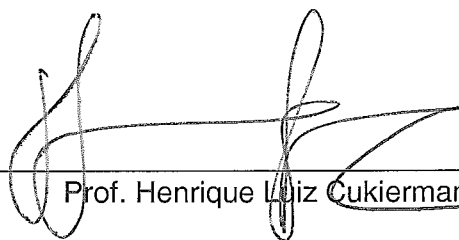


REDE REFRICENTRO:
UM CASO DE REVERSIBILIDADE ENTRE CÓDIGOS ABERTOS E
FECHADOS


Marcus Vinicius Brandão Soares

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

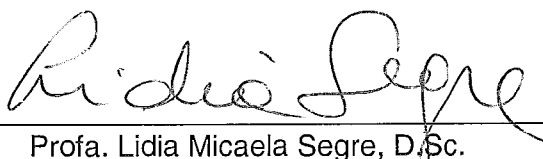
Aprovada por:



Prof. Henrique Luiz Cukierman, D.Sc.



Prof. Ivan da Costa Marques, Ph.D.



Prof. Lidia Micaela Segre, D.Sc.



Prof. Carlos Alvarez Maia, D.Hist.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL
MARÇO DE 2004

SOARES, MARCUS VINICIUS BRANDÃO

Rede Refricentro: Um Caso de Reversibilidade
entre Códigos Abertos e Fechados [Rio de Janeiro]
2004

XIV, 149 p., 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M. Sc.,
Engenharia de Sistemas e Computação, 2004)

Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro,
COPPE

1. Estudos de Ciência e Tecnologia

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

*Aos meus pais, Isa Carmen e Otomar,
e à minha irmã, Noeli, por terem me transmitido o
necessário para poder chegar até aqui: amor,
formação e educação.*

*À minha amada esposa, Sônia,
por estar sempre a meu lado com seu carinho e por
nunca ter deixado de acreditar
em meu potencial.*

*À minha radiante filha Letícia,
pelo carinho, pela paciência e pelo heroísmo de
conviver com pais fazendo mestrado.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me permitiu chegar ao fim de mais uma caminhada e cuja ajuda propiciará o início de outra.

Ao Professor Ivan da Costa Marques, meu orientador e amigo, que mostrou a serenidade necessária para conduzir-me ao final deste trabalho e que é uma das pessoas mais coerentes que já conheci em toda a minha vida, pois aplica no cotidiano, dentro e fora do “laboratório”, de maneira exemplar, aquilo que leciona.

À Professora Lídia M. Segre, que, com seu estilo “dura sem perder a ternura”, soube converter as aulas em intensas discussões sobre os temas abordados neste trabalho e que, por meio de Manuel Castells e de sua obra *A Sociedade em Rede*, me apresentou à Ciência Econômica.

Ao Professor Henrique Luis Cukierman, que conheci aluno de doutorado e cuja defesa de tese se tornou para mim inesquecível ao defender “a face de direita de Jano”, a da ciência em construção, frente a uma banca que defendia “a face esquerda de Jano”, a da ciência pronta e acabada, tudo por causa de “um simples micróbio”.

Ao Professor Carlos Alvarez Maia, que me apresentou à filósofa Marilena Chauí por meio do livro *O que é ideologia*, o que me conduziu a estudos mais aprofundados sobre filosofia e sociologia.

À Professora Inês de Castro Dutra, que transformou seu pequeno gabinete em grande porto seguro para aqueles que a procuravam e sempre tinha uma palavra de conforto para passar a todos, fazendo com que esta caminhada tão árdua e cheia de percalços fosse um pouco mais serena e tranqüila.

A Roberto Bidegain da Silva Primo, da Refricentro, por seu profissionalismo, visão de futuro e brilhantismo na condução da gestão de tecnologia da informação da Refricentro – de onde, infelizmente, foi desligado em dezembro de 2003.

A Marcos André Freitas, da Linux Associates, pelas intermináveis discussões sobre mercado, software livre/aberto e projetos de tecnologia da informação.

Aos demais profissionais das empresas Refricentro, Linux Associates e Intercom, por cederem seu tempo para as entrevistas que auxiliaram a realização deste trabalho.

À minha sogra, Maria Barroso de Freitas, por sua paciência, afeto e apoio constantes, sem os quais este trabalho não teria sido produzido.

Aos membros do grupo de pesquisa NECSO – Núcleo de Estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade – da UFRJ, pelas intermináveis discussões sobre o tema.

Aos colegas da SUSEP – Superintendência de Seguros Privados – autarquia governamental do Ministério da Fazenda de cujo quadro me orgulho de fazer parte, em especial a Luís Bernardino M. Barbosa, gerente do Centro de Informática, pelas constantes críticas, fazendo-me refletir o tempo todo; a Ivan Gelabert Barbosa, Gerente do DEAFI – Departamento de Administração Financeira, Carlos André O. M. Eisler e Cláudia Silberman de Mello, Coordenadores da GERCO – Gerência de Compras e de Contratos, pelo apoio que me permitiu participar de diversos eventos da área de pesquisa.

Aos funcionários administrativos do PESC, pelo apoio que prestaram, formando uma legião invisível sem a qual este trabalho não seria encaminhado.

Prefiro ser uma metamorfose ambulante do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo.

(Raul Seixas, Metamorfose Ambulante)

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

REDE REFRICENTRO: UM CASO DE REVERSIBILIDADE ENTRE CÓDIGOS ABERTOS E FECHADOS

Marcus Vinicius Brandão Soares

Março/2004

Orientador: Ivan da Costa Marques

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Este trabalho visa descrever a trama que culminou na adoção da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro, uma empresa de instalação e reparo de aparelhos automotivos de ar condicionado sediada em Bonsucesso, Rio de Janeiro. Essa tecnologia foi fruto da adoção de servidores de *softwares* livres/abertos conjugada com clientes de *softwares* proprietários, tendo por conseqüências ganhos em eficiência e redução de custos de transação, além da aquisição de novas competências em tecnologia da informação por parte dos trabalhadores de "chão-de-fábrica". A trama se desenvolve a partir de três histórias: "A 'Santa' Paola" trata da concepção/adoção de uma nova tecnologia de informações para a empresa, em concurso com a existente; "Nasce o Refricentro/Linux" relata a quebra do elo de sustentação daquela tecnologia de informações na sede e seu rápido retorno, auxiliado pelas redes de *softwares* livres/abertos; e "Sai Telemar e Entra ... Telemar!" descreve a expansão da rede da sede da empresa para as filiais tendo como pilar o recém-concebido Refricentro-Corporativo/Linux. As histórias são comentadas com base teórica na Avaliação Construtivista da Tecnologia, de Michell Callon, e nos conceitos de redes sociotécnicas de Bruno Latour e John Law, entre outros autores. Ao final, é realizado um estudo comparativo entre a arquitetura de *softwares* proprietários, referida por "Arquitetura Netware", e a arquitetura híbrida de *softwares* abertos/livres e proprietários, referida por "Arquitetura GLW", estudo esse baseado na Teoria dos Custos de Transação e dos Contratos, codificada por Ronald H. Coase, Oliver E. Williamson e Victor Prochnik.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

REFRICENTRO NETWORK: A CASE OF REVERSIBILITY
BETWEEN OPEN AND CLOSED SOURCE

Marcus Vinicius Brandão Soares

March/2004

Advisor: Ivan da Costa Marques

Department: Computation and Systems Engeneering

This work intends to describe the network that culminated with the adoption of the Corporative Interlink Technology of Refricentro, an enterprise specialized in installation and repair of air-conditioners for vehicles with main-office in Bonsucesso, Rio de Janeiro. This technology was a result of the use of free/open source softwares servers mixed with proprietary software clients, resulting in gains in efficiency, reduction of transaction costs and acquisition of new competences in information technology by the blue-collar workers. The network is developed in three stories: "A 'Santa' Paola" tells about the conception/adoption of a new information technology for the enterprise while the existing one still worked; "Nasce o Refricentro/Linux" relates the break of the tie that supported the information technology referred before in the head-office and its rapid return to work, assisted by the networks of free/open source softwares; and "Sai Telemar e Entra ... Telemar!" describes the expansion of the network from the head-office of the enterprise to the branch-offices having the just-conceived Refricentro-Corporativo/Linux as its pillar. The stories are commented based on the Constructive Technology Assessment, by Michell Callon, and in the concepts of the sociotechnical networks, by Bruno Latour and John Law, among other authors. At last, a comparative study is made between the architecture of proprietary softwares, referred by the name "Netware Architecture", and the hybrid architecture of free/open source and proprietary softwares, referred by the name "GLW Architecture", based on the Transaction Costs and Contracts Theory, coded by Ronald H. Coase, Oliver Williamson and Victor Prochnik.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
1 A “SANTA” PAOLA	6
1.1 A Entrada do SAV na Refricentro	6
1.2 Licenciando o SAV	15
1.3 Treinando os Usuários Finais da Matriz	19
1.4 Negociando a Estratégia para Implantação nas Filiais.....	22
1.5 Os Usuários das Filiais e o SAV	27
2 NASCE O REFRICENTRO-LINUX	29
2.1 A Queda do Netware	29
2.2 Os Softwares Livres/Abertos entram em Ação	38
2.3 Shazam! Tudo Azul.....	42
3 SAI TELEMAR E ENTRA. . . TELEMAR!	53
3.1 Interligando a Matriz com as Filiais I: Uma Primeira Tentativa.....	53
3.2 Interligando a Matriz com as Filiais II: Intercom a seu Dispor!	60
3.3 As Lojas Estão Seguras? Mas, Afinal, o que é "Segurança"?	67
3.4 Interligando a Matriz à Internet	69
3.5 Interligando as Filiais à Matriz	71
4 UM ESTUDO SOBRE CUSTOS	81
4.1 Conceitos de Teoria Econômica dos Contratos e dos Custos de Transação	81
4.2 Conexão na Arquitetura Netware	83
4.3 Custos de Transação da Conexão na Arquitetura Netware	88

4.4	Concepção/Adoção da Arquitetura GLW ⁱ	91
4.5	Conexão na Arquitetura GLW	94
4.6	Custos de Transação da Conexão na Arquitetura GLW	96
4.7	A Transação de Impressão	97
4.8	Comparação dos Custos da Transação de Impressão	99
4.9	A Novell Como Exceção	100
4.10	Software "Empacotado": Um Problema que não é só da Novell	102
4.11	Software Livre/Aberto e Serviço Comercial: O Caso da Refricentro	105
4.12	Eficiência da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro	107
4.13	Emerge o Empreendedor	108
5	SOFTWARE OU SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS DE TI?	114
6	ALGUNS ESCLARECIMENTOS	116
	REFERÊNCIAS	118
	ANEXOS	127

ⁱ Este termo será utilizado em substituição à expressão "GNU/Linux-Windows".

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1

Fig. 1 – As Faces de Jano I.	8
..	
Fig. 2 – Caixa de Acesso ao Domínio "refricentro"	26
..	
Fig. 3 – Caixa de Acesso ao SAV	26
..	

Capítulo 2

Fig. 4 – Acesso do Usuário à Internet via Netware-Servidor	43
..	
Fig. 5 – Acesso do Usuário à Internet via Refricentro-Linux	44
..	
Fig. 6 – Interface Netware de Acesso do Usuário.	45
..	
Fig. 7 – Interface Refricentro-Linux de Acesso do Usuário	47
..	

Capítulo 3

Fig. 8 – Infra-Estruturas de Informações Isoladas por Loja	54
...	
Fig. 9 – Ligação da Infra-Estrutura de Informações da Matriz à Linha da Telemar	56
..	
Fig. 10 – Ligação da Infra-Estrutura de Informações da Filial Botafogo à Linha da Telemar	56
Fig. 11 – Infra-Estrutura de Informações da Matriz ligada à Internet via Microsoft Proxy	58
Fig. 12 – Infra-Estruturas de Informações das Lojas Interligadas	59
..	
Fig. 13 – Interligação Intercom–Operadora Local–Cliente	66
..	
Fig. 14 – Interligação Intercom–Refricentro	72
..	
Fig. 15 – Topologia da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro	80
..	

Capítulo 4

Fig. 16 – Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação Netware	84
..	
Fig. 17 – Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação – Expansão do Netware	85
Fig. 18 – Processamento de Requisições a Partir do Usuário	86
Fig. 19 – Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação Rompida	91
..	
Fig. 20 – Concepção do Refricentro-Linux – I	92
.	
Fig. 21 – Reconcepção do Refricentro-Linux – II	92
Fig. 22 – Reconcepção do Refricentro-Linux – III	93
Fig. 23 – Nova Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação	93
Fig. 24 – As Faces de Jano II	94
Fig. 25 – Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação GLW	94
Fig. 26 – Novo Processamento de Requisições a Partir do Usuário	95
Fig. 27 – Cadeia de Mediação da Transação de Impressão	98
Fig. 28 – Cadeia de Mediação da Transação de Impressão Local	99
Fig. 29 – Cadeia de Mediação da Transação de Impressão Remota	99
Fig. 30 – Solução de Tecnologia da Informação	115

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ACT – Avaliação Construtivista da Tecnologia
- ADSL – Asynchronous Digital Subscriber Line (linha de transmissão de dados por assinatura que usa o mesmo cabo da televisão por assinatura)
- BASH – Bourn Again Shell
- BIND – Berkeley Internet Name Domain
- BSD – Berkeley Software Distribution
- CAL – Client Access License
- CBQ - Class-Based Queue
- CIFS – Common Internet File System
- CIO – Chief Information Officer
- CNE – Certified Novell Engineer (certificado de Engenheiro de Redes Novell)
- CPD – Centro de Processamento de Dados
- DBF – (Dbase File) Extensão dos arquivos de dados do *software* DBASE
- DNS – Domain Name System
- DOS – Disk Operating System (Sistema Operacional de Disco da Microsoft)
- EULA – End User License Agreement (Contrato de Licença de Usuário Final)
- FTP – File Transfer Protocol
- GCC – GNU Compiler Collection (Coleção de Compiladores GNU)
- GLW – GNU/Linux-Windows
- GNU – GNU is Not Unix
- GPL – GNU General Public License
- HTTP – Hyper-Text Transfer Protocol
- I/O – Input/Output
- IP – Internet Protocol
- IPX – Internetwork Packet Exchange
- MBA – Master in Business Administration
- MOLP – Microsoft Open License Program (Programa de Licenciamento Aberto da Microsoft)
- MTA – Mail Transfer Agent (Agente de Transferência de Correspondência)
- NAEC – Novell Authorized Education Center (Centro Autorizado de Educação Novell).
- NAT – Network Address Translator (Tradutor de Endereços da Rede)
- NDS – Netware Directory Structure (Estrutura de Diretórios do Netware)
- NDX – Extensão dos arquivos de índices do *software* DBASE

NIAS – Netware Internet Access Server
NT – New Technology
NTX – Extensão dos arquivos de índices do Clipper 5.02
RC/Linux – Refricentro Corporativo/Linux
SAP – Service Advertisement Protocol
SAV – Sistema de Automatização de Vendas
SDK – Software Development Kit
SGBD – Sistema Gerenciador de Bando de dados
SGL – Sistema de Gerenciamento de Lojas
SLDD – Serviço por Linha Dedicada Digital
SMB – Server Message Block
SMTP – Simple Mail Transfer Protocol
SOL – Sistema Operacional Local
SOR – Sistema Operacional de Rede
SP1 – Supervisor Pack 1
IPX/SPX – Internetwork Packet Exchange /Sequenced Packet Exchange
TCP/IP – Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TI – Tecnologia da Informação
TXT – Texto (formato de arquivo que só contém caracteres alfanuméricos)
URL – Universal Resource Locator (Localizador Universal de Recursos)
UTP – Unshielded Twisted Pair (Par Trançado Não-Blindado)
VPN – Virtual Private Network
WIPO – World International Property Organization
WTS – Windows NT 4.0 Terminal Services
ZIP – Extensão de arquivo compactado produzido pelo software PKZIP

INTRODUÇÃO

Este trabalho visa estudar o encontro de duas redes – *softwares* livres/abertos trabalhando em conjunto com *softwares* proprietários – na gestão da infra-estrutura de informações da Refricentro. Deste encontro resultou a adoção da Tecnologia de Interligação Corporativa da empresa, ligando todas as lojas entre si e com a Internet, possibilitando aos diretores, funcionários e clientes da empresa o acesso imediato às informações de que necessitassem.

As origens da Refricentro, uma empresa de instalação e reparo de aparelhos de ar condicionado para veículos, remontam a 1972, quando a primeira loja, depois Matriz, foi instalada no bairro de Bonsucesso, na cidade do Rio de Janeiro. Seus fundadores são João André Hermann e Estevão Hermann, cujo pai veio para o Brasil fugido da Alemanha durante a Segunda Guerra Mundial, indo morar em Petrópolis. Os primeiros trabalhadores da empresa eram mecânicos e vendedores de origem pobre e com pouca instrução. Ao logo de vinte e oito anos de vida, a Refricentro abriu filiais nos bairros de Copacabana, Botafogo, Recreio dos Bandeirantes e Barra da Tijuca, assim como na cidade de Petrópolis, e foi paulatinamente elevando o nível de qualificação de seus funcionários por meio da criação de um centro de treinamento.

O faturamento da Refricentro no ano de 2000 somava cerca de R\$ 12.000.000,00, assim distribuídos por loja: Bonsucesso, 32 %; Copacabana, 10 %; Botafogo, 15 %; Petrópolis, 5 %; Recreio, 28 %; e Barra, 10 %. A empresa contava com 230 empregados, sendo 200 no Departamento Administrativo e no Departamento

de Veículos Automotivos (que era o carro-chefe da empresa) e 30 no Departamento de Ambientes (que começava a crescer). A presente pesquisa levantou informações de 2000 a 2002, apresentadas em três histórias.

A primeira se inicia quando duas novas filiais entram em operação, sinalizando a necessidade da concepção/adoção de uma nova tecnologia de informações que consiga dar conta do aumento do número transações comerciais ocasionado por seu funcionamento. A nova tecnologia é negociada em novembro de 2000 pela Refricentro e por uma empresa de nome New Choice, entre outros atores, funcionando inicialmente na Matriz da Refricentro e, posteriormente, em suas filiais. Durante esse processo de concepção/adoção, em meados de agosto de 2001, algo inesperado acontece: a Arquitetura Netware, que parecia ser o elo mais forte de uma longa cadeia de mediação, quebra-se, revelando uma situação de aprisionamento tecnológico (*lock-in*). É quando começa a segunda história.

A Arquitetura Netware, de propriedade da empresa Novell, funciona na Matriz da Refricentro e é fundamental para o funcionamento da infra-estrutura de informações, pois é responsável pelo acesso aos dados corporativos. Um componente daquela arquitetura, de nome Netware-Servidor, pára, cessando o acesso aos dados corporativos e fazendo com que a empresa perceba seu grau de aprisionamento, pois não há profissionais ou ferramentas específicas disponíveis para trazer imediatamente o Netware-Servidor de volta ao trabalho. É quando a Linux Associates e os *softwares* livres/abertos, que estão na Matriz da Refricentro para participar de um processo de concepção/adoção de uma tecnologia de segurança corporativa, entram rapidamente em ação e constroem uma aliança com o que resta da base instalada da Matriz para que a infra-estrutura de informações da empresa funcione. Mas a infra-estrutura de informações, em processo de construção, apresenta um outro problema: os relatórios de consolidação, necessários para que os diretores tomem decisões corporativas, não

podem ser produzidos. Apesar de várias tentativas, a concepção dessa tecnologia esbarra em adversários contumazes e ferrenhos: as linhas de comunicação da empresa Telemar. Nesse momento, a empresa de telecomunicações Intercom se apresenta e tem início a terceira história.

Em outubro de 2001, um *e-mail* enviado pela Intercom com a intenção de prospectar clientes chama a atenção do gerente de infra-estrutura de informações da Refricentro e dá início a outra série de negociações e de alianças, expandindo a rede que vai interligar a Matriz da Refricentro às filiais e à Internet. Ao longo desse processo, pontos de acesso remoto oriundos das filiais começam a proliferar e, junto com eles, usuários antes restritos ao "chão de fábrica" são incorporados à rede. Como essa expansão acontece de maneira rápida, o Refricentro/Linux se modifica para atender à nova realidade. Nasce o Refricentro-Corporativo/Linux, ou, simplificada, o RC/Linux, que vai suportar a expansão da rede e a proliferação dos pontos de acesso.

Como ficam os custos e a eficiência do funcionamento da infra-estrutura de informações da Refricentro no Refricentro-Corporativo/Linux? Sobre esta questão, o presente trabalho apresenta um estudo comparativo entre custos e eficiência da infra-estrutura de informações na Arquitetura Netware, que é totalmente proprietária, e na que chamei de Arquitetura GLW, que é híbrida.

Alguns custos dos componentes de infra-estruturas de informações já são citados por boa parte da literatura – Shapiro & Varian (1999), entre outros – como, por exemplo: (1) custos de troca, os custos de se mudar a plataforma de *hardware* ou de *software*; (2) custos de treinamento, os custos de treinar os usuários, acostumados com a base instalada imediatamente anterior, no uso da nova base instalada. Tanto os custos de troca quanto os custos de treinamento acontecem de uma maneira pontual e localizada, ou seja, feita a troca ou terminado o treinamento, os custos desaparecem.

No entanto, existem custos que permanecem o tempo todo, mesmo que não se manifestem de maneira ostensiva. São os custos de transação.

Custos de transação são os custos em que incorrem os participantes da transação para que a transação possa se concretizar. Um exemplo de custo de transação é custo da ligação telefônica do comprador de um carro para a concessionária no dia combinado por ambos para saber se seu carro já chegou. Ora, se o cliente tivesse certeza de que o carro chegaria no dia combinado, ele não ligaria; apenas iria à concessionária e retiraria o carro. Como o cliente não tem certeza de que o carro chegou, ele incorre em um custo de monitoramento da entrega do bem, que, neste caso, é o carro.

A entrega de um bem é uma transação. Em especial, a entrega de um bem de informação também é uma transação e acarreta custos de transação para os participantes (Shapiro & Varian, 1999). No caso de infra-estruturas de informações, os custos de transação vão aparecer todas as vezes que houver tráfego de informações entre dois estágios quaisquer de processamento, como, por exemplo, no processo de descarregar arquivos oriundos da Internet (Demil & Lecocq, 2003).

A contribuição do presente trabalho no que diz respeito a custos é explicitar os custos de transação em que incorrem os usuários que trabalham sob a arquitetura cliente-servidor e utilizam *softwares* proprietários do lado do servidor. Concluí que a utilização de *softwares* livres/abertos do lado do servidor permite evitar aqueles custos de transação e também pode propiciar maior eficiência para a infra-estrutura de informações como um todo.

Minha análise apresenta a Arquitetura Netware, baseada exclusivamente em *softwares* proprietários, e a construção de uma outra arquitetura, que chamo Arquitetura GLW, híbrida, baseada em *softwares* proprietários e *softwares*

livres/abertos. A Arquitetura GLW atua de maneira similar à Arquitetura Netware e é administrada pela empresa Linux Associates. Comparo a estrutura de licenciamento de *software* e de serviços da empresa Novell com a estrutura de licenciamento dos *softwares* e dos serviços das redes de *softwares* livres/abertos, salientando que a adoção desta última diminuiu os custos de transação da Tecnologia da Interligação Corporativa da Refricentro, bem como aumentou a sua eficiência.

O processo de concepção/adoção da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro, descrito neste trabalho, apresentou-se inicialmente como uma competição entre duas redes que pareciam utilizar práticas similares para se expandir. Concluí, no entanto, que: (1) elas constituem duas práticas diferentes, uma de venda de produtos (Novell) e uma de venda serviços (Linux Associates); e (2) o que chamei de Arquitetura GLW, que é o resultado da colaboração entre as redes de *software* livre/aberto do lado do servidor e de *software* proprietário do lado do cliente, é uma tendência a curto e médio prazo para as infra-estruturas de informações, em conformidade com a observação de Hanseth (2002) ressaltando que não é possível realizar a troca da base instalada de maneira instantânea, mas apenas por meio do cultivo de uma nova base instalada ao longo do tempo.

1 A “Santa” Paola

1.1 A Entrada do SAV na Refricentro

O Desgaste do SGL

Em meados de agosto de 2000, Roberto Bidegain da Silva Primo e um colega trabalhavam para programar um sistema que substituísse o Sistema de Gerenciamento de Lojas (SGL) utilizado pela Refricentro.

O SGL fora desenvolvido por uma equipe liderada por Roberto na linguagem de programação Clipper 5.02, e utilizava arquivos de dados no formato DBF¹ e arquivos de índices no formato NTX². O módulo executável e os arquivos de dados e de índices do SGL ficavam hospedados em um computador que rodava o sistema operacional Netware 5.0 (NOVELL, 1998d), dentro do CPD da Refricentro, que se situava na sede da empresa, no bairro carioca de Bonsucesso.

Quando um usuário do SGL quisesse utilizá-lo, ele chamava o executável clicando em um atalho existente em sua área de trabalho do sistema operacional Windows 98 que rodava no seu computador. Essa ação fazia com que o programa viajasse pelos cabos que interconectavam os dois computadores, fosse carregado na memória do computador do usuário e começasse a ser executado. O acesso desse

¹ O formato DBF é herdado do programa Dbase III Plus, que fez muito sucesso na década de 80 e acabou se tornando um padrão para gerenciamento de arquivos de dados em formato de tabelas.

² O formato NTX era usado pelo compilador Clipper 5.02 em lugar do formato NDX, utilizado pelo interpretador Dbase III Plus. O SGL foi produzido no compilador Clipper 5.02.

⁴ Bruno Latour, em seu livro *Ciência em Ação*, problematiza o uso da expressão “ciência e tecnologia” de maneira separada e sugere o uso da palavra “[...] *tecnociência para descrever todos os elementos amarrados ao conteúdo científico, por mais sujos, insólitos ou estranhos que pareçam [...]*” (LATOOUR, 1998:286).

programa, que rodava na máquina do usuário, aos arquivos de dados e de índices era feito por meio da rede de computadores que os interligava.

Acontece que o SGL já dava sinais de desgaste desde 1998. Um desses sinais era a constante perda dos arquivos de índices, vitais para seu funcionamento, como exposto por Roberto no plano para nova informatização, por ele apresentado à diretoria da empresa.

[...] Problemas Principais:

– Falta de segurança – Além do problema do Servidor de arquivos, que trava uma vez por semana, nossa base de dados em [formato] DBF é muito vulnerável a problemas elétricos e de tráfego na rede, causando constantes perdas de índice nos arquivos (PRIMO, 2002).

Roberto e seu parceiro de trabalho utilizavam as mesmas especificações lógicas do SGL para desenvolver o novo sistema. Roberto optou pela linguagem Delphi, por ter esta algumas características que lhe interessavam: “O Delphi [foi escolhido] pelo ambiente [de programação] e pelo Delphi ter acesso a vários bancos de dados.” (Ibid.)

Após iniciar os trabalhos com o colega, Roberto começou a enfrentar problemas.

Dois problemas: um que ele [o colega de Roberto] não sabia [programar em] Delphi e outro é que ele. . . Nossa! Ele precisa se resolver primeiro. Um dia ele estava doente, outro o irmão dele atrasou ele, outro dia blá, blá, blá, vivia com problemas. Caía de moto e se ralava todo; um cara alimentado á base de café. A saúde dele era precária (Ibid.).

Primeiro Comentário

Em agosto de 2002, qualquer cliente que entrasse na loja Bonsucesso da empresa Refricentro e se sentasse nas cadeiras confortáveis, em um ambiente limpo e tranqüilo, com recepcionistas treinadas para atendê-lo, utilizando computadores rápidos, impressoras silenciosas e acesso à Internet, estaria vendo o que a face esquerda do Jano bifronte, referido por LATOUR (1997:287), descreve:

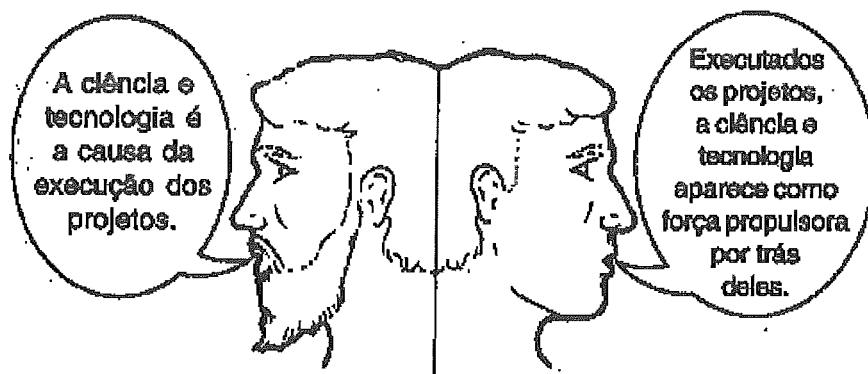


Fig. 1 – As Faces de Jano I

"Por onde podemos começar um estudo sobre ciência e tecnologia?" é a pergunta feita por Bruno Latour antes de começar a expor como realizou seus estudos. Ele mesmo responde: "a escolha de uma porta de entrada depende crucialmente do momento certo." (LATOUR, 1997:12).

O que será mostrado neste trabalho, a partir de agora, é que a ciência e a tecnologia aparecem como a parte mais visível de um *iceberg* construído a duras penas por vários atores humanos e não-humanos, e em quantidade virtualmente ilimitada, por um processo denominado tecnociência⁴ – palavra que LATOUR (1998:286) sugere para descrever o conjunto de todos os elementos ligados ao conteúdo científico.

Até 1998, a Refricentro contava apenas com a Matriz, em Bonsucesso, e três filiais, em Botafogo, Copacabana e Recreio dos Bandeirantes (conhecida apenas por Recreio). Os dados sobre vendas em todas as filiais eram centralizados na Matriz, que utilizava o sistema SGL, conforme consta do Plano de Reformatização da Refricentro, datado de 13 de fevereiro de 1998.

Nesse documento, Roberto já citava razões para que o sistema SGL fosse substituído. Nota-se, pelo relato, que o SGL estava se transformando em uma miríade de elementos que já não mais se entendiam: servidor de arquivos, energia elétrica, base de dados em formato DBF e tráfego de rede.

Em agosto de 2000, o número de filiais havia passado de três para cinco, com a abertura de mais duas: Petrópolis e Barra da Tijuca. A centralização dos dados continuava, a quantidade dos dados aumentava e os problemas se acentuavam. Foi naquele instante que se iniciou o desenvolvimento de outro sistema que aliasse atores confiáveis para os objetivos da empresa.

A confecção da lista de atores e técnicas envolvidas depende não somente do conteúdo das convenções já discutidas, mas também dos procedimentos e estruturas organizacionais que determinam a direção que as negociações a respeito das técnicas devem tomar a respeito, por exemplo, dos participantes, da vez de cada um, de suas prerrogativas, etc. Os atores participantes podem pertencer a uma única organização, podem ou não vir de diferentes departamentos ou divisões, ou ser recrutados [enredados] de diferentes organizações (laboratórios públicos, firmas de serviço, usuários avançados, ministérios, bancos, empresas de capital de risco) (CALLON, 1995:313).

Como alguns desses elementos foram mantidos (as especificações lógicas, os microcomputadores e seus respectivos sistemas operacionais, e a infra-estrutura de rede local), faltavam programadores, linguagens de programação e um sistema gerenciador de bases de dados (SGBD).

O colega e amigo de Roberto, programador de computadores, foi chamado para trabalhar no desenvolvimento do novo sistema. A linguagem Delphi foi a escolhida, por trabalhar com as características visuais do sistema operacional Windows 98 e por ser multilíngüe em relação a SGBDs, o que possibilitava a liberdade de escolha.

A concepção do novo sistema parecia terminada, quando o colega de Roberto começou a apresentar problemas: falta de conhecimento na linguagem Delphi e conduta não-condizente com o ambiente de trabalho.

Roberto, que representava a infra-estrutura de informações⁵ da Refricentro perante a diretoria, começou a se preocupar, pois a concepção do novo sistema começou justamente em razão de já não haver tempo nem recursos para consertar eventuais estragos provenientes da atuação do SGL.

Uma Luz no Fim do Túnel

No início de outubro de 2000, aconteceu algo que levou Roberto a decidir comprar um sistema pronto, em lugar de desenvolver um: a demonstração do Sistema de Automatização de Vendas (SAV) pela vendedora Paola, representante da

⁵ "An infrastructure is a shared, evolving, open, standadized, and heterogeneous installed base" [uma infra-estrutura de informações é uma base instalada heterogênea, padronizada, aberta, que evolui e que é compartilhada"] (HANSETH, 2002 – tradução nossa).

microempresa carioca New Choice, com sede no centro do Rio. Ela apareceu na Matriz da Refricentro e solicitou permissão para fazer a demonstração de um *software*.

Chegou a Santa Paula, oferecendo um software desenvolvido em Delphi com Oracle e pronto para usar: o SAV. No primeiro momento aquilo bateu assim . . . como uma luz no fim do túnel. Até porque a pessoa que desenvolvía aqui [o colega e amigo de Roberto] era muito lenta, ficava [trabalhando] muito tempo (PRIMO, 2002).

Roberto consentiu, e Paola iniciou uma demonstração. Ele notou que a interface de usuário do SAV lhe era familiar e comentou tal fato com Paola, afirmando que a interface se parecia muito com a interface do SGL, o sistema que ele usava naquela loja. Roberto ficou surpreso quando Paola lhe disse que a interface era parecida porque tinha sido inspirada na interface do SGL.

Esse software tinha sido desenvolvido por uma empresa que hoje é concorrente nossa, mas que já foi Refricentro, já foi licenciada da Refricentro e que usava o meu sistema em Clipper, e eles, quando já planejavam entregar a bandeira⁶ para a Refricentro, eles resolveram contratar uma outra empresa para desenvolver software para eles. Deram sorte que pegaram uma empresa boa, competente, comprometida, a New Choice. E aí eles desenvolveram para eles lá (PRIMO, 2002).

Isso acontecera porque a New Choice havia executado o projeto de um sistema com interface de janelas para a Air Club, uma ex-filial da Refricentro em Niterói, que rodava o SGL. Foi desse projeto que nasceu o SAV.

Um dos sócios [da Air Club] era dissidente da parceria com a Refricentro. Ele era uma das franqueadas. E tinha um produto em DOS, desenvolvido pelo Roberto Primo, que rodava dentro da estrutura dele. [...] Então, eu já tinha minha análise pronta, precisava só mudar ela de 'cara' [...] ficou muito mais fácil. Peguei, vi a funcionalidade dele, aproveitei o que era bom. [...] O nome do sistema era SGL (SILVA, 2002).

A vendedora Paola entregou a Roberto um CD contendo uma apresentação que demonstrava as funcionalidades do SAV e foi embora. Roberto contatou Luís Carlos Hilário da Silva, diretor técnico e comercial da New Choice, para combinarem um dia em que este lhe transmitiria maiores detalhes sobre a implantação do sistema e sobre custos.

⁶ "Bandeira" é o termo utilizado para designar a licença de uso de um nome comercial – no caso, "Refricentro".

Segundo Comentário

Luís Carlos, da New Choice, foi chamado para realizar um trabalho em uma empresa franqueada da Refricentro que estava prestes a abandonar a bandeira e, conseqüentemente, perder o direito de trabalhar com o SGL. O diretor dessa franquia contratou Luís Carlos para atuar como líder no desenvolvimento de um novo sistema com o qual pudesse trabalhar.

Luís Carlos observou a atuação do SGL e percebeu que ele fazia bem o que se propunha: gerenciar lojas. Foi produzida uma inscrição (LATOURE, 1998), chamada "especificação lógica", a partir da atuação do SGL, e foi iniciado um processo de recrutamento de outros elementos necessários à concepção do novo sistema, em particular a linguagem Delphi, o sistema operacional Windows NT 4.0, o SGBD Oracle para Windows NT (o Oracle trabalha sempre junto com sistema operacional específico, que, nesse caso, era o Windows NT 4.0). Quando a ex-franqueada da Refricentro se transformou em Air Club, o SAV já estava sendo adotado por ela.

Novo processo de recrutamento teve início pela contratação da vendedora Paola, que visitaria outras firmas e faria demonstrações representando a New Choice. Numa dessas demonstrações, Paola topou com a Refricentro, que ainda trabalhava com o SGL.

O SAV foi descrito por Paola para Roberto como "um *software* desenvolvido em Delphi com Oracle", o que já despertou seu interesse, e "pronto para usar", o que o deixou ainda mais interessado.

A concepção do novo sistema enfrentava problemas, por causa do colega de Roberto e de suas dificuldades de relacionamento com a linguagem Delphi; havia um sistema "pronto", e adotá-lo não parecia ser difícil, pois o SAV tinha sido inspirado no próprio SGL. Estavam presentes todos os elementos para a opção pela estratégia do atalho⁷: "[...] *o caminho principal está claramente bloqueado; o novo desvio está bem sinalizado; o desvio parece pequeno*" (LATOURE, 1998:184). Uma nova negociação estava em curso.

⁷ Esta é a tradução de número três, descrita em LATOURE (1998): "*Se você desviasse um pouquinho. . .*".

Conhecendo o SAV

No dia combinado, Luís foi à sede da Refricentro, levando as informações solicitadas por Roberto. Ele explicou a Roberto que o SAV se dividia em duas partes: uma chamada aplicação, que rodava em computadores equipados com Windows 95 ou superior, e outra, independente da aplicação, chamada banco de dados, que rodava no SGBD Oracle em um computador equipado com Windows NT 4.0 ou mais recente (REFRICENTRO / NEW CHOICE, 2000).

Apesar de ter na Refricentro uma máquina com WTS⁸ funcionando, Roberto perguntou a Luís Carlos se não poderia utilizar o Oracle que acompanhava o Netware 5.0, pois era a tecnologia que ele dominava; ele lhe respondeu que só poderia garantir o funcionamento do Oracle no WTS, pois era essa a tecnologia que a New Choice dominava.

A New Choice, ela tinha domínio do Oracle em Ambiente [Windows] NT [4.0] [...] Como ele não tinha uma pessoa específica com suporte a Netware, ele mesmo [Roberto] é que dominava, aí eu disse: ‘– a escolha é sua: eu só posso assumir a responsabilidade com você em instalar o produto em ambiente [Windows] NT [4.0] que é o ambiente que eu domino. Não vou mudar minha direção’ (Silva, 2002).

Como Roberto já tinha uma plataforma pronta para implantar o SAV, ele aquiesceu à proposta de Luís. O próximo passo era convencer a diretoria da Refricentro a adotar o SAV.

⁸ "Microsoft® Windows NT Server, Terminal Server Edition, version 4.0 gives the Windows NT Server operating system the capability to serve the 32-bit Microsoft Windows® operating system-based applications to terminals and terminal emulators running on PC and non-PC desktops. The Terminal Server environment is, by definition, a thin-client architecture where all application processing occurs centrally on the server." ["O Microsoft® Windows NT Server, Terminal Server Edition, versão 4.0 dá ao sistema operacional Windows NT Server a capacidade de fornecer serviços às aplicações baseadas no sistema operacional de 32 bits Microsoft Windows® em terminais e emuladores de terminais rodando em computadores de mesa que sejam ou não sejam PC. O ambiente Terminal Server é, por definição, uma arquitetura de cliente enxuto onde todo o processamento das aplicações ocorre no servidor de maneira centralizada"] (MICROSOFT, 1998 – tradução nossa).

Terceiro Comentário

Mas o recrutamento vai além das entidades fisicamente presentes durante a negociação. Para mostrar isto, eu introduzo o conceito de representar uma rede. Cada ator Ai exerce força no processo de negociação posicionando-se como uma representação de uma rede, a ser denotada como Ri (Ai). Tal posicionamento traz como consequência uma definição da identidade do próprio ator, e das entidades. Ai que a rede congrega. (CALLON, 1995:313).

Quando Luís Carlos foi conversar com Roberto sobre a instalação do SAV, abriu-se nova controvérsia: Roberto, que dominava o Netware e representava a infraestrutura de informações da Refricentro, tinha preferência pelo uso desse Oracle; Luís Carlos, que dominava o Windows NT 4.0, disse a Roberto que só poderia garantir o funcionamento do Oracle se ele trabalhasse junto com o Windows NT 4.0, e a ainda argumentou, mantendo-se irredutível, que não sabia fazer o Oracle trabalhar com o Netware.

Roberto estava agora com outro problema nas mãos: trabalhar com o Oracle significava concordar em trabalhar com Windows NT 4.0; desistir de trabalhar com o Oracle significava ter que participar de novo recrutamento, com todas as mazelas que esse processo significava.

Diante dos problemas que já enfrentava, sabendo que havia um computador rodando o WTS disponível e acreditando que a New Choice prestaria atendimento à Refricentro quando necessário, pois era uma "empresa boa, competente, comprometida", o representante da infraestrutura de informações da Refricentro cedeu e concordou em trabalhar com o WTS.

Convencendo a Diretoria

Em um primeiro momento, o SAV foi acolhido com apreensão pela diretoria da Refricentro. A instalação de um programa desenvolvido em uma empresa que tinha sido filial da Refricentro gerou desconfiança.

Alguns dias depois, Elizabeth Muniz, que exercia as funções de diretora administrativa e comercial e assinava as compras da Refricentro, solicitou que Roberto

chamasse Luís Carlos para negociarem a implantação do SAV nas lojas da Refricentro pela New Choice. Lembra Roberto: “*E depois me chamaram. . . uns dias depois me chamaram para conversar com o pessoal da New Choice. Aí eu gostei. . . é isso aí, vamos ver [esse sistema], né?*” (PRIMO, 2002).

Com a assessoria de Roberto, Elizabeth, Luís Carlos e mais um técnico da New Choice passaram a negociar. A preocupação da diretora da Refricentro se expressou na primeira reunião: “*Quando eles vieram aqui a primeira vez para negociar, eu lembro que esse assunto veio à tona: ‘E ele [o Luís Carlos] não vai ver meus dados?’*” (Ibid.)

A preocupação da diretora se manifestava porque, ao ser informada de que Luís Carlos havia feito o sistema para o ex-sócio da Refricentro, nada impedia que ele tivesse acesso aos dados e os passasse para o concorrente. Foi um intenso processo de negociação, mas a New Choice foi contratada para implantar e dar suporte à Refricentro no uso do SAV.

A New Choice chegou na Refricentro como uma empresa que tinha desenvolvido um sisteminha para a Air Club, a qual era concorrente direto da Refricentro. Então a gente tinha tudo contra a gente. Por que? [Porque] Os diretores jamais iriam ver a gente como parceiros, mas sim como espiões. Papai do Céu me ajudou e, com a minha capacidade de convencer as pessoas, eu fui quebrando este paradigma (SILVA, 2002).

Quarto Comentário

O posicionamento de Ai pode ser contestado durante o processo de negociação, e Ai pode então ter que trazer explicitamente as entidades que compõem a sua rede como, por exemplo, capacidade especializada adicional, conexões com outros objetos técnicos, com fornecedores, com ministérios. A possibilidade de fazer isto é o que determina a força de Ai (contanto que já haja similaridade suficiente na rede Ri ou que ela possa ser criada). Deste jeito, o enredamento de entidades fora do escopo imediato do processo de concepção pode ser analisado. (CALLON, 1995:314).

