

Capítulo 1

ITI – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação

Instituição:	ITI – Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
Sítio:	www.iti.br
Caso:	Migração de Rede local
Responsável:	Jean Carlo Rodrigues jean.carlo@planalto.gov.br
Palavras-Chave:	Correio Eletrônico, Estação de Trabalho, Rede Local, Serviços de Rede, Servidores, Sistemas Legados, <i>Software</i> Livre, <i>software</i> Proprietário.

1.1 Migração de Rede Local – servidores e estações de trabalho

1.1.1 Contexto – ITI e a adoção do SL

O Instituto Nacional de Tecnologia da Informação – ITI tem o desafio de oferecer à sociedade brasileira um sistema de certificação digital estável e confiável que dê mais segurança às informações que trafegam nas redes de computadores.

O ITI é uma autarquia vinculada à Casa Civil da Presidência da República, com a atribuição de manter plenamente operacional e confiável a Infra-estrutura de Chaves Públicas (PKI, em inglês) Brasileira – ICP-Brasil. Desde 2001, com a edição da MP 2200-2, de 24 de agosto de 2001, o ITI é a Autoridade Certificadora Raiz da ICP-Brasil e trabalha para aplicar e fazer cumprir as normas que regem toda a cadeia do Sistema Nacional de Certificação Digital.

Desafio Inicial – Rede Local Proprietária

Começar utilizando programas de código aberto na sua própria rede é exemplo para mostrar que a auditabilidade plena é requisito fundamental para conhecer, auditar e operar redes de computadores. Adicionalmente, resolvem-se problemas como a falta de licenciamento para determinados programas e a economia em relação às constantes renovações dessas licenças.

A rede instalada no ITI – Rede-ITI, em janeiro de 2003, era integralmente dotada de programas proprietários, por meio de topologia barramento, considerada como estações de trabalho da rede da Presidência da República – Rede-PR com todos os seus servidores compartilhados com os demais segmentos da Rede-PR.

Desafio Estrutural – Plataforma Criptográfica Proprietária

Mais importante do que mudar somente as estações clientes e os programas mais conhecidos foi a determinação do Comitê Gestor da ICP-Brasil de dar ao ITI a responsabilidade de coordenar o desenvolvimento de um módulo criptográfico (*software* e *hardware*) com tecnologia nacional para emissão, guarda e gerenciamento da Autoridade Certificadora Raiz (AC).

A plataforma que viabiliza atualmente a cadeia de certificação brasileira (ICP-Brasil) foi produzida por empresa estrangeira utilizando tecnologia fechada, sem a possibilidade de transferência desse conhecimento para o ITI ou para as empresas nacionais. Com a produção da plataforma no País, será possível o seu gerenciamento, o domínio da tecnologia e a auditoria do processo, elevando substancialmente a segurança da cadeia de certificação no Brasil.

1.1.2 Etapas – Plano Estratégico de Migração

Embora não tenha seguido original e integralmente qualquer guia de migração, a experiência e a vivência dos profissionais de TI responsáveis pela rede migrada determinaram um roteiro aderente e compatível com os processos de migração para qualquer rede de computadores que necessitasse de alteração de camadas de aplicativos.

As dificuldades eram maiores do que as inicialmente esperadas; assim foram detalhados os pormenores para a redução do risco inerente a projetos dessa natureza, de forma a tratá-los, identificando e encaminhando as soluções adequadas.

Assim sendo, a migração do ITI deu-se em etapas com o objetivo de substituir todos os programas instalados nas estações de trabalho (*desktops*) e manter o acesso a sistemas legados e *software* proprietário. Um diagrama esquemático da migração é apresentado na Figura 1.1.