Elizabeth já havia sido informada por Roberto dos problemas pelos quais a infra-estrutura de informações passava e de como isso refletia na empresa. Ao ser apresentada a Luís Carlos e tomar conhecimento de sua ligação anterior com a Air Club, ela, como representante da diretoria, questionou o *status* de Luís Carlos: ele

seria representante do SAV? ou da Air Club? Ou dos dois? Elizabeth procurou respostas para essas perguntas na conversa com Luís Carlos sobre a confidencialidade no trato das informações da empresa.

Luís Carlos já havia convencido Roberto a adotar aquela solução. Elizabeth sabia dos problemas da infra-estrutura de informações da empresa e, por menos que quisesse, a adoção do SAV pela Air Club era ponto a favor de Luís Carlos, pois ele já tinha experiência no tipo de trabalho desenvolvido pela Refricentro e Elizabeth acreditava que isso acelerasse a adoção do SAV pela empresa. Além disso, ela supunha ainda que não haveria grandes gastos adicionais, pois já havia na Refricentro o *hardware* e o *software* necessários.

Diante dessa situação, a diretora da Refricentro também cedeu e passou a participar da concepção/adoção do SAV na empresa, de modo similar ao que fez Roberto.

1.2 Licenciando o SAV

As condições de aquisição da licença de uso do SAV estipulavam que seriam assinados dois contratos: um deles, de adequação, implantação e licença de uso de cópias do SAV; o outro, de suporte ao SAV.

O primeiro contrato, de adequação, implantação e licença de uso do SAV, tinha vigência de 27 de outubro de 2000 a 8 de dezembro do mesmo ano. O valor total de R\$ 16.237,00 desse contrato é a soma da “*quantia de R\$ 6.000,00 (seis mil reais), referente ao custo das adaptações e implantações do SISTEMA [SAV]*” com “*a quantia de R\$ 10.237,00 (dez mil, duzentos e trinta e sete reais) pela compra de 15 licenças do SISTEMA [SAV] sem fontes⁹*” (REFRICENTRO / NEW CHOICE, 2000).

Para que o SAV pudesse ser colocado em funcionamento, foram compradas vinte e cinco (número total de computadores de usuários finais de toda a Refricentro) licenças de acesso do Oracle¹⁰ para o WTS.

⁹ Essa expressão refere-se ao fato de que o sistema SAV seria entregue sem o código em linguagem Delphi que lhe deu origem.

¹⁰ Não tivemos acesso ao valor do contrato firmado com a Oracle, motivo por que esse valor não consta do texto.

Compramos [a licença de uso d]o Oracle junto com o SAV. A New Choice é parceira [comercial] da Oracle. E aí compramos já com direito de upgrade; aí você paga uma taxinha a mais no Oracle para quando sair a versão nova você receber. Porque tem que renovar isso [as licenças do Oracle] (PRIMO, 2002).

A licença do Oracle comprada pela Refricentro tinha prazo determinado e devia ser renovada, como consta da página 9 do Contrato de Licença e Serviços Oracle:

[...] Designação de Prazo

Se a sua licença de uso não especifica um prazo, a licença de uso é perpétua e deve continuar, exceto por outra razão especificada neste contrato.

***Prazos de 1, 2, 3, 4 ou 5 anos:** Uma licença de uso especificando 1, 2, 3, 4 ou 5 anos de prazo iniciar-se-á na data efetiva do pedido de compra e deverá continuar pelo período especificado. **Ao final do período especificado, a licença de uso expirará.** [...] (tradução nossa – grifo nosso).¹¹*

A licença de uso do WTS dava direito à instalação em apenas um computador, como descrito na primeira página do Contrato de Licença de Usuário Final: *Software Servidor – Você pode instalar uma cópia do Software Servidor apenas um computador (o computador que roda o Software Servidor deverá ser referido pelo nome de "Servidor")* (EULA, 1998 – tradução nossa).¹²

O valor da licença de uso do WTS foi cotado pela Refricentro em R\$ 1.856,80. Como a Refricentro já tinha uma cópia instalada em um computador da Matriz, restava apenas calcular o valor total das cópias, uma para cada filial, no total de cinco filiais. O valor das cópias para as filiais totalizou R\$ 9.284,00 (EDDATA, 2000)¹³.

Para que cada computador que trabalhasse com Windows 98 pudesse ter acesso legalizado ao WTS, era necessário um documento chamado *Windows Terminal Services CAL (Client Access Server)*, que nada mais é do que outra licença,

¹¹ "[...] *Term Designation. If your program license does not specify a term, the program license is perpetual and shall continue unless terminated as otherwise provided in the agreement. 1, 2, 3, 4, 5 Year Terms: A program license specifying a 1, 2, 3, 4, 5 Year Term shall commence on the effective date of the order and shall continue for the specified period. At the end of the specified period the program license shall terminate [...]*" (ORACLE, 1999).

¹² *"Server Software. You may install one copy of the Server Software on a single computer (the computer running the Server Software shall be referred to as the "Server")"* (INTEL, 1998).

¹³ Na cotação da empresa EdData, único documento a que tivemos acesso, se encontra o valor da licença de uso de cada cópia do Windows 2000, que provê serviços similares aos do Windows NT 4.0 *Terminal Services*. O Windows NT 4.0 *Terminal Services* já não existe para venda pela Microsoft, segundo informação recebida por contato telefônico estabelecido em 16 de janeiro de 2003.

que permite acesso aos serviços do WTS¹⁴. Essa licença foi cotada ao custo unitário de R\$ 173,86. Como havia inicialmente quatorze usuários que trabalhariam diretamente com o SAV, e por isso necessitavam de conexão contínua com o WTS, o valor total para essas licenças era de R\$ 2.434,04 (EDDATA, 2000).

Os trabalhos de adequação e de implantação do SAV iniciaram-se na Matriz, em Bonsucesso, em que Roberto passava a maior parte do tempo e que centralizava a maior parte da administração da empresa.

O que acontece: o sistema já vinha pronto, precisava só de treinamento para todo mundo e o sistema tinha algumas coisas que nós podíamos até mudar. . . bom, até hoje ele vive em mudança. o Luís Carlos sempre faz manutenção nele. [...] Por exemplo, ele usava uma cópia instalada por máquina e eu forcei ele a instalar uma só [cópia] no servidor para ele depois não ter que atualizar a versão em cada máquina, não ter esse trabalho todo. [...] botar um executável só [...] outras coisas como relatórios e tela; poucas coisas de tela porque a tela quase toda era do velho sistema [SGL] que a gente [Roberto e os usuários] já estava acostumado a usar e junto com isso eu fui tentando outros caminhos para colocar os links¹⁵ no ar. . . em paralelo (PRIMO, 2002).

Quando eu entrei na Refricentro, o SAV não era o que é; a gente não usava metade dos recursos de banco [de dados]. . . E outras coisas vão acontecendo. . . (SILVA, 2002)

O processo de adequação do SAV na sede da Refricentro pela New Choice estava previsto terminar em 8 de dezembro de 2000 (REFRICENTRO / NEW CHOICE, 2000), com o término do treinamento básico.

Quinto Comentário

A dinâmica da rede de concepção pode ser analisada em termos de aumentos e reduções na convergência. Uma rede é convergente se as três condições seguintes forem satisfeitas: (a) há acordo quanto às distinções iniciais entre atores e técnicas; (b) há acordo quanto à lista

¹⁴ Uma descrição detalhada de o que são e de como funcionam as CALs está disponível em <www.microsoft.com/brasil/licenciamento/ca.asp>. As CALs da Refricentro foram cotadas no preço do programa MOLP, que oferece descontos para compras maiores do que cinco licenças, o que foi o caso da Refricentro. Informações sobre o Programa MOLP podem ser obtidas em <http://www.microsoft.com/brasil/licenciamento/download/guiadoccliente_open.doc> (2001).

¹⁵ Os *links* a que Roberto se refere são linhas de telecomunicações para interligar a Matriz da Refricentro, em Bonsucesso, com as filiais – Barra da Tijuca, Petrópolis, Copacabana, Botafogo e Recreio –, e todas à Internet.

de atores e técnicas envolvidas nas negociações; (c) há acordo quanto à descrição das técnicas sendo concebidas, i.e. quanto à descrição das redes sociotécnicas relacionadas [às técnicas sendo concebidas] (CALLON, 1995:314).

Os advogados de ambas as partes foram chamados para materializar um contrato de aquisição de licença de uso do SAV e de sua adequação à Refricentro. A licença de uso do Oracle, que é um contrato de adesão¹⁶, veio pronta.

Uma vez começado o processo de adoção, fornecedores fornecem, produtores produzem e financiadores financiam. Neste modelo, oferta é tão importante quanto demanda e a rede de adoção de Tk se casa com as redes de financiamento e de produção de Tk. A rede final opera em diversas direções simultaneamente e, para ganhar a frente da adoção, precisa mobilizar as frentes de manufatura e subcontratação. De novo, custos precisam ser atribuídos a estas atividades nestas diversas frentes (CALLON, 1995:316).

O contrato foi assinado por Elizabeth, representando a Refricentro, e Luís Carlos, representando a New Choice e a Oracle. Após a assinatura, por meio da qual a diretoria da Refricentro se tornou a primeira adotante, outro processo de concepção começou.

O Oracle foi instalado no computador em que rodava o sistema operacional WTS, e o SAV foi instalado em cada computador em que rodava o Windows 98. Roberto mostrou a Luís que não havia necessidade de uma cópia do SAV em cada computador, mas apenas uma cópia instalada no computador que rodava o WTS, pois os outros computadores poderiam enxergá-la.

Novas telas e novos relatórios foram negociados por Luís Carlos e Roberto, que representava os ainda usuários do SGL. O SAV modificou-se várias vezes para acomodar os novos interesses dos atores que participavam de sua concepção/adoção. Já não era o mesmo SAV. Agora era o Refricentro-SAV.

¹⁶ "O contrato de adesão é aquele cujas cláusulas são preestabelecidas unilateralmente pelo parceiro contratual economicamente mais forte (fornecedor), ne varietur, isto é, sem que o outro parceiro (consumidor) possa discutir ou modificar substancialmente o conteúdo do contrato escrito." (MARQUES, 2002:58).

1.3 Treinando os Usuários Finais da Matriz

Durante o treinamento, Roberto observou que havia alguns usuários insatisfeitos, até porque, nesse período, os dados tinham que ser digitados no SGL e no SAV, por medida de segurança.

[...] [os usuários] faziam entradas só no SGL neste primeiro mês. De vez em quando faziam no SAV. [...] Aí [a diretoria mandou] ‘– tem que usar o SAV! Só usa SAV!’. E aí começam os problemas: [os usuários diziam] ‘– não consigo! não consigo!’ e aí outra vez, apesar de já ter sido todo mundo treinado, tivemos que treinar de novo. E aí começamos a migrar (PRIMO, 2002).

O usuário Lenilson da Silva Correia, que trabalhava no departamento financeiro, comentou como os usuários encararam essa passagem do SGL para o SAV.

Eu encarei numa boa o sistema. As outras pessoas, os usuários falavam assim: ‘– que programa chato, só usa mouse, pôxa, é cheio de dados, cheio de palhaçadinhas, de bobearas. . .’. O pessoal fala, né? Depois, conforme o pessoal usa o sistema que foi entrando [em produção] aos pouquinhos, o pessoal começou a se adaptar com os programas, o pessoal começou a gostar; mas no começo. . . foi uma loucura. [...]

A gente teve um treinamento, né? Teve um treinamento, tivemos um tempo aí de uma fase experimental, né? [...] tentamos melhorar o sistema, adaptar [o SAV] à empresa, e daí pra frente só foi sucesso. [...]. (CORREIA, 2002).

No início de fevereiro de 2001, com o prazo do primeiro contrato já ultrapassado em pouco mais de seis semanas, Roberto, em razão da pressão exercida pela diretoria, resolveu tomar uma medida drástica.

Janeiro [de 2001] inteirinho nós rodamos os dois sistemas. As lojas todas rodando SGL e aqui [em Bonsucesso] entrou o SAV. Então nós obrigamos os funcionários a todas as vendas que fizessem no SGL fazer no SAV também. Só aqui. No fim do mês tem que dar igual. [Os usuários] não fizeram. Então quando foi 1º de fevereiro eu tirei SGL, proibi de fazer venda no SGL e se passou a fazer vendas no SAV

No dia 28 de janeiro, ou 29, mais ou menos, [...] migrei as tabelas de DBF para TXT e mandei para a New Choice para ela importar para o Oracle. Nós só importamos [as tabelas de] cliente e fornecedor, nós não importamos dados de movimentação. Nós preferimos deixar um SGL com isso tudo para consulta, passado, e daí em diante começar [a usar o SAV] da venda número 1, 2, 3 e seguintes. (PRIMO, 2002).

No final de fevereiro de 2001, o SAV havia entrado na rotina de trabalho do pessoal da Refricentro. O contrato de suporte com a New Choice foi assinado em 28 de fevereiro de 2001 e tem vigência por tempo indeterminado, com o valor mensal de R\$ 3.100,00. Nesse contrato, a New Choice se obriga, junto à Refricentro:

1.1.1 – Manutenção legal e corretiva no sistema SAV – Sistema de Administração de Vendas, na plataforma Cliente/Servidor;

1.1.2 – Prestar consultoria técnica na parte que se refere ao Sistema [SAV];

1.1.3 – Dar suporte local, telefônico, fax e Internet;

1.1.4 – Dar total prioridade nas alterações, desenvolvimento de novos módulos e rotinas, solicitadas no Sistema [SAV];

1.1.5 – o CLIENTE terá direito à utilização ilimitada de horas por mês dos profissionais da empresa;

1.1.6 – Instalar o Sistema SAV em (07) lojas, atualmente localizadas nos bairros de Botafogo, Barra da Tijuca, Copacabana, Recreio dos Bandeirantes, Petrópolis, Bonsucesso e Centro (em Niterói). Em havendo necessidade de instalação em novos pontos de venda, solicitados por parte do CLIENTE, torna-se necessário acordo comercial onde o referido contrato poderá ser adequado a cargo das PARTES (REFRICENTRO / NEW CHOICE, 2000).

Sexto Comentário

Em alguns casos, a separação entre o que é negociado e o que negocia, entre o intermediário e o ator, é geralmente aceita como ambígua (Callon, 1992) e convenções (leis, regras, costumes) são introduzidos para esclarecer as distinções. Contudo, nada pode ser considerado como definitivamente estável, e situações ambíguas estão se multiplicando sob pressão da ciência e tecnologia (CALLON, 1995:311).

Apesar do nascimento do Refricentro-SAV, o SGL ainda dava sinais de vida por meio de muitos porta-vozes¹⁷: eram usuários que estavam tão acostumados a trabalhar com ele (e que não tinham feito parte do processo de concepção/adoção do então Refricentro-SAV, senão por meio de Roberto) e, por mais que se tentasse, seus interesses não se alinhavam com o interesse da empresa, que era a adoção do Refricentro-SAV como solução para a ineficiência.

¹⁷ "O porta-voz é alguém que fala em lugar de alguém que não fala" (LATOUR, 1998:343).

O trabalho (a dupla digitação, no SGL e depois no Refricentro-SAV) havia aumentado sem contrapartida salarial¹⁸, os antigos usuários estavam sendo submetidos a um treinamento imposto pela diretoria e, para completar, os resultados obtidos nos dois sistemas não batiam, o que revelava erros na execução do trabalho.

Referir-se ao programa como "chato" pois "só usa mouse" e "cheio de dados, cheio de palhaçadinhas, de bobeiças" e dizer que a entrada em ação do Refricentro-SAV foi "uma loucura" era a maneira que os usuários tinham de acusar o SAV de irracional, pois o SGL já estava sendo construído há muito tempo.

Como *"a acusação de irracionalidade é sempre feita por alguém que está construindo uma rede sobre outra pessoa que se mantém em seu caminho"* (LATOURE, 1998:343), o Refricentro-SAV estava claramente atravessando o caminho do SGL.

Foi quando a diretoria da empresa, a parte financeiramente mais forte da relação, emitiu a ordem "só usa SAV!" por meio de Roberto. Tal ordem soou tão ameaçadora para os usuários como "ou usa o SAV, ou pode pedir as contas".

A partir daí, alguns usuários pararam de emitir acusações e se "deixaram levar" pelo Refricentro-SAV¹⁹, como cita LATOUR (1998:181): *"[...] a maneira mais fácil de alistar pessoas na construção de [arte]fatos é deixar-se alistar por elas! Ao promovermos o interesse explícito delas, também favorecemos os nossos"*. Ao longo do mês de janeiro, os outros usuários perceberam que não havia alternativa e também cederam. O SGL foi sendo abandonado aos poucos na Matriz, mas ainda resistiu algum tempo nas filiais.

Os advogados de ambas as partes foram chamados para materializar outro contrato, agora de suporte ao Refricentro-SAV, que se encontrava em pleno trabalho na Matriz da Refricentro. Esse contrato foi assinado por Elizabeth, representando a Refricentro, e Luís Carlos, representando a New Choice.

¹⁸ Em *e-mail*, Roberto afirma não terem ocorrido mudanças salariais para os empregados com a adoção do SAV (PRIMO, 2003b).

¹⁹ Esta é a tradução de número um, descrita em LATOUR (1998) – *"Eu quero o que você quer"*.

1.4 Negociando a Estratégia para Implantação nas Filiais

A estratégia de implantação do SAV nas filiais, inicialmente negociada por Roberto, Luís Carlos e Elizabeth, determinava que, assim que as interligações da Matriz da Refricentro com as filiais estivessem disponíveis, o SAV seria instalado nas filiais.

[...] o que é que nós decidimos: deixa nas pontas, nas lojas, nas filiais o SGL rodando e quando houver link a gente troca o sistema lá das lojas também (PRIMO, 2002).

O que é que a gente assumiu: [...] [a gente] começa a usar o produto aqui na Matriz e continua usando os sistemas da Microsiga²⁰ lá na ponta, ou SGL, seja lá o que for [...] e a gente vai aprimorando o sistema aqui [na Matriz]. A gente não sabia. . . a estrutura de links. . . o tempo em que ela estaria pronta (SILVA, 2002).

Como a New Choice era parceira da Telemar (NEW CHOICE, 2000, slide nº 6), Luís Carlos foi tentar agilizar a instalação dos links para a Refricentro.

Isso foi em março [de 2001]. . . a New Choice trouxe aqui dentro um gerente da Telemar que se comprometeu em 30 dias (sei lá, 20 dias, não me lembro direito do prazo) a colocar todos os links da Matriz para todas as filiais da Refricentro. [...] Em 30 dias ele [falou que] colocava. Aí eu falei ' - Está bom, vamos lá, vamos fazer' (PRIMO, 2002).

A proposta da Telemar foi interligar todas as lojas, o que seria colocado em prática em trinta dias. O valor da proposta era de R\$ 502,00 mensais pelo uso de cada linha da Telemar, com velocidade de 64 kps, totalizando R\$ 2.510,00 (cinco filiais). A Telemar forneceria os modems para a interligação e faria o serviço de manutenção dos mesmos, mas a aquisição dos outros equipamentos correria por conta da Refricentro.

Bom, aí ele foi embora e, dias depois, eu recebi o contrato da Telemar e aconteceu que a diretora [Elizabeth] ficou com medo de assinar aquilo, porque a Telemar [podia agir] que nem da outra vez que aconteceu [algo parecido]: [que] começasse a cobrar a gente

²⁰ A Refricentro inicialmente utilizava nas filiais o SGL desenvolvido pela equipe de Roberto Primo. Roberto iniciou a implantação do sistema SIGA, da empresa Microsiga, por ordem da diretoria, no começo de junho de 1998 (INFORME Refricentro, 1998): “[...] a **Refricentro** estará, a partir de 1º de junho de 1998 (aniversário de 27 anos da empresa), dando início à implantação do [sistema] Siga [...]”. Motivos de sigilo empresarial impedem comentários a respeito. Como o sistema SIGA não funcionou a contento, Roberto teve de reinstalar o SGL na Matriz e nas filiais antes mesmo de o SAV entrar em cena. No início da vigência do contrato de licença de uso do SAV, o SGL já estava rodando novamente em todas as lojas da Refricentro.

sem ter link²¹. [A diretora] preferiu que fossem colocados [os links] um a um. [A diretora disse:] '– bota um, a gente fecha, assina, paga, começa a trabalhar; bota outro, assina...' e assim sucessivamente.

Então, quando nós pedimos isso, eu pedi para começar pela loja do Recreio que é a filial nossa que tem maior faturamento. Porque só em botar essa loja a gente já ia estar com 60 a 70% do faturamento da empresa on-line, não é? Grande parte dos recebimentos estava resolvida. O fluxo de dados de entrada aqui do financeiro ia diminuir muito.

E aí demora um mês, dois meses, três meses e nada [...] (PRIMO, 2002).

Após quatro meses de espera pelos *links*, Luís Carlos sugeriu a Roberto e a Elizabeth instalar o Refricentro-SAV nas filiais, para não haver perdas ou problemas futuros com a conversão de dados.

Como a gente não sabia quando o link ia ficar pronto, então vamos botar o produto mesmo sem estar com a conexão on-line, e quando essa conexão estiver pronta a gente pega toda essa base e importa [para o Oracle da Matriz] (aí ia conseguir [importar], [pois] estava na mesma estrutura [de dados]) (SILVA, 2003).

Ambos concordaram e, cada vez que o Refricentro-SAV era instalado em uma filial, a transmissão dos dados do SGL dessa filial para a Matriz via linha discada da Telemar era desativada.

Durante o processo de instalação do SAV nas filiais e pouco antes de sua instalação na Filial Recreio, em meados de agosto 2001, o Netware-Servidor, que controlava todos os acessos à infra-estrutura de informações da Matriz da Refricentro, parou de funcionar e fez com que um novo incêndio tivesse que ser apagado. Esse processo de apagamento de incêndio pelos *softwares* livres/abertos será descrito no Capítulo 2 deste trabalho.

²¹ Segundo a nota de prestação de serviços a que tivemos acesso, datada de 8 de maio de 2000, somente a Filial Botafogo foi interligada via serviço SLDD. A ordem de cancelamento do serviço da Telemar a que tivemos acesso não contém qualquer número de série ou data, apenas o número de designação do circuito, que era 5012054. Quando a vendedora Paola chegou à Refricentro, em outubro de 2000, já não havia qualquer *link* ativo da Telemar funcionando ali, ou seja, a ligação supracitada fora cancelada no fim de setembro ou início de outubro de 2000.

Sétimo Comentário

Na Matriz, a tecnologia Refricentro-SGL havia sido desmontada e a nova tecnologia Refricentro-SAV havia sido adotada. Mas a tecnologia Refricentro-SGL permitia o acesso da diretoria às informações sobre as vendas do dia anterior, o que já não era possível com a nova tecnologia Refricentro-SAV. Era necessário conceber outra tecnologia para possibilitar o acesso.

Foi iniciado outro recrutamento, desta vez para conceber uma tecnologia de interligação entre as filiais e a Matriz, de maneira que o acesso às informações sobre as vendas do dia anterior passasse a ser possível.

Sentaram-se inicialmente à mesa de negociação Luís Carlos, representando o Refricentro-SAV, Roberto, representando a Refricentro, e um gerente da Telemar, levado por Luís Carlos. O fruto dessa negociação foi uma proposta de interligação de todas as lojas, de modo que as linhas de comunicação, os modems e o pessoal técnico que trabalharia com eles estariam a cargo da Telemar e o restante estaria a cargo da Refricentro. Todos os participantes concordaram, e Roberto levou a proposta à diretora Elizabeth.

Elizabeth, que também representava a Refricentro mas não tinha participado da negociação anterior, apresentou nova proposta: instalação e pagamento em separado de cada interligação efetuada pela Telemar, filial a filial, à Matriz. Agora seriam vários projetos e vários pagamentos, um para cada filial. Roberto foi o primeiro a ceder.

Logo depois, a Telemar foi comunicada por Roberto sobre as novas condições do acordo, e também o aceitou. Roberto passou a negociar a ordem das interligações e solicitou que a primeira adoção fosse a da Filial Recreio, por apresentar o maior faturamento da Refricentro. Passaram-se trinta, sessenta, noventa dias, e a Telemar, que havia concordado com tudo até então, manteve-se silenciosa e nada fez.

Diante do silêncio da Telemar, Roberto, Elizabeth e Luís Carlos concordaram em iniciar a concepção/adoção do Refricentro-SAV nas filiais. Paralelamente a esse processo, Roberto cobraria da Telemar o cumprimento de sua parte no acordo.

Mas na Matriz da Refricentro aconteceu algo inesperado: a infra-estrutura de informações deixou de funcionar, em consequência da parada do Netware-Servidor,

que controlava todos os acessos àquela estrutura. Roberto, que atuava como porta-voz do Netware (como será visto no início do Capítulo 2), acabava de ser traído por ele, e o incêndio que se formou tinha que ser apagado. Esse apagamento do incêndio acarretou a mobilização de novos atores, os *softwares* livres/abertos, abrindo novas redes (CALLON, 1995).

Instalando o SAV nas filiais

Com exceção da Filial Petrópolis, que, antes da chegada do SAV e do Oracle, tinha apenas um computador, todas as lojas da Refricentro utilizavam uma rede local com arquitetura Netware, sempre uma versão menor que a 5.0. Só a Matriz da Refricentro tinha a versão 5.0 do Netware.

A instalação do SAV nas filiais foi realizada da seguinte maneira: Roberto e Luís Carlos se dirigiram à filial, tiravam *backup* dos arquivos DBF e NTX que o SGL usasse existentes na máquina na qual rodava o Netware-Servidor. Em seguida, desativavam o Netware-Servidor e instalavam o WTS, o Oracle e o SAV na máquina. A seguir, criavam o domínio "refricentro", o usuário com o nome da filial ("petropolis", "recreio", "botafogo", "barra" e "copacabana") e atribuíam à máquina um endereço IP.

O Netware-Cliente que havia nas outras máquinas, que rodavam Windows 98, era desinstalado, e o cliente para redes Microsoft e o protocolo TCP/IP eram instalados nessas máquinas, que eram configuradas para acessar o SAV hospedado do domínio "refricentro" via protocolo TCP/IP.

Ao final dessas instalações, todas as máquinas eram interligadas por meio de um concentrador e as máquinas que trabalhavam com Windows 98 eram desligadas e novamente ligadas. A caixa de acesso ao domínio "refricentro", como abaixo, era exibida.

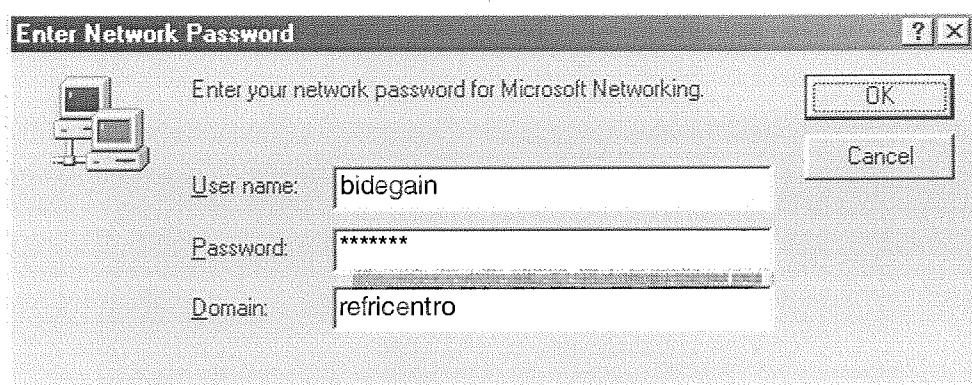


Fig. 2 – Caixa de Acesso ao Domínio "refricentro"

Por fim, era criado um atalho nas máquinas em que trabalhava o Windows 98 para a máquina na qual o SAV estava hospedado, e uma chamada era feita por meio do atalho para testar a instalação. Uma caixa de autenticação do SAV, como abaixo, era recebida.

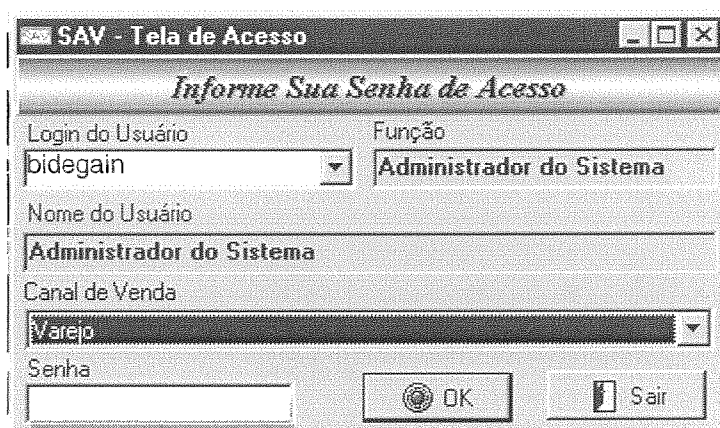


Fig. 3 – Caixa de Acesso ao SAV

A primeira loja a ter esta nova estrutura foi a Filial Petrópolis, no final de julho de 2001²². Fora essa filial, que tinha apenas um computador rodando Windows 98 e ganhou outro com WTS e os outros *softwares*, todas as outras filiais mantiveram o mesmo número de computadores e de impressoras que tinham antes.

²² A primeira transação registrada pelo SAV na Filial Petrópolis data de 31 de julho de 2001 (PRIMO, 2003c).

A ordem de instalação foi a seguinte: Filial Recreio, no início de setembro²³, com cinco computadores e duas impressoras; Filial Botafogo, com dois computadores e uma impressora; Filial Barra da Tijuca, com três computadores e uma impressora; e Filial Copacabana, com dois computadores e uma impressora. A instalação dessas três últimas filiais data do início de outubro²⁴ de 2001.

1.5 Os Usuários das Filiais e o SAV

Nenhum usuário de nível operacional foi demitido da Refricentro por causa da implantação do SAV nas filiais, até porque a resistência ao uso do novo sistema, que no início foi grande, diminuiu ao longo do tempo. Conta Roberto: *"Não foi necessário remanejar ninguém. Periodicamente visito as lojas para reciclar os usuários, pois eles normalmente deixam de usar alguns recursos corretamente e se esquecem de outros"* (PRIMO, 2003b).

O usuário Lenilson, que visitava periodicamente as filiais para auxiliar outros funcionários nos trabalhos da parte financeira, conta:

O pessoal [das filiais] achou legal [...] o desenvolvimento que teve. [O pessoal] achou legal [...]. Sempre quando tem uma mudança de versão [do SAV] a gente tem um treinamento [...] quem dá o treinamento é o Roberto e o SAV, o Luís lá e a equipe dele lá que dá o treinamento para a gente (CORREIA, 2002).

Oitavo Comentário

Com exceção da Filial Petrópolis, na qual o Netware estava presente, em todas as outras, o Netware-Servidor, o Netware-Cliente e seus aliados exclusivos – o protocolo de comunicação IPX/SPX e os *hardwares* dedicados de impressão – cederam. Todos os outros elementos de *hardware* que aceitassem trabalhar com o

²³ A primeira transação registrada pelo SAV na Filial Recreio data de 5 de setembro de 2001 (PRIMO, 2003c).

²⁴ As primeiras transações registradas pelo SAV nas filiais Botafogo e Barra da Tijuca datam de 1º de outubro de 2001, e a primeira transação da Filial Copacabana data de 6 de outubro do mesmo ano (PRIMO, 2003c).

Refricentro-SAV e seus aliados foram mantidos e reconcebidos/adotados de acordo com as peculiaridades de cada filial; mas antes, os arquivos atuantes na rede do SGL, que estava sendo desmontada, foram guardados em outras mídias.

Após a adoção do Refricentro-SAV na última loja, sua rede passou a cobrir toda a Refricentro.

2 NASCE O REFRICENTRO/LINUX

2.1 A Queda do Netware

Em agosto de 2001, após cerca de um ano e oito meses de uso ininterrupto, o Netware-Servidor 5.0, anteriormente instalado pela já falida empresa carioca EdData e instalado em um dos computadores do CPD da Refricentro, em Bonsucesso, começou a apresentar problemas.

Acontecia dele [o Netware-Servidor²⁵] estar acessando a Internet e volta e meia parava a Internet. Eu não sei o que acontecia no Novell, se ela tinha algum cache que estourava, não sei o que era, aí tinha que ir lá e reiniciar o servidor Novell. Aí começou o problema da Novell, né? Nunca teve problema. Pôxa, era um servidor maravilhoso, cara. Era um 'senhor' sistema operacional. Eu esquecia dele um ano, trabalhando 24 horas por 7 [dias por semana] lá. Nem lembrava que ele existia. E aí começaram estes problemas. Volta e meia, no acesso Web ele estava parado e eu reiniciava ele. Aí [o Netware-Servidor] voltava legal (PRIMO, 2002a).

Os serviços da rede corporativa, de uso do SAV e de acesso à Internet da Refricentro eram realizados por meio da arquitetura Netware, que tinha no Netware-Servidor 5.0 um componente essencial.

Roberto Primo não podia definir exatamente o que estava acontecendo, mas sabia que o servidor parava de trabalhar no meio de determinados acessos que fazia à Internet por meio da linha de comunicação da AJato – uma empresa de telecomunicações do grupo TVA de TV por assinatura, com sede em São Paulo (AJATO).

²⁵ A expressão "Netware-Servidor" será utilizada em substituição à expressão "Netware-Servidor , versão 5.0". Quando for feita menção a outra versão, o número da versão aparecerá no texto.

Roberto começou a desconfiar de que pudessem ser ataques vindos da Internet, pois, antes que ele implantasse esse serviço, em meados de junho de 2001²⁶, a arquitetura Netware funcionava sem instabilidades. Roberto relata: “[...] andava cismado com o [servidor] Netware, pois ele começou a travar (fato que não acontecia antes) quando virou nosso gateway²⁷ para a Internet.” (Primo, 2003b).

A maior suspeita da AJato recaiu na interligação entre o seu meio físico e o Netware-Servidor. Essa interligação não era dotada de qualquer tipo de aparato de segurança, ou seja, os dados armazenados no computador em que o Netware-Servidor estava instalado e os sistemas pelos quais ele era responsável estavam expostos²⁸.

A AJato apenas provia o meio físico para o acesso à Internet, que, nesse caso, era via cabo, para que as pontas pudessem se comunicar, e nada mais; para outros serviços, ela indicava parceiros. Um desses parceiros era a Linux Associates, sediada no centro da cidade do Rio de Janeiro, microempresa especializada em soluções personalizadas baseadas em *software* livre/aberto.

Marcos André Freitas, diretor de projetos da Linux Associates, já havia procurado a AJato para o estabelecimento de uma parceria comercial entre ambas as empresas.

A gente estava precisando ter uma “força” dessa de links, porque nossos projetos ficavam presos em valor de link na Embratel, na Telemar, e isso demorava e às vezes a gente até perdia projetos nossos por causa do valor do link, que não justificava o cliente investir. Então a gente queria ter quem indicar; e eu fui na AJato, me apresentei a eles, fiz uma apresentação da empresa, conversei com eles [...] e a gente começou a trocar clientes. A gente começou a passar clientes para eles e eles começaram a passar clientes para mim. Foi uma coisa até mais deles passando clientes para mim (FREITAS, 2002).²⁹

²⁶ De acordo com a nota fiscal de instalação/reparação de serviço da AJato, datada de 18 de junho de 2001.

²⁷ A palavra *gateway* deve ser aqui interpretada como intercomunicador de redes de computadores.

²⁸ Roberto relata, em contato telefônico em 6 de março de 2003, que começou a se preocupar com a segurança do sistema após várias conversas com outros profissionais especialistas, que trabalhavam na Módulo S. A., empresa especializada em segurança de sistemas comerciais de computação (<<http://www.modulo.com.br>>) e freqüentaram com ele o curso de Pós-Graduação em Administração da Fundação Getúlio Vargas.

²⁹ Segundo Marcos André, o valor cobrado por provedores do Rio de Janeiro gravitava em torno de R\$ 700,00 a R\$ 900,00 por um *link* via cabos de 128 kbp/s, enquanto o valor cobrado pela AJato gravitava em torno dos R\$ 300,00 para um link via rádio de 64 kbp/s.

Alessandro Máximo, representante da AJato, contatou Marcos André para indicar a Linux Associates à Refricentro como uma empresa com a qual poderiam desenvolver um projeto de segurança: *“Foi o que ele [Alessandro Máximo] passou para a gente: ‘Eles estão com a idéia de fazer um firewall³⁰ e uma VPN³¹, só que ele não quer um projeto, ele quer um piloto, quer ver funcionando e tal. . .’*” (FREITAS, 2002).

Marcos André telefonou para Roberto e marcou uma visita para realizarem um projeto-piloto de estrutura de segurança, com a distribuição de *softwares* livres/abertos Conectiva-Linux, cujos componentes haviam sido homologados pela Linux Associates para instalação em seus clientes (FREITAS, 2002).

Foi combinado que a Linux Associates instalaria o Linux³² e os serviços de *proxy*³³ e de *firewall* em um computador isolado situado fora do CPD. Narra Marcos André: *“Fiz a proposta para ele... fiz a proposta para ele e ele olhou e tal [e perguntou]: ‘Mas isso aqui vai funcionar?’ [E eu respondi:] ‘a gente coloca [o projeto] aqui de piloto e, se funcionar, vocês. . . vocês pagam.’ [E ele disse:] ‘Está bom”* (FREITAS, 2002).

³⁰ Um firewall é “a collection of components placed between two networks that collectively have the following properties: a) All traffic from inside to outside, and vice-versa, must pass through the firewall; b) Only authorized traffic, as defined by the local security policy, will be allowed to pass; c) the firewall itself is immune to penetration” [“uma coleção de componentes colocados entre duas redes que juntos têm as seguintes propriedades: a) todo tráfego que vem de dentro para fora, e vice-versa, tem que passar através do firewall; b) somente tráfego autorizado, definido pela política local de segurança como tal, deve ser admitido passar; c) o próprio firewall é imune a invasões”] (CHESWIK; BELLOVIN, 1994:9 – tradução nossa).

³¹ VPN is a private Network constructed within a public network infrastructure, such as the global Internet” [“VPN é uma rede privada construída dentro de uma rede pública, como a Internet”] (FERGUSON; HUSTON, 1998 – tradução nossa).

³² Ao longo desta dissertação, o nome Linux será utilizado quando se tratar somente do núcleo ou *kernel* do sistema, pois, nas palavras de Richard Stallman, presidente da Free Software Foundation, “há realmente um Linux; é o núcleo [...]. Mas você não pode utilizar um núcleo sozinho; um núcleo só é útil como parte de todo um sistema operacional. O Linux é normalmente utilizado em combinação com o sistema operacional GNU: o sistema é basicamente GNU, com Linux funcionando como núcleo.” (GNU-LINUX).

³³ “A proxy is a process that sits between a client process and a server process. To the client, the proxy appears to be the server; in a sense, the proxy is standing in for the server. To the server, the proxy appears to be the client. Because a proxy imitates both the client and the server, it necessarily has application knowledge built into it. One thing a proxy can do is implement a cache. This allows the proxy to respond to a client request without having to pass the request along to the server. It passes the request on to the server only if it doesn’t have the requested item in its cache. Proxies also provide an opportunity to implement a security policy” [“Um proxy é um processo que se situa entre um processo cliente e um processo servidor. Para o cliente, o proxy parece ser o servidor; de um certo modo, o proxy substitui temporariamente o servidor. Para o servidor, o proxy parece ser o cliente. Como o proxy imita tanto o cliente quanto o servidor, é necessário que haja alguma aplicação inteligente montada dentro dele. Uma coisa que o proxy pode fazer é implementar uma cache. Isso permite ao proxy responder a uma requisição de cliente sem ter que passar a requisição ao servidor. Ele passa a requisição ao servidor somente se ele não tem o item requisitado na sua cache. Proxies também provêem uma oportunidade para implementar segurança”] (PETERSON; DAVIE, 2000:610 – tradução nossa).

Primeiro Comentário

Quando um dos elementos (o Netware-Servidor) que compunham a infraestrutura de informações da sede da Refricentro, que já estava em construção há algum tempo, começou a parar ao estabelecer comunicação com a Internet, precisando ser reinicializado, uma dúvida pairou no ar: por que o Netware-Servidor estaria parando?

Roberto, franco defensor do Netware-Servidor, a ponto de confundir o nome pelo qual o *software* é conhecido (Netware) com o nome da empresa que se apresenta como fabricante do *software* (Novell), e atuando como representante da rede sociotécnica do Netware, dizia que o problema estaria em ataques oriundos da Internet através da interligação provida pela AJato, e que esses ataques estariam provocando a parada do Netware-Servidor quando do acesso à Internet.

Alessandro Máximo, representando a rede da AJato, atribuía o problema à maneira como estava estabelecida a interligação da AJato com o Netware-Servidor. A interligação não tinha qualquer tipo de filtro e, por isso, um ataque poderia ser realizado, interferindo no funcionamento do Netware-Servidor quando ele acessava a Internet e fazendo-o parar.

Foi iniciado um recrutamento para a concepção de uma tecnologia que convergisse os interesses da rede da Novell em manter o Netware na Refricentro, o que se traduzia em “manter o cliente”, com os interesses da rede da AJato em manter a interligação, o que também se traduzia em “manter o cliente”.

A Linux Associates, pegando carona³⁴ (LATOUR, 1998:179) na AJato, foi recrutada, representando a rede dos *softwares* livres/abertos que, nesse caso, se propunha a “atuar junto com o Linux fornecendo serviços de proteção à infra-estrutura de informações do usuário contra ataques provindos da Internet”, o que se traduzia para a Linux Associates naquele instante como “obter um novo cliente”.

³⁴ Esta é a tradução de número um, descrita em LATOUR (1998) – “*Eu quero o que você quer. . .*”.

O Servidor Parou

Naquela segunda-feira, em meados de agosto de 2001, os empregados da Matriz da Refricentro, ao chegarem para trabalhar, sentaram-se em frente a seus computadores, como sempre, e os ligaram.

O sistema apresentava ao usuário uma tela em que pedia seu *username* e sua senha de acesso. Esses dados eram prontamente preenchidos pelos usuários, que, por meio desse processo, conseguiam acesso aos recursos que de necessitavam para trabalhar.

Após a entrada no sistema, os usuários de frente de loja chamavam o SAV para poder negociar as vendas de peças e serviços de condicionadores de ar para veículos. Este era o negócio carro-chefe da empresa.

Os usuários administrativos (aqueles que não lidavam diretamente com a clientela) entravam no sistema para utilizarem outras aplicações, como editores de texto e planilhas de cálculos, e guardarem os arquivos em local onde pudessem ser compartilhados.

Os diretores acessavam o sistema para poderem utilizar as ferramentas que lhes permitiriam tomar as decisões necessárias ao bom funcionamento da Refricentro, entre elas o SAV.

A Internet também era utilizada por todos para navegação, por meio do *software* Internet Explorer, e para recuperação da correspondência eletrônica, pelo *software* Outlook Express.

Às vezes, os serviços saíam do ar – como naquela segunda-feira. Quando isso acontecia, os usuários culpavam o servidor, e a atitude a ser tomada já era conhecida de todos: contatar Roberto e dizer a ele que o sistema tinha parado.

Como Roberto ainda não tinha chegado à empresa, os usuários puseram-se a esperá-lo. Durante o tempo de espera, nenhuma operação que envolvesse o acesso aos dados corporativos podia ser realizada, e não havia planos para tal contingência. Lembra Luis Carlos: “[...] *Todo o planejamento de backup, de uma eventualidade*

qualquer, acabou ficando para segundo plano. [...] Não tem [plano de contingência].” (SILVA, 2002).

Quando Roberto chegou à sede da empresa e tomou conhecimento do que acontecera, subiu os degraus que levavam ao CPD e foi verificar o porquê do ocorrido. Constatou que um dos quatro computadores que lá existiam estava desligado; era o computador em que rodava o Netware-Servidor.

Roberto foi investigar o que havia acontecido para que o referido computador tivesse parado de funcionar, pois na sexta-feira, quando ele havia saído de lá, tudo estava funcionando perfeitamente. Ele inspecionou equipamentos, cabos condutores de eletricidade e estabilizadores, e chegou à conclusão de que havia ocorrido uma falha na alimentação elétrica do CPD, o que fez com que as máquinas desligassem.

Constatado o problema, a solução imediata passaria apenas pela religação da máquina que estava causando o problema. Só que aconteceu algo imprevisto: o sistema operacional da máquina em questão, o Netware-Servidor 5.0, não voltou a funcionar a contento. Roberto, que também era CNE pela EdData³⁵ e prestava suporte ao servidor, concluiu que ele deveria ser instalado novamente.

Como nas outras máquinas do CPD havia cópias de segurança dos dados da máquina que ia sofrer a nova instalação (PRIMO, 2003b) e também uma cópia de segurança do Netware-Servidor 5.0, Roberto sentou-se em frente à máquina e iniciou um processo de instalação.

Seguiu uma rotina que constava basicamente de (1) instalação do Netware-Servidor na máquina; (2) criação dos usuários e de suas respectivas permissões de acesso no NDS³⁶; (3) configuração da comunicação daquela máquina com as outras máquinas da empresa, por meio da atribuição de seus endereços de rede local IP e IPX; e (4) configuração do acesso compartilhado à Internet.

³⁵ A empresa EdData era uma NAEC. Somente NAECs tinham autorização expressa da Novell para ministrar cursos que levassem sua marca. A CNE, embora sem valor acadêmico, foi muito valorizada no mercado desde 1992, quando introduzida no Brasil; no entanto, estava em baixa em 2000 (NOVELL-CNE, acesso em 4 jan. 2004).

³⁶ NDS é um programa que auxilia a administração dos recursos da arquitetura Netware – recursos que podem ser arquivos, impressoras, usuários e outros servidores, por exemplo (STARLIN, 1999).

Roberto executou os três primeiros passos e lembrou-se de que, para executar o último, deveria instalar o *software* SP1³⁷, que a empresa Novell fornecia, para que o Netware-Servidor 5.0 pudesse fazer acessos compartilhados à Internet.

O SP1 tinha que ser baixado do sítio da Novell na Internet, e a Refricentro estava sem acesso a ela. Roberto foi para casa, baixou o programa no seu computador de uso pessoal e gravou-o compactado, usando o programa PKZIP, em vários disquetes de 3½ polegadas, pois a Refricentro só tinha leitores deste tipo de disquete.

Roberto voltou à sede da empresa e foi executar o último passo. Chamou o PKZIP, descompactou os *softwares* gravados nos vários disquetes e iniciou sua instalação. Qual não foi sua surpresa quando aconteceu um imprevisto: o sistema operacional da máquina cujos programas acabara de instalar parou de funcionar.

[...] o que eu resolvi? Vou reinstalar o Netware, né? Aí formatei a máquina, instalei o Netware todinho de novo; configurei os usuários todos, aquela novela todinha e aí, para dar acesso à Internet eu fiz o download da atualização que permitia [o acesso à Internet]. Quando instalei o download, danificou [o Netware]. No processo de instalação ele travou e voltou [a funcionar] danificado [...] (PRIMO, 2002b).

Como não sabia que estava cometendo um erro na instalação do Netware-Servidor, Roberto partiu para nova tentativa. Seguiu novamente os passos da rotina de instalação e parou no mesmo ponto que antes.

Roberto ficou desesperado, pois sabia que, sem o trabalho daquele conjunto, todos os acessos à rede local da Refricentro ficavam comprometidos; a porta de entrada para o acesso ao sistema pelos usuários era o reconhecimento deles pelo Netware-Servidor e, sem esse reconhecimento, também não havia como efetuar quaisquer transações que dependessem do uso do SAV.

Roberto tentou instalar o Netware-Servidor mais uma vez. Enquanto ele prosseguia em sua tentativa, Marcos André Freitas e Alexandre Jacarandá, respectivamente diretor de projetos e diretor técnico da Linux Associates, chegaram à sede da Refricentro, como previamente combinado, para instalar um mecanismo de segurança composto pelo *firewall* e pelo *proxy* que trabalhariam com o Linux.

³⁷ SP1 é um programa fornecido pela Novell para que o Netware possa compartilhar uma conexão com a Internet por várias máquinas. Uma cópia do quadro da Novell em que isso consta encontra-se nos anexos.

Roberto interrompeu o que estava fazendo para receber o pessoal da Linux Associates e indicar-lhes onde o instalar o Linux, o *firewall* e o *proxy*. Seria em uma máquina que ficava fora do CPD, isolada das outras. Após fazer isso, Roberto voltou a trabalhar no processo de instalação do Netware-Servidor 5.0.

Enquanto Alexandre preparava a máquina, o Linux, o *proxy* e o *firewall* para instalação, Marcos André ficou observando o que Roberto estava fazendo e notou que havia algo errado, pois Roberto se mostrava extremamente nervoso.

Marcos André perguntou a Roberto o que estava acontecendo. Ele lhe disse que estava tentando fazer o Netware-Servidor funcionar novamente e que havia um problema na instalação que ele não estava conseguindo contornar. Roberto também perguntou se Marcos André conhecia alguém que soubesse trabalhar com Netware.

Segundo Comentário

A infra-estrutura de informações da Refricentro fora cultivada³⁸ ao longo do tempo. As conexões heterogêneas estabelecidas entre os elementos (também heterogêneos) dessa rede se fortaleciam. Até mesmo curtas interrupções no seu funcionamento – alguns minutos – eram vistas como “normais”, desde que realmente durassem apenas alguns minutos. Se isto acontecesse, Roberto era chamado para “restabelecer a ordem”.

Essa infra-estrutura de informações atuava de várias maneiras: “sistema”, “Internet”, “SAV”, como nas palavras de MOL (1999:77 – tradução nossa): “[...] *Ao invés de atributos ou aspectos, elas são diferentes versões do objeto, versões que as ferramentas ajudam a tornar atuantes. Elas são objetos diferentes e relacionados. Eles são múltiplas formas de realidade. Em si mesmas.*”³⁹

Essa poderia ter sido mais uma dessas interrupções curtas, não fosse o fato de ter durado muito mais tempo do que deveria. Durou horas. Horas que foram utilizadas

³⁸ HANSETH (2002) utiliza o termo “cultivo” para descrever o modo como o ator-rede infra-estrutura de informações evolui e se expande. Esta metáfora biológica foi usada porque, segundo ele, uma infra-estrutura de informações é fruto de um processo de evolução e expansão contínuas, e não de uma execução planejada com início ou fim bem demarcado.

³⁹ “[...] *Not is the role of tools to lay then bare as if they were so many aspects of a single reality. Instead of attributes or aspects they are different versions of the object, versions that tools help to enact. They are different and related objects. They are multiple forms of reality. Itself.*”

para tentar trazer o Netware-Servidor, um desses muitos elementos heterogêneos, de volta ao trabalho. O elo que parecia ser o mais forte da corrente havia se partido.

O Netware-Servidor já trabalhava na Refricentro há anos e era grande aliado de Roberto. Não que fosse o mesmo Netware-Servidor, mas versões dele: de início, a 3.12; depois, a 4.11; a atual, a 5.0. Cada nova versão se ajustava à base instalada⁴⁰ de tal maneira que sua presença não era sequer notada pela maioria dos usuários.

Até a versão 3.12, o Netware necessitava da existência de um leitor de disquetes de 3½ polegadas para ser instalado, pois essa era a forma que como Novell o apresentava. A versão 5.0 já usava CDs para instalação. A versão do Netware-Servidor que rodava na sede da Refricentro, e cujo acesso à Internet era feito por intermédio do NIAS⁴¹, fora instalada pela empresa EdData. O acesso era feito de maneira isolada, mas a Novell ainda liberou um *patch* (o SP1) que, quando aplicado ao Netware, o modificava, fazendo com que compartilhasse a conexão com a Internet.

Roberto tinha ficado sabendo da existência do *patch*, mas não da necessidade de instalar o NIAS, pois a EdData não o havia avisado disso. Após essa aplicação, ajustou o Netware-Servidor para que o acesso compartilhado funcionasse. E funcionou. O novo acesso compartilhado à Internet estava trabalhando.

Naquele dia, em que a energia elétrica caiu e voltou, o Netware-Servidor, instalado pela EdData, não conseguiu levantar-se⁴², mesmo com a ajuda de Roberto. Cedeu.

Pudera: Roberto estava tentando trazer o Netware de volta, mas sem a presença do NIAS, aplicando o *patch* diretamente a ele. O *patch* rejeitava o trabalho com o Netware-Servidor sem a presença do NIAS. Roberto ainda apelou para o pessoal da Linux Associates, que pouco lidava com o Netware, perguntando-lhes se conheciam alguém mais que trabalhasse com ele e que pudesse auxiliá-lo, pois ele se tornara mais complexo que o esperado. Aconteceu o que Law descreve:

Por que de vez em quando, e somente de vez em quando, tomamos consciência das redes que estão por trás e que constituem seja um ator, um objeto, ou uma instituição? Por exemplo, para a maioria de nós, na maior parte do tempo, a televisão é um objeto singular e

⁴⁰ HANSETH (2002) define base instalada como a infra-estrutura de informações existente em determinado momento.

⁴¹ NIAS é um programa fornecido pela Novell para que o Netware possa estabelecer conexão com a Internet. Uma cópia do quadro da Novell em que isso consta encontra-se nos anexos.

⁴² Esta é uma tradução para o termo "*bootstrapping*", definido em HANSETH (2003).

coerente com relativamente poucas partes aparentes. No entanto, quando ela deixa de funcionar, rapidamente ela se torna para esse mesmo usuário – e mais ainda para o técnico de manutenção – uma rede de componentes eletrônicos e intervenções humanas (LAW, 2001:6).

2.2 Os Softwares Livres/Abertos entram em Ação

Marcos André saiu do recinto e foi conversar com Alexandre sobre a possibilidade de fazerem o Conectiva-Linux substituir o Netware-Servidor 5.0. Alexandre e Marcos André dirigiram-se à CPD e perguntaram a Roberto o que o Netware fazia; ele respondeu que o Netware era responsável pelo acesso dos usuários à rede local de computadores da Refricentro, pela coordenação dos trabalhos de impressão, pelo armazenamento dos arquivos compartilhados e pelo acesso dos usuários aos serviços de Internet (navegação e correio eletrônico).

Roberto também informou que, nas outras máquinas do CPD, havia cópias de segurança dos dados que antes estavam na máquina em que ele estava tentando instalar o Netware-Servidor, e que a rede local funcionava com dois protocolos de comunicação: o TCP/IP para comunicação e o IPX/SPX para impressão.

Diante dessas informações, Marcos André e Alexandre vislumbraram a possibilidade de substituir o Netware-Servidor pelo Conectiva-Linux, e fizeram uma proposta a Roberto: eles instalariam os *softwares* livres/abertos (o Linux e os outros que fossem necessários para que o sistema voltasse a funcionar) no computador em que Roberto estava tentando, sem sucesso, instalar o Netware-Servidor. A instalação seria feita sem que os usuários do sistema notassem grandes diferenças.

[...] peguei o CD comecei a instalar o Linux e depois ia só configurar as regras de firewall; nesse meio tempo ele [o Roberto] estava baixando a versão do Netware lá e deu um problema de tal tamanho que ele não conseguiu rever nada e ele ficou desesperado porque o Netware era servidor de arquivos; e aí eu falei: “– você quer que eu faça tudo isso no [Conectiva-]Linux?” [...] (JACARANDÁ, 2002).

Como tudo o que Roberto tinha a perder naquele momento com a tentativa era apenas um pouco de tempo, ele permitiu que a instalação fosse feita.

[...] A coincidência foi que já estávamos há três dias sem trabalhar pela rede [local da Refricentro], né? Todo mundo trabalhando stand-alone lá, e aí eu tirei o servidor e botei na minha sala, superestressado. Quando eu ia reinstalar o Netware, entrou o Alexandre na minha sala. Já estava fechado que ia montar um servidor [Conectiva]-Linux para teste, porque eu não queria trauma; queria botar os dois juntos e migrar o serviço todo e tirar um sem que ninguém percebesse, mas como já estava parado mesmo, barco afundando, pôxa, tem uma corda aqui [...] (PRIMO, 2002b).

Até então ele [Roberto] tinha que, primeiro, achar uma pessoa [que entendesse de] de Netware, [...] para consertar o problema para o serviço voltar. A gente propôs uma solução imediata para ele, tipo, a gente está aqui na hora, a gente faz agora. Ele não tinha nada a perder [...]. (FREITAS, 2002).

O Linux foi compilado pelo GCC⁴³ na máquina em que antes estava o Netware-Servidor 5.0, instalado e posto para rodar nela; o SAMBA⁴⁴ foi instalado para restabelecer o acesso dos usuários ao sistema, a seus arquivos e aos dados compartilhados; o Squid⁴⁵, para trabalhar como *proxy*; o IPChains⁴⁶, para trabalhar como *firewall*; o BIND⁴⁷, para auxiliar os usuários no acesso à Internet; e o qmail⁴⁸ para

⁴³ "GCC is the GNU Compiler Collection" ["GCC é a coleção de compiladores GNU"] (GNU, acesso em 31 jan. 2004 – tradução nossa).

⁴⁴ "Samba is an Open Source/Free Software suite that provides seamless file and print services to SMB/CIFS clients. Samba is freely available under the GNU General Public License." ["O Samba é uma coleção de softwares livre/abertos que provê serviços de acesso a arquivos e de impressão a clientes SMB-CIFS. O Samba está disponível gratuitamente sob os termos da GNU GPL"] ([SAMBA](#), acesso em 31 jan. 2004 – tradução nossa).

⁴⁵ "Squid is a high-performance proxy caching server for web clients, supporting FTP, gopher, and HTTP data objects. Unlike traditional caching software, Squid handles all requests in a single, non-blocking, I/O-driven process." ["O Squid é um servidor *proxy*, com memória *cache* de alta performance para clientes *web*, e dá suporte a objetos de dados FTP, *gopher* e HTTP. Diferentemente de outros softwares de *cache* tradicionais, o Squid trata todos os pedidos num processo isolado, não-bloqueante, e direcionado a Entrada/Saída."] (SQUID-FAQ, acesso em 31 jan. 2004 – tradução nossa).

⁴⁶ "Linux IPchains is a rewrite of the Linux IPv4 firewalling code (which was mainly stolen from BSD) and a rewrite of ipfwadm, which was a rewrite of BSD's ipfw, I believe. It is required to administer the IP packet filters in Linux kernel versions 2.1.102 and above." ["Linux IPChains é uma nova codificação do código de dispositivo de segurança do Linux IPv4 (que foi quase todo copiado do BSD) e uma nova codificação do ipfwadm, que foi uma nova codificação do ipfw do BSD, creio eu. é necessário administrar os filtros de pacotes de IP nas versões 2.1.102 do kernel do Linux"] (IPCHAINS-FAQ, acesso em 27 jan. 2004 – tradução nossa).

⁴⁷ "BIND (Berkeley Internet Name Domain) is an implementation of the Domain Name System (DNS) protocols and provides an openly redistributable reference implementation of the major components of the Domain Name System, including: a Domain Name System server (named); a Domain Name System resolver library; tools for verifying the proper operation of the DNS server. The BIND DNS Server is used on the vast majority of name serving machines on the Internet, providing a robust and stable architecture on top of which an organization's naming architecture can be built. The resolver library included in the BIND distribution provides the standard APIs for translation between domain names and Internet addresses and is intended to be linked with applications requiring name service" ["BIND (Berkeley Internet Name Domain) é uma implementação dos protocolos de Sistema de Nomes de Domínios (DNS) e fornece uma referência de implementação publicamente reprodutível dos componentes principais do serviço de Sistema de Nomes de Domínios (named): uma biblioteca de resolução do Sistema de Nomes de Domínios; ferramentas para verificação da operação correta do serviço de DNS. O serviço de DNS do BIND é utilizado pela maioria das máquinas que realizam serviços de resolução de nomes de domínio na Internet, fornecendo uma arquitetura estável e robusta sobre a qual a arquitetura de nomes de domínio de uma organização pode ser construída. A biblioteca de resolução dos nomes entregue junto com a

permitir a recuperação da correspondência eletrônica. Conta Alexandre: “[...] *Eu fui lá para fazer firewall, proxy e correio. Tem que colocar isso funcionando primeiro, depois eu coloquei o resto. Na instalação, claro, em vez de eu instalar só isso eu aproveitei e instalei tudo.*” (JACARANDÁ, 2002).

Terceiro Comentário

O acordo selado pela Refricentro e pela Linux Associates mobilizava as redes dos *softwares* livres/abertos Linux, BIND, Squid e IPChains, que eram as necessárias para a compilação, a instalação e o funcionamento do serviço de *firewall* no computador isolado que estava fora do CPD. Do ponto de vista da Refricentro, seria a rede local da sede comunicando-se com a Internet por meio de uma caixa-preta⁴⁹ (o *firewall*).

Marcos André e Alexandre levaram com eles, em alguns CDs, toda a distribuição de *softwares* livres/abertos homologada para compilação e instalação, pois era mais prático e mais seguro do que levar apenas o que iriam instalar.

O processo de instalação de serviços baseados em *softwares* livres/abertos passa pela compilação dos programas-fontes relacionados ao serviço diretamente no computador em que os módulos de carga vão ser instalados. Nesse caso, o serviço era de *firewall*.

Se ocorresse algum imprevisto durante a execução do serviço no computador colocado à disposição pela Refricentro, Marcos André e Alexandre poderiam mobilizar imediatamente outras redes de *softwares* livres/abertos para auxiliá-los a executar os ajustes necessários (modificar os programas-fontes, recompilar e instalar tudo

distribuição BIND fornece as APIs padrão para a tradução entre nomes de domínios e endereços da Internet e objetiva ser ligada com aplicações que requeiram serviços de resolução de nomes”](BIND – tradução nossa).

⁴⁸ “Qmail is an Internet Mail Transfer Agent (MTA) for UNIX-like operating systems. It's a drop-in replacement for the Sendmail system provided with UNIX operating systems. qmail uses the Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) to exchange messages with MTA's on other systems.” [“O qmail é um agente de transferência de correspondência (MTA) da Internet para sistemas operacionais compatíveis com UNIX. É um substituto aleatório para o sistema Sendmail fornecido com o sistema operacional Unix. O qmail usa o Protocolo de Transferência de Correspondência Simples (SMTP) para trocar mensagens com MTAs em outros sistemas”] (QMAIL-FAQ, tradução nossa).

⁴⁹ “A expressão caixa-preta é usada em cibernética sempre que uma máquina ou um conjunto de comandos se revela complexo demais. Em seu lugar é desenhada uma caixinha-preta, a respeito da qual não é preciso saber nada, senão o que nela entra e o que dela sai” (LATOURE, 1998:14).

novamente), sem qualquer custo adicional para eles ou para o cliente. Eles podiam fazer isso porque as licenças de uso⁵⁰ dos *softwares* livres/abertos que mobilizavam lhes permitiam o uso gratuito, bem como a modificação dos programas-fontes como bem entendessem.

Chegando à Refricentro, Marcos André e Alexandre começaram a realizar o combinado; mas o que inicialmente seria apenas mais um projeto-piloto de segurança, que, se aceito por Roberto, poderia materializar um contrato de serviço de suporte, transformou-se em uma oportunidade de negócio bastante interessante do ponto de vista da Linux Associates.

Essa oportunidade abrangia não só a construção do *firewall* (o que estava inicialmente acordado), mas também um processo de concepção/adoção de uma nova infra-estrutura de informações para a sede da Refricentro, abrangendo os serviços de autenticação de usuário, compartilhamento de arquivos e de impressoras, recuperação de e-mails e navegação na Internet (que eram os serviços que o Netware-Servidor provia).

Do ponto de vista da Refricentro, o que interessava é que as transações comerciais e administrativas da sede da empresa, bem como a comunicação com a Internet, voltassem a acontecer. Isto só era possível se o Netware-Servidor atuasse, o que naquele instante se mostrava impossível.

As redes de *softwares* abertos/livres, ali representadas pela Linux Associates, podiam ser recrutadas imediatamente. O uso e a modificação desses *softwares* já estavam pré-negociados. Como os dados da seqüência de entrada (*username* e senha) e várias interfaces dos serviços com que os usuários estavam acostumados a lidar seriam preservados, a tendência era a de adoção acelerada do novo sistema pelos futuros usuários.

Roberto não conhecia *softwares* livres/abertos, mas acreditou que eles poderiam atender aos interesses da Refricentro, justamente por causa da velocidade de concepção/adoção da nova infra-estrutura de informações que eles poderiam

⁵⁰ Fora o qmail, que é licenciado de maneira própria, todos os outros softwares são licenciados sob a GPL. Esta particularidade do qmail é explicada no item 1.8 da página <<http://www.lifewithqmail.org/lwq.txt>> e diz (sucintamente) que o usuário do qmail pode distribuir os programas-fontes e os binários, assim como as modificações que fizer, à vontade, mas separados dos programas originais. Os programas originais devem ser mantidos intactos. Como, para os efeitos do presente trabalho, este detalhe não faz diferença, todos os programas são referidos como *softwares* livres/abertos.

proporcionar. Ele concordou com a mobilização desses *softwares*, até porque não via outra saída a curto prazo.

Marcos André e Alexandre (representando a Linux Associates) e Roberto (representando o que se manteve da base instalada após a parada do Netware-Servidor e também os usuários) negociaram e chegaram a um acordo: o Linux e os outros serviços seriam compilados, instalados e postos para funcionar na máquina em que antes estava o Netware-Servidor. Nascia o Refricentro/Linux⁵¹, e junto com ele, uma nova rede.

2.3 Shazam! Tudo Azul. . .

Conforme já foi dito pela teoria ator-rede e mostrado para muitos casos, um novo sistema tecnológico terá sucesso apenas quando for capaz de atrair todo um universo: uma rede de relações sociotécnicas tem de ser reunidas, persuadidas e enredadas" (AKRICH, 1995 – tradução nossa)

O Acesso à Internet foi restabelecido. . .

Antes da queda do Netware-Servidor, a Refricentro fazia acessos à Internet utilizando uma placa de rede padrão Ethernet instalada no computador, da qual saía um cabo de rede padrão UTP – par trançado não-blindado – ligado a um *cable-*

⁵¹ "Entrevistador: "Some people defend to describe this GNU/Linux. What is your thought about this? You would justify or..." [Algumas pessoas defendem denominá-lo como GNU/Linux. O que você pensa sobre isso? Você justificaria ou. . .]

Linus Torvalds: "Well, I think that it is justified, but it is justified if you actually make a GNU distribution of Linux. The same way that I think that Red-Hat is fine, or SUSE/Linux or Debian/Linux. Because if you actually make your own distribution of Linux, you have got to name the thing. But calling Linux in general GNU/Linux, I think is ridiculous." ["Bem, eu acho que é justificado, mas somente se você realmente fizer uma distribuição GNU do Linux; da mesma forma que eu penso que o Red-Hat/Linux é legal, ou o SUSE/Linux ou o Debian/Linux. Porque se você realmente fizer a sua própria distribuição Linux, você deve nomeá-la. Mas chamar o Linux em geral de GNU/Linux, eu acho que é ridículo"] (REVOLUTION, 2003 – tradução nossa).

modem⁵². Esse *cable-modem* conduzia os dados, via *link* de 128 kpbs ADSL, ao provedor de acesso à Internet de nome Digital Highway, por meio do cabo da AJato.

O Netware-Servidor foi equipado pela AJato com o *driver*⁵³ desse *cable-modem*. A figura abaixo mostra a interligação entre esses equipamentos:

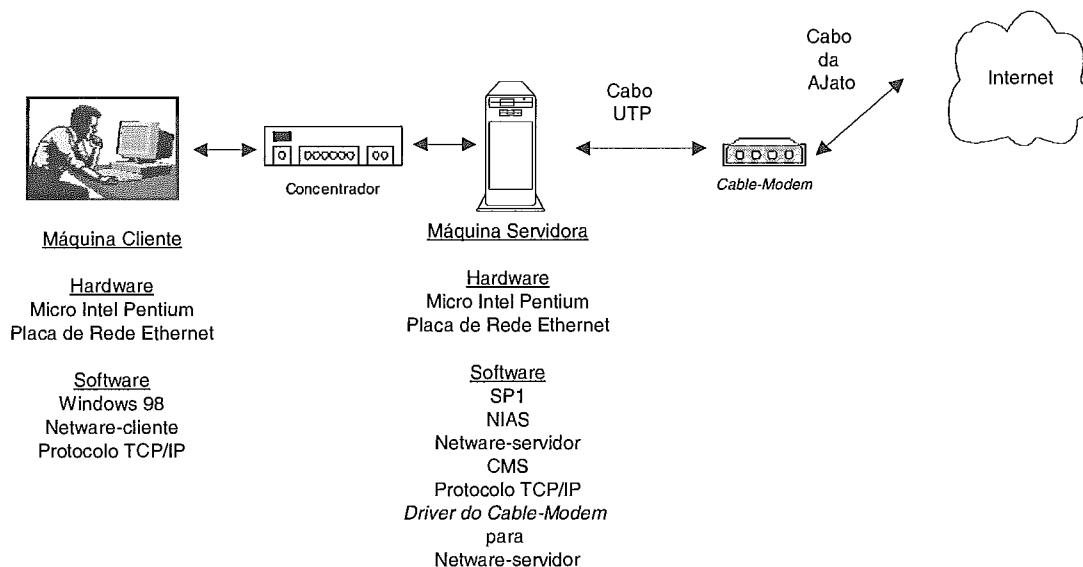


Fig. 4 – Acesso do Usuário à Internet via Netware-Servidor

Esta estrutura de acesso à Internet foi instalada e ativada pelo pessoal da AJato. Foram necessárias a instalação e a ativação de outro *driver* que trabalhasse com o Linux para que o acesso fosse restabelecido.

O *proxy* Squid e o *firewall* IPChains foram instalados, as regras⁵⁴ do *firewall* foram configuradas e o serviço de NAT⁵⁵ foi ativado; o BIND foi instalado para que os usuários pudessem referenciar os sítios da Internet por suas URLs, e não por seus

⁵² *Cable-modem* é um dispositivo que serve para interligar uma interface de rede padrão Ethernet com o cabo de uma linha de transmissão de dados por assinatura.

⁵³ "O *device driver* ou somente *driver* tem como principal função a comunicação com dispositivos de E/S em nível de hardware, geralmente através de controladores, especificando características físicas de cada dispositivo. [...] cada *driver* manipula somente um dispositivo ou grupo de dispositivos semelhantes. Os *drivers* têm como função receber comandos específicos, que poderão ser executados pelos controladores. [...] os *drivers* fazem parte do núcleo do sistema operacional, sendo escritos geralmente em *assembly*" (MACHADO; MAIA, 1996:170).

⁵⁴ Regras de um *firewall* são critérios estabelecidos pela pessoa que configura o programa e descrevem o que pode passar da rede local da empresa para a Internet e vice-versa.

⁵⁵ O NAT é um serviço que traduz um único endereço válido da Internet para vários endereços inválidos em uma intranet. Ele serve para que a rede local da empresa seja vista como portadora de um só endereço IP, a fim de possibilitar o uso compartilhado desse endereço.

endereços Internet na notação decimal pontuada⁵⁶; o qmail foi instalado para que os usuários pudessem recuperar sua correspondência eletrônica. A figura abaixo mostra a nova interligação, com os componentes para acesso à Internet instalados:

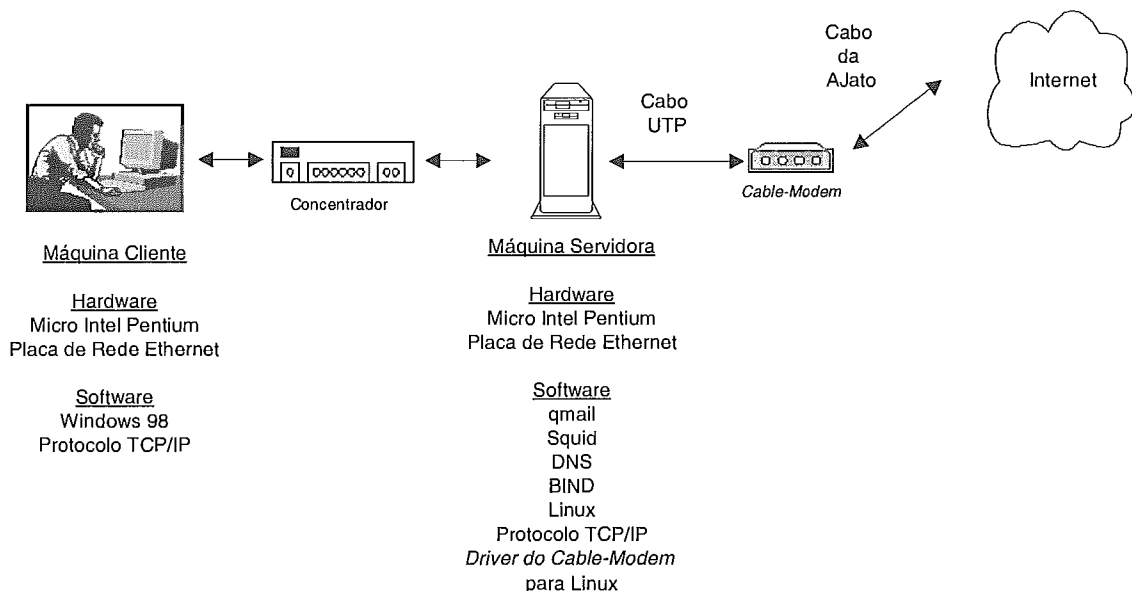


Fig. 5 – Acesso do Usuário à Internet via Refricentro/Linux

Marcos André e Alexandre contam que, após tais procedimentos, não houve outros grandes sobressaltos no que diz respeito à troca do Netware pelo GNU-Linux. Uma surpresa foi o aumento de velocidade das conexões com a Internet em razão da troca do *proxy* do Netware pelo do Refricentro/Linux, que é o Squid: “[...] Ele [Roberto] falou: – pôxa, você aumentou a velocidade do link? E eu falei: – não, é o proxy. Porque o proxy que ele usava no Netware era muito lento [...]” (JACARANDÁ, 2002).

Como já era tarde, pouco antes das 20 horas, foi combinado que o acesso dos outros usuários ao Refricentro/Linux seria ativado no dia seguinte.

[...] Não deu tempo de pegar os arquivos. [...] No dia seguinte eu simplesmente peguei os arquivos, coloquei no [Conectiva-]Linux e aí sim, a gente começou a “brincar”. À tarde, ele [Roberto] ficou usando já o servidor de arquivos. No dia seguinte à tarde (JACARANDÁ, 2002).

⁵⁶ Notação decimal pontuada é a notação utilizada para designar o endereço de Internet, conhecido como IP, que os computadores ligados à Internet interpretam. Um exemplo é o IP do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE (146.164.34.195).

Quarto Comentário

Após o ajuste do Linux para aquele computador, o Squid, o IPChains e o BIND também foram ajustados para aquele Linux. Naquele momento, já era possível ao administrador do servidor Linux (conhecido como usuário *root*) navegar na Internet usando nomes de domínio em lugar de endereços IP. A seguir, as regras de *firewall* foram ajustadas junto ao IPChains por Alexandre. A nova base instalada também já estava devidamente protegida do caos da Internet. Uma URL⁵⁷ foi digitada e, para surpresa do CIO Roberto, o novo acesso à Internet funcionava mais rápido que antes. Foi negociado que o SAMBA começaria a atuar no dia seguinte, pois já eram 20 horas.

O Acesso ao Sistema foi Disponibilizado. . .

Antes da queda do Netware, o acesso dos usuários era realizado pela interação dos *softwares* Netware-Cliente e Netware-Servidor, quando o usuário ligava sua máquina para trabalhar. Ao ligá-la, o Windows 98 nela instalado chamava o Netware-Cliente, que apresentava uma tela de *login* ao usuário, pedindo seu *username* e sua senha, cadastrados previamente no NDS. Uma reprodução da tela se encontra abaixo:

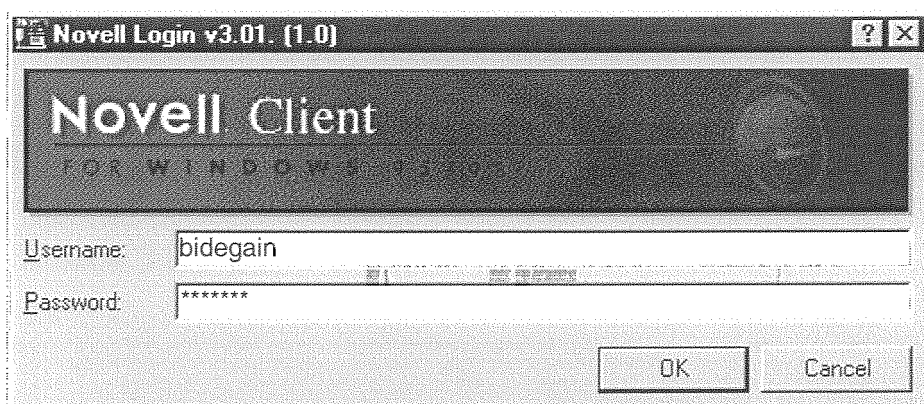


Fig. 6 – Interface Netware de Acesso do Usuário

⁵⁷ URL é uma convenção utilizada para dar nomes de domínios à Internet. Um exemplo de URL é www.refricentro.com.br, que significa um servidor instalado no domínio do Brasil (br), comercial (com), da empresa Refricentro (refricentro) e responde com páginas da World Wide Web (www).

Após captar esses dados, o Netware-Cliente os enviava ao Netware-Servidor, que verificava se os usuários estavam cadastrados no NDS. Após uma sinalização positiva desse processo, o usuário podia ter acesso aos recursos cadastrados no NDS a que tivesse permissão.

No dia seguinte à instalação do Linux, Marcos André e Alexandre retornaram à Refricentro para ativar o SAMBA. Alexandre pediu que Roberto lhe fornecesse os *usernames* e as senhas dos usuários, para que ele pudesse cadastrá-los, e também o nome do domínio⁵⁸ que o SAMBA iria controlar. Roberto deu o nome “refricentro” ao domínio e todos os usuários da Matriz da Refricentro passaram a fazer parte desse domínio.

Após o término do cadastramento, Roberto e Marcos André foram a uma máquina em que trabalhava um funcionário da empresa. Roberto desinstalou o programa Netware-Cliente e Marcos André configurou o sistema operacional Windows 98, que controlava a máquina, para que esta pudesse se comunicar com o SAMBA.

Depois de gravar as modificações, eles desligaram e religaram a máquina. Quando ela voltou a funcionar, o Windows 98 pediu os dados da identificação do funcionário, no que foi prontamente atendido por Roberto.

Em seguida à inserção desses dados, os arquivos do usuário puderam ser vistos sem problemas na máquina em que estava o Refricentro/Linux e o funcionário que usava a máquina pode ter acesso novamente aos dados corporativos. “*O usuário quase nem percebeu [a instalação do Refricentro/Linux]. Apenas o login da Novell saiu, e entrou o da Microsoft*”, registrou Roberto (PRIMO, 2003b).

No lugar da interface do Windows 98 modificada pelo Netware-Cliente, ficou apenas a interface do Windows 98, por meio da qual o funcionário passou a entrar seus dados de identificação, procedimento similar ao que ele já realizava antes.

⁵⁸ “*The domain concept involves taking a number of servers and managing them as a single network.*” (“O conceito de domínio envolve o gerenciamento de certo número de servidores como se eles fossem uma única rede”). (VILLENEUVE; McKINNON, 1998:4 – tradução nossa)

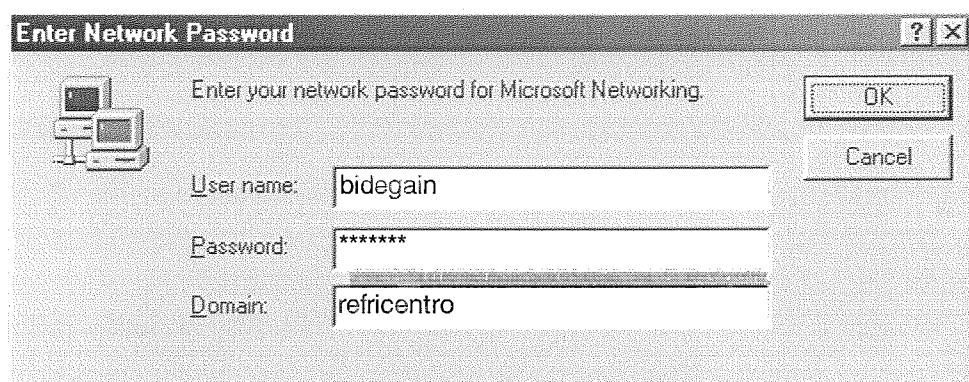


Fig. 7 – Interface Refricentro/Linux de Acesso do Usuário

Quinto Comentário

No dia seguinte, o SAMBA foi chamado para trabalhar e logo respondeu. Ele foi modificado para poder trabalhar com aquele Linux, e era o intermediário entre o sistema operacional Windows 98, que trabalhava nos computadores dos usuários-finais, e os novos serviços.

O SAMBA fala com o Linux de chamadas de sistema⁵⁹, enquanto os serviços do Windows 98 falam com o núcleo do sistema por meio de passagem de mensagens em um protocolo de nome SMB. O SAMBA realiza as conversões necessárias de um para o outro.

Atuando dessa maneira, o SAMBA faz com que o Windows 98 mantenha uma interface de usuário cujos dados e sua seqüência de inserção sejam similares àquela que o Netware-Cliente usava.

Roberto e Marcos André foram aos computadores em que o Netware-Cliente ainda trabalhava, desinstalaram-no, modificaram o Windows 98 para trabalhar no sistema de domínios e reinicializaram o computador. O recém-concebido Windows 98 apareceu pedindo o *username* e a senha do usuário, ambos dentro do domínio “refricentro”.

⁵⁹ Tradução minha para “*system calls*”. Chamadas de sistema operacional “*são as portas de entrada para se ter acesso ao núcleo do sistema*” (MACHADO; MAIA, 1996:59)

O *username* e a senha do CIO Roberto foram fornecidos e o SAMBA permitiu o acesso aos dados que estavam sob a responsabilidade do servidor, completando este ciclo de adoção.

As Impressoras Voltaram a Trabalhar. . .

Antes da parada do Netware-Servidor, havia uma impressora conectada nele e em outros equipamentos, denominados servidores de impressão dedicados. Estes estavam conectados ao mesmo concentrador em que estava conectado o Netware-Servidor, e cada um tinha mais de uma impressora conectada nele. Qualquer trabalho de impressão era enviado ao Netware-Servidor ou a um desses equipamentos, os quais só se comunicavam com os computadores por meio do protocolo IPX/SPX, que é o protocolo de comunicação nativo da Novell.

Com a entrada do Refricentro/Linux, apenas o protocolo TCP/IP remanesceu; os servidores de impressão foram descartados e as impressoras foram conectadas diretamente a alguns computadores em que rodava o Windows 98, de modo que pudessem trabalhar como servidores de impressão não-dedicados⁶⁰.

Os *drivers* das impressoras recém-conectadas foram instalados em todos os computadores em que rodava o Windows 98, para que as impressoras pudessem ser compartilhadas por todos.

Sétimo Comentário

A experiência da Linux Associates em trabalhar com o protocolo TCP/IP e o desespero de Roberto em fazer os serviços serem “normalizados” fizeram com que os servidores de impressão dedicados, que só “falavam” IPX/SPX, cedessem.

⁶⁰ Um servidor não-dedicado pode ser utilizado para outros trabalhos que não o serviço que ele compartilha. Nesse caso, um usuário poderia concorrentemente obter acesso ao sistema nesse computador e imprimir trabalhos de terceiros.

O Windows 98 também cedeu, mas de outra maneira: modificou-se e foi reconcebido para trabalhar com todas as impressoras, que foram mantidas.

Os Arquivos Voltaram a ser Compartilhados e . . .

Antes da parada do Netware-Servidor, os arquivos compartilhados estavam hospedados somente no servidor. Quando o SAMBA começou a funcionar, os arquivos compartilhados podiam estar hospedados no servidor Refricentro/Linux e/ou espalhados pelos outros computadores que estivessem dentro do domínio “refricentro”.

A Linux Associates, por trabalhar também com segurança, partiu do princípio de que os usuários da Refricentro eram bisbilhoteiros e gostariam de espiar o conteúdo das máquinas de outros usuários, se soubessem dessa nova possibilidade. Todas as permissões de acesso foram ajustadas para esse tipo de usuário.

Acontece que os usuários do Netware-Servidor só sabiam o básico sobre acesso compartilhado aos arquivos, e não se comportavam como bisbilhoteiros. Os usuários deixaram de ter acesso a arquivos em que antes trabalhavam e começaram a reclamar para o pessoal da Linux Associates. Um desses usuários era uma secretária da Diretoria da Refricentro.

[...] ela estava acostumada a [ter] todas as permissões do Windows e aí ela simplesmente falou que o rapaz responsável entrou de férias e ela falou que precisava [acessar] de qualquer jeito, porque tinha que fazer, porque antes funcionava, não estavam deixando ele trabalhar [...] Aí eu disse: está bom, tudo bem. Eu simplesmente dei permissão total ao arquivo, ao diretório que ela queria e pronto. Não se fala mais nisso. [...] (JACARANDÁ, 2002).

O resultado foi que, na medida em que havia reclamações, a Linux Associates tinha que modificar as permissões de acesso para satisfazer os anseios dos usuários. Lembra Alexandre: “*Esse problema de permissão, a gente faz de uma maneira segura, coloca do jeito que é seguro; amanhã ou depois o usuário quer outra coisa, você tem que fazer. Não tem jeito*” (JACARANDÁ, 2002).

O quadro [frame] estabelece uma fronteira dentro da qual interações – cujo significado e conteúdo são evidentes para os protagonistas – acontecem mais ou menos independentemente do contexto que as rodeia (CALLON, 1998:249).

Na Refricentro, nem todos os arquivos compartilhados podiam ser abertos por todos os usuários; para isso, existia uma organização dos arquivos no servidor, de maneira que o pessoal do marketing não pudesse ver os arquivos do pessoal do financeiro, por exemplo. As interações entre os arquivos e os usuários formavam um bem definido enquadramento⁶¹ no qual o Netware-Servidor centralizava os acessos e mantinha as regras de quem podia ter acesso a quê. Com a entrada do SAMBA e o estabelecimento do domínio “refricentro”, todos os arquivos desse domínio se tornaram passíveis de acesso por todos os usuários. O enquadramento transbordou⁶².