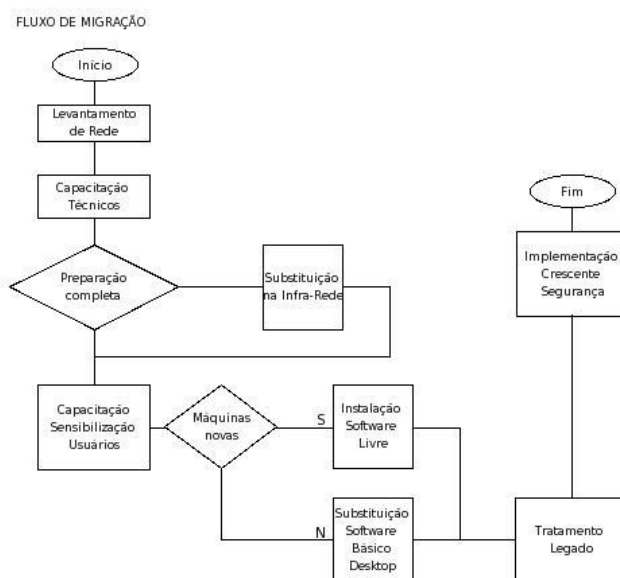


Figura 1.1: Diagrama esquemático de migração

Etapa 1 – Levantamento

Esta Etapa consistiu no levantamento e na documentação detalhados da rede local do ITI, além da descrição e da determinação do perfil básico dos usuários para delimitação de

configuração padrão de *software* básico a ser substituída. Foi necessária a identificação das rotinas que deveriam ser mantidas em função dos sistemas legados. Este levantamento, que incluiu *hardware* disponível, foi a base para o projeto de mudança dos servidores e a necessidade de redimensionamento e topologia da estrutura de rede de dados local (segmento de rede ITI) e de conexões com a rede da Presidência da República, ambiente no qual a rede do ITI estava inserida.

Etapa 2 – Capacitação dos Técnicos

A segunda Etapa foi a de capacitação do pessoal técnico que promoveu a migração e prestou o suporte necessário ao processo. Foi necessário formar um grupo de especialistas, tanto em programas proprietários como em abertos, que conhecessem profundamente as diferenças entre as tecnologias, para que pudessem identificar os melhores caminhos da migração, além de proporcionar suporte adequado aos usuários. Foram estudadas diversas ferramentas e programas fundamentais, enumerados na Figura 1.2.

FINALIDADE	WINDOWS	LINUX
Redes e Internet	Internet Explorer, Netscape, Mozilla, Opera	Mozilla, Galeon, Netscape, Opera, Nautilus
Cliente de e-mail	Outlook, Messenger, Opera, Eudora	Evolution, Kmail, Messenger, Opera, CNUMail, Aethera
Download	Flashget, Goldzilla, Regret, Getright, Wget	Downloader for X, Caltio, Wget, Gnome Transfer
Clientes FTP	CueFIO, WS-FTP	Gftp, Konqueror, Nftp
Mensagens instantâneas	CQ, MSN, AIM, Yahoo	Licq, Centerim, Alleg, GnomeICQ
Conferência (vídeo e áudio)	NetMeeting	GnomeMeeting
Comunicação de voz	Speak Freely	Speak Freely for Unix, TeamSpeak
Firewall	ZoneAlarm, Norton, Winroute, Sygate	Roteamento com iptables ou iptables
Deteção de intrusos	BlackICE, Agnitum Outpost	Snoort, Portentry, Tripwire, Tripwall
Filtro de conteúdo	MS ISA server, Proxomitron, ATGuard, Adium Outpost firewall, Privoxy	DansGuardian, Squid, Privoxy, JunkBuster, Zorp, Fork, Redirector
Controle de tráfego na rede	WinRoute Pro	IPRelay, Rshaper
Compartilhamento de arquivos	Morpheus, WinMX, KaZaA, eDonkey	LimeWire, Lpster, Gnapster, eDonkey, Gik-Cantella, Qtella, Loophole (WinMX)
Redes Locais	Compartilhamentos Windows	NFS, Samba, FTP
Exploração da rede	Ambiente de Redes Windows	Samba, KDE Lan Browser, lisa, LinNeighborhood, xSMBrowser, Komba2, Konqueror
Trabalho com Fax	WinFFix	HylaFax, Efax
Desktop remoto	Windows XP, Tinbuku, PC Anywhere, MS Terminal Server, Laplink	Nativo do Linux
Servidor Web	IS, Apache	Apache
Análise de protocolos e rede	MS Network Monitor, Sniffer Pro, NetSniffer	Ethercal, TCP-Dump, Etherape, Ntop, Snoort

Fonte: Revista PC-Redes

Figura 1.2: Comparativo de ferramentas

Etapa 3 – Substituição na Infra-estrutura de Rede

Após a capacitação dos técnicos, pôde-se trabalhar na substituição dos programas proprietários, como, por exemplo, *software* básico em serviços de rede em uso nos servidores. Tal estratégia teve sentido para que, quando as mudanças ocorressem nas estações de trabalho, todas as compatibilidades já estivessem previstas e as interrupções e as falhas nos servidores não fossem alvo de problemas na migração.