Esse transbordamento acarretou inicialmente uma imposição de regras rígidas de acesso aos arquivos, pois o novo usuário foi representado (AKRICH, 1995) por um bisbilhoteiro que gostaria de espiar os arquivos dos colegas. Essa representação era similar à de outros processos de concepção/adoção dos quais a Linux Associates havia participado (empresa Estrela Azul de segurança patrimonial, empresa Arouca Representações de alimentação, Laboratório Célula e Rede de Hotéis Luxor, por exemplo).

O procedimento não funcionou, pois os usuários da Refricentro atuaram de modo bastante diferente daquele imaginado pela Linux Associates, ou seja, não bisbilhotavam. A Linux Associates cedeu e, a partir daí, houve negociações entre a empresa e os usuários da Refricentro para que o acesso aos arquivos “voltasse ao normal”. A nova tecnologia ainda levou cerca de uma semana para ser adotada pelos usuários de modo satisfatório, pois eles não haviam participado pessoalmente do processo de convergência que resultou na concepção dessa tecnologia.

⁶¹Do original “framing” (CALLON, 1998:249).

⁶²Do original “overflowing” (CALLON, 1998:249).

E Roberto Primo teve que aprender a administrar o Refricentro/Linux

A Linux Associates ainda tentou fechar um contrato de suporte junto à Refricentro. A idéia foi conduzida à Diretoria da empresa por Roberto, mas não foi levada adiante.

Na semana em que o Refricentro/Linux foi instalado, a Linux Associates treinou Roberto na utilização de ferramentas GNU, como o *linuxconf*, para que ele dominasse a realização de procedimentos básicos (como adicionar usuários) do novo sistema, e ainda lhe forneceu orientação sobre como encontrar auxílio na Internet. Diz Alexandre: "[...] [o que fizemos foi] *ensinar a ele [Roberto] a usar os relatórios, ensinar a ele a adicionar conta de correio, coisas assim. Treinamento, solução. . . [..] Ele aprendeu a administrar [o Refricentro/Linux] [..]*" (JACARANDÁ, 2002).

Roberto iniciou um processo de administração/aprendizado do Refricentro/Linux com a ajuda de livros e da Internet, mas algum problema de maior monta invariavelmente aparecia e ele acabava chamando a Linux Associates para fazer o serviço. Foram várias as ocorrências em que Roberto tomou essa providência, auxílio que a Linux Associates chama de "suporte avulso".

A Refricentro só resolveu assinar o contrato de suporte dez meses depois, em maio de 2002⁶³, com o valor de R\$ 300,00 ao mês, depois que a Linux Associates não lhe deu prioridade para realizar determinada configuração específica no serviço de correio eletrônico (um serviço sem prazo certo para terminar) sem contrato de suporte, apesar de ter-se mostrado presente sempre que a Refricentro solicitava, particularmente na conexão com a Filial Botafogo, via Telemar, e na interligação com o *backbone* da empresa Intercom, ambos descritos no corpo deste trabalho.

Nono Comentário

Antes da queda do Netware, a Refricentro contava com um profissional em tempo integral para dar continuidade à infra-estrutura de informações da qual seus

⁶³ Data de início de vigência do contrato de suporte entre Linux Associates e Refricentro, ao qual tivemos acesso.

negócios dependiam. A preparação para a adoção do Refricentro/Linux não foi feita com fanfarras ou com anúncios ostensivos, como foi feita a do Refricentro-SAV, descrita no capítulo anterior.

Quem mais sentiu a adoção da nova base instalada da Refricentro foi, sem dúvida, Roberto. Formado em Administração de Empresas, com MBA pela Fundação Getúlio Vargas, ele havia feito vários cursos sobre o Netware na EdData, tendo obtido a certificação CNE. Seu rumo profissional como CIO da Refricentro, baseado na aliança com o Netware, ia de vento em popa.

Com a retirada do Netware e a entrada do Refricentro/Linux, esse rumo foi profundamente alterado. Agora, Roberto continuava a ser CIO da Refricentro, mas já não tinha tão grande domínio de uma de suas ferramentas fundamentais de trabalho. Havia dois rumos a seguir: (1) aprender a administrar o Refricentro/Linux; ou (2) supervisionar alguma outra firma que se encarregasse dessa administração. Em qualquer uma das duas alternativas, a formação Netware não mais podia ajudá-lo.

A Diretoria da empresa não percebeu a mudança, principalmente do ponto de vista financeiro, porque as licenças de uso dos *softwares* livres/abertos são gratuitas; para a Diretoria, assinar um contrato de suporte seria pagar duas vezes, já que Roberto poderia dar conta do recado. Afinal ele não era o “gerente de infra-estrutura de informações da Refricentro”?

E Roberto, que nada sabia sobre *softwares* livres/abertos, mas agora começava a acreditar que eles podiam resolver seus problemas, não conseguiu convencer a Diretoria da empresa sobre a necessidade de ter um contrato de suporte assinado, o que só iria acontecer depois de o Refricentro/Linux e a Linux Associates passarem por algumas provas de força (LATOURE, 1998), descritas no corpo deste trabalho.

3 SAI TELEMAR E ENTRA. . . TELEMAR!

3.1 Interligando a Matriz com as Filiais I: Uma Primeira Tentativa. . .

A Telemar Promete e não Faz

No início de outubro de 2001, o SAV já estava rodando em todas as filiais da Refricentro. O problema a ser resolvido agora era de comunicação, pois, quando a empresa usava o SGL, a Diretoria tinha acesso aos dados sobre vendas do dia anterior.

Esses dados, originários de todas as filiais, eram transmitidos via linha discada Telemar para a Matriz, em Bonsucesso, ao final do dia. Havia *scripts* prontos, tanto nas filiais quanto na Matriz, para que esse trabalho pudesse ser feito de maneira automática, com apenas um clique de *mouse* do operador do computador.

Com o outro sistema DBF, Clipperzinho [o SGL], todos os dias as lojas mandavam por e-mail um [arquivo] ZIP (tinha um [arquivo] batchzinho pronto lá para mandar). Então elas enviavam para cá os arquivos de cada loja compactados e a gente já tinha uma rotina aqui que descompactava. Então o dono da empresa tinha acesso. Ele via o movimento de todas as lojas de um dia antes, de um dia para trás. Hoje ele sabia o que tinha acontecido ontem (PRIMO, 2002a).

Quando o SAV foi instalado nas filiais, a Diretoria passou a não ter no dia seguinte os dados das filiais, e a única via de comunicação que continuou ativa foi a do Refricentro/Linux com o provedor de acesso Digital Highway, por meio do cabo da AJato. A figura abaixo mostra tal situação:

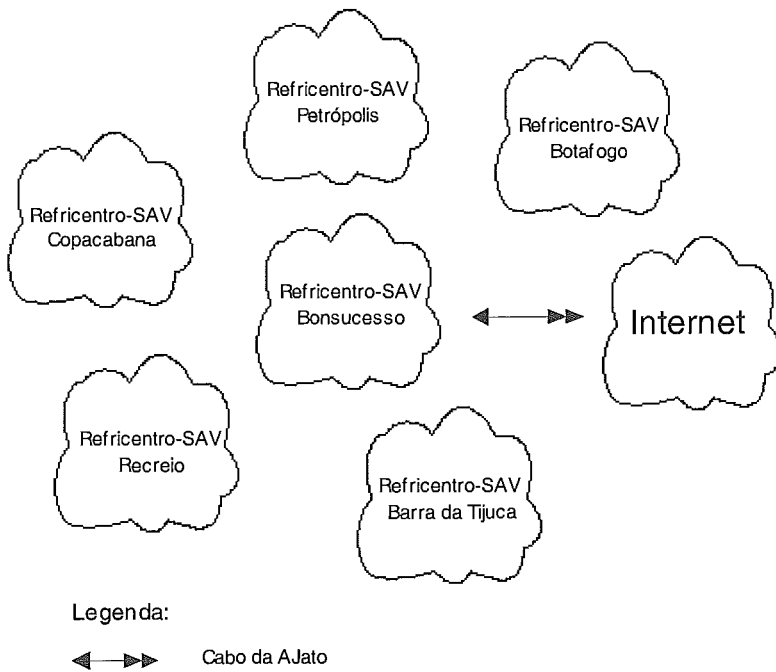


Fig. 8 – Infra-Estruturas de Informação Isoladas por Loja

Como já mencionado no item 1.4, a empresa Telemar havia feito, em março de 2001, uma promessa (não cumprida) de, em cerca de trinta dias, instalar os *links* para todas as filiais, mas a diretora Elizabeth Muniz renegociou o acordo e mandou um contrato para cada filial, por causa da sua desconfiança na Telemar.

Após muita cobrança por parte de Roberto Primo e uma discussão com ele, a Telemar disse de início que havia problemas: não tinha *modems*. Roberto tratou de providenciar *modems*, na Loja Brick-a-Brack, e aproveitou para comprar também roteadores, necessários para fazer com que a rede local da Matriz se comunicasse com a rede local da filial.

E aí, a Telemar. . . depois de cobrar muito à Telemar, ela falou que o problema lá no Recreio é que a Telemar estava sem modem. Aí eu fui aqui no Brick-a-Brack e o cara tinha vinte modems, daquele [marca] New Bridge que a Telemar usa. Comprei três e mandei para lá. Aí foi instalado lá, o pessoal nosso de telefonia instalou lá e o link não estava disponível, não acendia a segunda luzinha do modem. E aí a Telemar veio com a proposta: “– o problema lá não é modem não. É porque não tem par metálico, não tem ‘facilidade’⁶⁴ para botar o link no Recreio. Se quiser [que coloque em] Botafogo, eu coloco em quinze dias!” Entre não ter nenhum e ter um [eu disse]: ‘Vai, então coloca [o link em] Botafogo.’ Aí [a Telemar] colocou [o link] em Botafogo (PRIMO, 2002a).

⁶⁴ Esta é uma tradução para a palavra "*facilities*", que, segundo HOUAISS; CARDIM (1982:274) significa "*facilidades; oportunidades; meios; recursos; vantagens; instalações*".

Primeiro Comentário

Diante da pressão exercida pela Refricentro, aí representada por Roberto, a Telemar apresentou o primeiro obstáculo à adoção da interligação Bonsucesso–Recreio: não havia *modems* disponíveis para tal.

Roberto foi à Brick-a-Brack, uma loja do bairro de Bonsucesso que arremata mercadorias oferecidas em leilões da Receita Federal para vender posteriormente, e adquiriu cinco *modems* New Bridge, a marca com que a Telemar trabalhava; adquiriu também três roteadores da marca Cyclades, com uma porta de saída cada um, e dois da marca Cisco, com duas portas de saída, prevendo a futura adoção da interligação na Filial Copacabana.

Roberto dirigiu-se à Filial Recreio juntamente com um *modem* New Bridge e um roteador Cyclades. O roteador foi ligado ao *modem* e este na tomada que, supostamente, corresponderia à linha da Telemar. Havia um *led* no painel do *modem* que, quando aceso, indicava que a linha estava ativa; mas esse *led* permaneceu apagado.

Foi quando Roberto ligou novamente para a Telemar e confirmou a má notícia: não havia linha no Recreio. Nesse instante, a Telemar apresentou outra proposta, do tipo pegar-ou-largar: a linha da Botafogo estaria disponível em quinze dias. Diante dos problemas de prazo e da pressão da Diretoria, que cobrava o acesso aos dados provenientes das outras filiais, Roberto cedeu e concordou.

A Filial Botafogo "Fala" com Bonsucesso. . . Finalmente!

Na segunda semana de outubro de 2001, Roberto instalou o roteador Cisco na Matriz e o conectou em uma das portas do concentrador ao qual estavam ligados o Refricentro/Linux e o WTS. Em seguida, a Telemar conectou uma das portas de saída do roteador no seu *modem* e deste para a sua linha.

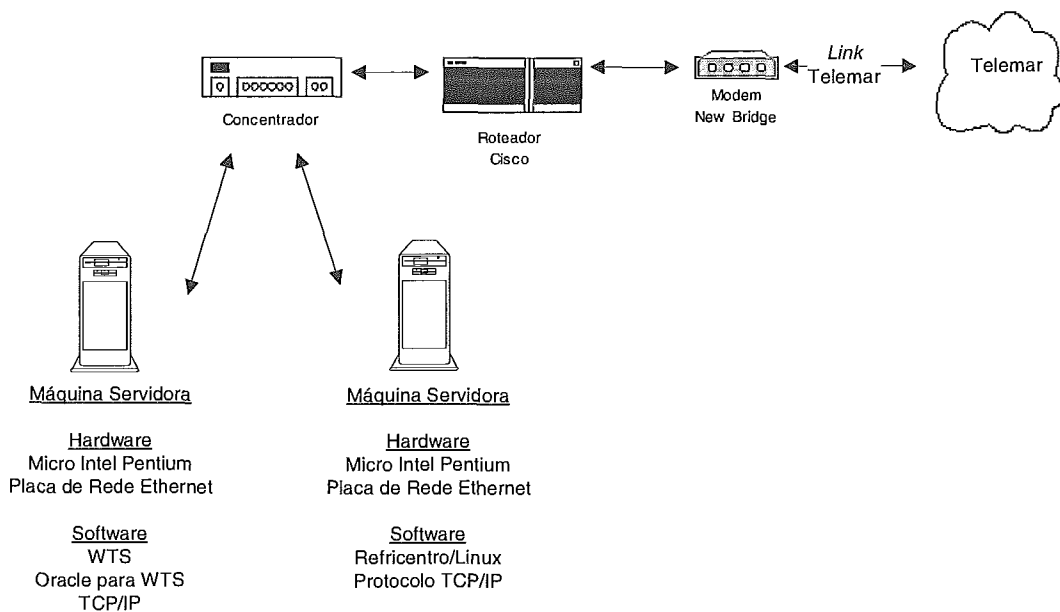


Fig. 9 – Ligação da Infra-Estrutura de Informações da Matriz à Linha da Telemar

O pessoal da Telemar foi à Filial Botafogo para instalar o *modem*. Roberto e Luís Carlos foram a Botafogo para instalar o roteador Cyclades e configurar o SAV para trabalhar *on-line*. Lá chegando, o pessoal de Roberto conectou a outra ponta da linha da Telemar no *modem*, este no roteador Cyclades e este último no concentrador da loja.

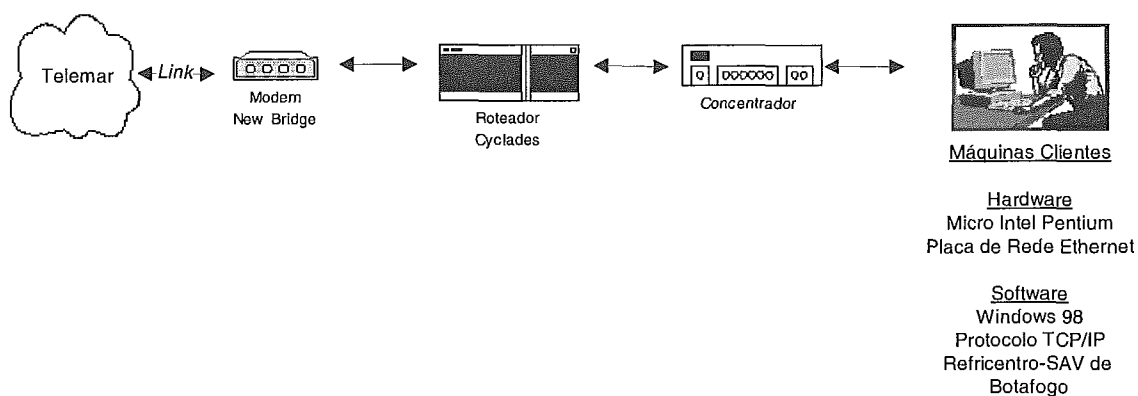


Fig. 10 – Ligação da Infra-Estrutura de Informações da Filial Botafogo à Telemar

Após a disponibilização do *link* de Botafogo, faltava testá-lo para ver se ele funcionava a contento. Roberto tentou programar os roteadores da sede e da filial, mas não conseguiu fazê-los funcionar.

A Linux Associates foi chamada novamente, desta vez para fazer o serviço avulso de programação do roteador Cyclades da filial e depois, do roteador Cisco da sede. Após algum esforço, desta vez a parafernália funcionou.

Aí nós fomos para lá testar. O Luís, da New Choice, até me ajudou muito. A Telemar colocou os modems dela. Aí eu comprei os roteadores, configurei um aqui, configurei outro para lá, apanhei um pouquinho. . . (PRIMO, 2003a).

Quando a gente entrou com a loja de Botafogo [...] foi quando o pessoal da Linux [Associates] chegou e ajudou também nesta guerra [com os roteadores] (SILVA, 2003).

Bom, funcionou? Beleza? Conseguiu 'pingar'⁶⁵ o servidor [Refricentro/Linux] e aí tentamos fazer o SAV acessar diretamente [o servidor Windows NT 4.0 Terminal Server]. Instalamos um executável local lá [em Botafogo] e apontamos o banco de dados para cá [Bonsucesso] e funcionou. Foi uma comemoração, né? (PRIMO, 2003a).

O valor total cobrado pelo Linux Associates pelo serviço de programação de roteadores (o da Matriz e o da Filial Botafogo) foi de R\$ 336,00⁶⁶. A ligação da Filial Copacabana via Telemar foi cogitada, mas acabou não acontecendo devido a problemas técnicos apresentados pela Telemar quando da instalação do *link*.

Segundo Comentário

A concepção/adoção da interligação da Matriz com a Filial Botafogo foi um processo estressante para alguns dos elementos que dela participaram, em especial para Roberto e Luís Carlos, para os roteadores, para o Refricentro/Linux e para o Windows 98; e era por meio desses dois últimos que os outros elementos sabiam se o ciclo de concepção tinha terminado e se a adoção começava.

Roberto se estressou ainda mais quando, ao tentar programar os roteadores, eles se recusaram a funcionar. Roberto cedeu e a Linux Associates foi chamada para

⁶⁵ 'Pingar' é um jargão da área de Informática que se refere ao comando PING, que tem o formato PING <endereço IP> ou PING <endereço da Internet> e que serve para, numa rede de computadores que use o protocolo TCP/IP, saber se o portador do <endereço IP> ou do <nome do domínio> está ativo ou não.

⁶⁶ Conforme constante da cópia da Nota Fiscal nº 46 emitida pela Linux Associates.

auxiliar na empreitada. A Linux Associates entendeu-se com os roteadores e o *link* deu sinais de atuação.

O Refricentro-SAV da filial ficou à espera do novo colega com o qual deveria trabalhar. O Oracle da matriz passou a trabalhar de maneira remota, assim como o Refricentro-SAV da filial. Todos os elementos passaram a trabalhar em conjunto e a concepção terminara. Nascia o Refricentro-SAV mediado pela Telemar.

A Filial Barra da Tijuca entra nas Ondas da Inter"NET"

A ligação da Filial Barra da Tijuca na Internet aconteceu por meio da contratação do *link* da Virtua, provedor de acesso do mesmo grupo da NET, empresa de TV a cabo, que estava em fase de expansão (PRIMO, 2000a), para conectar a rede local dessa filial. O computador em que rodava o WTS foi transformado em *gateway* e os outros computadores da loja podiam acessar a Internet por meio dele.

A ligação com o Virtua era diferente da ligação com a Telemar, pois: (1) no caso da Telemar, a ligação era direta com a Matriz e, no caso do Virtua, a ligação era feita com a Internet por meio dos cabos da NET; (2) a NET teve que instalar o *software* Microsoft *Proxy Server* no computador servidor e o *software* Microsoft *Proxy Client* nas máquinas que rodavam Windows 98, pois era dessa maneira que o WTS conseguia compartilhar conexões com a Internet. A figura abaixo mostra como ficou a rede local da Filial Barra da Tijuca.

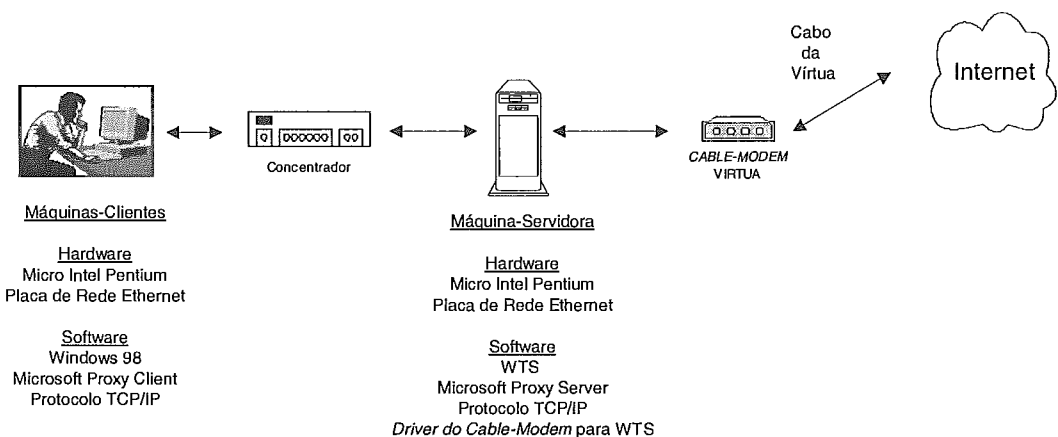


Fig. 11 – Infra-Estrutura de Informações da Matriz Ligada à Internet via Microsoft Proxy

Terceiro Comentário

Na Filial Barra da Tijuca já trabalhava um Refricentro-SAV e O WTS já estava trabalhando junto com o Oracle. Eles e a NET foram recrutados para disponibilizar o acesso à Internet.

Roberto (representando a Refricentro), o pessoal da NET e o WTS negociaram a conexão com o cabo da NET. O WTS e o Windows 98 impuseram a presença do Microsoft *Proxy Server* e do Microsoft *Proxy Client* para que a conexão da NET pudesse ser compartilhada, serviço que o Microsoft *Proxy Server* realiza. O Microsoft *Proxy Server* e o Microsoft *Proxy Client*, assim como o Netware-Servidor e o Netware-Cliente, só trabalham juntos.

Foi mobilizado para o acordo o elemento que faltava: o *cable-modem* da NET, que obrigou o WTS a se modificar para trabalhar com seu *device driver*. Terminada a concepção, a adoção foi quase imediata: os usuários dos computadores que trabalhavam com Windows 98 chamaram o Internet Explorer e começaram a navegar pela Internet.

Na primeira semana de outubro de 2001, a comunicação das filiais da Refricentro estava da seguinte maneira:

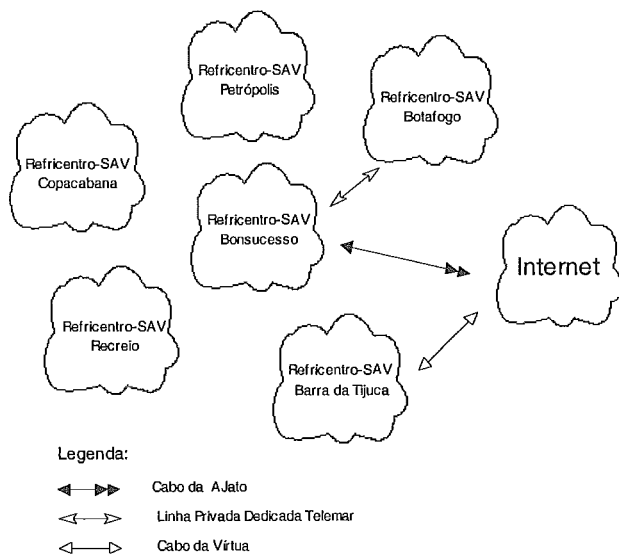


Fig. 12 – Infra-Estruturas de Informações das Lojas Interligadas

3.2 Interligando a Matriz com as Filiais II: Intercom a seu Dispor!

Roberto encontrava-se em situação de estresse, provocada por diversos fatores, tais como:

(1) o susto provocado pela troca emergencial da administração da rede local antiga, baseada no Netware-Servidor, com a qual ele sabia trabalhar, para a administração de rede local nova, baseada no Refricentro/Linux, com a qual ele ainda estava aprendendo a lidar;

(2) os constantes adiamentos do projeto de interligação de todas as lojas da Refricentro em uma única rede corporativa e o esforço empreendido para fazer com que a interligação das Filiais Botafogo e Copacabana funcionasse, o que não aconteceu em decorrência do tratamento displicente e pedante oferecido pela Telemar à Refricentro;

(3) as pressões, por parte da Diretoria, por informações sobre vendas oriundas das filiais, fruto da expectativa gerada pela demora em concretizar o projeto de interligação das lojas.

Após o sucesso da interligação de Botafogo com Bonsucesso, que aconteceu em meados de outubro de 2001, quando os usuários começaram a trabalhar on-line com a Matriz, Roberto preparou um documento relatando o fato à Diretoria e comunicando que estava saindo de férias.

Na antevéspera de sua saída para as férias, Roberto recebeu um *e-mail*, originário da empresa de telecomunicações Intercom, que trazia uma pequena apresentação em *Flash*⁶⁷ sobre a venda de serviços de uso do seu *backbone*⁶⁸ para transmissão de dados, de imagem e de voz e de monitoração do tráfego, com os objetivos de detecção e correção de falhas e de otimização do uso da banda.

⁶⁷ *Flash* é um *software* produzido pela empresa Macromedia destinado à construção de apresentações animadas por computador (FLASH).

⁶⁸ "In an hierarchically arranged distributed system, the backbone is the top-level, or central, connection path shared by the nodes or networks connected to it. The backbone manages the bulk of the traffic, and it may connect several different locations, buildings, and even smaller networks" ["Num sistema distribuído e organizado hierarquicamente, o backbone é a via de conexão mais alta, ou central, compartilhada pelos nós ou pelas redes conectadas a ele. O backbone gerencia o grosso do tráfego, e pode conectar várias diferentes localidades, prédios ou mesmo redes menores"] (FEIBEL, 1995:79 – tradução nossa).

Eu recebi um e-mail de uma empresa oferecendo o mesmo serviço que a Telemar fornece, só que [...] fazia a assistência em cima da linha. Ela não vende só o link. Ela dá o serviço; e ainda vendia [serviços de] voz, não era só dados, não, era [serviços de] voz e imagem juntos. Era a Intercom (PRIMO, 2003a).

Como a gente não veio [da Matriz americana] com uma carteira de clientes, está começando agora, o trabalho é, basicamente, de prospecção 'head-hunter' mesmo, prospecção 'hunter' que a gente chama, ou seja, você tem que ir à caça dos clientes (ERTHAL, 2002).⁶⁹

A apresentação convidava o CIO da empresa para uma reunião, com o objetivo de permitir à Intercom mostrar uma solução de telecomunicações que poderia ser personalizada. Roberto gostou do que viu.

A proposta nossa, da Intercom, não é ser aquela loja em que você tem os ternos prontos: número 40, 42, 44 e tal. A gente é o alfaiate. Então, esse tipo de interação com o cliente é fundamental até que a gente ajuste exatamente o que ele precisa. E a partir do momento em que a gente ajustar exatamente o que ele precisa é que é gerada a proposta comercial. Então vai junto aí até um trabalho de consultoria, muitas vezes gratuito, para o cliente. Porque nem sempre a gente fecha com o cliente, mas todo esse processo sempre ocorre. É um ônus que a gente tem, é o modo em que a gente acha correto trabalhar para não estar criando falsas expectativas ao cliente e amanhã estar colocando um produto que não vá satisfazer as necessidades dele e também não levando a ele algo muito acima do que ele precisa com relação custo/benefício ruim. A gente procura ajustar dentro do que ele tem para gastar dentro do 'budget' que ele tem. [o cliente diz:] 'Olha, eu tenho um tanto para fazer este projeto.' Daí a gente procura a melhor relação custo/benefício dentro daquilo dali e isto demanda algumas reuniões. Quando o cara tem este potencial, este perfil mais técnico, facilita muito porque ele quase que já nos dá o que ele quer; ele já nos dá um projeto pronto e a gente só vai executar o que ele quer (ERTHAL, 2002).

Antes de sair de férias, na segunda semana de outubro de 2001, Roberto respondeu ao e-mail da Intercom apresentando uma proposta inicial, muito parecida com aquela que fora apresentada à Telemar por Elizabeth. Essa proposta descrevia a infra-estrutura de informações das lojas, mas deixava claro que a Intercom deveria interligar apenas a Filial Recreio com a Matriz, em Bonsucesso; após a aprovação desse serviço por parte da Refricentro, a interligação de cada uma das outras filiais com a Matriz poderia ser contratada separadamente.

⁶⁹ Na época desta pesquisa, Jardson Bezerra, o contato de Roberto Primo na Intercom, não foi encontrado, mas o nome dele é o que consta da proposta e dos contratos a que tivemos acesso. Décio Erthal, supervisor de projetos da Intercom, negociou o contrato e passou a ser o contato de Roberto na empresa.

Eu tinha 'apanhado' muito com esse negócio de link de empresa que promete e não faz (só com a Telemar [foram] três anos 'apanhando') aí eu peguei e respondi o e-mail pro cara: '- Tenho interesse sim, mas você coloca o link do Recreio primeiro e, se funcionar, a gente acerta os outros' (PRIMO, 2002a).

No início de novembro de 2001, logo depois que Roberto retornou das férias, Jardson Bezerra, Gerente de Contas Pleno da Intercom, apareceu na sede da Refricentro com duas propostas, chamadas de "Solução 1" e "Solução 2", com as abrangências descritas a seguir:

(a) Solução 1 – apenas a interligação da Matriz e da Filial Recreio ao *backbone* e acesso à Internet;

(b) Solução 2 – interligação da Matriz não apenas com a Filial Recreio, mas com todas as filiais da Refricentro, inclusive as lojas de Petrópolis e Niterói (que não mais fazia parte da Refricentro) com o *backbone* e ainda acesso à Internet.

Ele [Jardson] marcou de trazer a proposta e, depois das [minhas] férias, ele trouxe a proposta; e ele veio com a proposta de [interligar] todas as lojas de uma vez. O cara foi agressivo. Os roteadores seriam deles, porque é uma novela para você configurar roteador; porque você nunca sabe [se fez certo pois] não tenho instrumentos para medir se o link está correto, se está funcionando. Não tenho como testar isso. Só depois que bota o roteador... e aí você não sabe se o roteador está configurado direito, se é o link [que não funciona]. Se não funciona tem muita variável, tem muita coisa para dar pau (PRIMO, 2002a).

Nós monitoramos os links. Então os links são colocados e nós auditamos a qualidade deles através da análise periódica da qualidade deles. Então, o que acontece: se hoje a gente implanta [o link], a operadora nos entrega um serviço para um link de um determinado cliente, a gente implanta o serviço e em uma semana a gente vê que aquilo ali não está com a qualidade necessária, daí a gente liga para o cliente e diz: ' Olha, a gente vai acionar a operadora local porque não está dentro dos padrões, etc, '. Aí negocia o horário e então a gente intervém (ERTHAL, 2002).

Ambas as propostas seriam executadas por meio da interligação das lojas da Refricentro ao *backbone* da Intercom, oferecendo serviços de transmissão de dados, de voz e de imagem à Matriz e a todas as filiais da Refricentro e delas para a Internet à taxa de 64 kbps cada uma, totalizando 384 kbps, utilizando uma tecnologia de relocação de banda chamada CBQ⁷⁰.

⁷⁰ CBQ é uma tecnologia de gerenciamento de recursos baseada em classes de uso de banda de comunicação. Para maior aprofundamento, ver FLOYD, JACOBSON, 1995:2.

Nós temos uma rede IP na qual nós provemos qualidade de serviço ao IP, através de um hardware próprio, tecnologia que a gente tem. Temos um protocolo de gerenciamento de banda, de tal maneira que, por exemplo, numa empresa a gente aloca mais de um serviço, por exemplo, um serviço de dados e um serviço de Internet e num tubo único, uma fibra, por exemplo, e aí a gente faz alocação dinâmica dessas bandas. Por exemplo: o cara esta precisando passar um arquivo grande para filial e não tem banda suficiente; a gente aloca parte da [banda de] Internet para fazer este serviço (naquele momento), desafoga o tráfego e volta a alocar [para a Internet]. Isso é alocado dinamicamente. E este sido o nosso diferencial no mercado (ERTHAL, 2002).

As soluções apresentadas abrangiam também a cessão dos roteadores em comodato⁷¹, com impostos já inclusos⁷². Além disso, a Intercom se comprometia a entregar tudo funcionando em até quarenta dias após a assinatura do contrato (INTERCOM, 2001).

O custo total da "Solução 1", com banda total de Internet 128 kbps e banda mínima de 64 kbps por loja – Bonsucesso e Recreio – seria de R\$ 1.818,98 ao mês. O custo total da "Solução 2", com banda total de Internet de 384 kbps e banda mínima de 64 kbps por loja – Bonsucesso, Botafogo, Barra, Copacabana, Niterói, Petrópolis e Recreio – seria de R\$ 7.031,64 ao mês, sendo R\$ 1.004,52 ao mês por loja. Essas propostas foram encaminhadas por Roberto a Elizabeth.

No nosso ramo [de Tecnologia de Informação e Comunicação], você tem o cara da empresa que tem o poder do 'não' e o que tem o poder do 'sim'. Quem tem o poder do 'não' na empresa, na nossa área, normalmente é o cara de TI, é o técnico. Ele é que é o cara da empresa que, por exemplo, você quer botar uma Internet na sua empresa. Ele é o cara que vai receber a proposta da Intercom, concorrente A, do concorrente B, C e D, e aí ele vai pegar cinco ou dez propostas e aí ele vai dizer: '- Esse sim, esse não esse não, esse não.' Ele dá 'não' aos outros e passa quatro ou cinco propostas que ele acha que atende para o cara que tem o poder do 'sim' (ERTHAL, 2002).

⁷¹ Comodato é o empréstimo gratuito de bens móveis que podem ser substituídos por outros da mesma espécie, qualidade e quantidade (BARROS et al., 2003).

⁷² Segundo notas fiscais de cessão em comodato da Intercom, com emissão em 7 de dezembro de 2001.

Quarto Comentário

Após ser submetido a diversos tipos de pressão, Roberto cedeu e tirou férias, mas não antes de responder a um *e-mail* vindo de uma empresa que parecia oferecer o mesmo serviço que a Telemar se propunha a realizar: interligar todas as diversas infra-estruturas de informações das lojas da Refricentro.

Como já havia cedido muito na negociação com a Telemar e conhecia os termos que a diretora da Refricentro impunha para trabalhar com alguém que se propusesse a interligar as lojas, Roberto respondeu ao *e-mail* tratando a Intercom da mesma maneira que tratara a Telemar: propondo contratos individuais por loja.

Quando voltou das férias, Roberto, representando a infra-estrutura de informações da Refricentro, e Jardson, representando a Intercom, participaram de um recrutamento para conceber uma tecnologia que permitisse a interligação da Filial Recreio.

Qual não foi a surpresa de Roberto quando Jardson mostrou um aliado seu que era desconhecido da Refricentro: o "serviço de monitoramento" do *link*, que era "o diferencial de mercado" da Intercom.

Esse "serviço de monitoramento" fazia com que a Refricentro já não tivesse que se preocupar com os *links*, pois eles seriam instalados e administrados pela Intercom. O trabalho da Refricentro se restringiria a pagar os serviços e monitorar o cumprimento do contrato. Duas propostas comerciais foram materializadas e levadas por Roberto a Elizabeth.

Um Contrato Muito "Chorado"

Jardson e Elizabeth, esta assessorada por Roberto, iniciaram uma negociação para decidir quais serviços seriam contratados pela Refricentro e sob que condições.

O resultado da negociação foi uma "Solução 3", com banda total de Internet de 384 kbps e banda mínima de 64 Kbps por loja – Bonsucesso, Botafogo, Barra,

Copacabana, Petrópolis e Recreio – no valor de R\$ 4.825,36 ao mês, sendo R\$ 804,23 ao mês por loja, sem os serviços de voz e de imagem.

Esse, que tem o poder do 'sim' geralmente é o cara da área financeira ou já mais colado à presidência, vice-presidência, que é alguém que decide sobre orçamento. Aí é passado [para o cara do 'sim']... O cara [do 'não'] filtrou lá três quatro, passa duas, três [propostas] para cima, ou quando, em algumas vezes, em algumas condições, passa uma só que é aquela que ele mais gostou e tal. [...] É o cara [com o poder do 'sim'] que já vai querer mexer em valores, em prazo, em garantias. Nesse momento aí ele entra na negociação, vencida já toda parte técnica de aprovação da empresa, de qualificação técnica, aí você entra na fase mais comercial (ERTHAL, 2002).

Aí eles negociaram com a Beth, a diretora administrativa... [Foi] aquela 'choradeira' danada... eu participei [da negociação] mas tem horas que eu saio da sala, pois eu não agüento tanto 'choro'. E aí chegou a um preço bom, mas aí tirou o canal de voz e de imagem. No final ficaram só [serviços de] dados. Foi no meio de novembro isso. Passou dezembro, no finzinho de janeiro todos os links estavam no ar, funcionando (PRIMO, 2003b).

Quinto Comentário

É possível dizer que as técnicas e os atores que participam no processo de concepção evoluem juntos. Sejam dois atores Ai e Aj negociando a técnica Tk. Eles irão (cedo ou tarde) se forçar uns aos outros a achar um ajuste e entrar em acordo sobre suas opções preferidas. Isto conduzirá a uma redefinição da Tk cujas características serão modificadas à proporção que as negociações progredirem. Mas os próprios Ai e Aj também [se] desenvolverão por causa do simples fato de que estão envolvidos na procura de um acordo. Suas concepções, interesses e projetos mudarão à proporção que eles concordarem em abandonar algumas de suas exigências iniciais para levar em consideração aquelas do outro ator. Uma vez atingido o acordo, as identidades de Ai e Aj estão transformadas. É por esta razão que eu uso a idéia da co-evolução de técnicas e atores. (CALLON, 1995:311).

O recrutamento agora foi das propostas já apresentadas e de Jardson, ambos representantes da Intercom; da diretora Elizabeth, representando a Diretoria da Refricentro; e de Roberto, representando a infra-estrutura de informações da Refricentro.

A negociação foi bastante desgastante, "chorada", como relatou Roberto; os serviços de voz e de imagem cederam, as seis lojas da Refricentro resistiram e os

preços também cederam. O "serviço de monitoramento" foi mantido e uma terceira proposta foi materializada. A concepção havia terminado. Começava a adoção da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro.

Surpresa: Intercom–Telemar a seu Dispor!

Após fechar o contrato, a Intercom partiu para a execução do projeto, que constava da localização física dos pontos de acesso ao *backbone* (localização das lojas) e da escolha da operadora local de telecomunicações para a ligação desses pontos de acesso ao seu *backbone*.

Os serviços de instalação e de manutenção da interligação física que vai do *backbone* da Intercom até o equipamento roteador que fica no cliente, conhecida comercialmente pelo nome de *last mile* ou última milha (ERTHAL, 2002), são de responsabilidade da operadora local. A próxima figura exemplifica tal ligação.

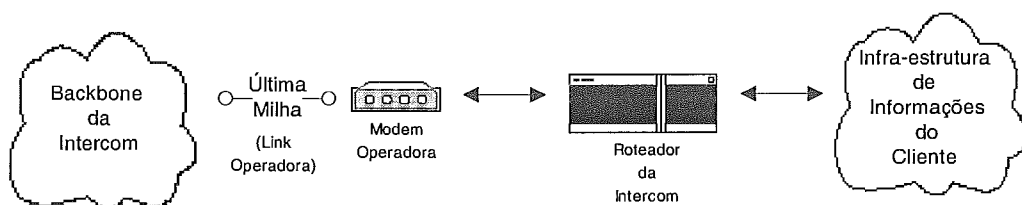


Fig. 13 – Interligação Intercom–Operadora Local–Cliente

Como a Intercom não tem capilaridade própria, todos os nossos circuitos são alocados de alguém, então a gente sempre chega no cliente através de alguém: via Telemar, AT&T, [...] dependendo da posição do cliente a gente busca junto a esses 'players' do mercado a melhor condição para estar fazendo uma proposta para ele a mais enxuta possível [...] O que se usa, o que se fala, em termos de jargão é last mile, a "última milha" até chegar ao cliente. Nós temos um backbone chegando aqui [no Rio de Janeiro] e daqui até o cliente (no Rio de Janeiro) a gente chama de última milha (ERTHAL, 2002)⁷³.

⁷³ Segundo Décio Erthal, a Intercom administra um *backbone* de Internet próprio, e contrata a(s) operadora(s) de telecomunicações mais próxima(s) ao cliente para fazer o serviço de *last mile* (última milha), a ligação que vai do *backbone* ao cliente.

3.3 As Lojas Estão Seguras? Mas, Afinal, o que é "Segurança"?

A Linux Associates foi novamente chamada, de surpresa, para uma discussão sobre o destino do Refricentro/Linux em face das mudanças que a infra-estrutura de informações da Refricentro iria sofrer a partir dali, pois foi aventada a hipótese de retirada do Refricentro/Linux porque a rede IP pura da Intercom iria prover a segurança e tinha *firewall* dentro da rede de comunicações dela.

Nesse meio tempo, dúvidas pairaram: o que significaria a "segurança provida pela Intercom" e o "*firewall* existente dentro da rede de comunicações" dela? Qual o reflexo disso na Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro?

[1] *Eu descobri que a Intercom estava lá dentro porque ele chamou a gente de novo para configurar o Linux, para botar no IP da Intercom.*

[2] *Ele falou que ia tirar o [Refricentro-]Linux porque a Intercom estava dando segurança, ia fazer tudo. Quando eu ouvi isso, eu falei: ' – Uhum...'*

[1] *Eu fui lá e perguntei para ele: ' – E aí, Roberto, como é que está o projeto [de interligação de todas as lojas à Internet]? [Roberto respondeu:] ' – Poxa, cara, aquele projeto morreu, vou botar tudo na Intercom; a Intercom vai dar acesso direto. Aí eu falei: ' – Olha, a Intercom não vai te dar segurança não, cara. A Intercom vai te dar o meio físico.' [...] O problema da Intercom é que eles chegam no cliente falando que fazem tudo. [...] Se você chega para o cliente e fala: ' – Eu vou te dar segurança', o que é que você imagina? Você imagina que, bom, eu contrato eles e estou seguro. Não, você não está seguro. A segurança [que a Linux Associates entrega] é da sua porta para dentro [...] A segurança que a Intercom te oferece é uma segurança genérica deles. [A Intercom diz:] ' – Nosso sistema é confiável'. É confiável para quem trafega nele; mas você confia em quem trafega nele? (FREITAS; JACARANDÁ, 2003)⁷⁴.*

Diante disso, Roberto entrou em contato com Décio e pediu a ele esclarecimentos sobre o funcionamento da segurança que a Intercom se propunha a dar à Refricentro e ele lhe respondeu que a Refricentro deveria ter uma estrutura de segurança própria em relação ao acesso à Internet.

Eu quando contratei os links, eu conversei com eles até e perguntei o que é que eu tinha [direito], o que é que eles me forneciam lá, né? E aí eles falaram assim: ' – segurança é por sua conta. Eu não te dou segurança. A segurança que eu tenho aqui, o firewall que eu tenho

⁷⁴ A numeração foi utilizada para maior compreensão do diálogo entre FREITAS [1] e JACARANDÁ [2].

aqui é para a minha rede interna. Eu não disponibilizo segurança para os clientes' (PRIMO, 2003b).