No caso específico da migração do ITI, a complexidade foi maior, pois os serviços não foram simplesmente migrados. Houve necessidade de instalação de *Software Livre* e implementação de novos serviços na rede local compatíveis com os serviços da Rede-PR (ver Figura 1.2). Como exemplo, pode-se citar o servidor de correio eletrônico, que mesmo alterado manteve compatibilidade e acesso com o servidor de correio eletrônico da Rede-PR. A escolha sobre a distribuição, embora não seja a fundamental nem a principal, foi feita e permitiu inclusive a possibilidade de se mudar de distribuição durante o processo de migração, sem que o usuário final não sentisse diferença quanto à distribuição escolhida ou a em uso. A Figura 1.3 apresenta uma relação de distribuições Linux.

Linux no Escritório

Distribuição	Kernel	Preço	Desempenho	Adapt. Brasil	Instalação	Aplicativos	Estabilidade	Sup. Técnico	Média	Site do Fabricante	Observações
Red Hat 9	2.4	10	9	8	9	9	9	9	9	www.redhat.com.br	3 cd's
Conectiva 7	2.2 2.4	10	9	9	9	7	9	9	8,8	www.conectiva.com.br	1 cd
Conectiva 8	2.4	10	7	9	9	8	9	9	8,7	www.conectiva.com.br	2 cd's
Mandrake 9	2.4	10	9	9	8	8	9	8	8,7	www.mandrake.com	3 cd's
Knopix e Korumio	2.4	10	9	8	9	8	9	7	8,6	www.knopix.net	1 cd
Conectiva 9	2.4	10	5	9	9	8	9	9	8,4	www.conectiva.com.br	4 cd's
Console 1.0	2.2	10	9	8	9	7	8	8	8,4	www.console.com.br	1 cd
Console 1.4	2.4	10	9	8	8	7	8	8	8,2	www.console.com.br	7 cd's
Suse 8,1	2.4									www.suse-brasil.com.br	US 29,95 (Personal, 3 cd's) e US 79,95 (Pro, 5 cd's, 2 dvds)
Debian 3	2.4	10	9	7	3	8	9	5	7,3	www.debian.com	7 cd's
ELN Powerdesktop 2.0	2.4	10	8	5	7	7	9	5	7,2	http://elinux.com	1 cd
Peamat 9,5	2.4	10	8	5	5	8	9	5	7,1	www.abilico.org/peamat	260Mb
Nandros 1.0	2.4	5	8	5	8	7	9	5	6,7	www.xandros.com	US 39,95
Linows 4.0	2.4	5	9	5	7	5	9	5	6,4	www.linows.com	US 49,95

Fonte: Revista PC-Redes

Figura 1.3: Tabela de Distribuições Linux

Etapa 4 – Sensibilização e capacitação de usuários

O sucesso de uma migração depende da aceitação e da disposição dos usuários para utilizar o novo ambiente e, também, do comprometimento dos dirigentes do órgão para patrocinar a mudança. No ITI, as primeiras estações de trabalho a receberem aplicativos em código aberto foram a do diretor-presidente e a dos diretores.

Em face do reduzido número de usuários envolvidos à época, foram realizadas duas reuniões de sensibilização para mostrar a importância da mudança e o porquê da sua realização. Um documento com a exposição de motivos foi divulgado entre os servidores para reduzir o receio em relação às mudanças, demonstrando a similaridade e a facilidade de uso da plataforma livre em relação à proprietária. Adicionalmente, notas técnicas fo-

ram publicadas visando esclarecer e orientar quanto à utilização de formatos de arquivos aplicáveis a *software* aberto e formatos exclusivos de programas proprietários.

Etapa 5 – Migração das Estações de Trabalho

Depois de superada a migração dos servidores e realizadas as adaptações criteriosas das ferramentas a serem neles colocadas, pôde-se substituir, com vantagens em qualidade e quantidade, as ferramentas das estações de trabalho. Em redes corporativas, um detalhe importante é a escolha e a montagem de um padrão de *software* a ser instalado na rede local.

Não é recomendável deixar por conta de cada usuário a escolha do pacote padrão de migração. É possível que os mais avançados façam escolhas diferenciadas. No entanto, é necessário deixar claro que o uso e a manutenção de ferramentas para as quais os técnicos de suporte não foram qualificados é de responsabilidade do próprio usuário. A não-observância a este detalhe acarretará perda do controle dos técnicos sobre as versões e os *releases* das ferramentas instaladas na rede. Quanto maior a rede, maiores serão os problemas decorrentes da inobservância deste item. A escolha de aplicativos se deu em função de estudos comparativos de programas disponíveis para sistema operacional de código aberto e de código proprietário, conforme exemplos apresentados na Figura 1.4.

Aplicativos Desktop		
Editor de arquivo texto	Notepad,	Kedit (KDE), Gedit (Gnome), Gnotepad, Kate (KDE), Kwrite (KDE), Nedit, Vim, VI, Xemacs, Xcoral, Nvi
Editor de texto multiuso p/ cód.	SciTE, UltraEdit, MultiEdit, GWEdit	Kate (KDE), Nedit, CodeCommander, SciTE, Quanta Plus, Vim, Xemacs
Visualização de arquivos PostScript	RoPS	GhostView, Kghostview, GV, GGV
Visualização de arquivos PDF	Adobe Acrobat Reader	Spdf, GV, GGV, Kghostview, Adobe Acrobat Reader
Criação de arquivos PDF	Adobe Distiller ou aplicativos gráficos	Qualquer aplicativo imprimindo em arquivo usado "pswpdf", PsTill, Ghostscript, Tex2PDF, Reportlab, GV
Criptografia	PGP, GnuPG + Windows Privacy Tools	Console GnuPG (console) + GPA, Kpgp
Antivírus	AVG, NAAV, TrendMicro, F-Prot, Panda	OpenAntivirus – AmaVIS / VirusHammer, F-Prot, Sophie / Trophie, Clam Antivirus

Fonte: Revista PC-Reales

Figura 1.4: Escolha de aplicativos

Alguns pré-requisitos foram considerados para realizar a migração das estações de trabalho do ITI. O idioma utilizado deveria ser o Português do Brasil; o menu das interfaces gráficas deveria ter o menor impacto de alteração; o ambiente gráfico deveria manter-se integrado; a suíte para escritório deveria ser equivalente ou compatível com o Microsoft

Office® e o cliente de correio eletrônico deveria ser graficamente parecido com o cliente em uso (no caso adotou-se o Ximian Evolution). O sistema operacional deveria permitir a personalização padronizada para o ambiente de rede em questão, além de possibilitar a atualização remota das estações de trabalho a partir de servidor local.

Etapa 6 – Legados e exceções

Após as migrações de servidores e estações de trabalho, ainda restaram alguns usuários que não encontraram ferramentas em *Software Livre* compatíveis com as atividades que realizavam ou programas e sistemas legados que possuíam protocolos proprietários que não admitiam interoperabilidade. A opção foi manter esses serviços como exceção na Rede-ITI e utilizar a *Rdesktop* como instrumento para a manutenção, de forma temporária, a ser eliminada à medida que os programas incompatíveis fossem se integrando com a nova plataforma.

A maioria dos sistemas que exigiram tal procedimento são sistemas estruturantes e mantidos pelo Serpro, executados, em sua maioria, no mainframe IBM. Algumas outras funções e sistemas foram adaptados com conectores que passaram a reconhecer os navegadores e os outros programas de código aberto.