Normalmente, quando o serviço é de Internet, a política de segurança do cliente é a cargo dele, ou seja, a gente entrega ao cliente o serviço de Internet chamado 'Internet aberta' ou 'Internet pública'. Ele [o cliente] é que, normalmente, coloca ali um firewall e implementa a política de segurança própria da empresa dele. [...] Segurança da nossa rede nós temos. Trabalhamos com protocolo de tunelamento, de maneira que as informações não se cruzam entre os vários clientes que nós temos, mas a segurança final de Internet, ou seja, quando a pessoa compra conosco um Internet entre todos os serviços, essa Internet é entregue para ele da forma pública, ou seja, uma rede pública de Internet que é entregue para ele e o tratamento que ele vai dar de segurança em cima desta rede é, normalmente feito pelo cliente (ERTHAL, 2002).

A segurança em relação ao acesso à Internet continuou sendo feita pelo Refricentro/Linux. Foi iniciada a fase de mudança da infra-estrutura de informações da Refricentro.

Sexto Comentário

Quando Roberto leu a cláusula 6^a da proposta materializada na última negociação, a expressão "e dentro de nossa rede (ambiente 100% IP) temos *firewall*" chamou-lhe a atenção. Afinal, se estava se aliando à Intercom, que já provia os serviços de que necessitava e o deixava apenas monitorando o comportamento dos elementos que trabalhavam, para quê manter dois serviços similares? Bastava um deles.

Acontece que a palavra "segurança" tinha significados diferentes para Roberto, para a Intercom e para a Linux Associates. Para Roberto, "segurança" significava ter um elemento a menos com que se preocupar, pois sua administração havia sido passada para a Intercom; para a Intercom, "segurança" significava não confundir os dados dos vários usuários de seus circuitos e proteger a rede de comunicações dela de ataques externos, via *firewall*; para a Linux Associates, "segurança" significava não deixar a Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro exposta ao caos da Internet, colocando o *firewall*, nesse caso desempenhado pelo Refricentro/Linux, entre a infra-estrutura de informações da Refricentro e a Internet.

A "segurança" foi definida a partir de outra negociação, que envolveu o diretor de projetos da Linux Associates Marcos André Freitas, Dércio Erthal, o *Backbone* da Intercom e Roberto, e os outros usuários da Intercom, devidamente representados. Todos, exceto Roberto, concordaram com o conceito de "segurança" que Marcos André tinha exposto. Roberto cedeu e um acordo foi alcançado. Dessa maneira, o Refricentro/Linux sofreu nova concepção/adoção e passou a ser um elemento chave da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro.

3.4 Interligando a Matriz à Internet

Interligando a Matriz com o *Backbone* da Intercom

A infra-estrutura de informações da Matriz da Refricentro foi ligada ao *backbone* da Intercom, que era o meio pelo qual a Matriz se comunicaria com as filiais e com a Internet, através de dois roteadores:

- (1) o roteador A, onde foi instalado um dos dois cabos provenientes do *modem* da Telemar. Esse roteador trabalharia apenas dentro da infra-estrutura de informações da Refricentro que estava sendo montada, abrangendo a Matriz e todas as filiais da empresa;
- (2) o roteador B, onde foi instalado o outro cabo proveniente do mesmo *modem*. Esse roteador trabalharia fazendo a comunicação da infra-estrutura de informações da Matriz da Refricentro com a Internet.

O contrato com a AJato foi cancelado e a TVA retirou os seus equipamentos – antena bidirecional e *cable-modem* – (PRIMO, 2003b). No entanto, como a AJato trabalhava com um protocolo de comunicação diferente do protocolo da Intercom, que é o TCP/IP, fazendo com que o Linux trabalhasse com dois protocolos (o protocolo da AJato para Internet e o protocolo TCP/IP para a infra-estrutura de informações da Matriz), era necessário preparar o Refricentro/Linux.

A Linux Associates foi chamada novamente, desta vez para preparar o Refricentro/Linux para trabalhar com a Intercom. A empresa produziu um novo Linux

para atender àquela realidade. Depois de colocado para rodar, o novo Refricentro/Linux recebeu duas conexões:

(1) uma conexão oriunda do concentrador no qual estavam ligados os computadores da infra-estrutura de informações da Matriz e o roteador A, que ligava as infra-estruturas de informações das filiais à da Matriz. Essa ligação, monitorada pelo SAMBA, completava a montagem da infra-estrutura de informações da Refricentro como um todo;

(2) uma conexão oriunda do roteador B por meio da placa de rede na qual antes estava ligado o *cable-modem* da AJato. Essa conexão ligava o Refricentro/Linux à Internet e nela foi instalada a segurança da recém-completada montagem da infra-estrutura de informações da Refricentro. O Squid e o IPChains, que trabalhavam como *firewall*, passaram a monitorar esta conexão, que também passou a ser utilizada pelo *qmail* para a recuperação do *e-mails* dos usuários e pelos *browsers* dos computadores equipados com Windows 98 para navegação na Internet⁷⁵.

A partir daquele momento, o novo Refricentro/Linux, que autenticava apenas os usuários na infra-estrutura de informações da Matriz da Refricentro, passava a autenticar todos os usuários de todas as filiais da Refricentro, ou seja, para entrar na infra-estrutura de informações da Refricentro era necessário passar pelo Refricentro/Linux. Ele também ficou responsável pelo acesso à Internet.

Após essa mudança, a Linux Associates teve que cadastrar os usuários das filiais no SAMBA, no Squid, no IPChains e no *qmail*, pois apenas os usuários da Matriz estavam cadastrados para acesso a eles. A Linux Associates cobrou R\$ 336,00 para fazer esse serviço⁷⁶.

A gente configurou o Linux para o IP da Intercom [...] tudo funcionou, as rotas todas já tinham sido feitas no próprio roteador da Intercom pelo próprio pessoal da Intercom e o que a gente fez foi adicionar novos usuários para as lojas (FREITAS, JACARANDÁ, 2003)

Começava aí a montagem da nova infra-estrutura de informações da Refricentro.

⁷⁵ Há em anexo um esboço da nova infra-estrutura de informações da Refricentro como um todo, cedido por Roberto.

⁷⁶ Conforme cópia da Nota Fiscal nº 41 emitida pela Linux Associates.

Sétimo Comentário

O processo de adoção da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro foi iniciado com uma negociação entre os roteadores da Intercom e aquele Refricentro/Linux, intermediada pela Linux Associates e pelas ferramentas livres/abertas. Um novo Linux, "que atendesse às necessidades da Refricentro"⁷⁷, foi concebido.

Após tal concepção, era hora de modificar os novos serviços já negociados entre a Linux Associates e a Refricentro: novos SAMBA, Squid, IPChains, BIND e *qmail*. Todos foram concebidos adotando como elemento de base (LAW, 1989) o novo Linux de modo similar ao do antigo Refricentro/Linux. Nascia o RC/Linux (Refricentro Corporativo-Linux).

O RC/Linux já nasceu como elemento-chave da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro, pois todos os usuários de todas as filiais agora tinham que se apresentar ao RC/Linux para poderem trabalhar.

3.5 Interligando as Filiais à Matriz

A Filial Copacabana

Na Filial Copacabana, a infra-estrutura de informações era composta por um computador no qual rodava o sistema operacional WTS e outros nos quais rodava o sistema operacional Windows 98.

Todos os dados da Filial que estavam do disco rígido do computador que rodava o WTS e o Oracle foram copiados para outro disco rígido. O Windows 98 substituiu o WTS e esse computador passou a ser usado como mais um ponto de acesso aos serviços remotos de autenticação na infra-estrutura de informações, recuperação de correio eletrônico e acesso à Internet, mas sem SAV instalado. Havia

⁷⁷ A frase "um sistema operacional que atenda às necessidades de quem o usa" é freqüentemente repetida por Linus Torvalds, considerado o "pai" do Linux (TORVALDS; DIAMOND, 2001).

agora dois tipos de computadores na loja: três com SAV instalado e um sem SAV instalado, totalizando quatro novos pontos de acesso ao RC/Linux.

O próximo passo foi instalar e programar o roteador da Intercom para que os computadores da filial pudessem trabalhar diretamente com o RC/Linux e com o Oracle que estavam funcionando na sede da Refricentro em Bonsucesso.

O roteador da Intercom foi conectado ao concentrador e ao cabo da Intercom/Telemar que chegava à filial a partir do *backbone* da Intercom. Após a conexão, o roteador foi programado, alguns testes foram realizados pelos técnicos da Telemar e da Intercom e a Filial estabeleceu comunicação com a infra-estrutura de informações da Matriz. A figura abaixo mostra como ficou a infra-estrutura de informações da Filial Copacabana.

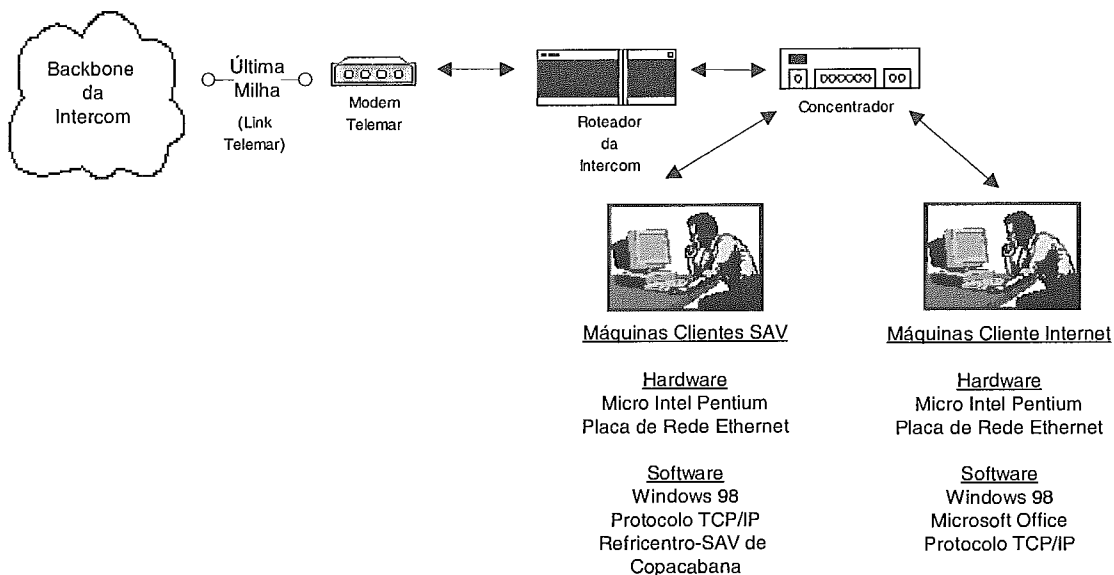


Fig. 14 – Interligação Intercom–RefriCentro

Trabalho semelhante ao da Filial Copacabana foi realizado na Filial Petrópolis, que logo estabeleceu comunicação com a Matriz. Nessa filial, ficaram um computador com SAV instalado e um sem SAV instalado, totalizando dois novos pontos de acesso ao RC/Linux.

A Filial Recreio

Na Filial Recreio, aconteceu algo já previsível: um gerente da Telemar mandou um recado a Roberto, por meio da empresa New Choice (que prestava suporte ao SAV na Refricentro), comunicando não ter "facilidade" para chegar lá, sendo necessária uma obra para passar fibras ópticas e, se dependesse dele, a obra não aconteceria, porque custaria cerca de R\$ 20.000,00.

Eu até liguei para cobrar, porque eles tinham prometido [instalar tudo] em um mês, mas o que é que aconteceu: aquele link, aquela disponibilidade lá do Recreio que a Telemar falou que não tinha, que não ia fazer e etc, a Intercom é. . . [intervenção de alguma maneira] e inclusive isso gerou um conflito dentro da Telemar porque o gerente [da Telemar], aquele que esteve aqui na minha sala, que me garantiu [que colocava os links em 30 dias e não colocou], aquele cara ficava falando para ficava falando para a New Choice que '– Eles não vão conseguir. Não vão conseguir porque isso vem aqui na minha mesa, porque eu é que vou autorizar, eu é que tenho que autorizar e eu não vou autorizar essa obra. Isso é obra de R\$ 20.000,00 passar fibra óptica até a loja do Recreio'. E a Intercom fez. (PRIMO, 2002b).

Roberto contatou a Intercom para falar sobre o recado que havia recebido por meio da New Choice e Jardson tratou de tranquilizá-lo, dizendo que a ligação até a Filial Recreio seria feita conforme o contratado com a Intercom.

A Intercom falou que faria: 'Eu coloco'. [a ligação com a loja do Recreio] Aí eu respondi para a Intercom: 'Mas os caras da Telemar estão dizendo que você não vai conseguir.' E o cara [da Intercom] não deu nem bola. Olhou para mim e falou: 'Coloco. . . com a Telemar.' Aí eu falei: 'Está bom.' [...] Eles forçaram a Telemar, por outro gerente que não foi aquele que 'embarreirou', e a Telemar fez e não me cobrou. Eles [Telemar] queriam cobrar o projeto, queriam me cobrar R\$ 20.000,00 para fazer a obra [...] e não cobrou nada disso (PRIMO, 2002b)

O diferencial nosso é que nós ficamos entre o cliente final e as grandes operadoras. Você normalmente, quando é uma pequena empresa, pequena, média empresa, que é o nosso foco, dentro de uma empresa operadora grande você vira um número lá e dentro. Então, normalmente, o seu atendimento é um atendimento não priorizado porque você não é um grande cliente ali dentro. Uma vez que você interpõe a Intercom entre essas grandes operadoras e você, você aqui [na Intercom] é um grande cliente, porque nosso perfil é de média empresa, média e pequena empresa. Então, o que acontece: nós, por comprarmos dessa operadora em quantidade, então nós temos uma voz ativa lá dentro maior que o cliente final teria se fosse ligado diretamente a ela. Então, por exemplo, eu compro da Telemar, ou da AT&T circuitos para este cliente, mas compro para este, este, este, este... então, para a AT&T eu sou um grande cliente; meu cliente final não é, mas eu sou, então eu acabo representando ele

bem. As urgências que a gente tem quando o circuito cai, quando a gente abre um chamado ou nos pedidos que a gente tem de mudança de endereço de upgrade, de downgrade, de melhoria de qualidade e etc, não é aquele clientezinho lá que está pedindo à operadora. Somos nós [a Intercom] que estamos pedindo em nome dele e nós somos o grande cliente dele [operadora]. [...] Então, o que acontece? O cliente ganha um poder de voz maior e uma agilização maior de solução para seus problemas [...] (ERTHAL, 2002).

A Filial Recreio levou mais um mês para ser ligada à Intercom, devido às obras que a Telemar teve de fazer para passar a fibra óptica até ela. Depois de a fibra óptica chegar à Filial Recreio, um técnico da Telemar apareceu com um contrato para prover o *link* para a filial da Refricentro. Roberto nem se deu o trabalho de encaminhá-lo à Diretoria. “*Eu tive que botar uma tubulação na loja do Recreio lá só para passar a fibra [óptica] (a Telemar é que esteve lá e que me solicitou) e [depois] eu recebi uma proposta da Telemar aqui para assinar aquele link. Olha só. . .*” (PRIMO, 2002b)⁷⁸

Após a instalação da fibra óptica na Filial Recreio, um trabalho similar ao da Filial Copacabana foi realizado e a Filial Recreio finalmente foi ligada à Matriz, com a soma de seis computadores com SAV instalado e um sem SAV instalado, totalizando sete novos pontos de acesso ao RC/Linux.

A Filial Barra da Tijuca

Na Filial Barra da Tijuca, a infra-estrutura de informações era composta por um computador no qual rodava o sistema operacional WTS, e outros nos quais rodava o sistema operacional Windows 98, e estava conectada à Internet por meio do Vírtua. A Refricentro rescindiu o contrato com o Vírtua e desconectou do concentrador a máquina na qual rodava o WTS.

Um trabalho similar ao da Filial Copacabana começou a ser realizado. O *link* e o *modem* da Telemar foram instalados, mas para surpresa do técnico da Intercom e de Roberto (que supervisionava todas as instalações nas filiais), a comunicação com o *backbone* da Intercom a partir de uma das máquinas em que o SAV estava instalado não funcionou.

⁷⁸ Esta fala é seqüência da fala imediatamente anterior de Roberto e deve ser lida desta maneira.

Roberto e o técnico revisaram os procedimentos de instalação do roteador, mas nada encontraram de errado; no entanto, a ligação com a Intercom continuava não funcionando.

Deu um probleminha na Barra, aqui, porque eu tinha feito um teste com o servidor [Windows] NT. Tivemos que botar um proxy [...] aquele negócio da Microsoft, o Microsoft Proxy [Server], e ele bloqueava quando a gente tentava acessar [a Internet] [...] Eu tive que instalar o [Microsoft Proxy] client em cada computador [...] a única loja que não funcionava on-line era a Barra e eu, até conseguir descobrir que foi isso, levei quase um mês [...] (PRIMO, 2003b).

Como a infra-estrutura de informações da Filial Barra da Tijuca tinha ficado muito parecida com a da Filial Recreio (que já funcionava e era a mais próxima), Roberto teve uma idéia: trazer uma máquina-cliente da Filial Recreio, configurá-la para funcionar naquela infra-estrutura de informações e conectá-la ao *backbone* da Intercom para ver o que acontecia.

Roberto encaminhou-se à Filial Recreio, tomou uma das máquinas que funcionavam lá a contento, colocou-a na garupa da motocicleta e levou-a para a Filial Barra da Tijuca. Quando chegou, configurou a máquina, ligou-a no concentrador e ela funcionou a contento; daí emergiu uma pergunta: porque essa máquina, aparentemente igual às outras, funcionou, e as outras não?

Roberto começou a comparar as listas de *softwares* instalados na máquina que funcionou e em uma das máquinas que não estavam funcionando. Nesse processo de comparação, ele encontrou uma diferença: o *software* Microsoft *Proxy Client* estava instalado na máquina cuja ligação com a Internet não estava funcionando. A suspeita recaiu sobre esse *software*. “*Eu só descobri, sabe como? Eu trouxe uma máquina do Recreio na moto, botei aqui e funcionou 'de primeira' [...] [Perguntei-me:] – qual a diferença? Tem esse [Microsoft Proxy] Client aqui!*” (PRIMO, 2003b).

Diante dessa suspeita, a solução foi a retirada desse *software*, realizada prontamente por Roberto na máquina em questão. Após a retirada, ele desligou e religou a máquina; quando ela voltou a funcionar, foi testada e estava acessando o *backbone* plenamente. “[O *link* da Intercom] *deveria funcionar e não funcionava por causa deste [Microsoft Proxy] Client. Quando eu desinstalei o [Microsoft Proxy] Client, passou a funcionar*” (PRIMO, 2003b).

Roberto percebeu que a falha na ligação era uma composição de, pelo menos, três fatores: (1) o Microsoft *Proxy Server* instalado na máquina que rodava WTS e fora

retirada da infra-estrutura era o responsável pelo acesso à Internet; (2) o *software* Microsoft *Proxy Server* só trabalha em conjunto com o Microsoft *Proxy Client* por causa da arquitetura Microsoft *Proxy Client-Server* (cliente-servidor); e (3) as cópias do *software* Microsoft *Proxy Client* ainda estavam instaladas nas máquinas da Filial Barra da Tijuca.

O procedimento de retirada do *software* Microsoft *Proxy Client* foi realizado nas outras máquinas da filial e, depois dele, elas foram desligadas e ligadas novamente. Os testes foram realizados novamente pelo técnico da Intercom e a comunicação da infra-estrutura de informações da Filial Barra da Tijuca com a Matriz funcionou, ficando semelhante à da Filial Copacabana: três computadores com SAV instalado e um sem SAV instalado, totalizando quatro novos pontos de acesso ao RC/Linux.

A Filial Botafogo

Uma infra-estrutura de informações muito parecida com a da Filial Copacabana já estava instalada na Filial Botafogo, pois esta já se comunicava com a Matriz por meio do *link* contratado junto à Telemar para que o SAV pudesse trabalhar *on-line*.

Os procedimentos necessários para ligar a infra-estrutura de informações da filial com o *backbone* da Intercom foram: (1) a instalação do roteador da Intercom; e (2) a conexão correspondente ao *link* da Telemar (que passou a ser um cabo *last mile*) oriundo do *backbone* da Intercom.

Após esses procedimentos, foram realizados testes pelo técnico da Intercom e a comunicação da infra-estrutura de informações da Filial Botafogo com a Matriz funcionou, contabilizando dois computadores com SAV instalado e um sem SAV instalado, o que totaliza três novos pontos de acesso ao RC/Linux.

Sétimo Comentário

Era chegada a hora de estender a rede da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro, o que só foi possível após uma negociação filial a filial.

Houve uma primeira fase de negociações, com maior oscilação de convergência (CALLON, 1995) nas filiais Recreio e Barra da Tijuca.

No caso da Filial Recreio, a Telemar, sob o peso da representatividade da Intercom em termos de clientes – o que pode ser traduzido como "perda de dinheiro em caso de insatisfação da Intercom" –, enfrentou uma crise interna, cedeu e trocou o seu representante junto à Intercom, que atuou como *tertius gaudens* (CALLON, 1998), tirando vantagem do conflito entre a Refricentro e a Telemar. Em mais um movimento tentando tirar a Intercom da jogada, a Telemar ainda tentou uma trapaça: apresentou um contrato em separado para a Refricentro. Não funcionou, pois a Refricentro já estava na rede da Intercom, que era o aliado mais forte.

No caso da Filial Barra da Tijuca, o Microsoft *Proxy Server* e o Microsoft *Proxy Client* é que tentaram impor condições para serem enredados. Eles impunham que os outros atores cedessem, bloqueando inclusive a comunicação. Não conseguiram, pois um aliado vindo de outra loja já enredada veio ajudar: um computador que trabalhava sem eles. Eles cederam, e a infra-estrutura de informações da loja tornou-se mais uma aliada.

O caso da Filial Botafogo faz emergir uma pergunta: o *link* da Telemar mudou de lado e passou a trabalhar como cabo *last mile* para a Intercom? Ou ele continuava a trabalhar para a Telemar?

A fronteira neste último caso é fluida. E sua fluidez continua, pois, quando tudo funciona, o cabo "pertence à Intercom", mas quando a comunicação apresenta defeito, quem vai ao local para consertar o problema é a equipe da Telemar, pois quem presta a manutenção ao cabo é a Telemar.

E os Usuários das Filiais?

Antes da chegada da Intercom, todas as filiais da Refricentro trabalhavam com infra-estruturas de informações similares, compostas de computadores interligados em uma rede local por meio de um concentrador.

Tais estruturas trabalhavam com a arquitetura cliente-servidor: o computador que rodava o WTS trabalhava como servidor e os computadores que rodavam o Windows 98 trabalhavam como clientes.

A partir do momento em que uma filial qualquer era interligada com a Matriz, todos os computadores que rodavam o Windows 98 passaram a ser clientes do computador servidor que rodava WTS na Matriz. Passavam a existir estações de acesso à Internet sem usuário fixo, utilizadas por gerentes ou mesmo pelos mecânicos das lojas. Roberto ministra treinamento periódico para os gerentes e para os mecânicos que usam essas estações, e os primeiros reciclam os últimos no uso quando necessário (PRIMO, 2003b).

Comentário Final

Nesse processo de concepção/adoção da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro:

(1) Os *softwares* que se aliaram para conceber/adotar o sistema em cada filial (WTS e Oracle) e atuaram como uma força-tarefa de emergência, dada a necessidade de preservar ao histórico de vendas das filiais, foram os primeiros a serem descartados. Os custos das licenças de uso, somados aos das licenças de acesso dos *softwares* WTS, licenças utilizadas por pouco mais de dois meses (27 de julho a 6 de outubro) não são recuperáveis;

(2) Cada vez que uma filial era enredada, um grupamento de pontos de acesso se somava ao RC/Linux. Houve, pois, aumento do número de pontos de acesso sem que isso causasse aumento nos custos da transação de conexão (os custos de transação serão abordados no Capítulo 4);

(3) Os atores humanos que não tinham contato com tecnologias de computação (neste caso, navegação na Internet e correio eletrônico) no trabalho foram "treinados para uso das estações isoladas", o que se traduz para "treinados para uso da Internet", já que as estações isoladas só autenticavam usuários e acessavam a Internet. Eles ganharam novas competências (ZARIFIAN, 2001) – interagir com computadores, mandar e receber *e-mails* e navegar pela Internet – a um custo muito

baixo para a Refricentro (Roberto treinava os gerentes e estes treinavam o pessoal de "chão de fábrica") e zero para eles próprios;

(4) Passou a haver maior possibilidade de controle da Diretoria da Refricentro sobre os atos praticados pelos funcionários, usando os computadores a um custo muito baixo e sem intervenção de terceiros (via *softwares* abertos/livres). A tecnologia livre/aberta também colaborou nisso, com as mesmas vantagens para a firma que em (2);

(5) Se a tecnologia livre/aberta colaborou, por um lado, com maior centralização do controle de acesso e de uso por arte do administrador, por outro lado também colaborou para que o antigo enquadramento gerencial transbordasse (vide o Capítulo 2). Um exemplo disso é o usuário que, em uma loja, poderia mandar imprimir em impressora situada em outra loja. Isso pode ser uma vantagem ou uma desvantagem, dependendo da situação (emissão de nota fiscal para o cliente, por exemplo);

(6) A partir de seu cadastramento no sistema, os clientes passaram a ser clientes de todas as lojas da Refricentro, e não mais clientes de uma só loja.

A próxima figura mostra a Topologia da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro, já estabilizada.

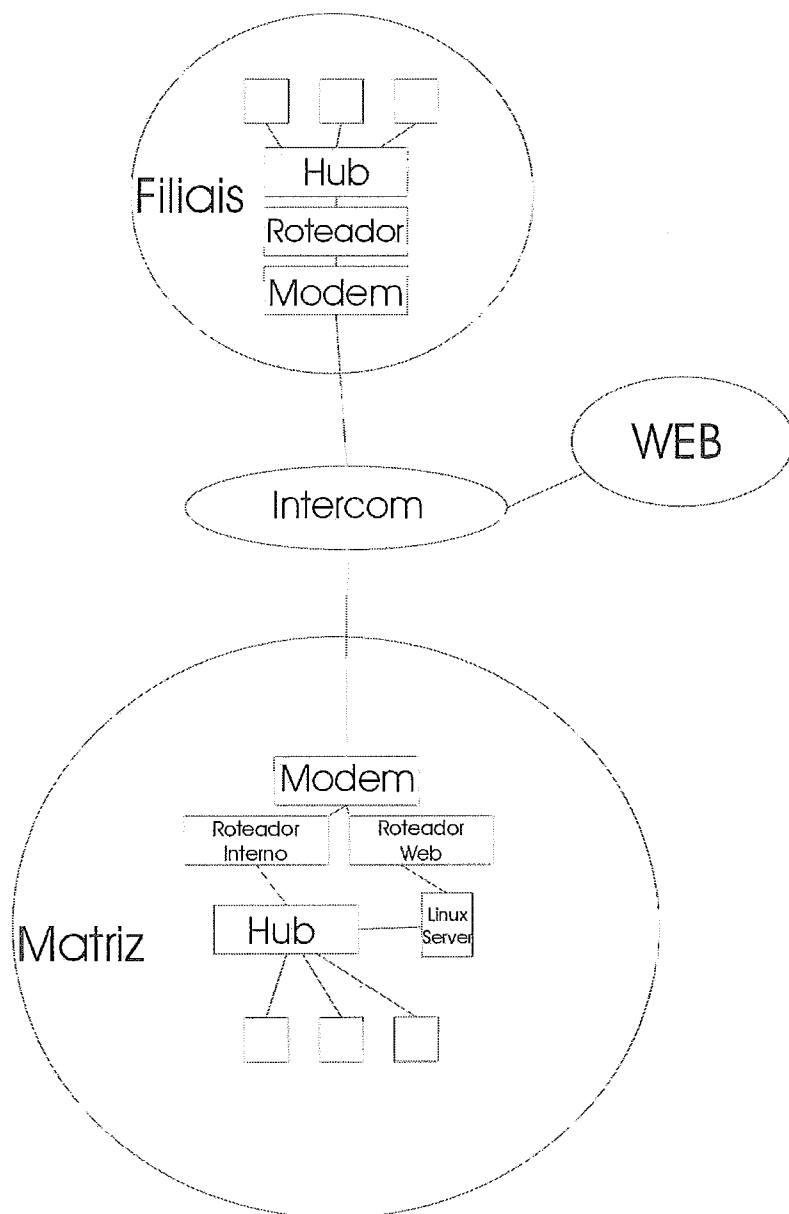


Fig. 15 – Topologia da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro

Algumas Explicações:

- (1) "Roteador Interno" é o roteador referido no texto pela letra A;
- (2) "Roteador Web" é o roteador referido no texto pela letra B;
- (3) "HUB" é o nome pelo qual é conhecido o concentrador;
- (4) "Linux Server" é o computador no qual está instalado o novo Refricentro/Linux.
- (5) As caixas sem nome são os outros computadores que pertencem à infra-estrutura de informações da Refricentro.

4 UM ESTUDO SOBRE CUSTOS

4.1 Conceitos de Teoria Econômica dos Contratos e dos Custos de Transação

Definição de Transação

Uma transação acontece quando *“um bem ou serviço é transferido através de uma interface tecnologicamente separável. Um estágio de atividade de processamento ou de montagem termina e outro começa”* (WILLIAMSON, 1981 *apud* DEMIL, B.; LECOCQ, 2003).

Como *“o ato de baixar⁷⁹ o Linux constitui uma transação”* (DEMIL, 2003:10), qualquer comunicação mediada por uma infra-estrutura de informações é uma transação.

Definição de Custos de Transação

Para que uma transação de mercado possa ocorrer, é necessário descobrir com quem se quer negociar, informar que se quer negociar e em que termos, conduzir as negociações até chegar a um acordo comum, preparar o contrato, fiscalizar o cumprimento do contrato para ter certeza de que o mesmo está sendo cumprido e por aí vai. Essas operações são quase sempre extremamente caras, tão caras a ponto de evitar muitas transações que ocorreriam num mundo em que

⁷⁹ Do original *download*.

o sistema de preços trabalhasse sem custos (COASE, 1960:10 – tradução nossa).⁸⁰

*Os custos de transação podem ser classificados em anteriores e posteriores (ex-ante e ex-post) à realização da transação propriamente dita. Os custos anteriores são os custos de busca e de contratação e os posteriores são os de monitoração e de fazer cumprir o contrato. Os **custos de busca** abrangem o custo de encontrar e avaliar um parceiro. [...] Os **custos de contratação** incluem negociar e escrever o contrato. [...] Os **custos de monitoração** são os custos de fiscalizar o contrato, observando seu cumprimento pelo parceiro. [...] Por último, os **custos de fazer cumprir o contrato** são os custos de implantar uma solução quando o contrato não está sendo seguido. [...] Ao nível da economia nacional, entre os custos de transações, estão todos os gastos com advogados, contadores, bancos, mensuração da qualidade, comércio e seguros (PROCHNIK, 2003:12; grifos nossos).*

A Transação de Comunicação

*[...] Pense no seu cérebro. Cada peça é simples, porém as interações entre as peças geram um sistema muito mais complexo. É aquele problema que diz que o conjunto é maior do que as partes. Se você pegar um problema, dividi-lo pelo meio e disser que as partes são complicadas pela metade, estará ignorando o fato de que é preciso acrescentar a **comunicação** entre as duas metades.[...] (TORVALDS, 2001:126; grifo nosso).*

Há duas transações de comunicação na infra-estrutura de informações da Refricentro: a transação de conexão, que se inicia com a autenticação do usuário e se mantém até que o usuário se desligue da infra-estrutura de informações, e a transação de impressão, que se inicia quando qualquer usuário deseja executar um trabalho de impressão. Ambas necessitam da comunicação, que acontece por meios diferentes, e por isso a categorização apresentada neste trabalho.

⁸⁰ "In order to carry out a market transaction it is necessary to discover who it is that one wishes to deal with, to inform people that one wishes to deal and on what terms, to conduct negotiations leading up to a bargain, to draw up the contract, to undertake the inspection needed to make sure that the terms of the contract are being observed and so on. These operations are often extremely costly, sufficiently costly at any rate to prevent many transactions that would be carried out in a world in which the pricing system worked without cost."

A Transação de Conexão

*O problema da identificação de usuários quando eles se conectam [ao sistema operacional] é chamado de **autenticação de usuário** (TANENBAUM, 1992:189 – tradução nossa; grifo nosso).⁸¹*

*O controle do acesso [ao sistema operacional] pelo usuário é [...] algumas vezes referenciado como **autenticação** (STALLINGS, 1998:633 – tradução nossa; grifo nosso)⁸².*

A conexão à infra-estrutura de informações da Refricentro inicia-se com a passagem do funcionário que opera o computador de frente de loja pelo procedimento de autenticação⁸³, passando ao estado de usuário.

4.2 Conexão na Arquitetura Netware

Autenticação na Arquitetura Netware

O processo de autenticação na Arquitetura Netware é iniciado quando o funcionário fornece o nome da loja onde trabalha (Bonsucesso, Copacabana, Barra da Tijuca ou Recreio) e a senha à interface do Windows 98, devidamente modificada pela Arquitetura Netware (STARLIN, 1999), que repassa os dados fornecidos pelo funcionário à Arquitetura Netware, que processa a requisição e a remete a resposta de volta à interface do Windows 98.

Se a resposta for positiva, ou seja, se o funcionário estiver apto a utilizar a infra-estrutura de informações da Refricentro, ele passa ao estado de usuário e o acesso lhe é franqueado; caso contrário, o acesso é negado. A cadeia de mediação correspondente à requisição de autenticação encontra-se a seguir:

⁸¹ "The problem of identifying users when they log in is called user authentication".

⁸² "The control of access by user is [...] sometimes referred as authentication."

⁸³ Daqui por diante, a palavra "autenticação" será utilizada em substituição à expressão "autenticação de usuário".

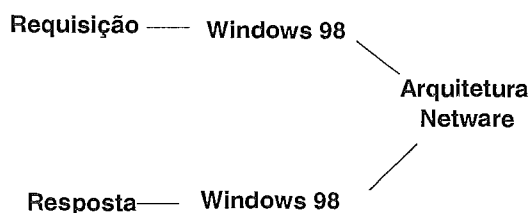


Fig. 16 – Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação Netware

No caso da Refricentro, o computador em que o funcionário entra com dados e o computador que autentica esses dados são fisicamente diferentes. Como o computador em que o funcionário trabalha é controlado pelo Windows 98, pode-se imaginar que a Arquitetura Netware está somente no computador que autentica os dados, mas não é isso o que acontece.

Ao abrir a caixa preta de nome Arquitetura Netware, observa-se que ela não atua apenas em um computador, mas em vários. O Netware precisa estar presente em todas as máquinas que façam parte da rede em que ele está instalado. Isso acontece porque o Windows 98 é um sistema operacional local, enquanto o Netware é um sistema operacional de rede⁸⁴.

A licença de uso do Netware assim descreve seu *software* Cliente:

[...] os softwares da Novell providos como parte do Software⁸⁵ que opera em um dispositivo de uso individual e inteligente, permitindo a esse dispositivo o acesso aos recursos compartilhados providos pelo software que roda no computador servidor⁸⁶ (NOVELL, 1998b:1 – tradução nossa).⁸⁷

A mesma licença de uso assim descreve seu *software* Servidor:

⁸⁴SOARES (1995:423) relata: “[...] quando surgiram as redes, os computadores, antes funcionando isoladamente, já possuíam seus respectivos sistemas operacionais locais – SOL. Portanto, uma premissa básica do software introduzido para fornecer os novos serviços foi perturbar o menos possível o ambiente local, principalmente a interface que esse ambiente ofereceria a seus usuários. Neste contexto surgiram os sistemas operacionais de redes (SOR) como uma extensão dos sistemas operacionais locais complementando-os com o conjunto de funções básicas, e de uso geral, necessárias à operação das estações, de forma a tornar transparente o uso dos recursos compartilhados [...]. Dentre as funções do sistema operacional de redes destaca-se, assim, o gerenciamento do acesso ao sistema de comunicações e, conseqüentemente, às estações remotas para utilização de recursos de hardware e software remotos.”

⁸⁵ NOVELL (1998b:1 – tradução nossa) chama de *Software*, com S maiúsculo, ao “*software Netware 5.0 e à documentação que o acompanha [...]*”.

⁸⁶ A expressão original *host software* foi traduzida como “*software que roda no computador servidor*”.

⁸⁷ “*The Novell software programs provided as part of the Software that operate on an intelligent, single-user device, permitting that device to access the shared resources provided by the Host Software.*”

[...] os softwares entregues como parte do Software que são projetados para operar em um dispositivo de computação isolado, provendo acesso aos recursos compartilhados anexos a esse computador. O software que roda no computador servidor pode conter limitações técnicas que limitem o uso do software que roda no computador servidor a um número especificado de computadores que rodem o software Cliente. (NOVELL, 1998b: 1– tradução nossa).⁸⁸

Em vista disso, a cadeia de mediação passou a ter a seguinte configuração:

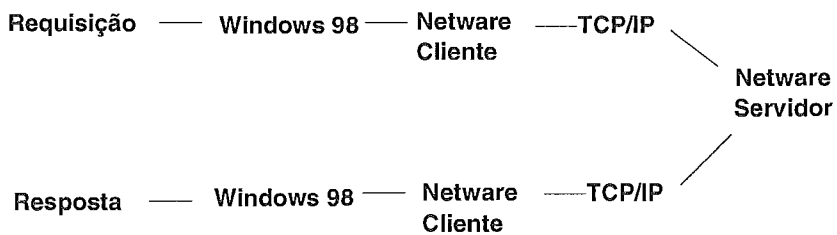


Fig. 17 – Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação – Expansão do Netware

Como VILLENEUVE (1998:5 – tradução nossa) afirma: “*Servidores Novell Netware não podem ser usados como estações de trabalho [...] ⁸⁹*, pode-se concluir que, segundo SOARES (1995), a arquitetura do sistema operacional de rede Netware é a de “cliente-servidor com servidor dedicado”. No caso dessa cadeia, o primeiro passo é a entrega dos dados do funcionário ao Windows 98 para que os repasse ao Netware-Cliente, e assim por diante. Esse processo de repasse requer descrição mais profunda, que será realizada a seguir.

O Netware-Cliente Atuando

O Netware-Cliente trabalha com o Windows 98, que faz a interface com o usuário. O processo de mediação realizado pelo Netware-Cliente inicia-se por um mecanismo que SOARES (1995) chama de redirecionador, e funciona sempre que há qualquer requisição de serviços.

⁸⁸ “The software programs provided as part of the Software that are designed to operate on a single computing device, providing access to the shared resources attached to that computer. Host Software may contain technical limitations that limit use of the Host Software to a specified number of computers running the Client Software.”

⁸⁹ “Novell Netware servers cannot be used as workstations.”

O redirecionador é necessário porque, apesar da interface que se apresenta para o usuário ser algo que ele já conhece (a do Windows 98), internamente, sempre que o usuário realiza algum pedido de serviço, o redirecionador atua verificando se o pedido pode ser realizado localmente; se puder, o redirecionador entrega o pedido ao Windows 98, que vai realizar o serviço. Caso contrário, o redirecionador envia o pedido ao Netware-Servidor por meio do TCP/IP. A figura correspondente ao processo de redirecionamento encontra-se abaixo:

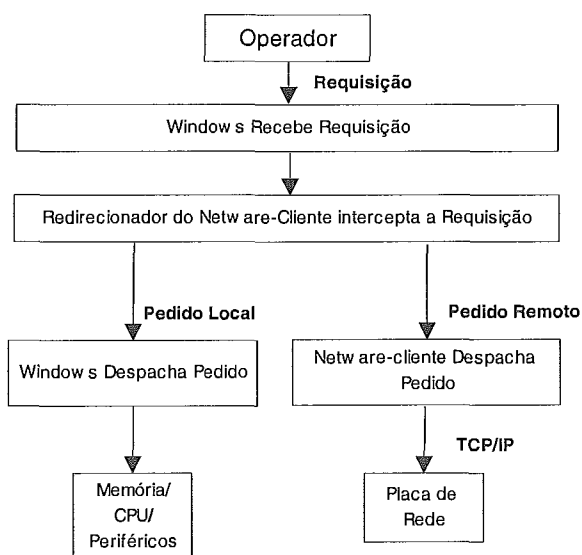


Fig. 18 – Processamento de Requisições a Partir do Usuário

Neste caso, o usuário entrega os dados à interface do Windows 98, que a entrega ao redirecionador; este verifica que ela se destina ao Netware-Servidor e a envia para ele por meio do TCP/IP. Se a requisição for para um serviço local, o redirecionador entrega os dados de volta ao Windows 98.

O Windows 98 apenas recebe a requisição, sem ter como identificar de onde ela veio, ou seja, o processo de tratamento da requisição é realizado duas vezes: uma pelo redirecionador e outra pelo Windows 98. Isso acontece sempre e provoca sobrecarga de processamento.

O Netware-Servidor em Ação

Neste caso, o Netware-Servidor atua como responsável por manter os dados dos usuários que podem ter acesso à infra-estrutura de informações da Refricentro, bem como pela resposta à requisição de autenticação do funcionário.

Mas para que uma requisição de autenticação seja realizada, uma conexão ao Netware-Servidor tem que ser bem sucedida, o que só acontecerá se o número de conexões ativas no Netware-Servidor for menor que o número de licenças adquiridas. O Número de Usuários (com N e U maiúsculos) é definido como o “[...] *número de licenças de usuário que você [o contratante] **legalmente** comprou ou adquiriu*” (NOVELL, 1998b – grifo nosso, tradução nossa).⁹⁰

O monitoramento do número de conexões ativas é feito pelo *software* de gerenciamento de conexões que trabalha junto com o Netware-Servidor. A licença de uso do Netware descreve o *software* de gerenciamento de conexões como “[...] *os softwares entregues como parte do Software que monitoram o número de conexões permitidas sob esta licença [de uso do Netware 5.0] e são projetados para evitar mais conexões que o número de conexões licenciadas especificadas pelo Número de Usuários*” (NOVELL, 1998b, 1 – tradução nossa).⁹¹

Havendo alguma tentativa de realização de conexão acima do Número de Usuários, o Netware-Servidor simplesmente a rejeita. Exemplificando: numa empresa com 30 computadores que compra 25 licenças de uso, se houver 25 conexões ao Netware-Servidor ativas, a tentativa de realizar a 26ª conexão será rejeitada.

Este limite é fixado por meio de um disquete que contém o número de licenças adquiridas, entregue junto com o Netware quando do seu licenciamento e lido quando da instalação do Netware-Servidor (STARLIN, 1999).

⁹⁰ “The number of user licenses that You have lawfully purchased or acquired.”

⁹¹ “Computer programs provided as part of the Software that monitor the number of connections permitted under this License and that are designed to prevent more connections than the number of licensed connections specified by the User Count.”

4.3 Custos de Transação da Conexão na Arquitetura Netware

Os custos do processo de conexão são os custos da mobilização da cadeia de mediação para que a conexão se mantenha ativa. Esses custos de mobilização serão analisados daqui para diante.