Etapa 7 – Provimento de Segurança

Durante todas as etapas, o processo de migração da Rede-ITI exigiu a verificação e o aprimoramento dos níveis de segurança de uma rede local. Situações que passam despercebidas, como definição de nomes e endereços de rede, definição de prerrogativas de acesso a sítios Web, dentre outras, levaram o ITI a rever vários procedimentos que eram usados pela Rede-PR. Foi necessário negociar as alterações, mesmo ficando evidente que os procedimentos adotados na Rede-ITI davam mais segurança, transparência, flexibilidade e interoperabilidade à Rede.

1.1.3 Detalhes – Migração da Rede-ITI

Projetada inicialmente para ser migrada em 90 dias, a Rede-ITI levou cerca de 140 dias para ser concluída, considerando quase 50 estações de trabalho (*desktops*) e 10 *notebooks*. A migração foi concluída em agosto de 2003.

Como destaque, pode-se citar que durante esse período foram efetivadas licitações para aquisição de *hardware* (*desktops* e notebooks), sem sistema operacional instalado, reduzindo os custos de aquisição e permitindo a interoperabilidade dos equipamentos na Rede-ITI. Ao final do prazo de migração, a Rede já possuía em torno de 70 equipamentos entre servidores, *desktops* e notebooks, além de outros equipamentos de rede adquiridos para manter a conectividade e a interoperabilidade com a Rede-PR e a Web.

Para operacionalizar a migração da Rede ITI, foi criada uma tabela de atividades essenciais e uma pequena rede de precedência(s) e resultado(s) de cada uma das atividades, composta de:

Atividade	Precedência	Pendências	Resultado/Produto	Responsável
-----------	-------------	------------	-------------------	-------------

em que

- atividade – etapa a ser cumprida conforme relação a seguir compatível com o Plano Estratégico de Migração descrito;
- precedência – mapeamento das atividades que devem anteceder outras;
- pendências – relacionamento de pendências e atividades fora do roteiro de migração (exemplo: licitação de hardware);
- resultado/produto – relação de produtos a serem obtidos ou construídos após a atividade;
- responsável – nome da pessoa ou da equipe responsável pela atividade.

As atividades realizadas na migração da Rede-ITI foram:

Atividades

1. Levantamento de Equipamentos e Rede
 1. Topologia de rede
 2. Tecnologia de rede
 3. Serviços de rede
2. Levantamento do perfil dos usuários (programas e equipamentos)

1. Programas de escritório utilizados
 2. Programas exclusivos utilizados
 3. Programas em estações
 4. Programas em servidores
 5. Equipamentos disponíveis
3. Adaptação e Remodelação de Serviços de Rede
1. Serviço de sincronismo de tempo (NTP)
 2. Serviço de correio (Mensageria)
 3. Serviço de agenda
 4. Serviço de notícias
 5. Serviço de áudio
 6. Serviço de imagem
 7. Serviço de resolução de nomes (DNS/WINS)
 8. Serviço de conexão mainframe (SNA)
 9. Serviço de conexão legado (Rdesktop)
 10. Serviço de diretório (LDAP)
 11. Serviço de SGBD
 12. Serviço de impressão
 13. Serviço de cache/proxy
 14. Serviço de hospedagem de página *web* (HTTP)
 15. Serviço de transferência de arquivos (FTP)
 16. Serviço de segurança – filtros (Firewall)
 17. Serviço de segurança – antivírus
 18. Serviço de configuração de estações de trabalho na rede (DHCP)
4. Capacitação dos profissionais de suporte às novas ferramentas e aplicações
1. Sensibilização de técnicos e profissionais de apoio
 2. Capacitação Gnu/Linux
 3. Capacitação serviços de rede
 4. Capacitação suporte a ferramentas de escritório

5. Revisão dos serviços e topologia da Rede-ITI
 1. Operacionalização serviços de rede anterior/atual
 2. Ajuste dos serviços de rede
6. Capacitação dos usuários nas mudanças das ferramentas de escritório
 1. Sensibilização de usuários de serviços de rede
 2. Capacitação diferenças ambiente operacional
 3. Capacitação diferenças ferramentas de escritório
7. Ajuste do uso de programas proprietários com estações com programas abertos
 1. Substituição dos programas de escritório das estações de trabalho
 2. Ajuste dos programas da estação de trabalho
8. Estabilização do funcionamento das estações de trabalho
9. Implementação de certificação digital nos sistemas internos de rede
10. Implementação de certificação digital nos sistemas externos de rede

1.1.4 Solução Web – Sítio www.iti.br e Twiki PKI-enable

O projeto de construção do portal do ITI iniciou-se com o desenvolvimento, em 2003, do sítio que faz uso da ferramenta Twiki PKI-Enable. Embora ainda esteja em pleno desenvolvimento e melhoria, desde o início permitiu a administração on-line do conteúdo e a habilitação do sítio para uso de certificado digital da ICP-Brasil, em substituição a tradicionais sistemas de identificação e autenticação. Foram adotados o sistema operacional Solaris® e o servidor *web* Apache.