Custos de Transação do Lado do Netware-Cliente

O Windows 98 e o Netware-Cliente convivem no mesmo computador e o redirecionador atua ininterruptamente, o que significa que, todas as vezes que qualquer processo de requisição de serviços é iniciado, um desvio é realizado para que o redirecionador atue, acarretando duplo processamento por parte da CPU.

Esse custo não pode ser evitado, pois, sem a atuação de qualquer um desses componentes (Windows 98 ou Netware-Cliente), a arquitetura Netware simplesmente não funciona.

Custos de Transação do Lado do Netware-Servidor

O título "Propriedade" da licença de uso do Netware 5.0 diz o seguinte:

Nenhuma titularidade ou exercício do direito de propriedade do Software é transferida a Você⁹². A Novell, ou o licenciador por meio do qual a Novell obteve os direitos de distribuição do Software, são os donos e conservam toda a titularidade e o exercício dos direitos de propriedade intelectual (NOVELL, 1998 – tradução nossa).⁹³

O título "Restrições da Licença" da licença de uso do Netware 5.0 afirma:

⁹² A palavra "Você", com inicial maiúscula no original *You*, refere-se ao cliente, adquirente da licença de uso.

⁹³ "No title to or ownership of the Software is transferred to You. Novell, or the licensor through which Novell obtained the rights to distribute the Software, owns and retains all title and ownership of intellectual property rights in the Software; including any adaptations or copies of the Softwares. Only the License is purchased to You."

*A Novell se reserva todos os direitos não expressamente [por escrito] concedidos a Você. Sem limitar as generalidades do precedente, Você não pode modificar o Software de Gerenciamento de Conexões para aumentar o número de conexões suportadas pelo Software [Arquitetura Netware]; [não pode] usar de qualquer dispositivo, processo ou programa de computador em conjunto com o Host Software [Netware-Servidor] que incrementalmente, tanto diretamente quanto indiretamente, o número de conexões do Host Software [Netware-Servidor]; [não pode] aplicar engenharia reversa, descompilar ou desmontar⁹⁴ o Software [Arquitetura Netware], exceto e apenas na extensão do que for expressamente permitido pela **legislação aplicável**; [não pode,] por fim, alugar, compartilhar ou realizar contrato de leasing com o Software [Arquitetura Netware], a não ser que expressamente permitido por escrito pela Novell. (Ibid. – grifo nosso, tradução nossa).⁹⁵*

No caso do Brasil, a legislação aplicável a que se refere o texto é a Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998, conhecida como Lei do Software, que "*Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências*" e descreve, no seu "Capítulo II – Da Proteção aos Direitos de Autor e do Registro":

Art. 2º – O regime de proteção à propriedade intelectual de programa de computador é o conferido às obras literárias pela legislação de direitos autorais e conexos vigentes no País, observado o disposto nesta Lei.

§ 1º – Não se aplicam ao programa de computador as disposições relativas aos direitos morais, ressalvado, a qualquer tempo, o direito do autor de reivindicar a paternidade do programa de computador e o direito do autor de opor-se a alterações não-autorizadas, quando estas impliquem deformação, mutilação ou outra modificação do programa de computador, que prejudiquem a sua honra ou a sua reputação.

§ 2º – Fica assegurada a tutela dos direitos relativos a programa de computador pelo prazo de cinquenta anos, contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao da sua publicação ou, na ausência desta, da sua criação.

§ 3º – A proteção aos direitos de que trata esta Lei independe de registro.

⁹⁴ No original, a palavra é *disassemble*, que significa usar um programa de computador que transforme o código binário (forma como a arquitetura Netware se apresenta para o cliente) em código em linguagem de médio nível do processador em que a arquitetura Netware vai trabalhar – em inglês, *assembly*. Usando *assembly*, um programador poderia ler o código, modificar ou retirar o trecho em que o software gerenciador de conexões trabalha e transformá-lo novamente em binário, fazendo-o voltar a funcionar sem restrições de número de conexões.

⁹⁵ "*License Restrictions: Novell reserves all rights not expressly granted to You. Without limiting generality of the foregoing, You may not modify the Connection Management Software to increase the number of connections supported by the Software; use any device, process or computer program in conjunction of the Host Software that increases, either directly or indirectly, the number of connections of the Host Software; reverse engineer, decompile or disassemble the Software, except and only to the extent it is expressly permitted by applicable law; or rent, timeshare or lease the Software unless expressly authorized by Novell in writing.*"

§ 4º – Os direitos atribuídos por esta Lei ficam assegurados aos estrangeiros domiciliados no exterior, desde que o país de origem do programa conceda, aos brasileiros e estrangeiros domiciliados no Brasil, direitos equivalentes.

[...] (BRASIL, 1998)

Como o Brasil e os Estados Unidos da América são membros da Organização Mundial sobre Propriedade Intelectual (WIPO) e signatários do Acordo – Restrito aos Aspectos Comerciais – sobre os Direitos de Propriedade Intelectual, o *Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights* (TRIPS AGREEMENT), no qual reconhecem que o direito da propriedade intelectual é um direito privado, os contratos firmados por empresas dos países-membros valem nos países de origem das empresas signatárias até onde não colidam com a legislação local.

Nestes termos, sendo a Novell uma empresa com sede no Estado de Utah, nos EUA⁹⁶, o parágrafo 4º do artigo 2º reproduzido acima faz com que a Arquitetura Netware seja abarcada pelo parágrafo 1º, que protege "*o direito do autor de opor-se a alterações não-autorizadas, quando estas impliquem deformação, mutilação ou outra modificação do programa de computador, que prejudiquem a sua honra ou a sua reputação*".

Assim, não é possível aplicar engenharia reversa, descompilar ou desmontar o Netware-Servidor 5.0 de maneira a retirar dele qualquer trecho. Isto inclui o *software* de gerenciamento de conexões que usa a CPU do adquirente da licença de uso do Netware-Servidor para monitorar o número de conexões, de modo a não ultrapassar o número de licenças de uso adquiridas.

Ou seja, apesar de a Refricentro ter comprado um número de licenças igual ao número de conexões ativas possíveis, que é de 25, o Netware-Servidor vai continuar realizando esta monitoração, que resulta em um custo de transação categorizado por PROCHNIK (2003) como custo de monitoração do contrato. Como a CPU em que o Netware-Servidor trabalha é de propriedade da Refricentro, é ela quem arca com esse custo, apesar de o *software* de gerenciamento de conexões trabalhar para a Novell.

⁹⁶ O endereço da sede da Novell que consta da licença de uso do Netware 5.0 é 122 East 1700 South, Provo, Utah 84606.

4.4 Concepção/Adoção da Arquitetura GLW⁹⁷

Como a Arquitetura Netware só trabalha se o Netware-Servidor trabalhar, quando o Netware-Servidor cedeu, a Arquitetura Netware também cedeu. Com isso, a cadeia de mediação do processo de autenticação foi rompida, como na figura abaixo:

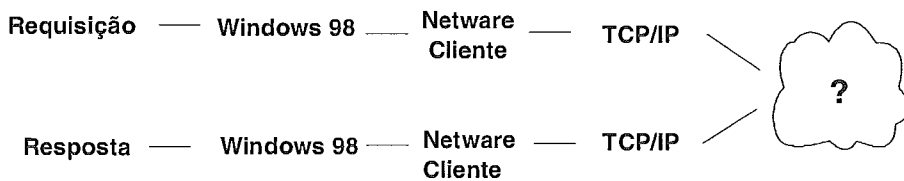


Fig. 19 – Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação Rompida

A Linux Associates propôs a instalação de um GNU-Linux, "[...] *um membro da grande família de sistemas operacionais Unix-like*"⁹⁸ (BOVET, 2001:1 – tradução nossa) para construir uma nova cadeia de mediação.

A Linux Associates e os programas-fontes armazenados no CD basearam-se na configuração de *hardware* do computador no qual antes estava instalado o Netware-Servidor. Os programas-fontes necessários foram compilados, um *kernel* mais apropriado para o *hardware* com o qual ele iria funcionar foi concebido e começou a trabalhar.

O primeiro serviço a atuar foi a interface de linha de comando para possibilitar a interação entre o administrador e o novo sistema operacional recém-nascido. Para esse primeiro serviço, o BASH, que é um interpretador de linhas de comando, foi mobilizado. Com a mediação dele, os outros *softwares* puderam ser ativados. Nascia o Refricentro/Linux.

⁹⁷ Este termo será utilizado em substituição à expressão "GNU/Linux-Windows".

⁹⁸ "[...] *a member of the large family of Unix-like operating systems.*"

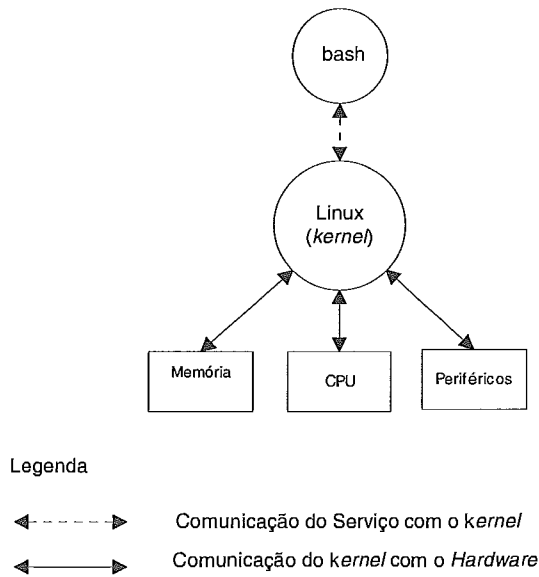


Fig. 20 – Concepção do Refricentro/Linux – I

O próximo serviço a entrar em ação foi a mediação com a Internet, feita por meio do Squid e do BIND. Logo depois entraram o IPChains e o qmail fornecendo serviços, respectivamente, de *firewall* e de recuperação e envio de correio eletrônico.

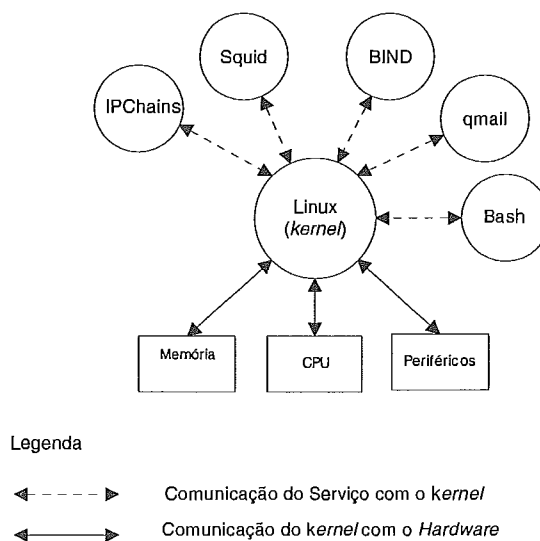


Fig. 21 – Reconcepção do Refricentro/Linux – II

Para que a comunicação com o Windows 98 funcionasse e os funcionários pudessem se autenticar, foi necessário modificar o Refricentro/Linux. O *software* SAMBA, que "[...] *habilita computadores que rodem Unix a entrar em ação,*

comunicando-se usando o mesmo protocolo de interligação de redes que o Microsoft Windows e aparentando ser um outro sistema Windows na rede, sob a perspectiva de um cliente Windows" (BROWN et al, 2003:3 – tradução nossa)⁹⁹ entrou em ação. A figura abaixo exemplifica como ficou a instalação após a entrada do SAMBA:

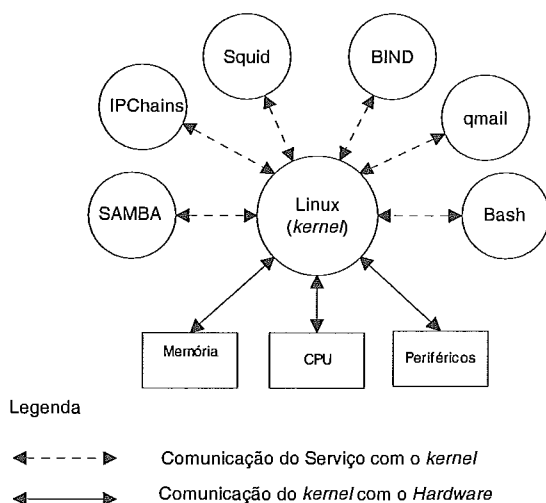


Fig. 22 – Reconcepção do Refricentro/Linux – III

A composição da nova cadeia de mediação da comunicação pode ser vista abaixo:

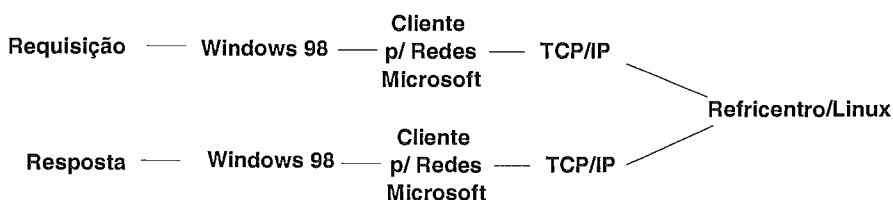


Fig. 23 – Nova Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação

Após a entrada em cena do SAMBA, estava se fechando uma nova caixa-preta – a Arquitetura GLW – que atendia aos interesses dos diretamente envolvidos naquela questão: a Linux Associates, os usuários da Internet, os usuários do sistema, os usuários que compartilhavam arquivos, o Internet Explorer, o Windows 98 e o Outlook Express, entre outros. Lembrando as faces de Jano (LATOUR, 1998:25):

⁹⁹ “[...] enables computers running Unix to get in [on the action], communicating with the same networking protocol as Microsoft Windows and appearing as another Windows system on the network from the perspective of a Windows client.”

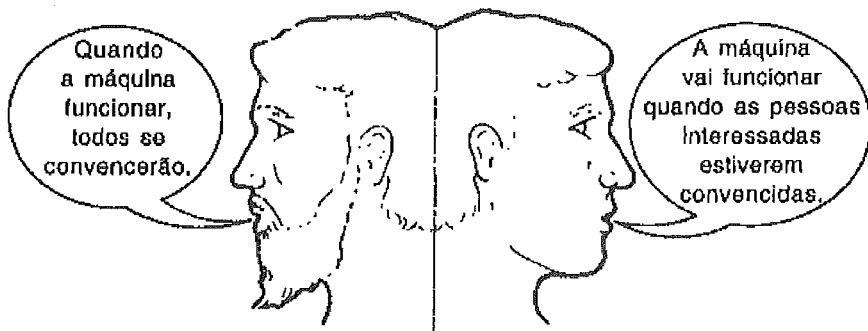


Fig. 24 – As Faces de Jano II

Nesse fechamento contingencial, a Arquitetura GLW ficou assim:

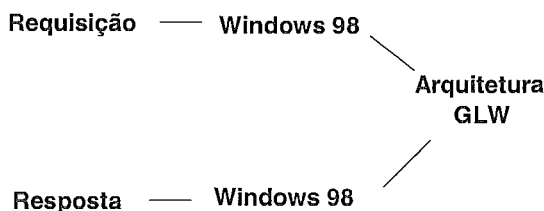


Fig. 25 – Cadeia de Mediação do Processo de Autenticação – GLW

4.5 Conexão na Arquitetura GLW

Autenticação na Arquitetura GLW

O processo de autenticação na Arquitetura GLW é iniciado quando o funcionário fornece o nome da loja onde trabalha (Bonsucesso, Copacabana, Barra da Tijuca, Recreio ou Botafogo) e a senha à interface do Windows 98, que a remete ao Refricentro/Linux.

Se a resposta for positiva, ou seja, se o funcionário estiver apto a utilizar a infra-estrutura de informações da Refricentro, ele passa ao estado de usuário e o acesso lhe é franqueado; caso contrário, o acesso é negado.

O Windows 98 Autenticando

O Windows 98 passou a tratar diretamente todas as requisições, escolhendo se o processamento é local ou não. Com isso, a necessidade de mais processamento desapareceu. A figura correspondente ao processo de despacho de requisições do Windows 98 encontra-se abaixo:

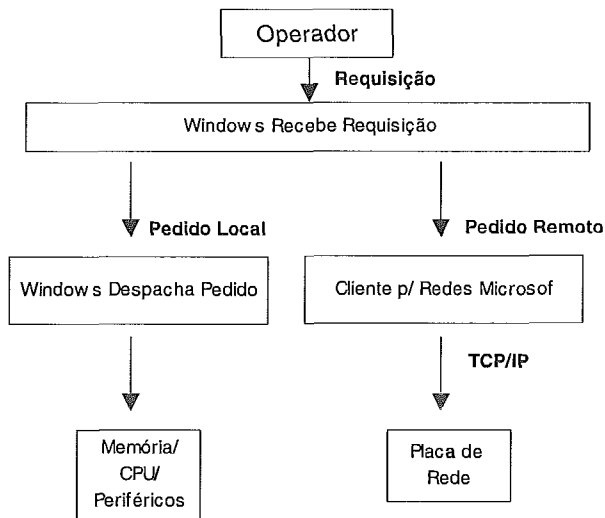


Fig. 26 – Novo Processamento de Requisições a Partir do Usuário

Respondendo à Requisição

Quando a Arquitetura GLW entrou em ação, ficou mais claro que existiam dois tipos diferentes de requisições a serem tratados: requisições resolvidas dentro da infra-estrutura de informações da Refricentro e requisições não resolvidas dentro da infra-estrutura de informações da Refricentro (ou seja, que necessitam interagir com a Internet). As primeiras são tratadas pelo SAMBA, enquanto as últimas são tratadas pelos outros componentes do Refricentro/Linux.

4.6 Custos de Transação da Conexão na Arquitetura GLW

O SAMBA não restringe o número de conexões simultâneas, pois um de seus objetivos é justamente trabalhar de maneira similar ao Windows-Servidor (Windows NT 4.0 ou Windows 2000, por exemplo) sem que os clientes tenham que arcar com os mesmos custos, como descrito abaixo:

[...] O [servidor] SAMBA pode auxiliar computadores que trabalham com Windows e Unix a coexistirem na mesma rede de computadores. Entretanto, há algumas razões específicas pelas quais você poderia querer ter um servidor SAMBA trabalhando na sua rede de computadores:

- *Você não quer pagar – ou não pode – por um servidor Windows devidamente habilitado [legalizado], porém você necessita das funcionalidades que ele fornece;*
- *As Licenças de Acesso de Clientes (CALs) que a Microsoft exige para que cada cliente Windows obtenha acesso ao servidor são financeiramente inacessíveis [...] (BROWN et al, 2003:3 – tradução nossa).¹⁰⁰*

Como a Microsoft vende tanto o *software* que trabalha no servidor quanto o *software* que trabalha no cliente, além das licenças de cada um desses softwares ela também vende um tipo de licença individual, por cliente, chamada “Licença de Acesso de Cliente” (CAL), para que *softwares* clientes possam autenticar-se e obter acesso a serviços dos *softwares* servidores dela. As conexões aos *softwares* servidores da Microsoft são monitoradas pelo *software* de nome *License Manager* (JENNINGS, 1997).

No caso da Novell, o custo dessa licença encontra-se embutido no custo total do *software*, e ainda há o custo de monitoração, já mencionado. No caso dos *softwares* livres/abertos, licenciados sob a GPL (cujo original e tradução seguem em anexo), que deve ser obedecida até onde não colidir com as leis brasileiras, esses custos não existem, como será explicado a seguir.

¹⁰⁰ “[...] Samba can help Windows and Unix computers coexist in the same network. However, there are some specific reasons why you might want to set up a Samba server on your network:

- *You don't want to pay for – or can't afford – a full-fledged Windows server, yet you still need the functionality that one provides.*
- *The Client Access Licenses (CALs) that Microsoft requires for each Windows client to access a Windows server are unaffordable.[...]”*

A cláusula 3ª da GPL faz com que o código-fonte seja totalmente visível, isto é, qualquer trecho de código que esteja embutido e porventura faça rastreamento de conexões seja plenamente visível por quem trabalha com ele. A cláusula 2ª da GPL faz com que, se porventura tal trecho de código existir, possa ser retirado do programa de maneira lícita. Isto elimina qualquer possibilidade de monitoração por parte de terceiros, assim como permite que o programa seja modificado para acomodar quantas conexões o licenciado tiver capacidade de realizar. A limitação do número de conexões que passa a existir já não é do SAMBA, mas da capacidade de processamento do computador no qual ele estiver trabalhando.

4.7 A Transação de Impressão

Impressão na Arquitetura Netware

Todas as impressoras compartilhadas da matriz da Refricentro estavam conectadas a servidores de impressão. Estes recebiam os dados dos computadores por meio do protocolo de comunicação IPX/SPX, originário da Arquitetura Netware, e armazenavam os dados vindos dos computadores aos quais estavam conectados para posterior impressão.

Para que uma ordem de impressão seja executada por uma das impressoras compartilhadas, são necessários cinco passos: (1) interação do usuário com o Windows 98, ordenando a impressão; (2) passagem dos dados do Windows 98 para o Netware-Cliente desse computador; (3) envio dos dados do Netware-Cliente, usando IPX/SPX, para armazenamento no servidor de impressão; (4) despacho dos dados para a impressora que estiver livre; e (5) impressão propriamente dita.

Como cada um dos passos descreve um estágio da atividade de processamento que tem início e fim para que a atividade de impressão seja concluída, podemos afirmar que a atividade de impressão compreende cinco transações diferentes: interação, passagem, envio, despacho e impressão. Usamos o dígrafo¹⁰¹

¹⁰¹ Dígrafo é um grafo orientado (BONDY; MURTY, 1976).

abaixo para mostrar as transações, pois o tráfego dos dados a serem impressos é unidirecional:

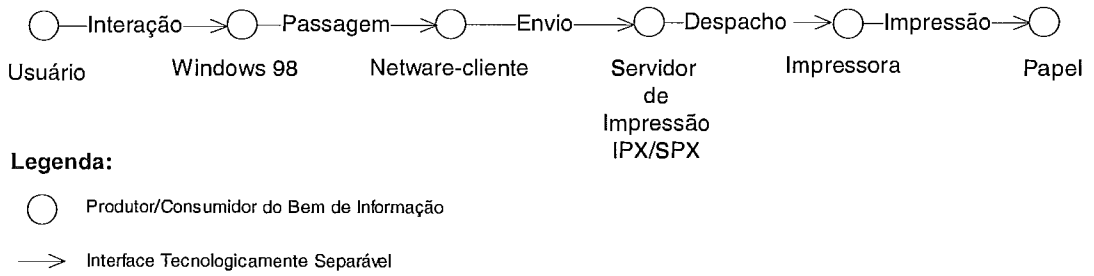


Fig. 27 – Cadeia de Mediação da Transação de Impressão

Nestas condições, qualquer operação de uma impressora compartilhada vai passar necessariamente por estas cinco transações; se uma das transações não acontecer, a cadeia inteira pára.

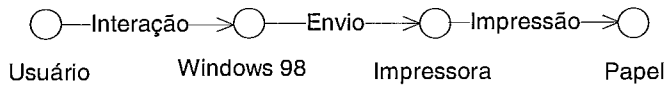
Impressão na Arquitetura GLW

Quando a arquitetura Netware foi substituída pela arquitetura GLW na matriz (Capítulo II) e pela arquitetura WTS nas filiais (Capítulo I), o único protocolo de comunicações que passou a trafegar foi o TCP/IP; o protocolo IPX/SPX cedeu e, junto com ele, os servidores de impressão.

As impressoras compartilhadas foram conectadas diretamente a computadores equipados com Windows 98. Estes foram reconcebidos de maneira a trabalhar também como servidores de impressão para outros computadores da infra-estrutura de informações.

A partir daí, para que uma ordem de impressão fosse executada por uma das impressoras compartilhadas, duas novas situações podiam acontecer: (1) o computador tem uma impressora compartilhada diretamente conectada a ele; ou (2) o computador não tem uma impressora compartilhada diretamente conectada a ele.

Na primeira condição, as seguintes transações são executadas: (1) interação do usuário com o Windows 98, ordenando a impressão; (2) envio dos dados do Windows para a impressora conectada; e (3) impressão propriamente dita.

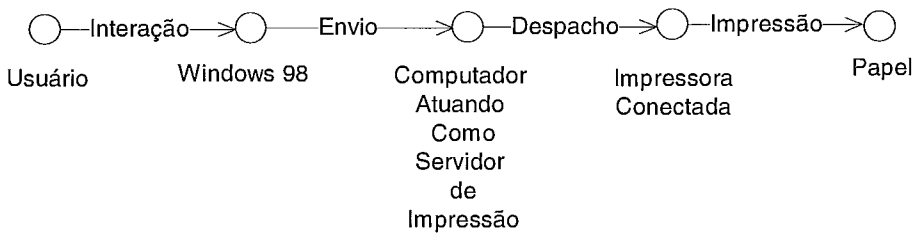


Legenda:

- Produtor/Consumidor do Bem de Informação
- Interface Tecnicamente Separável

Fig. 28 – Cadeia de Mediação da Transação de Impressão Local

Na segunda condição, em que não existe uma impressora diretamente conectada, o usuário vai ter que pedir os serviços de outro computador, em que esteja conectada uma impressora compartilhada, ou seja, outras quatro transações vão ser executadas: (1) interação do usuário com o Windows 98, ordenando a impressão; (2) envio dos dados do Windows 98, via TCP/IP, para um computador com Windows 98 que esteja atuando como servidor de impressão para armazenamento; (3) despacho dos dados para a impressora conectada; e (4) impressão propriamente dita. O dígrafo abaixo mostra este processo:



Legenda:

- Produtor/Consumidor do Bem de Informação
- Interface Tecnicamente Separável

Fig. 29 – Cadeia de Mediação da Transação de Impressão Remota

4.8 Comparação dos Custos da Transação de Impressão

Pode-se verificar que, para os computadores aos quais as impressoras passaram a estar diretamente conectadas, duas transações foram eliminadas e, nos outros computadores, uma transação foi eliminada. Isto fez com que, nos dois casos,

diminuísse o número de transações e, conseqüentemente, o custo total da transação de impressão.

A carga de comunicação também diminuiu, pois: (1) existem menos computadores solicitando serviços de impressão remotos, pois os computadores com impressoras diretamente ligadas imprimem localmente; e (2) já não existe a carga de envio de avisos de prontidão originária dos servidores IPX/SPX, por meio do serviço SAP¹⁰². Este serviço avisava aos computadores que trabalhavam com Netware-Cientes, a cada 60 segundos, que os servidores estavam prontos para trabalhar. A carga foi reduzida à do sistema de *browsing*¹⁰³, que acontece a cada 15 minutos (960 segundos) ou quando um novo computador é conectado à infra-estrutura de informações.

Houve diminuição e redistribuição da comunicação na direção da maximização do uso da banda passante e também redistribuição da carga de computação com a maximização do uso dos recursos computacionais da Refricentro, aumentando a eficiência da infra-estrutura de informações como um todo.

4.9 A Novell Como Exceção

A empresa Novell especializou-se em computação cliente-servidor, fornecendo o *software* que trabalha no servidor e no cliente. O servidor Netware centraliza os arquivos e as impressoras, que são compartilhados em equipamentos específicos, feitos para trabalhar com o Netware.

Nesse processo de especialização, a Novell passou a oferecer *softwares* baseados em servidores dedicados: compartilhamento de arquivos e de impressão (Netware 5), serviços de correio eletrônico, conexão entre usuários e *workflow* (GroupWise suite) e serviços de autenticação, acesso à Internet e segurança – *proxy*, NAT, *Firewall* e VPN (BorderManager suite)¹⁰⁴.

¹⁰² SAP é um protocolo de serviço que trabalha com IPX/SPX (NOVELL, 1998a).

¹⁰³ Mecanismo periódico de localização de máquinas e serviços em uma arquitetura de rede Microsoft (BROWSER, acesso em 19 fev. 2004).

¹⁰⁴ As licenças de uso desses produtos estão disponíveis em <<http://www.novell.com/licensing/eula>>.

Esses *softwares* têm, definido pela Novell desde 1º de dezembro de 1998, um ciclo de vida que se compõe de quatro fases: venda, manutenção, maturidade e obsolescência¹⁰⁵.

Os produtos têm determinadas uma data de início de venda e uma previsão de fim de ciclo de vida (que depende do mercado), momento em que perdem o suporte oficial da Novell e entram na fase de obsolescência¹⁰⁶.

Quando essa fase chega, o que o cliente pode fazer é comprar a nova versão do produto¹⁰⁷. No caso do fornecimento de uma solução que contivesse os serviços descritos anteriormente, os *softwares* citados teriam que ser licenciados.

Após adquirir todas essas licenças de uso, semelhantes a contratos de adesão¹⁰⁸, o adquirente teria que fazer os contratos de fornecimento de suporte a todos esses serviços. Esse suporte é feito, em nome da Novell, por meio de representantes. Para que eles recebam o "selo de qualidade", esses representantes têm que se submeter a provas. Após lograrem êxito nessas provas, os representantes recebem um certificado denominado CNE, passam a ser conhecidos como "Engenheiros Novell" e se tornam prestadores de serviços de suporte aos produtos da Novell.

Pode-se observar que o número de contratos começa a aumentar: primeiro há necessidade de adquirir as licenças de uso dos produtos e depois há necessidade de contratar o suporte que vai instalar e manter os produtos.

No caso da Novell, como todos os produtos são oferecidos por apenas uma empresa, todos as licenças podem ser adquiridas pelo mesmo representante, assim como todo o serviço de suporte. Desta maneira, todos os produtos da empresa podem ser contratados de uma só tacada.

Em relação aos produtos, tal procedimento reduz os chamados custos *ex-ante*, que são (1) os custos de busca, que é realizada apenas uma vez; e (2) os custos de

¹⁰⁵ Detalhes sobre o ciclo de vida desses produtos estão disponíveis em <<http://support.novell.com/lifecycle/>>.

¹⁰⁶ A listagem dos produtos Novell que já têm previsão de duração do ciclo de vida está disponível em <<http://support.novell.com/lifecycle/forecast.html>>.

¹⁰⁷ A listagem de produtos Novell em fase de obsolescência está disponível em <<http://support.novell.com/lifecycle/eoltable.html>>.

¹⁰⁸ "O contrato de adesão é aquele cujas cláusulas são preestabelecidas unilateralmente pelo parceiro contratual economicamente mais forte (fornecedor), *ne varietur*, isto é, sem que o outro parceiro (consumidor) possa discutir ou modificar substancialmente o conteúdo do contrato escrito" (MARQUES, 2002:58).

contratação, pois todos os contratos já vêm escritos, cabendo ao cliente aderir às cláusulas que lhe são apresentadas ou não.

Passados os custos *ex-ante*, os custos *ex-post* começam a se manifestar. No caso da Novell, todos os custos *ex-post* são absorvidos pelo cliente, pois, como já visto, o *software* de gerenciamento de conexões da Novell, incorporado aos produtos, usa a CPU do computador no qual está instalado (que é do cliente) para monitorar todos os acessos (custo de monitoração) e garantir que o número de acessos não ultrapasse o *User Count*. Se ultrapassar, a conexão é automaticamente rejeitada (custo de fazer cumprir o contrato).

Em relação ao serviço de suporte, há margem para negociação dos contratos, ou seja, os custos de busca também desaparecem, mas todos os custos de contratação aparecem novamente, pois o contrato é feito de maneira pessoal entre o cliente e a firma que presta o serviço de suporte. Isto faz com que os custos de transação *ex-ante* que a empresa Novell apresenta sejam uma exceção, visto que as maiores empresas do mercado não fornecem a gama de produtos que a Novell oferece de uma só vez.

Os custos *ex-ante* das outras empresas são mais altos, até porque elas têm que trabalhar em regime de parceria, o que muitas vezes, dependendo do cliente, força uma contratação em separado – o que não acontece com a Novell.

4.10 "Software Empacotado": Um Problema que não é só da Novell

O problema que a Novell apresenta para o consumidor, comum a todas as empresas que se dedicam a vender *software* "empacotado", é o seguinte: como seu negócio principal ainda é a venda de *software*, ela tem que criar no cliente a necessidade de trocar o *software* que roda na sua instalação para que o fluxo de receita se mantenha (SHAPIRO; VARIAN, 1999).

O aviso de obsolescência que a Novell apresenta nos seus *sites* não é uma cortesia para o cliente, mas sim um aviso: "se você não usar a versão mais nova dos nossos *softwares*, nós não poderemos auxiliá-lo em caso de problemas futuros", o que se traduz para o cliente como "tenho que comprar a versão mais nova para não ter problemas futuros".

Isso acarreta para o cliente um custo periódico de aquisição de licenças, além da necessidade de novos contratos de suporte; ou seja, o cliente deve adquirir periodicamente novas licenças dos *softwares* (mesmo que haja descontos) e assinar novos contratos de suporte (que não necessitam ser assinados com o mesmo contratado).

Essa maneira de trabalhar, ganhando tanto no licenciamento para uso do *software* quanto na prestação dos serviços, é comum aos *softwares* proprietários. A exceção que a Novell apresenta é ser a única empresa com a qual será possível negociar se o cliente desejar um único fornecedor, for de pequeno ou de médio porte e quiser uma gama de aplicações diferentes, mas que se entendam entre si. Ou seja, os custos de busca desaparecem, mas o custo de escrever o contrato de suporte se mantém e deve ser negociado periodicamente em outras bases, em função das demandas do mercado e dos interesses dos clientes.

Abrindo o "Pacote" de Pandora

*Termos Gerais [...] Transferência: Esta licença não pode ser transferida ou cedida sem aprovação prévia por escrito da Novell*¹⁰⁹ [...] (NOVELL, 1998a, 1998b, 1999 – tradução nossa).

A expressão "software livre/aberto" contrapõe-se frontalmente às cláusulas existentes nas licenças de uso dos *softwares* chamados de proprietários, que restringem o uso e a circulação desses *softwares*, como a cláusula restritiva à liberdade de circulação do *software* nos três produtos da Novell, transcrita acima.

O significado da palavra "livre" na expressão "livre/aberto" aponta para a não-restrição de liberdade de circulação do *software* e de tudo o que se encontra inscrito nele. O Linux, o SAMBA, o Squid, o IPCchains e o qmail são licenciados sob termos que não restringem sua circulação.

Não há nada que obrigue alguém a fazer o *software* livre/aberto circular; há, sim, uma restrição segundo a qual, se A pede a B a cópia de um *software* livre/aberto, B não pode se negar a dar a cópia a A, junto com os códigos-fontes, desde que A

¹⁰⁹ "General Terms [...] Transfer: This License may not be transferred or assigned without prior written approval of Novell."

pague o preço do serviço de cópia e a mídia. Isso tem que ficar claro, pois tanto quanto a liberdade de circulação do *software* livre/aberto, a proteção econômico-financeira de B também tem que ser preservada,.

O custo mais baixo do *software* livre/aberto é resultado da combinação dessa não-restrição de circulação com a obrigação de disponibilização do *software* com os códigos-fontes ao custo do trabalho de cópia somado ao custo do meio de circulação (CD, disquetes, ou *download* de Internet, por exemplo).

A cláusula 4ª da GPL garante a circulação livre e gratuita do SAMBA. Esta cláusula deve ser combinada com o rodapé da cláusula 1ª: "*Você pode cobrar uma taxa pelo ato físico de transferência de uma cópia e você pode, a seu critério, oferecer suporte em troca do pagamento de uma taxa*" (SAMBA, tradução nossa)¹¹⁰. Isto elimina o custo do licenciamento e limita eventuais pagamentos à prestação de serviços de cópia e/ou suporte ao uso do SAMBA como ferramenta, o que significa que o SAMBA pode ser obtido ao custo da cópia física do programa. É permitido cobrar taxas para suporte ao seu funcionamento, pois os atos de copiar e de prover suporte são de responsabilidade do usuário do programa.

Todos os outros *softwares* livres/abertos – Linux, Squid, BIND, IPChains – obedecem a todas essas cláusulas, e o qmail limita a circulação a cópias não modificadas obtidas em um de seus sítios-espelho, bem como a *patches*¹¹¹ que podem ser aplicados às cópias (QMAIL, s. d.). Como essa limitação não exerceu qualquer influência na concepção do Refricentro/Linux, o qmail foi tratado neste trabalho como um *software* livre/aberto que obedece às mesmas regras dos outros.

Desta maneira, os *softwares* livres/abertos podem ser contratados de modo semelhante aos *softwares* da Novell, isto é, todos de uma só vez, por meio de um único representante, pois também são pré-negociados, mas, diferentemente da Novell, cujos *softwares* têm custos de licença e de suporte, os *softwares* livres só têm custos de suporte.

Nos custos de suporte dos *softwares* livres/abertos, a diferença dos custos de transação aparece basicamente em um ponto: já não há custos *ex-post* de monitoração do contrato, pois *softwares* livres não trabalham para seus produtores

¹¹⁰ "*You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.*"

¹¹¹ *Patch* é um trecho de programa, fonte ou executável, que realize algum reparo ou que melhore alguma característica do *software* ao qual é aplicado.

monitorando os acessos ou rejeitando-os, diferentemente do que acontece com os *softwares* proprietários, que realizam essa monitoração de maneira automática (a monitoração está incorporada no *software*).

Essa falta de fiscalização por parte dos *softwares* livres/abertos tem mais uma conseqüência: como não existe fiscalização do cumprimento do contrato, o *software* livre/aberto é mais eficiente, por três razões: (1) não precisa alocar mais memória para a execução dessa tarefa para o dono do software; (2) não precisa realizar mais uma tarefa de entrada/saída (que sabidamente acarreta um processamento muito pesado); e (3) não causa tráfego inútil na comunicação entre o cliente e o servidor (no caso de uma conexão em excesso, que, no caso do *software* proprietário, sabidamente seria rejeitada).

Em lugar de ter um *software* de fiscalização do cumprimento do contrato, o *software* livre/aberto pode ter um *software* de auditoria interna que escreva um arquivo de histórico com as ocorrências desejadas pelo administrador do sistema. Aí, ele não vai estar trabalhando para quem detém os direitos sobre o *software*, e sim para quem o usa.

Além disso, como a restrição do número de conexões pode ser configurada (pelo cliente e para seu uso), a limitação deixa de ser do *software* livre/aberto e passa a ser da miríade de elementos heterogêneos da tecnologia em que ele será enredado. As restrições passam a ser dos outros elementos, não dele.

4.11 Software Livre/Aberto e Serviço Comercial: O Caso da Refricentro

No caso de uma empresa como a Refricentro, não importa que produto vai ser colocado. Importa que o produto funcione, que tenha suporte (as duas características que os *softwares* da Novell têm) e que o investimento no produto seja o menor possível, com o maior retorno possível.

Desde a concepção/adoção da nova tecnologia Refricentro/Linux, quando foram recrutados os *softwares* livres/abertos para a ação, até o momento da sua adoção, como todos os contratos estavam pré-negociados e todos os *softwares* traziam a não-restrição de circulação, a Refricentro podia usá-los à vontade. Somente

após a adoção é que a Linux Associates cobrou pelo serviço prestado. E somente pelo serviço prestado.

Quando da concepção/adoção da tecnologia de interligação da Matriz e da Filial Botafogo, que necessitou da programação dos roteadores para interligar o roteador de ambas, a Linux Associates foi novamente recrutada para executar o serviço de programação dos roteadores e para verificar se deveria modificar o Refricentro/Linux. Somente após a adoção da nova tecnologia pela Refricentro, a Linux Associates cobrou o preço do serviço prestado. E somente o preço do serviço prestado, novamente.

Quando da concepção/adoção da tecnologia de interligação da Matriz com todas as filiais por meio dos links da Intercom/Telemar, a Linux Associates foi novamente recrutada para executar o serviço de preparação do RC/Linux, que seria adotado a partir da interligação. Somente após a adoção do RC/Linux é que a Linux Associates cobrou, e novamente apenas o preço do serviço.

Ou seja, os preços pagos pela Refricentro pelo *software* livre/aberto restringiram-se ao suporte, à sua concepção/adoção e ao treinamento no seu uso, descritos ao longo desta dissertação, e nada mais. São os custos similares aos que haveria no caso de um "*software* empacotado", com as seguintes diferenças, já comentadas generalizadamente:

- (1) não há custo de transação referente à fiscalização de conexões;
- (2) não há contratos de licença de acesso ao Refricentro/Linux ou ao RC/Linux;
- (3) os custos de concepção/adoção restringiram-se ao suporte prestado pela Linux Associates.

Assim, é possível afirmar que um *software* livre/aberto que atue como servidor em uma plataforma de computação cliente-servidor comunicando-se via protocolo TCP/IP:

- (1) tem custos de transação menores que os dos *softwares* "empacotados" que realizam trabalho similar;
- (2) é tão eficaz quanto qualquer *software* "empacotado", como mostrado ao longo da dissertação;

(3) diferentemente do *software* "empacotado", permite maior flexibilidade e reduz os efeitos de *lock-in* na base instalada.

4.12 Eficiência da Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro

BENKLER (2003) afirma que o modo de produção em parceria baseada em recursos públicos¹¹² de bens de informação ou de cultura (como o *software* livre/aberto, que ele cita nominalmente)

[...] Este artigo explica que, enquanto softwares livre/abertos são muito visíveis eles são de fato um exemplo de um fenômeno sócio-econômico muito mais abrangente. [...] Eu explico por que este modo de produção (do software livre/aberto) tem vantagens sistemáticas sobre as firmas e nos mercados por duas razões: Primeiro, este modo é melhor na identificação e na delegação do capital humano à informação e ao processo de produção cultural. [...] Segundo, há retornos incrementais substanciais em termos de eficiência de alocação ao permitir que grandes blocos de contribuidores potenciais interajam com grandes blocos de recursos e informação na busca por novos projetos e oportunidades de colaboração (BENKLER, 2003:2 – tradução nossa).¹¹³

O acesso ilimitado de agentes a recursos e a projetos é uma das causas dos ganhos em alocação de recursos e em informação na produção de *software livre* em relação à produção de *software* proprietário, o que permite uma auto-alocação mais eficiente dos recursos, uma comunicação menos ineficiente e uma depuração mais robusta dos programas (BENKLER, 2003).

Essa robustez é consequência direta da revisão dos programas por muitos e diferentes agentes, aos quais RAYMOND (2001:32) se refere ao afirmar: "*havendo suficientes parceiros, qualquer problema é passível de solução*"¹¹⁴ – o que não

¹¹² "Produção em parceria baseada em recursos públicos" é minha tradução livre para "*commons-based peer production*" (N. A.).

¹¹³ "*This paper explains that while free software is highly visible, it is in fact only one example of a much broader socio-economic phenomenon. [...] I explain why this mode has systematic advantages over markets and managerial hierarchies when the object of production is information or culture, and where the physical capital necessary for that production - computers and communication capabilities is widely distributed instead of concentrated. In particular this mode of production is better than firms and markets for two reasons. First, it is better at identifying and assigning human capital to information and cultural production processes. [...] Second, that are substantial increasing returns, in terms of allocation efficiency, to allowing large clusters of potential contributors interact with large clusters of information resources in search of new projects and opportunities of collaboration.*"

¹¹⁴ A frase original é "*Give enough eyeballs, all bugs are shallow*", mas, como ao longo do livro RAYMOND também descreve vários princípios tratando os usuários dos programas como parceiros no

acontece nos programas produzidos por empresas, que de início já limitam os agentes e os recursos de que eles dispõem para trabalhar por problemas nos direitos sobre a propriedade dos programas, direitos não reclamados ou exercidos pelos programadores em *software* livre/aberto.

Pode-se então afirmar que o processo de produção de *software* livre gera um *software* mais eficiente e mais robusto que o *software* proprietário, o que faz com que o Refricentro/Linux, cujo código foi produzido da maneira escrita por BENKLER, compilado por uma ferramenta também produzida desta maneira – o GCC, da Free Software Foundation – e para uma máquina específica, seja um sistema operacional mais eficiente e com menor custo do que o Netware ali instalado anteriormente. Este era pré-compilado, não foi feito nos moldes descritos por BENKLER, não tinha a estrutura de depuração descrita por RAYMOND e tinha um custo de licenciamento incremental.

4.13 *Emerge o Empreendedor*

COASE (1937) afirma:

A operação de um mercado tem um custo e, formando uma organização e permitindo a alguma autoridade (um 'empreendedor') dirigir os recursos, certos custos do mercado são poupados. O empreendedor tem que realizar seu trabalho a um custo menor, levando em consideração o fato de que deve tomar os fatores de produção por um custo mais baixo que as transações de mercado que ele substitui (COASE, 1937:5 – tradução nossa).¹¹⁵

Antes de efetuar o cálculo do número de contratos de *software* – neste caso, licenças de uso – que deveriam ser gerenciados na Arquitetura Netware e na Arquitetura GLW no final da terceira estória, mantidas as licenças de uso da base

desenvolvimento deles – como o da página 27, que diz: "o *tratamento de seus usuários como co-desenvolvedores é o caminho menos problemático para melhorias no código e depuração efetiva*" –, traduzi a frase utilizando a palavra "parceiros" em lugar de "observadores", refletindo os princípios descritos por RAYMOND.

¹¹⁵ *"That the operation of a market costs something and by forming an organization and allowing some authority (an "entrepreneur") to direct the resources, certain marketing costs are saved. The entrepreneur has to carry out his function at less cost, taking into account the fact that he may get factors of production at a lower price than the market transactions which he supersedes, because it is always possible to revert to the open market if he fails to do this."*

instalada, é necessário tecer alguns comentários sobre o licenciamento dos *softwares* da Novell.

A Novell não negocia licenças em quantidades correspondentes às necessidades do cliente, mas sim em quantidades pré-estipuladas, por exemplo, 5, 10, 25, 100 ou 500, com incrementos de igual número (NOVELL – LICENCIAMENTO). Ou seja, se o cliente necessitar de 23 licenças, terá de comprar 25. Isso vale para todos os softwares da Novell.

Para que a Arquitetura Netware pudesse ter efeitos similares aos da Arquitetura GLW, seria necessário que serviços semelhantes fossem oferecidos nas duas arquiteturas. Os serviços oferecidos pela Arquitetura GLW são autenticação de usuário, compartilhamento de arquivos, correio eletrônico, comunicação entre usuários, acesso e segurança, com autenticação em separado, à Internet – *proxy*, NAT e *firewall*.

Os serviços supracitados estão descritos nas licenças de uso dos *softwares* Netware 5.0, BorderManager 3.5 e GroupWise 5.5, que tiveram sua obsolescência decretada pela Novell em 31 de março de 2002, 01 de agosto de 2002 e 01 de agosto de 2002, respectivamente. Desta maneira, a comparação pode ser feita sem prejuízos, pois todos os *softwares* necessários ainda se encontravam em condições de trabalho similares aos *softwares* livres/abertos. Como a licença de uso do Netware 5.0 já foi comentada anteriormente, passaremos às outras licenças.

A licença de uso do *Border Manager* 3.5 descreve que ele se constitui de quatro componentes: *Border Manager Enterprise Edition*, *Border Manager Firewall Services*, *Border Manager VPN Services* e *Border Manager Authentication Services*. Cada um dos quatro pode ser adquirido em separado, e, para a comparação a ser feita, basta retirar o componente *Border Manager VPN Services*, pois a Intercom já realiza tal serviço (vide o Capítulo 3). A retirada de tal componente acarreta a compra de licença em separado dos outros, como reza a licença de uso:

Licença de Avaliação do Componente do Border Manager: se Você comprou um componente do Border Manager, o Software¹¹⁶ vai instalar uma versão funcional dos outros componentes restantes do Border Manager apenas para sua avaliação. Estes componentes do

¹¹⁶ "Software" aqui significa, segundo o preâmbulo da licença, "The *Border Manager Enterprise Edition* 3.5, *Border Manager Firewall Services* 3.5, *Border Manager VPN Services* 3.5 e *Border Manager Authentication Services* 3.5. software and the accompanying documentation" ("*Border Manager Enterprise Edition* 3.5, *Border Manager Firewall Services* 3.5, *Border Manager VPN Services* 3.5 e *Border Manager Authentication Services* 3.5. e a documentação que os acompanha" – tradução nossa).

Border Manager adicionais serão automaticamente desativados após 60 dias a contar da data de instalação do Software. Licenças para versões completas destes componentes do Border Manager podem ser compradas separadamente por você da Novell (NOVELL, 1999:1 – grifo nosso, tradução nossa).¹¹⁷

O *GroupWise Software* e o *GroupWise Gateway Software* seriam utilizados para gerenciamento de caixas de correio eletrônico, e é necessário *um GroupWise Gateway* para cada computador cliente que se conecte isoladamente à Internet para recuperar o conteúdo de seu correio eletrônico, como preconiza a licença:

*[...] Para o GroupWise Software (outro que não seja o GroupWise Gateway Software, vendido separadamente): Você pode utilizar o Software para seu próprio uso interno na quantidade e na(s) plataforma(s) listadas na Nota Fiscal. A quantidade de Software "em uso" é o número de caixas de correio criadas (uma "caixa de correio" é uma conta para o armazenamento de correio eletrônico, independente do fato desta conta ser diretamente ligada à rede [de computadores] ou ser remota). **Você tem que possuir uma licença do GroupWise Software de caixa de correio eletrônico para cada caixa de correio criada, exceto quando as caixas de correio forem usadas apenas para facilidades físicas como uma unidade de armazenamento de impressão ou de fax.** Você não deve usar o Software para hospedar sistemas públicos de envio/recebimento de mensagens. Para o GroupWise Gateway Software: Você pode utilizar o Software para seu uso próprio interno na quantidade e na(s) plataforma(s) listadas na sua nota fiscal. A quantidade de "em uso" é o número de caixas de correio que podem ser conectadas ao GroupWise Gateway Software (uma "caixa de correio" é uma conta para o armazenamento de correio eletrônico, independente do fato de essa conta estar ligada diretamente a uma rede de computadores local e/ou remota). **Você deve possuir uma licença do GroupWise Gateway Software para cada conexão adicional ao GroupWise Software necessária para criar uma conta de caixa de correio [...]** (NOVELL, 1998c:1 – grifos nossos, tradução nossa).¹¹⁸*

¹¹⁷ **Border Manager Component Evaluation License:** *if You have purchased a Border Manager Component, the Software will install a functional version of the other remaining Border Manager Components for evaluation purposes only. These additional Border Manager Components will automatically be disabled after 60 days from the date of installation of the Software. License to the full versions of these Border Manager Components may be purchased separately by You from Novell."*

¹¹⁸ *"For GroupWise Software (other than GroupWise Gateway Software sold separately): You may use the Software for your own internal use in the quantity and on the platform(s) listed on the Proof of Purchase. The quantity of Software "in use" is the number of user mailboxes created. (A "mailbox" is an account for the storage of electronic mail, regardless of whether such account is attached to a network and/or remote.) You must have a GroupWise Software mailbox license for each mailbox created, except that a license is not required for mailboxes that are used solely for physical facilities, such as a printer mailbox or a fax mailbox. You may not use the Software to host a public messaging system. For GroupWise Gateway Software: You may use the Software for your own internal use in the quantity and on the platform(s) listed on the Proof of Purchase. The quantity of Software "in use" is the number of mailboxes that can connect to the GroupWise Gateway Software. (A "mailbox" is an account for the storage of electronic mail, regardless of whether such account is attached to a network and/or remote.) You must have a GroupWise Gateway Software license for each such connection in addition to the GroupWise Software mailbox license required to create each mailbox account [...]" (NOVELL – LICENCIAMENTO).*

O número de licenças de uso de *software* que seriam gerenciadas caso a Tecnologia de Informação Corporativa da Refricentro emergisse tendo como um de seus elos a Arquitetura Netware (tomando como base os 25 usuários do SAV mais os 5 novos usuários de Internet das filiais) seria o seguinte:

(1) uma licença com direito a 25 usuários para cada componente licenciado do *BorderManager*. São três os componentes utilizados (não há necessidade do *BorderManager VPN Services*, pois existe uma VPN entre as lojas mantida pela Intercom) mais 5 licenças em separado para cada componente, o que totaliza 18 licenças (3+5+5+5);

(2) 25 licenças para o *GroupWise Software* e mais 25 licenças para o *GroupWise Gateway Software* (um para cada caixa de correio eletrônica criada que armazenasse e-mails vindos da Internet e mais uma para cada conexão à respectiva caixa, segundo a licença de uso dos *softwares GroupWise*), mais as 5 adicionais para cada um deles, totalizando 60 licenças (25 + 25 + 5 + 5);

(3) uma licença para o Netware 5.0 com direito a 25 usuários, mais as 5 licenças adicionais, totalizando 6 licenças (1 + 5).

No total, na Arquitetura Netware, Roberto Primo gerenciaria $18+60+6 = 84$ contratos, entre licenças de uso e de acesso.

Além disso, cada um destes *softwares* tem seu próprio *software* de monitoramento de conexões, como pode ser lido nas respectivas licenças (NOVELL 1998c, 1999).

Na Arquitetura GLW adotada não existe contrato de licença de acesso. Além disso, a Linux Associates sempre foi chamada para realizar os serviços de suporte necessários junto aos *softwares* livres/abertos. Isto é, a gerência de todas as licenças de uso de *software* livre/aberto ficaram sempre sob a responsabilidade da Linux Associates. Roberto Primo gerenciava apenas os contratos de "suporte avulso" com a Linux Associates.

Em 22 de maio de 2002, um contrato formal de suporte foi materializado. O valor deste contrato de serviço é constante e igual a R\$ 300,00 ao mês. Portanto, um valor menor que o praticado em cada contrato de "suporte avulso" (os valores estão no texto). Tal contrato de "suporte avulso" poderia ocorrer de forma aleatória, ou seja, até

mais de uma vez no mesmo mês. Além disso, na Arquitetura GLW não há monitoramento de conexões.

A inexistência de contratos de licença de acesso e de *softwares* de monitoramento de conexões nos *softwares* livres/abertos concorreu para que os fatores de produção da infra-estrutura de informações da Refricentro pudessem ser realocados, retirados, reconcebidos/adotados livremente e foi fundamental para que a Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro – resultado, ainda que contingente, de todas essas ações – contabilizasse custos de transação mais baixos e fosse mais eficiente que outra similar, baseada somente em *softwares* proprietários.

Dentro da visão de gestão e seguindo as palavras de COASE (1937:6 – tradução nossa): "*uma firma, então, consiste de um sistema de relações que emerge quando a direção dos recursos é dependente de um empreendedor [...]*"¹¹⁹, podemos afirmar que, no caso da infra-estrutura de informações da Refricentro, o empreendedor foi o CIO Roberto Primo, conhecido como o responsável pelo projeto de interligação das lojas. Foi durante sua gestão que os *softwares* livres/abertos entraram em ação e a infra-estrutura de informações foi reconcebida/adotada ciclicamente, tornando-se a Tecnologia de Informações Corporativa da Refricentro.

Essas concepções/adoções/reconcepções abrangeram a reciclagem dos usuários no uso dos recursos, que começaram a ficar disponíveis de maneira descentralizada; o uso da porção subutilizada dos computadores, que passaram a ter impressoras diretamente ligadas neles; a tomada de um novo rumo profissional por Roberto Primo após a instalação do Refricentro/Linux; a parceria fechada com a Linux Associates, uma firma especializada em *softwares* livres/abertos, que auxiliou Roberto Primo na concepção/adoção do Refricentro/Linux e do RC/Linux, que se tornaram peças-chave para que o empreendedor pudesse realizar suas tarefas a contento; e o uso da licença GPL, que permitiu que os *softwares* livres/abertos pudessem ser recombinaados da maneira que mais conviesse às ordens emanadas do empreendedor. A licença GPL também permitiu a proliferação de interligações de computadores na infra-estrutura de informações sem provocar a multiplicação de contratos de licenciamento ou de custos de transação, fazendo com que essa estrutura trabalhasse de maneira mais eficiente e menos custosa que com *softwares* proprietários.

¹¹⁹ "A firm, therefore, consists of the system of relationships which comes into existence when the direction of resources is dependent on an entrepreneur."

Como "*a construção de fatos e máquinas é um processo coletivo*" (LATOURE, 1998:53), a Tecnologia de Interligação Corporativa da Refricentro é hoje um fato.

5 Software ou Solução dos Problemas de TI?

O estudo de caso retratado por este trabalho demonstra uma tendência que já começa a acontecer no mercado de Tecnologia da Informação: a utilização de *software*, de modo geral, voltada a atender as necessidades do cliente e gerando os necessários retornos financeiros a corporações, independentemente de o mesmo ser livre/aberto ou não. A avocação dos direitos de propriedade sobre o *software* vai depender da solução escolhida pelo cliente.

Em outras palavras: a licença de uso do software proprietário será avocada quando necessário. O caso da Refricentro ilustra bem isso: a propriedade deixou de ser avocada quando da concepção/adoção do Refricentro/Linux e foi avocada o tempo todo no caso do WTS, do Oracle e do SAV.

A empresa IBM iniciou sua participação nesse processo de "mistura" em 1995, ao perceber que seria mais barato incorporar o servidor WEB denominado Apache (APACHE) ao seu mostruário de produtos do que continuar tentando desenvolver outro servidor WEB. Para isso, contratou Brian Behlendorf, conhecido à época como o líder do projeto Apache, para trabalhar na empresa (MOODY, 2001). O líder do projeto SAMBA, Andrew Tridgell, também foi contratado para trabalhar na IBM (TRIDGELL).

Outro exemplo dessa tendência é o que fez a empresa Novell. Como o foco de negócios da empresa sempre girou em torno de servidores de autenticação, arquivos, impressão e outros, ela comprou as empresas SUSE e Ximian, que trabalham baseadas no Linux. A SUSE traz em sua bagagem uma grande rede de suporte ao usuário final, e a Ximian traz a especialização em interfaces humano-computador de sistemas operacionais; ou seja, as duas fornecem o que a Novell necessitava para oferecer ao cliente soluções abrangentes: servidores com boa fama – Novell –, suporte ao usuário final – SUSE – e interface humano-computador confortável – Ximian (XIMIAN, s. d.). A Novell oferece indenizações aos usuários que se sentirem ameaçados por possíveis ações judiciais movidas por terceiros devido a problemas de propriedade do código-fonte (NOVELL – LICENCIAMENTO).

A Microsoft também abriu recentemente uma brecha no seu mostruário de produtos e lançou um kit para desenvolvimento de soluções de comércio eletrônico via WEB em computadores que trabalhem com Linux:

Passport SDK 1.4: Bits e Docs para Linux

*O Microsoft Passport é uma gama de serviços baseados na WEB que auxiliam no uso da Internet e fazem as compras on-line mais fáceis e mais rápidas. [...] O Microsoft Passport SDK 1.4 suporta tanto Windows quanto outras plataformas. Este release é para versões do Passport Manager 1.4 que não são baseadas no Windows. Para rodar o Passport Manager numa máquina que trabalhe com **Linux**, você tem que ter determinados hardwares e softwares instalados no seu servidor WEB. [...] (MICROSOFT-LINUX – Tradução nossa; grifo nosso).¹²⁰*

Então, não há que se falar inicialmente, em ressonância com o que Latour (1994) chama de purificação, na tentativa de se separar *software* livre/aberto em um pólo e *software* proprietário em outro. Há que se falar, sim, da mobilização de elementos híbridos que dêem consistência à solução para os problemas de TI, como mostrado na próxima figura.

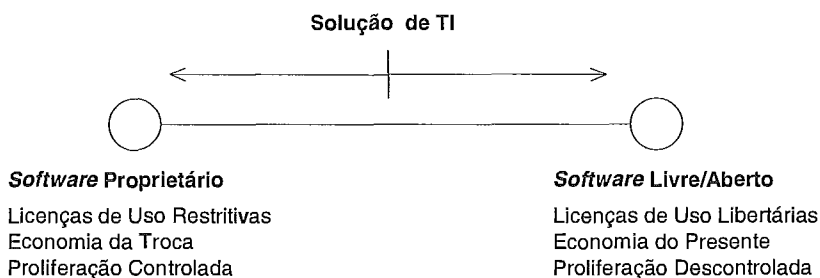


Fig. 30 – Solução de Tecnologia da Informação

¹²⁰ "Microsoft Passport is a suite of Web-based services that help make using the Internet and purchasing online easier and faster. [...] Microsoft Passport SDK 1.4 supports both Windows and other platforms. This release is for non-Windows-based ports of Passport Manager version 1.4. to run Passport Manager on a Linux-based machine, you must have certain hardware and software installed on your Web server."

6 ALGUNS ESCLARECIMENTOS

"Distribuição" é o nome usado como referência a uma coleção de programas livres/abertos escolhidos pelo construtor da distribuição e entregues junto com o núcleo do sistema operacional, que é o Linux. Neste caso, a coleção de programas livres/abertos entregue foi escolhida por uma empresa legalmente constituída denominada Conectiva.

Software livre é um apelido, isto é, uma maneira de classificar um conjunto de programas de computador que são licenciados segundo a GPL – General Public License, que é uma licença que trabalha de maneira diferente das licenças proprietárias (EULAs), já anteriormente citadas. A GPL foi concebida para impedir a restrição de cópia, de modificação e de circulação de *software* por tem uma cópia que foi cedida pelo(s) proprietário(s) ou seu(s) parceiro(s), enquanto que o EULA foi concebido com a intenção contrária, isto é de restringir cópia, modificação e/ou circulação de *software*, a não ser que expressamente permitida pelo(s) proprietário(s). Note-se que nas duas existe a figura do proprietário, mas na GPL o proprietário cede direitos para outrem, enquanto que no EULA o proprietário avoca direitos para si. Para maior discussão disto, que parece apenas um detalhe, ver: <http://www.fsf.org/licenses/gpl-faq.html>;

Na língua portuguesa, a palavra "livre" é diferente da palavra "grátis". A palavra "livre" significa "sem compromisso", "independente", enquanto a palavra "grátis" significa "de graça", "sem ônus". Em inglês, a palavra "*free*" pode significar tanto "livre" quanto "grátis". Acontece que o idealizador da expressão "*free software*", Richard Stallman, tinha como propósito um significado mais ligado a direitos civis, ou seja, "independente". Para maior discussão disto, ver Williams (2001);

Existe uma discussão no Brasil sobre se o termo a ser utilizado é "livre" ou "aberto", por que algumas empresas utilizam a expressão *open source* e outras empresas preferem a expressão *free software*. Segundo Eric S. Raymond (autor do livro "*The Cathedral and the Bazaar*", sobre a antropologia dos *hackers*) em entrevista concedida ao jornal da Internet *Linux Today*, a expressão *free software* seria mais adequada para utilização dentro da cultura *hacker* e pelos iniciados dela; quando o discurso fosse dirigido ao mercado, a melhor expressão seria *open source*, pois, segundo Raymond, *open source is a **marketing program** for free software*" (grifo nosso). Em outras palavras, a utilização da expressão *open software*, inventada pela colaboradora Christine Peterson, mulher do "pai" da nanotecnologia, Eric Drexler, e líder do Foresight Institute em Palo Alto, em uma reunião descrita por MOODY (2001) em que também estava Eric Raymond, é para facilitar a divulgação e o uso desta categoria de programas pelos não-iniciados, efeito que a expressão *free software* dificulta por lembrar mais *principles or rights* (princípios e direitos civis) que relações de mercado. A íntegra da entrevista está disponível em http://linuxtoday.com/news_story.php3?ltsn=1999-06-28-023-10-NW-SM ou <http://www.catb.org/~esr/writings/shut-up-and-show-them.html>.

REFERÊNCIAS

AKRICH, M. "The De-Scriptio of Technical Objects". *In*: BIJKER, Wiebe E.; LAW, John. **Shaping Technology / Building Society – Studies in Sociotechnical Change**. Cambridge, MA: MIT, 1992, p. 205-224.

_____. "User Representations: Practices, Methods and Sociology". *In*: RIP, A.; MISA, T. J.; SCHOT, J. (Eds.). **Managing Technology in Society – The approach of Constructive Technology Assessment**. London/New York: Pinter Publishers, 1995, p. 167-184.

_____. "Representações de Usuário: Prática, Métodos e Sociologia". (Texto traduzido por Fernando Pereira Manso para disciplinas de Mestrado e Doutorado do Núcleo de Computação Eletrônica–UFRJ).

ALBUQUERQUE, F. **TCP/IP INTERNET – Protocolos e Aplicações**. 3 ed. Rio de Janeiro: Axxel, 2001.

BARROS, A. L. P. *et al.* **O Novo Código Civil Comentado**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2003.

BENKLER, Y. **Coase's Penguin, or, Linux and The Nature of the Firm**. New York: University School of Law, 2002.

BONDY, J. A.; MURTY, U. S. R. **Graph Theory with Applications**. New York/London: American Elsevier/Macmillan, 1976.

BOVET, D.; CESATI, M., **Understanding the Linux Kernel**. 1. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2001.

BROWN, D. C.; ECKSTEIN, R.; JAY, P. **Using Samba**. 2. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 2003.

_____. _____; KELLY, P. **Using Samba**. 1. ed. Sebastopol, CA: O'Reilly, 1999.

CALLON, M. "Techno-economic Networks and irreversibility". *In*: LAW, J (Ed.) **Sociology of Monsters – Essays on Power, Technology and Domination**. London: Routledge, 1991.

_____. "Technological Conception and Adoption Networks: Lessons for the CTA Practitioner". *In*: RIP, A.; MISA, T. J.; SCHOT, J. (Eds.). **Managing Technology in Society – The approach of Constructive Technology Assessment**. London: Printer Publishers, 1995, p. 307-330.

_____. “Redes de Concepção/Adoção Tecnológica: Lições para o Praticante da ACT”. (Texto traduzido por Ivan da Costa Marques para disciplinas de Mestrado e Doutorado do Núcleo de Computação Eletrônica–UFRJ).

_____. **The Laws of the Markets**. Oxford, UK: Blackwell, 1998.

CHAUÍ, M. **O Que é Ideologia**. 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 2001.

CHESWICK, W. R.; BELLOVIN, S. M. **Firewalls and Internet Security – Repelling the Willy Hacker**. Boston: Addison-Wesley, 1994.

CORREA, G. T. **Aspectos Jurídicos da Internet**. São Paulo: Saraiva, 2000.

CORREIA, L. S. **Entrevista**. Rio de Janeiro: sede da Refricentro, 24 out. 2002.

DAWSON, T.; KIRCH, O., **Linux Administrator’s Guide**. 2. ed. Sebastopol, CA: O’Reilly, 2000.

ECKSTEIN, R.; BROWN, D. C.; KELLY, P. **Using Samba**. 1. ed. Sebastopol, CA: O’Reilly, 1999.

EDDATA. **Cotação de sistema para a Refricentro**. Rio de Janeiro, 1 mar. 2000.

ERTHAL, D. **Entrevista**. Rio de Janeiro: sede da Intercom, 2 out. 2002.

FEIBEL, W. **Novell’s Complete Encyclopedia of Networking**. San Jose, CA: Novell Press, 1995.

FREITAS, M. A. **Entrevista**. Rio de Janeiro: sede da Linux Associates, 12 jul. 2002.

_____; JACARANDÁ, A. **Entrevista**. Rio de Janeiro: sede da Linux Associates, 12 jul. 2002.

_____; JACARANDÁ, A. **Entrevista**. Rio de Janeiro: sede da Linux Associates, 28 out. 2002.

GARCIA, E. M.; VASCONCELOS, M. A. S. **Fundamentos de Economia**. São Paulo: Saraiva, 2001.

HIMANEN, P. **A ética dos hackers e o espírito da era da informação – A diferença entre o bom e o mau hacker**. Prefácio Linus Trovalds. Postfácio Manuel Castells. Trad. Fernanda Wolf. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

HOUAISS, A.; CARDIM, I. **Dicionário Inglês/Português**. Rio de Janeiro: Record, 1982.

INFORME Refricentro. Rio de Janeiro, 26 maio 1998.

INTERCOM. Proposta Comercial para a Refricentro. Rio de Janeiro, 5 nov. 2001.

KONDER, L. **O Que é Dialética**. São Paulo: Brasiliense, 2000.

LASTRES, M. M. H.; ALBAGLI, S. **Informatização e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

LATOUR, B. "Technology is Society Made Durable". *In: LAW, J. A Sociology of Monsters – Essays on Power, Technology and Domination*. London: Routledge, 1991, p. 103-131.

_____. **Ciência em Ação – Como Seguir Cientista e Engenheiros Sociedade Afora**. Trad. Ivone C. Benedeti. Rev. Jesus de Paula Assis. São Paulo: UNESP, 1997.

_____. **Jamais fomos modernos**. Trad. Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1994.

LAW, J. "O Laboratório e suas Redes". *In: CALLON, M. (Org.). La Science et ses Reseaux*. Paris: La Découverte, 1989 (Traduzido por Ana Lúcia do Amaral Villasboas).

_____. "Introduction". *In: _____ . Aircraft Stories – Descentering the Object in Technoscience*. Durham/London: Duke University Press, 2002.

_____. **Notas sobre a Teoria do Ator-Rede: Ordenamento, Estratégia e Heterogeneidade**. Trad. Fernando Manso. Rio de Janeiro: 2001.

MACHADO, F. B.; MAIA, L. P. **Arquitetura de Sistemas Operacionais**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996.

MARCELO, A. **Squid – Configurando o Proxy para o Linux**. Rio de Janeiro: Brasport, 2002.

MARQUES, I. C. **O Brasil e a Abertura dos Mercados – O Trabalho em Questão**. 2. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2002.

_____; SEGRE, L. M. **Problematizando o "tamanho das empresas": a multiplicidade do "grande" e do "pequeno" na sociedade em rede**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 2002

MOL, A. "Ontological politics. A Word and Some Questions". *In: The Editorial Board of The Sociological Review*. Malden, MA: Blackwell, 1999.

MOODY, G. **Rebel Code – Inside Linux and the Open Source Revolution**. New York: Perseus, 2001.

NEW CHOICE. **Apresentação do SAV**. Rio de Janeiro, 2000. CD.

- NOVELL. **Netware 5.0 Server Communication Version 5 Manual**. Provo, Utah, 1998a.
- _____. **Netware 5.0 Software License and Limited Warranty**. Provo, Utah, 1998b.
- _____. **GroupWise 5.5 Software License and Limited Warranty**. Provo, Utah, 1998c.
- _____. **Netware 5.0 Overview and Installation Manual**. Provo, Utah, 1998d.
- _____. **BorderManager Enterprise Edition 3.5; BorderManager Firewall Services 3.5; BorderManager VPN Services 3.5; and BorderManager Authentication Services 3.5 Software License and Limited Warranty**, Provo, Utah, 1999.
- NUSDEO, F. **Curso de Economia - Introdução ao Direito Econômico**. 3 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.
- PETERSON, L. L.; DAVIE, B. S. **Computer Networks – A Systems Approach**. 2. ed. San Francisco: Morgan-Kaufman, 2000.
- POSSAS, M.; FAGUNDES, J.; PONDÉ, J. “Custos de Transação e Políticas de Defesa da Concorrência”. **Revista de Economia Contemporânea**. Rio de Janeiro: UFRJ, v. 2, 1998.
- PRIMO, R. B. S. **Entrevista**. Rio de Janeiro: Filial Barra da Tijuca da Refricentro, 15 ago. 2002b.
- _____. **Entrevista**. Rio de Janeiro: sede da Refricentro, 20 jun. 2002a.
- _____. **Informação pessoal (e-mail)**. Rio de Janeiro, 17 dez. 2003c.
- _____. **Informação pessoal (e-mail)**. Rio de Janeiro, 24 nov. 2003b.
- _____. **Informação pessoal (e-mail)**. Rio de Janeiro, 28 mar. 2003a
- PROCHNIK, V. **Economia dos Contratos – Princípios da Teoria dos Custos de Transação**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia – UFRJ, 2003.
- RAYMOND, E. S. **The Cathedral & The Bazaar – Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary**. Sebastopol, CA: O’Reilly, 2001.
- REFRICENTRO. **Plano de Reformatização**. Rio de Janeiro, 13 fev. 1998.
- _____/ NEW CHOICE. **Contrato de Compra de Venda de Sistema de Informática**. Rio de Janeiro, 30 out. 2000.
- _____/ _____. **Contrato de Prestação de Serviços em Informática**. Rio de Janeiro, 1 fev. 2001.

REVOLUTION. OS. J. T. S. Moore, Wonderview Productions LLC, 2003, filme, 85 min.

SERRES, M. **Elementos para uma História das Ciências – De Pasteur ao Computador**. Trad. Rui Pacheco, Magda Figueiredo, Ana Paula Costa e Ana Simões. Rev. Téc. Raquel Alves. 1ª ed. Portuguesa. Lisboa: Terramar, 1996.

SHAPIRO, C.; VARIAN, H. R. **Economia da Informação – Como os Princípios Econômicos de Aplicam à Era da Internet**. 6. ed. Trad. Ricardo Inojosa. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SILVA, L. C. H. **Entrevista**. Rio de Janeiro: sede da New Choice, 24 set. 2002.

_____. **Entrevista**. Rio de Janeiro: sede da New Choice, 23 maio 2003.

SOARES, L. F. G.; LEMOS, G.; COLCHER, S. **Redes de Computadores – Das LAN's, MAN's e WAN's às Redes ATM**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

STALLINGS, W. **Operating Systems – Internals and Design Principles**. 3 ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1998.

STARLIN, G. **Netware 5 Completo – Manual do Administrador CNE**. 2 ed. Rio de Janeiro: Book Express, 1999.

TAKAHASHI, T. *et al.* **Sociedade da Informação no Brasil: livro verde**. Brasília: MCT, 2000.

TANENBAUM, A. S. **Modern Operating Systems**. New Jersey: Prentice-Hall, 1992.

TAPSCOTT, D.; TICOLL, D.; LOWY, A. **Capital Digital – Dominando o Poder das Redes de Negócio**. Trad. Ruth G. Bahr. Rev. Téc. Jaci C. Leite. São Paulo: Makron Books, 2001.

TATNALL, A.; GILDING, A. "Actor-Network Theory and Information Systems Research". **Proc. 10th Australasian Conference on Information Systems**. Melbourne, 1999, p. 955-966.

TORVALDS, L.; DIAMOND, D. **Só Por Prazer – Linux: Os Bastidores da sua Criação**. Trad. Flávia Beatriz Rössler. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

TUOMI, I. "Internet, Innovation and Open Source: Actors in the Network". **Association of Internet Research Conference** (Edited Version). Lawrence, KA, 2000.

VAHALIA, U. **Unix Internals – The New Frontiers**. New Jersey: Prentice-Hall, 1996.

VASCONCELOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de Economia**. São Paulo: Saraiva, 2001.

VILLENEUVE, A.; McKINNON, W., **Netware to NT – Integration and Migration Complete**. New York: McGraw-Hill, 1998.

WANG, C. B. **O Novo Papel do Executivo de Informática – guia prático de referência para enfrentar os desafios da tecnologia de informação nos dias atuais**. Trad. José Eduardo Ribeiro Moretzohn. São Paulo: Makron Books, 1995.

WILLIAMS, S. **Free as in Freedom – Richard Stallman’s Crusade for Free Software**. Sebastopol, CA: O’Reilly, 2002.

WILLIAMSON, O. E. **The Economic Institutions of Capitalism**. New York: Free Press, 1985.

WINNER, L. “Os Artefatos têm Política?” (Artigo traduzido por Fernando Pereira Manso para disciplinas de Mestrado e Doutorado do Núcleo de Computação Eletrônica–UFRJ). Rio de Janeiro, 2001.

ZARIFIAN, P. **Objetivo competência – por uma Nova Lógica**. Trad. Helena C. V. Trylinski. São Paulo: Atlas, 2001.

Documentos em meio eletrônico:

APACHE. Disponível em <<http://www.apache.org>>.

AJATO. Disponível em <<http://www.ajato.com.br>>.

BIND. Disponível em <<http://www.isc.org/products/BIND/>>.

BRASIL (1998). **Lei nº 9.609/98 – Lei do Software**. Disponível em <<http://wwwt.senado.gov.br/netacqi/nph-brs.exe?sect2=NJURLEGBRAS&s1=&s2=@docn&s3=%22009609%22&s4=&s5=&l=20&u=%2Flegbras%2F&p=1&r=1&f=s&d=NJUR>>.

BROWSER. Disponível em <<http://www.rederio.br/ceo/introducao/browser.pdf>>.

COASE, R. H. “The Nature of the Firm”. **Economica**. V. 4, p. 386, nov. 1937. Disponível em <http://people.bu.edu/vaquirre/courses/bu332/nature_firm.pdf>. Acesso em: 24 out. 2003.

_____. “The Problem of Social Cost”. **Journal of Law and Economics**. Out. 1960, p. 1-44.. Disponível em <<http://www.gmw.ac.uk/~ugte133/courses/environs/coase.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2003.

COUTINHO, P. M. Glossário de termos técnicos de Informática. Disponível em <http://www.public.iastate.edu/~pedro/pt_all/pt_internet.html>.

DEMIL, B.; LECOCQ, X. **Neither Market nor Hierarchy or Network: the Emerging Bazaar Governance** (2003). Disponível em <<http://www.opensource.mit.edu/papers/demillecocq.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2003

FERGUSON, P.; HUSTON, G. **What is a VPN**. Rev. 1, Apr. 1998. Disponível em <<http://www.employees.org/~ferguson/vpn.pdf>>. Acesso em: 12 jul 2003.

FLASH. Disponível em <<http://www.flash.com>>.

FLOYD, S.; JACOBSON, V. "Link-sharing and Resource Management Models for Packet Networks". **IEEE/ACM Transactions on Networking**, V. 3, N. 4, p. 365-386, Aug. 1995. Disponível em <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=226003&dl=ACM&coll=GUIDE>> Acesso em: 12 jul. 2003.

FRIEDMAN, D. D. **The World According to Coase**. Disponível em <http://www.daviddfriedman.com/Academic/Coase World.html>. Acesso em: 28 out. 2003

FSF-FAQ. Disponível em <<http://www.fsf.org/licenses/gpl-faq.html>>.

GCC. Disponível em <<http://gcc.gnu.org>>.

GNU. Disponível em <<http://gcc.gnu.org>>.

GNU-LINUX. Disponível em <<http://www.fsf.org/gnu/linux-and-gnu.pt.html>>.

GPL. Disponível em <<http://fi.samba.org/samba/docs/GPL.html>>.

GPL-FAQ. Disponível em <<http://www.fsf.org/licenses/gpl-faq.html>>.

HANSETH, O. **From Systems and Tools to Networks and Infrastructures – From Design to Cultivation. Towards a Theory of ICT Solutions and its Design Methodology Implications** (2002). Disponível em http://heim.ifi.uio.no/~oleha/Publications/ib_ISR_3rd_resubm2.html>. Acesso em: 10 jan. 2003.

_____; BRAA, K. "Hunting for the Treasure at the End of the Rainbow: Standardizing Corporate IT Infrastructure". **Computer Supported Cooperative Work**. n. 10, p. 261-292, 2001. Kluwer Academic Publishers. editor: Kjeld Schmidt. IT University of Copenhagen, Denmark. Disponível em <http://www.ifi.uio.no/~oleha/Publications/rainbow.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2003.

INTEL. **End User License Agreement** para Arquiteturas Intel 386 (I386). Disponível em <<http://www.fsf.org/licenses/gpl-faq.html>>.

IPCHAINS. Disponível em <<http://www.netfilter.org/ipchains/>>.

IPCHAINS-FAQ. Disponível em <<http://www.tldp.org/HOWTO/IPCHAINS-HOWTO-1.html#ss1.1>>.

IPTABLES. Disponível em <<http://www.iptables.org>>.

LAW, J. "Ordering and Obduracy". Centre for Science Studies – Lancaster University (2000). Disponível em <<http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-ordering-and-obduracy.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2003.

_____. "The Manager and His Powers". **Mediaset Convention**. Veneza, Nov. 1996. Disponível em <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-manager-and-his-powers.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2003.

_____. **Economics as Interference**. Centre for Science Studies – Lancaster University. Disponível em <<http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-economics-as-interference.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2003.

_____. **Translation and Trahison: Notes on ANT**. Centre for Science Studies – Lancaster University. Disponível em <http://www.comp.lancs.ac.uk/sociology/papers/law-traduction-trahison.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2003.

MICROSOFT Open License Program (2001). Disponível em <http://www.microsoft.com/brasil/licenciamento/download/guiadocliente_open.doc>. Acesso em: 25 jan. 2004.

_____. Windows NT Server 4.0, Terminal Server Edition – An Architectural Overview (1999). Disponível em <<http://www.microsoft.com/ntserver/docs/tsarchitecture.doc>>. Acesso em: 25 jan 2004.

_____. Windows NT Server 4.0, Terminal Server Edition – Features at a Glance (1998). Disponível em <<http://www.microsoft.com/ntserver/docs/tsdatasheet.doc>>. Acesso em: 25 jan. 2004.

_____. Windows Terminal Services CAL (Client Access Server). Disponível em <<http://www.microsoft.com/brasil/licenciamento/ca.asp>>. Acesso em: 10 nov. 2003.

_____-LINUX. Disponível em <http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyId=4415A0AA-A62A-4F1E-91B4-761F32CEFFCC&displaylang=en>.

NETFILTER. Disponível em <<http://www.netfilter.org>>.

NOVELL–CNE. Disponível em http://www.timaster.com.br/revista/materias/main_materia.asp?codigo=188.

NOVELL – LICENCIAMENTO. Disponível em <http://www.novell.com/licensing/eula/gw_55.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2004 e <<http://www.novell.com/licensing/indemnity>>. Acesso em: 19 fev. 2004.

ORACLE *License and Services Agreement* (2003). Disponível em <http://mrte.opb.washington.edu/orcl_license.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2004.

QMAIL. Disponível em <<http://www.lifewithqmail.org/lwq.html#license>>.

QMAIL-FAQ. Disponível em <<http://www.lifewithqmail.org/lwq.html#whatitis>>.

QMAIL-MANUAL. Disponível em <<http://www.lifewithqmail.org/lwq.txt>>.

RAYMOND, E. S. Entrevista. **Linux Today** (Jornal Digital) 28 jun. 1999. Disponível em <http://linxtoday.com/news_story.php3?ltsn=1999-06-28-023-10-NW-SM> ou <<http://www.catb.org/~esr/writings/shut-up-and-show-them.html>>. Acesso em: 10 jan. 2003.

REFRICENTRO. Disponível em <<http://www.refricentro.com.br>>.

SAMBA. Disponível em <<http://fi.samba.org/samba/samba.html>>.

SENDMAIL. Disponível em <<http://www.sendmail.org>>.

SQUID. Disponível em <<http://www.squid-cache.org>>.

SQUID-FAQ. Disponível em <<http://www.squid-cache.org/Doc/FAQ/FAQ-1.html#ss1.1>>

TRIDGEL, A. Disponível em <<http://www.samba.org/~tridgel>>.

TRIPS AGREEMENT. Disponível em <http://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/t_agm0_e.htm>. Acesso em: 8 fev. 2004.

WIPO. Disponível em <<http://www.wipo.org>>. Acesso em: 8 fev. 2004.

XIMIAN. Disponível em <http://www.ximian.com/about_us/press_center/press_releases/index.html?pr=novell>. Acesso em: 19 fev. 2004.

ANEXO A

LEI Nº 9.609, DE 19 DE FEVEREIRO DE 1998

Dispõe sobre a proteção de propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Programa de computador é a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos periféricos, baseados em técnica digital ou análoga, para fazê-los funcionar de modo e para fins determinados.

CAPÍTULO II DA PROTEÇÃO AOS DIREITOS DE AUTOR E DO REGISTRO

Art. 2º. O regime de proteção à propriedade intelectual de programa de computador é o conferido às obras literárias pela legislação de direitos autorais e conexos vigentes no País, observado o disposto nesta Lei.

§ 1º. Não se aplicam ao programa de computador as disposições relativas aos direitos morais, ressalvado, a qualquer tempo, o direito do autor de reivindicar a paternidade do programa de computador e o direito do autor de opor-se a alterações não-autorizadas, quando estas impliquem em deformação, mutilação ou outra modificação do programa de computador, que prejudiquem a sua honra ou a sua reputação.

§ 2º. Fica assegurada a tutela dos direitos relativos a programa de computador pelo prazo de cinquenta anos, contados a partir de 1º. de janeiro do ano subsequente ao da sua publicação ou, na ausência desta, da sua criação.

§ 3º. A proteção aos direitos de que trata esta Lei independe de registro.

§ 4º Os direitos atribuídos por esta Lei ficam assegurados aos estrangeiros domiciliados no exterior, desde que o país de origem do programa conceda, aos brasileiros e estrangeiros domiciliados no Brasil, direitos equivalentes.

§ 5º. Inclui-se dentre os direitos assegurados por esta Lei e pela legislação de direitos autorais e conexos vigentes no País aquele direito exclusivo de autorizar ou proibir o aluguel comercial, não sendo esse direito exaurível pela venda, licença ou outra forma de transferência da cópia do programa.

§ 6º. O disposto no parágrafo anterior não se aplica aos casos em que o programa em si não seja objeto essencial do aluguel.

Art. 3º. Os programas de computador poderão, a critério do titular, ser registrados em órgão ou entidade a ser designado por ato do Poder Executivo, por iniciativa do Ministério responsável pela política de ciência e tecnologia.

§ 1º. O pedido de registro estabelecido neste artigo deverá conter, pelo menos, as seguintes informações:

I - os dados referentes ao autor do programa de computador e ao titular, se distinto do autor, sejam pessoas físicas ou jurídicas;

II - a identificação e descrição funcional do programa de computador; e

III - os trechos do programa e outros dados que se considerar suficientes para caracterizar sua criação independente, ressalvando-se os direitos de terceiros e a responsabilidade do Governo.

§ 2º. As informações referidas no inciso III do parágrafo anterior são de caráter sigiloso, não podendo ser reveladas, salvo por ordem judicial ou a requerimento do próprio titular.

Art. 4º. Salvo estipulação em contrário, pertencerão exclusivamente ao empregador, contratante de serviços ou órgão público, os direitos relativos ao programa de computador, desenvolvido e elaborado durante a vigência de contrato ou de vínculo estatutário, expressamente destinado à pesquisa e desenvolvimento, ou em que a atividade do empregado, contratado de serviço ou servidor seja prevista, ou ainda, que decorra da própria natureza dos encargos concernentes a esses vínculos.

§ 1º. Ressalvado ajuste em contrário, a compensação do trabalho ou serviço prestado limitar-se-á à remuneração ou ao salário convencionado.

§ 2º. Pertencerão, com exclusividade, ao empregado, contratado de serviço ou servidor os direitos concernentes a programa de computador gerado sem relação com o contrato de trabalho, prestação de serviços ou vínculo estatutário, e sem a utilização de recursos, informações tecnológicas, segredos industriais e de negócios, materiais, instalações ou equipamentos do empregador, da empresa ou entidade com a qual o empregador mantenha contrato de serviços ou órgão público.

§ 3º. O tratamento previsto neste artigo será aplicado nos casos em que o programa de computador for desenvolvido por bolsistas, estagiários e assemelhados.

Art. 5º. Os direitos sobre as derivações autorizadas pelo titular dos direitos de programas de computador, inclusive sua exploração econômica, pertencerão à pessoa autorizada que as fizer, salvo estipulação contratual em contrário.

Art. 6º. Não constituem ofensa aos direitos do titular de programa de computador:

I - reprodução, em um só exemplar, de cópia legitimamente adquirida, desde que se destine à cópia de salvaguarda ou armazenamento eletrônico, hipótese em que o exemplar original servirá de salvaguarda;

II - a citação parcial, para fins didáticos, desde que identificados o programa e o titular dos direitos respectivos;

III - a ocorrência de semelhança de programa a outro, preexistente, quando se der por força das características funcionais de sua aplicação, da observância de preceitos normativos e técnicos, ou de limitação de forma alternativa para a sua expressão;

IV - a integração de um programa, mantendo-se suas características essenciais, a um sistema aplicativo ou operacional, tecnicamente indispensável às necessidades do usuário, desde que para o uso exclusivo de quem a promoveu.

CAPÍTULO III

DAS GARANTIAS AOS USUÁRIOS DE PROGRAMAS DE COMPUTADOR

Art. 7º. O contrato de licença de uso de programa de computador, o documento fiscal correspondente, os suportes físicos ou as respectivas embalagens deverão consignar, de

forma facilmente legível pelo usuário, o prazo de validade técnica da versão comercializada.

Art. 8º. Aquele que comercializar programa de computador quer seja titular dos direitos do programa, quer seja titular dos direitos de comercialização, fica obrigado, no território nacional, durante o prazo de validade técnica da respectiva versão, a assegurar ao respectivos usuários a prestação de serviços técnicos complementares relativos ao adequado funcionamento do programa, consideradas as suas especificações.

Parágrafo único - A obrigação persistirá no caso de retirada de circulação comercial do programa de computador durante o prazo de validade, salvo justa indenização de eventuais prejuízos causados a terceiros.

CAPÍTULO IV DOS CONTRATOS DE LICENÇA DE USO, DE COMERCIALIZAÇÃO E DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Art. 9º. O uso de programa de computador no País será objeto de contrato de licença.

Parágrafo único. Na hipótese de eventual inexistência do contrato referido no caput deste artigo, o documento fiscal relativo à aquisição ou licenciamento de cópia servirá para comprovação da regularidade do seu uso.

Art. 10. Os atos e contratos de licença de direitos de comercialização referentes a programas de computador de origem externa deverão fixar, quanto aos tributos e encargos exigíveis, a responsabilidade pelos respectivos pagamentos e estabelecerão a remuneração do titular dos direitos de programa de computador residente ou domiciliado no exterior.

§ 1º. Serão nulas as cláusulas que:

I - limitem a produção, a distribuição ou a comercialização, em violação às disposições normativas em vigor;

II - eximam qualquer dos contratantes das responsabilidades por eventuais ações de terceiros, decorrentes de vícios, defeitos ou violação de direito de auto.

§ 2º. O remetente do correspondente valor em moeda estrangeira, em pagamento da remuneração de que se trata, conservará em seu poder, pelo prazo de cinco anos, todos os documentos necessários à comprovação de licitude das remessas e da sua conformidade ao caput deste artigo.

Art. 11. Nos casos de transferência de tecnologia de programa de computador, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial fará o registro dos respectivos contratos, para que produzam efeitos em relação a terceiros.

Parágrafo único. Para o registro de que trata este artigo, é obrigatório a entrega, por parte do fornecedor ao receptor de tecnologia, da documentação completa, em especial do código-fonte comentado, memorial descritivo, especificações funcionais internas, diagramas, fluxogramas e outros dados técnicos necessários à absorção da tecnologia.

CAPÍTULO V DAS INFRAÇÕES E DAS PENALIDADES

Art. 12. Violar direitos de autor de programa de computador:

Pena - Detenção de seis meses a dois anos ou multa.

§ 1º. Se a violação consiste na reprodução, por qualquer meio, de programa de computador, no todo ou em parte, para fins de comércio, sem autorização expressa do autor ou de quem o represente:

Pena - Reclusão de um a quatro anos e multa.

§ 2º. Na mesma pena do parágrafo anterior incorre quem vende, expõe à venda, introduz no País, adquire, oculta ou tem em depósito, para fins de comércio, original ou cópia de programa de computador, produzido com violação de direito autoral.

§ 3º. Nos crimes previstos neste artigo, somente se procede mediante queixa, salvo:

I - quando praticados em prejuízo de entidade de direito público, autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação instituída pelo público;

II - quando, em decorrência de ato delituoso, resultar sonegação fiscal, perda de arrecadação tributária ou prática de quaisquer dos crimes contra a ordem tributária ou contra as relações de consumo.

§ 4º. No caso do inciso II parágrafo anterior, a exigibilidade do tributo, ou contribuição social e qualquer acessório, processar-se-á independentemente de representação.

Art. 13. A ação penal e as diligências preliminares de busca e apreensão, nos casos de violação de direito de autor de programa de computador, serão precedidas de vistoria, podendo o juiz ordenar a apreensão das cópias produzidas ou comercializadas com violação de direito de autor, suas versões e derivações, em poder do infrator ou de quem as esteja expondo, mantendo em depósito, reproduzindo ou comercializando.

Art. 14. Independentemente da ação penal, o prejudicado poderá intentar ação para proibir ao infrator a prática do ato incriminado, com cominação de pena pecuniária para o caso de transgressão do preceito.

§ 1º. A ação de abstenção de prática de ato poderá ser cumulada com a de perdas e danos pelos prejuízos decorrentes de infração.

§ 2º. Independentemente de ação cautelar preparatória, o juiz poderá conceder medida liminar proibindo ao infrator a prática do ato incriminado, nos termos deste artigo.

§ 3º. Nos procedimentos cíveis, as medidas cautelares de busca e apreensão observarão o disposto no artigo anterior.

§ 4º. Na hipótese de serem apresentadas, em juízo, para a defesa dos interesses de qualquer das partes, informações que se caracterizem como confidenciais, deverá o juiz determinar que o processo prossiga em segredo de justiça, vedado o uso de tais informações à outra parte para outras finalidades.

§ 5º. Será responsabilizado por perdas e danos aquele que requerer e promover as medidas previstas nesta e no artigo anterior, agindo de má-fé ou por espírito de emulação, capricho ou erro grosseiro, nos termos dos arts. 16, 17 e 18 do Código de Processo Civil.

CAPÍTULO VI DAS DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 15. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 16. Fica revogada a Lei nº 7.646, de 18 de dezembro de 1987.

Brasília, 16 de fevereiro de 1998; 177º da Independência e 110º da República.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

José Israel Vargas

Publicado no D.O.U. de 20.02.98, Seção I, Primeira Página.

DECRETO Nº 2.556, DE 20 DE ABRIL DE 1998.

Regulamenta o registro previsto no artigo 3º da Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 3º da Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998,

DECRETA :

Art. 1º Os programas de computador poderão, a critério do titular dos respectivos direitos, ser registrados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI.

§ 1º O pedido de registro de que trata este artigo deverá conter, pelo menos, as seguintes informações:

I - os dados referentes ao autor do programa de computador e ao titular, se distinto do autor, sejam pessoas físicas ou jurídicas;

II - a identificação e descrição funcional do programa de computador; e

III - os trechos do programa e outros dados que se considerar suficientes para identificá-lo e caracterizar sua originalidade.

§ 2º As informações referidas no inciso III do parágrafo anterior são de caráter sigiloso, não podendo ser reveladas, salvo por ordem judicial ou a requerimento do próprio titular.

Art. 2º A veracidade das informações de que trata o artigo anterior são de inteira responsabilidade do requerente, não prejudicando eventuais direitos de terceiros nem acarretando qualquer responsabilidade do Governo.

Art. 3º À cessão dos direitos de autor sobre programa de computador aplica-se o disposto no art. da Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Art. 4º Quando se tratar de programa de computador derivado de outro, nos termos do art. 5º da Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998, o requerente do registro deverá juntar o instrumento pelo qual lhe foi autorizada a realização da derivação.

Art. 5º O INPI expedirá normas complementares regulamentando os procedimentos relativos ao registro e à guarda das informações de caráter sigiloso, bem como fixando os valores das retribuições que lhe serão devidas.

Art. 6º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 20 de abril de 1998; 177º da Independência e 110º da república.

FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

José Israel Vargas

Publicado no D.O.U., de 22 de abril de 1998

ANEXO B

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2, June 1991

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc.
59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA
Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies
of this license document, but changing it is not allowed.

Preamble

The licenses for most software are designed to take away your freedom to share and change it. By contrast, the GNU General Public License is intended to guarantee your freedom to share and change free software--to make sure the software is free for all its users. This General Public License applies to most of the Free Software Foundation's software and to any other program whose authors commit to using it. (Some other Free Software Foundation software is covered by the GNU Library General Public License instead.) You can apply it to your programs, too.

When we speak of free software, we are referring to freedom, not price. Our General Public Licenses are designed to make sure that you have the freedom to distribute copies of free software (and charge for this service if you wish), that you receive source code or can get it if you want it, that you can change the software or use pieces of it in new free programs; and that you know you can do these things.

To protect your rights, we need to make restrictions that forbid anyone to deny you these rights or to ask you to surrender the rights. These restrictions translate to certain responsibilities for you if you distribute copies of the software, or if you modify it.

For example, if you distribute copies of such a program, whether gratis or for a fee, you must give the recipients all the rights that you have. You must make sure that they, too, receive or can get the source code. And you must show them these terms so they know their rights.

We protect your rights with two steps: (1) copyright the software, and (2) offer you this license which gives you legal permission to copy, distribute and/or modify the software.

Also, for each author's protection and ours, we want to make certain that everyone understands that there is no warranty for this free software. If the software is modified by someone else and passed on, we want its recipients to know that what they have is not the original, so that any problems introduced by others will not reflect on the original authors' reputations.

Finally, any free program is threatened constantly by software patents. We wish to avoid the danger that redistributors of a free program will individually obtain patent licenses, in effect making the program proprietary. To prevent this, we have made it clear that any patent must be licensed for everyone's free use or not licensed at all.

The precise terms and conditions for copying, distribution and modification follow.

GNU GENERAL PUBLIC LICENSE TERMS AND CONDITIONS FOR COPYING, DISTRIBUTION AND MODIFICATION

0. This License applies to any program or other work which contains a notice placed by the copyright holder saying it may be distributed under the terms of this General Public License. The "Program", below, refers to any such program or work, and a "work based on the Program" means either the Program or any derivative work under copyright law: that is to say, a work containing the Program or a portion of it, either verbatim or with modifications and/or translated into another language. (Hereinafter, translation is included without limitation in the term "modification".) Each licensee is addressed as "you".

Activities other than copying, distribution and modification are not covered by this License; they are outside its scope. The act of running the Program is not restricted, and the output from the Program is covered only if its contents constitute a work based on the Program (independent of having been made by running the Program). Whether that is true depends on what the Program does.

1. You may copy and distribute verbatim copies of the Program's source code as you receive it, in any medium, provided that you conspicuously and appropriately publish on each copy an appropriate copyright notice and disclaimer of warranty; keep intact all the notices that refer to this License and to the absence of any warranty; and give any other recipients of the Program a copy of this License along with the Program.

You may charge a fee for the physical act of transferring a copy, and you may at your option offer warranty protection in exchange for a fee.

2. You may modify your copy or copies of the Program or any portion of it, thus forming a work based on the Program, and copy and distribute such modifications or work under the terms of Section 1

above, provided that you also meet all of these conditions:

- a) You must cause the modified files to carry prominent notices stating that you changed the files and the date of any change.
- b) You must cause any work that you distribute or publish, that in whole or in part contains or is derived from the Program or any part thereof, to be licensed as a whole at no charge to all third parties under the terms of this License.
- c) If the modified program normally reads commands interactively when run, you must cause it, when started running for such interactive use in the most ordinary way, to print or display an announcement including an appropriate copyright notice and a notice that there is no warranty (or else, saying that you provide a warranty) and that users may redistribute the program under these conditions, and telling the user how to view a copy of this License. (Exception: if the Program itself is interactive but does not normally print such an announcement, your work based on the Program is not required to print an announcement.)

These requirements apply to the modified work as a whole. If identifiable sections of that work are not derived from the Program, and can be reasonably considered independent and separate works in themselves, then this License, and its terms, do not apply to those sections when you distribute them as separate works. But when you distribute the same sections as part of a whole which is a work based on the Program, the distribution of the whole must be on the terms of this License, whose permissions for other licensees extend to the entire whole, and thus to each and every part regardless of who wrote it.

Thus, it is not the intent of this section to claim rights or contest your rights to work written entirely by you; rather, the intent is to exercise the right to control the distribution of derivative or collective works based on the Program.

In addition, mere aggregation of another work not based on the Program with the Program (or with a work based on the Program) on a volume of a storage or distribution medium does not bring the other work under the scope of this License.

3. You may copy and distribute the Program (or a work based on it, under Section 2) in object code or executable form under the terms of Sections 1 and 2 above provided that you also do one of the following:

- a) Accompany it with the complete corresponding machine-readable source code, which must be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,
- b) Accompany it with a written offer, valid for at least three years, to give any third party, for a charge no more than your

cost of physically performing source distribution, a complete machine-readable copy of the corresponding source code, to be distributed under the terms of Sections 1 and 2 above on a medium customarily used for software interchange; or,

c) Accompany it with the information you received as to the offer to distribute corresponding source code. (This alternative is allowed only for noncommercial distribution and only if you received the program in object code or executable form with such an offer, in accord with Subsection b above.)

The source code for a work means the preferred form of the work for making modifications to it. For an executable work, complete source code means all the source code for all modules it contains, plus any associated interface definition files, plus the scripts used to control compilation and installation of the executable. However, as a special exception, the source code distributed need not include anything that is normally distributed (in either source or binary form) with the major components (compiler, kernel, and so on) of the operating system on which the executable runs, unless that component itself accompanies the executable.

If distribution of executable or object code is made by offering access to copy from a designated place, then offering equivalent access to copy the source code from the same place counts as distribution of the source code, even though third parties are not compelled to copy the source along with the object code.

4. You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Program except as expressly provided under this License. Any attempt otherwise to copy, modify, sublicense or distribute the Program is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

5. You are not required to accept this License, since you have not signed it. However, nothing else grants you permission to modify or distribute the Program or its derivative works. These actions are prohibited by law if you do not accept this License. Therefore, by modifying or distributing the Program (or any work based on the Program), you indicate your acceptance of this License to do so, and all its terms and conditions for copying, distributing or modifying the Program or works based on it.

6. Each time you redistribute the Program (or any work based on the Program), the recipient automatically receives a license from the original licensor to copy, distribute or modify the Program subject to these terms and conditions. You may not impose any further restrictions on the recipients' exercise of the rights granted herein. You are not responsible for enforcing compliance by third parties to

this License.

7. If, as a consequence of a court judgment or allegation of patent infringement or for any other reason (not limited to patent issues), conditions are imposed on you (whether by court order, agreement or otherwise) that contradict the conditions of this License, they do not excuse you from the conditions of this License. If you cannot distribute so as to satisfy simultaneously your obligations under this License and any other pertinent obligations, then as a consequence you may not distribute the Program at all. For example, if a patent license would not permit royalty-free redistribution of the Program by all those who receive copies directly or indirectly through you, then the only way you could satisfy both it and this License would be to refrain entirely from distribution of the Program.

If any portion of this section is held invalid or unenforceable under any particular circumstance, the balance of the section is intended to apply and the section as a whole is intended to apply in other circumstances.

It is not the purpose of this section to induce you to infringe any patents or other property right claims or to contest validity of any such claims; this section has the sole purpose of protecting the integrity of the free software distribution system, which is implemented by public license practices. Many people have made generous contributions to the wide range of software distributed through that system in reliance on consistent application of that system; it is up to the author/donor to decide if he or she is willing to distribute software through any other system and a licensee cannot impose that choice.

This section is intended to make thoroughly clear what is believed to be a consequence of the rest of this License.

8. If the distribution and/or use of the Program is restricted in certain countries either by patents or by copyrighted interfaces, the original copyright holder who places the Program under this License may add an explicit geographical distribution limitation excluding those countries, so that distribution is permitted only in or among countries not thus excluded. In such case, this License incorporates the limitation as if written in the body of this License.

9. The Free Software Foundation may publish revised and/or new versions of the General Public License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns.

Each version is given a distinguishing version number. If the Program specifies a version number of this License which applies to it and "any later version", you have the option of following the terms and conditions either of that version or of any later version published by the Free

Software Foundation. If the Program does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published by the Free Software Foundation.

10. If you wish to incorporate parts of the Program into other free programs whose distribution conditions are different, write to the author to ask for permission. For software which is copyrighted by the Free Software Foundation, write to the Free Software Foundation; we sometimes make exceptions for this. Our decision will be guided by the two goals of preserving the free status of all derivatives of our free software and of promoting the sharing and reuse of software generally.

NO WARRANTY

11. BECAUSE THE PROGRAM IS LICENSED FREE OF CHARGE, THERE IS NO WARRANTY FOR THE PROGRAM, TO THE EXTENT PERMITTED BY APPLICABLE LAW. EXCEPT WHEN OTHERWISE STATED IN WRITING THE COPYRIGHT HOLDERS AND/OR OTHER PARTIES PROVIDE THE PROGRAM "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. THE ENTIRE RISK AS TO THE QUALITY AND PERFORMANCE OF THE PROGRAM IS WITH YOU. SHOULD THE PROGRAM PROVE DEFECTIVE, YOU ASSUME THE COST OF ALL NECESSARY SERVICING, REPAIR OR CORRECTION.

12. IN NO EVENT UNLESS REQUIRED BY APPLICABLE LAW OR AGREED TO IN WRITING WILL ANY COPYRIGHT HOLDER, OR ANY OTHER PARTY WHO MAY MODIFY AND/OR REDISTRIBUTE THE PROGRAM AS PERMITTED ABOVE, BE LIABLE TO YOU FOR DAMAGES, INCLUDING ANY GENERAL, SPECIAL, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PROGRAM (INCLUDING BUT NOT LIMITED TO LOSS OF DATA OR DATA BEING RENDERED INACCURATE OR LOSSES SUSTAINED BY YOU OR THIRD PARTIES OR A FAILURE OF THE PROGRAM TO OPERATE WITH ANY OTHER PROGRAMS), EVEN IF SUCH HOLDER OR OTHER PARTY HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

END OF TERMS AND CONDITIONS

How to Apply These Terms to Your New Programs

If you develop a new program, and you want it to be of the greatest possible use to the public, the best way to achieve this is to make it free software which everyone can redistribute and change under these terms.

To do so, attach the following notices to the program. It is safest to attach them to the start of each source file to most effectively convey the exclusion of warranty; and each file should have at least the "copyright" line and a pointer to where the full notice is found.

<one line to give the program's name and a brief idea of what it does.>
Copyright (C) <year> <name of author>

This program is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License along with this program; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA

Also add information on how to contact you by electronic and paper mail.

If the program is interactive, make it output a short notice like this when it starts in an interactive mode:

```
Gnomovision version 69, Copyright (C) year name of author
Gnomovision comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY; for details type `show w'.
This is free software, and you are welcome to redistribute it
under certain conditions; type `show c' for details.
```

The hypothetical commands `show w' and `show c' should show the appropriate parts of the General Public License. Of course, the commands you use may be called something other than `show w' and `show c'; they could even be mouse-clicks or menu items-- whatever suits your program.

You should also get your employer (if you work as a programmer) or your school, if any, to sign a "copyright disclaimer" for the program, if necessary. Here is a sample; alter the names:

```
Yoyodyne, Inc., hereby disclaims all copyright interest in the program
`Gnomovision' (which makes passes at compilers) written by James Hacker.
```

```
<signature of Ty Coon>, 1 April 1989
Ty Coon, President of Vice
```

This General Public License does not permit incorporating your program into proprietary programs. If your program is a subroutine library, you may consider it more useful to permit linking proprietary applications with the library. If this is what you want to do, use the GNU Library General Public License instead of this License.

ANEXO C

LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU Versão 2, junho de 1991

This is an unofficial translation of the GNU General Public License into Brazilian Portuguese. It was not published by the Free Software Foundation, and does not legally state the distribution terms for software that uses the GNU GPL -- only the original English text of the GNU GPL does that. However, we hope that this translation will help Brazilian Portuguese speakers understand the GNU GPL better.

Esta é uma tradução não-oficial da Licença Pública Geral GNU ("GPL GNU") para o português do Brasil. Ela não foi publicada pela Free Software Foundation, e legalmente não afirma os termos de distribuição de software que utiliza a GPL GNU -- apenas o texto original da GPL GNU, em inglês, faz isso. Contudo, esperamos que esta tradução ajude aos que utilizam o português do Brasil a entender melhor a GPL GNU.

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 675 Mass Ave,
Cambridge, MA 02139, USA

A qualquer pessoa é permitido copiar e distribuir cópias desse documento de licença, desde que sem qualquer alteração.

Introdução

As licenças de muitos software são desenvolvidas para restringir sua liberdade de compartilhá-lo e mudá-lo. Contrária a isso, a Licença Pública Geral GNU pretende garantir sua liberdade de compartilhar e alterar software livres -- garantindo que o software será livre e gratuito para os seus usuários. Esta Licença Pública Geral aplica-se à maioria dos software da Free Software Foundation e a qualquer outro programa cujo autor decida aplicá-la. (Alguns outros software da FSF são cobertos pela Licença Pública Geral de Bibliotecas, no entanto.) Você pode aplicá-la também aos seus programas.

Quando nos referimos a software livre, estamos nos referindo a liberdade e não a preço. Nossa Licença Pública Geral foi desenvolvida para garantir que você tenha a liberdade de distribuir cópias de software livre (e cobrar por isso, se quiser); que você receba o código-fonte ou tenha acesso a ele, se quiser; que você possa mudar o

software ou utilizar partes dele em novos programas livres e gratuitos; e que você saiba que pode fazer tudo isso.

Para proteger seus direitos, precisamos fazer restrições que impeçam a qualquer um negar estes direitos ou solicitar que você deles abdique. Estas restrições traduzem-se em certas responsabilidades para você, se você for distribuir cópias do software ou modificá-lo.

Por exemplo, se você distribuir cópias de um programa, gratuitamente ou por alguma quantia, você tem que fornecer aos recebedores todos os direitos que você possui. Você tem que garantir que eles também recebam ou possam obter o código-fonte. E você tem que mostrar-lhes estes termos para que eles possam conhecer seus direitos.

Nós protegemos seus direitos em dois passos: (1) com copyright do software e (2) com a oferta desta licença, que lhe dá permissão legal para copiar, distribuir e/ou modificar o software.

Além disso, tanto para a proteção do autor quanto a nossa, gostaríamos de certificar-nos que todos entendam que não há qualquer garantia nestes software livres. Se o software é modificado por alguém mais e passado adiante, queremos que seus recebedores saibam que o que eles obtiveram não é original, de forma que qualquer problema introduzido por terceiros não interfira na reputação do autor original.

Finalmente, qualquer programa é ameaçado constantemente por patentes de software. Queremos evitar o perigo de que distribuidores de software livre obtenham patentes individuais, o que tem o efeito de tornar o programa proprietário. Para prevenir isso, deixamos claro que qualquer patente tem que ser licenciada para uso livre e gratuito por qualquer pessoa, ou então que nem necessite ser licenciada.

Os termos e condições precisas para cópia, distribuição e modificação se encontram abaixo:

LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU TERMOS E CONDIÇÕES PARA CÓPIA, DISTRIBUIÇÃO E MODIFICAÇÃO

0. Esta licença se aplica a qualquer programa ou outro trabalho que contenha um aviso colocado pelo detentor dos direitos autorais informando que aquele pode ser distribuído sob as condições desta Licença Pública Geral. O "Programa" abaixo refere-se a qualquer programa ou trabalho, e "trabalho baseado no Programa" significa tanto o Programa em si como quaisquer trabalhos derivados, de acordo com a lei de direitos autorais: isto quer dizer um trabalho que contenha o Programa ou parte dele, tanto originalmente ou com modificações, e/ou tradução para outros idiomas. (Doravante o processo de tradução está incluído sem limites no termo "modificação".) Cada licenciado é mencionado como "você".

Atividades outras que a cópia, a distribuição e modificação não estão cobertas por esta Licença; elas estão fora de seu escopo. O ato de executar o Programa não é restringido e o resultado do Programa é coberto apenas se seu conteúdo contenha trabalhos baseados no Programa (independentemente de terem sido gerados pela execução do Programa). Se isso é verdadeiro depende do que o programa faz.

1. Você pode copiar e distribuir cópias fiéis do código-fonte do Programa da mesma forma que você o recebeu, usando qualquer meio, deste que você conspícua e apropriadamente publique em cada cópia um aviso de direitos autorais e uma declaração de inexistência de garantias; mantenha intactas todos os avisos que se referem a esta Licença e à ausência total de garantias; e forneça a outros recebedores do Programa uma cópia desta Licença, junto com o Programa.

Você pode cobrar pelo ato físico de transferir uma cópia e pode, opcionalmente, oferecer garantia em troca de pagamento.

2. Você pode modificar sua cópia ou cópias do Programa, ou qualquer parte dele, assim gerando um trabalho baseado no Programa, e copiar e distribuir essas modificações ou trabalhos sob os termos da seção 1 acima, desde que você também se enquadre em todas estas condições:

a) Você tem que fazer com que os arquivos modificados levem avisos proeminentes afirmando que você alterou os arquivos, incluindo a data de qualquer alteração.

b) Você tem que fazer com que quaisquer trabalhos que você distribua ou publique, e que integralmente ou em partes contenham ou sejam derivados do Programa ou de suas partes, sejam licenciados, integralmente e sem custo algum para quaisquer terceiros, sob os termos desta Licença.

c) Se qualquer programa modificado normalmente lê comandos interativamente quando executados, você tem que fazer com que, quando iniciado tal uso interativo da forma mais simples, seja impresso ou mostrado um anúncio de que não há qualquer garantia (ou então que você fornece a garantia) e que os usuários podem redistribuir o programa sob estas condições, ainda informando os usuários como consultar uma cópia desta Licença. (Exceção: se o Programa em si é interativo mas normalmente não imprime estes tipos de anúncios, seu trabalho baseado no Programa não precisa imprimir um anúncio.)

Estas exigências aplicam-se ao trabalho modificado como um todo. Se seções identificáveis de tal trabalho não são derivadas do Programa, e podem ser razoavelmente consideradas trabalhos independentes e separados por si só, então esta Licença, e seus termos, não se aplicam a estas seções quando você distribui-las como trabalhos em separado. Mas quando você distribuir as mesmas seções como parte de um todo que é trabalho baseado no Programa, a distribuição como um todo

tem que se enquadrar nos termos desta Licença, cujas permissões para outros licenciados se estendem ao todo, portanto também para cada e toda parte independente de quem a escreveu.

Desta forma, esta seção não tem a intenção de reclamar direitos os contestar seus direitos sobre o trabalho escrito completamente por você; ao invés disso, a intenção é a de exercer o direito de controlar a distribuição de trabalhos, derivados ou coletivos, baseados no Programa.

Adicionalmente, a mera adição ao Programa de outro trabalho não baseado no Programa (ou de trabalho baseado no Programa) em um volume de armazenamento ou meio de distribuição não faz o outro trabalho parte do escopo desta Licença.

3. Você pode copiar e distribuir o Programa (ou trabalho baseado nele, conforme descrito na Seção 2) em código-objeto ou em forma executável sob os termos das Seções 1 e 2 acima, desde que você faça um dos seguintes:

a) O acompanhe com o código-fonte completo e em forma acessível por máquinas, que tem que ser distribuído sob os termos das Seções 1 e 2 acima e em meio normalmente utilizado para o intercâmbio de software; ou,

b) O acompanhe com uma oferta escrita, válida por pelo menos três anos, de fornecer a qualquer um, com um custo não superior ao custo de distribuição física do material, uma cópia do código-fonte completo e em forma acessível por máquinas, que tem que ser distribuído sob os termos das Seções 1 e 2 acima e em meio normalmente utilizado para o intercâmbio de software; ou,

c) O acompanhe com a informação que você recebeu em relação à oferta de distribuição do código-fonte correspondente. (Esta alternativa é permitida somente em distribuição não comerciais, e apenas se você recebeu o programa em forma de código-objeto ou executável, com oferta de acordo com a Subseção b acima.)

O código-fonte de um trabalho corresponde à forma de trabalho preferida para se fazer modificações. Para um trabalho em forma executável, o código-fonte completo significa todo o código-fonte de todos os módulos que ele contém, mais quaisquer arquivos de definição de "interface", mais os "scripts" utilizados para se controlar a compilação e a instalação do executável. Contudo, como exceção especial, o código-fonte distribuído não precisa incluir qualquer componente normalmente distribuído (tanto em forma original quanto binária) com os maiores componentes (o compilador, o "kernel" etc.) do sistema operacional sob o qual o executável funciona, a menos que o componente em si acompanhe o executável.

Se a distribuição do executável ou código-objeto é feita através da

oferta de acesso a cópias de algum lugar, então ofertar o acesso equivalente a cópia, do mesmo lugar, do código-fonte equivale à distribuição do código-fonte, mesmo que terceiros não sejam compelidos a copiar o código-fonte com o código-objeto.

4. Você não pode copiar, modificar, sub-licenciar ou distribuir o Programa, exceto de acordo com as condições expressas nesta Licença. Qualquer outra tentativa de cópia, modificação, sub-licenciamento ou distribuição do Programa não é válida, e cancelará automaticamente os direitos que lhe foram fornecidos por esta Licença. No entanto, terceiros que de você receberam cópias ou direitos, fornecidos sob os termos desta Licença, não terão suas licenças terminadas, desde que permaneçam em total concordância com ela.

5. Você não é obrigado a aceitar esta Licença já que não a assinou. No entanto, nada mais o dará permissão para modificar ou distribuir o Programa ou trabalhos derivados deste. Estas ações são proibidas por lei, caso você não aceite esta Licença. Desta forma, ao modificar ou distribuir o Programa (ou qualquer trabalho derivado do Programa), você estará indicando sua total aceitação desta Licença para fazê-los, e todos os seus termos e condições para copiar, distribuir ou modificar o Programa, ou trabalhos baseados nele.

6. Cada vez que você redistribuir o Programa (ou qualquer trabalho baseado nele), os recebedores adquirirão automaticamente do licenciador original uma licença para copiar, distribuir ou modificar o Programa, sujeitos a estes termos e condições. Você não poderá impor aos recebedores qualquer outra restrição ao exercício dos direitos então adquiridos. Você não é responsável em garantir a concordância de terceiros a esta Licença.

7. Se, em consequência de decisões judiciais ou alegações de infringimento de patentes ou quaisquer outras razões (não limitadas a assuntos relacionados a patentes), condições forem impostas a você (por ordem judicial, acordos ou outras formas) e que contradigam as condições desta Licença, elas não o livram das condições desta Licença. Se você não puder distribuir de forma a satisfazer simultaneamente suas obrigações para com esta Licença e para com as outras obrigações pertinentes, então como consequência você não poderá distribuir o Programa. Por exemplo, se uma licença de patente não permitirá a redistribuição, livre de "royalties", do Programa, por todos aqueles que receberem cópias direta ou indiretamente de você, então a única forma de você satisfazer a ela e a esta Licença seria a de desistir completamente de distribuir o Programa.

Se qualquer parte desta seção for considerada inválida ou não aplicável em qualquer circunstância particular, o restante da seção se aplica, e a seção como um todo se aplica em outras circunstâncias.

O propósito desta seção não é o de induzi-lo a infringir quaisquer

patentes ou reivindicação de direitos de propriedade outros, ou a contestar a validade de quaisquer dessas reivindicações; esta seção tem como único propósito proteger a integridade dos sistemas de distribuição de software livres, o que é implementado pela prática de licenças públicas. Várias pessoas têm contribuído generosamente e em grande escala para os software distribuídos usando este sistema, na certeza de que sua aplicação é feita de forma consistente; fica a critério do autor/doador decidir se ele ou ela está disposto a distribuir software utilizando outro sistema, e um licenciado não pode impor qualquer escolha.

Esta seção destina-se a tornar bastante claro o que se acredita ser consequência do restante desta Licença.

8. Se a distribuição e/ou uso do Programa são restringidos em certos países por patentes ou direitos autorais, o detentor dos direitos autorais original, e que colocou o Programa sob esta Licença, pode incluir uma limitação geográfica de distribuição, excluindo aqueles países de forma a tornar a distribuição permitida apenas naqueles ou entre aqueles países então não excluídos. Nestes casos, esta Licença incorpora a limitação como se a mesma constasse escrita nesta Licença.

9. A Free Software Foundation pode publicar versões revisadas e/ou novas da Licença Pública Geral de tempos em tempos. Estas novas versões serão similares em espírito à versão atual, mas podem diferir em detalhes que resolvem novos problemas ou situações.

A cada versão é dada um número distinto. Se o Programa especifica um número de versão específico desta Licença que se aplica a ele e a "qualquer nova versão", você tem a opção de aceitar os termos e condições daquela versão ou de qualquer outra versão publicada pela Free Software Foundation. Se o programa não especifica um número de versão desta Licença, você pode escolher qualquer versão já publicada pela Free Software Foundation.

10. Se você pretende incorporar partes do Programa em outros programas livres cujas condições de distribuição são diferentes, escreva ao autor e solicite permissão. Para o software que a Free Software Foundation detém direitos autorais, escreva à Free Software Foundation; às vezes nós permitimos exceções a este caso. Nossa decisão será guiada pelos dois objetivos de preservar a condição de liberdade de todas as derivações do nosso software livre, e de promover o compartilhamento e reutilização de software em aspectos gerais.

AUSÊNCIA DE GARANTIAS

11. UMA VEZ QUE O PROGRAMA É LICENCIADO SEM ÔNUS, NÃO HÁ QUALQUER GARANTIA PARA O PROGRAMA, NA EXTENSÃO PERMITIDA PELAS LEIS APLICÁVEIS. EXCETO QUANDO EXPRESSADO DE FORMA ESCRITA, OS DETENTORES DOS DIREITOS AUTORAIS E/OU TERCEIROS DISPONIBILIZAM O

PROGRAMA "NO ESTADO", SEM QUALQUER TIPO DE GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADO A, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E AS DE ADEQUAÇÃO A QUALQUER PROPÓSITO. O RISCO TOTAL COM A QUALIDADE E DESEMPENHO DO PROGRAMA É SEU. SE O PROGRAMA SE MOSTRAR DEFEITUOSO, VOCÊ ASSUME OS CUSTOS DE TODAS AS MANUTENÇÕES, REPAROS E CORREÇÕES.

12. EM NENHUMA OCASIÃO, A MENOS QUE EXIGIDO PELAS LEIS APLICÁVEIS OU ACORDO ESCRITO, OS DETENTORES DOS DIREITOS AUTORAIS, OU QUALQUER OUTRA PARTE QUE POSSA MODIFICAR E/OU REDISTRIBUIR O PROGRAMA CONFORME PERMITIDO ACIMA, SERÃO RESPONSABILIZADOS POR VOCÊ POR DANOS, INCLUINDO QUALQUER DANO EM GERAL, ESPECIAL, ACIDENTAL OU CONSEQÜENTE, RESULTANTES DO USO OU INCAPACIDADE DE USO DO PROGRAMA (INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADO A, A PERDA DE DADOS OU DADOS TORNADOS INCORRETOS, OU PERDAS SOFRIDAS POR VOCÊ OU POR OUTRAS PARTES, OU FALHAS DO PROGRAMA AO OPERAR COM QUALQUER OUTRO PROGRAMA), MESMO QUE TAL DETENTOR OU PARTE TENHAM SIDO AVISADOS DA POSSIBILIDADE DE TAIS DANOS.

FIM DOS TERMOS E CONDIÇÕES

Como Aplicar Estes Termos aos Seus Novos Programas

Se você desenvolver um novo programa, e quer que ele seja utilizado amplamente pelo público, a melhor forma de alcançar este objetivo é torná-lo software livre que qualquer um pode redistribuir e alterar, sob estes termos.

Para isso, anexe os seguintes avisos ao programa. É mais seguro anexá-los logo no início de cada arquivo-fonte para reforçarem mais efetivamente a inexistência de garantias; e cada arquivo deve possuir pelo menos a linha de "copyright" e uma indicação de onde o texto completo se encontra.

<uma linha que forneça o nome do programa e uma idéia do que ele faz.>
Copyright (C) <ano> <nome do autor>

Este programa é software livre; você pode redistribuí-lo e/ou modificá-lo sob os termos da Licença Pública Geral GNU, conforme publicada pela Free Software Foundation; tanto a versão 2 da Licença como (a seu critério) qualquer versão mais nova.

Este programa é distribuído na expectativa de ser útil, mas SEM QUALQUER GARANTIA; sem mesmo a garantia implícita de COMERCIALIZAÇÃO ou de ADEQUAÇÃO A QUALQUER PROPÓSITO EM PARTICULAR. Consulte a Licença Pública Geral GNU para obter mais detalhes.

Você deve ter recebido uma cópia da Licença Pública Geral GNU junto com este programa; se não, escreva para a Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA.

Inclua também informações sobre como contactá-lo eletronicamente e por carta.

Se o programa é interativo, faça-o mostrar um aviso breve como este, ao iniciar um modo interativo:

```
Gnomovision versão 69, Copyright (C) ano nome do autor
O Gnomovision não possui QUALQUER GARANTIA; para obter mais
detalhes digite `show w'. Ele é software livre e você está
convidado a redistribuí-lo sob certas condições; digite `show c'
para obter detalhes.
```

Os comandos hipotéticos `show w' e `show c' devem mostrar as partes apropriadas da Licença Pública Geral. Claro, os comandos que você usar podem ser ativados de outra forma que `show w' e `show c'; eles podem até ser cliques do mouse ou itens de um menu -- o que melhor se adequar ao programa.

Você também deve obter do seu empregador (se você trabalha como programador) ou escola, se houver, uma "declaração de ausência de direitos autorais" sobre o programa, se necessário. Aqui está um exemplo; altere os nomes:

```
Yoyodyne, Inc., aqui declara a ausência de quaisquer direitos
autorais sobre o programa `Gnomovision' (que executa interpretações
em compiladores) escrito por James Hacker.
```

```
<assinatura de Ty Coon>, 1o. de abril de 1989
Ty Con, Vice-presidente
```

Esta Licença Pública Geral não permite incorporar seu programa em programas proprietários. Se seu programa é uma biblioteca de sub-rotinas, você deve considerar mais útil permitir ligar aplicações proprietárias com a biblioteca. Se isto é o que você deseja, use a Licença Pública Geral de Bibliotecas GNU, ao invés desta Licença.

NetWare comparison

Features	NetWare 6	NetWare 5.1	NetWare 5.0	NetWare 4.2	NetWare 4.11	NetWare 4.1	NetWare 3.12/3.2
Novell Directory Services	eDirectory 8.6	eDirectory 8.5	NDS v. 7.3	NDS v6.0	5.73	4.89 (NW 4.0 1 st version to include NDS-v4.63)	No
Anywhere/Anytime Access Services	iPrint iFolder NetWare Web Access NetDrive	No	No	No	No	No	No
Cluster Services	2 Nodes	No	No	No	No	No	No
Native File Access Pack		No	No	No	No	No	No
NMAS Starter Pack		No	No	No	No	No	No
Browser based administration	NetWare Remote Manager iMonitor	NetWare Management Portal	No	No	No	No	No
Third Party Products	Pervasive SQL 2000i v 7.9, 2 user JVM 1.3	IBM WebSphere 3.0 Oracle 8i Pervasive SQL 2000 v. 7.5.1, 2 user	Pervasive SQL 2000, 3 user Oracle 8.03 (removed Nov. 15, 2000)	Btrieve 6.10f Oracle 8.03 (removed Nov. 15, 2000)	Btrieve 6.10f	Btrieve 6.10c	Btrieve 6.1a
Open Source	Apache 1.3 Tomcat 3.3	No	No	No	No	No	No
Web Server	Netscape Enterprise server 6.00d Apache 1.3	IBM WebSphere 3.0 NetWare Enterprise Server 3.6	Netscape FastTrack Server	Netscape FastTrack Server	Novell Web Server 2.5	No	No
ZEN Starter Pack (NAL- Novell Application Launcher)	No				NAL 1.1	NAL	No

Features	NetWare 6	NetWare 5.1	NetWare 5.0	NetWare 4.2	NetWare 4.11	NetWare 4.1	NetWare 3.12/3.2
Maximum Volume Size Supported	8 Terabytes	8 Terabytes	32 Gigabytes	32 Gigabytes	32 Gigabytes	32 Gigabytes	32 Gigabytes
Memory footprint	Minimum fixed at 8 MB	Minimum fixed at 8 MB	Depends on number of directory entries	Depends on number of directory entries	Depends on number of directory entries	Depends on number of directory entries	Depends on number of directory entries
NDPS (Novell Distributed Print Services)				No	No	No	No
Oracle 8	No	5 users of Oracle 8i (removed Nov. 15, 2000)	5 User version 8.0.3 (removed Nov. 15, 2000)	5 User version 8.0.3 (removed Nov. 15, 2000)	No	No	No
Year 2000 Ready					With Patch		With 3.2 Enhancement Pack
Graphical Install				No	No	No	No
Support for NLS (Novell Licensing Services)	supports UAL licensing					No	No
Recommended Server Hardware Requirements	Pentium II processor 256 MB RAM 4 GB avail. Disk space	Pentium processor 256 MB RAM (128 for NetWare only) 1.3 GB avail. Disk space	Pentium processor 64 MB RAM 550 MB avail. Disk space	386 processor 16 MB RAM 105 MB avail. Disk space	386 processor 16 MB RAM 105 MB avail. Disk space	386 processor 6 MB RAM 30 MB avail. Disk space	386 processor 6 MB RAM 30 MB avail. Disk space
Novell Client Version	4.81 NT/2000 3.31 95/98	3.x for Windows 95/98 4.7 for NT	3.01 for Windows 95/98 4.5 for NT	Client 2.5 95/98 Client 4.11 for NT	Client 32 v2.2 Dos/Win 3x/ 95	VLM Client 1.2	1.02 Client DOS NetWare for Macintosh 5 user (3.2 includes later client versions and does not include MAC clients)
Unix Print Services	No	No				Add-on	Add-on
Long File Name Support	By default	By default	By default	LONG.NAM	LONG.NAM	Download OS2.NAM	Download OS2.NAM
Network Auditing	NAAS (Novell Advanced Audit Service)	Auditcon	Auditcon	Auditcon	Auditcon	Auditcon	Auditcon
SLP Support	SLP v2	SLP v1	SLP v1	No	No	No	No