O ITI mantém ainda o sítio <www.iti.gov.br>, hospedado no Serpro, em plataforma proprietária, que tem como quesito básico a alta disponibilidade (99,99% do tempo), por determinação legal, para consulta à lista dos certificados revogados (LCR) pelas autoridades certificadoras vinculadas à ICP-Brasil. O sítio não permitia todas as funções com navegadores de código aberto, mas atualmente está compatível com estes.

Exemplo – Migração de arquivos digitais legado de ferramentas proprietárias

Os arquivos digitais criados e manuseados sob as especificações técnicas do Microsoft Office® eram utilizados para compor documentos, planilhas e apresentações no ITI. Para efetuar a migração de arquivos digitais de formato proprietário para livre, mantendo-os acessíveis, foi adotado o OpenOffice, que é uma suíte Livre. Esse pacote trabalha com diversos formatos de arquivos de forma transparente, inclusive com o Microsoft Office®, e possui processador de texto, planilha de cálculos, editor HTML, editor vetorial e editor de apresentação.

Constatado o problema da existência de diversos padrões de formato de documentos, houve a necessidade de se utilizar um conversor automático de formatos.

Tipo de Arquivo Digital	Formato Proprietário		Formato Aberto	
	Ferramenta	Extensão	Ferramenta	Extensão
Documento Texto	Word	.doc	OpenOffice Writer	.sxw
Planilha Eletrônica	Excel	.xls	OpenOffice Calc	.sxc
Apresentação	PowerPoint	.ppt	OpenOffice Impress	.sxi

Fonte: equipe de migração

Figura 1.5: Comparativo entre extensões de arquivo

Durante o processo foram repassadas as seguintes orientações aos usuários:

1. crie um diretório denominado *Documentos-MS* na raiz de seu usuário;
2. abra o OpenOffice, o arquivo desejado e salve-o com (*Arquivo -> Guardar Como*) o mesmo nome, porém com a extensão (Tipo de Arquivo: Microsoft Word 97/2000/XP) no diretório criado anteriormente;
3. envie o documento no formato imediatamente salvo;
4. apague o documento salvo no diretório denominado Documentos-MS. Não é necessário ser mantido no seu *desktop* dentro do diretório acima, pois o OpenOffice poderá gerar novamente a qualquer tempo nova cópia, caso necessário. Isso significa que você **pode apagar todos os arquivos deste diretório**, com o objetivo de evitar a edição deles em tal formato, pois acarretará perda de formatação.

Além dessas, ainda há as seguintes recomendações:

1. quando necessitar editar um documento já existente, nunca faça a edição direta de um arquivo.RTF, DOC, XLS ou PPS, pois, apesar de o OpenOffice editá-lo, alguma formatação pode ser perdida na gravação. Nos testes realizados, verificou-se que, ao fechar o arquivo salvo em formato proprietário e novamente abri-lo tanto no OpenOffice como no Word/Excell/PowerPoint, algumas formatações eram perdidas, dando a recomendação de que o OpenOffice ainda não suportava 100% tais formatos de arquivos para gravação;
2. o diretório Documentos-MS só deve ser utilizado para gravar os arquivos que serão transferidos e/ou copiados para redes externas.

1.2 Resultados – Atendendo às Expectativas

A construção de nova rede em *Software Livre* é mais fácil e rápida do que a migração de redes e sub-redes em funcionamento com *software* proprietário para as com *Software Livre*. A opção adotada pelo ITI foi a de integração da Rede-ITI com a Rede-PR, tornando-a exemplo claro da possibilidade de convivência de redes locais heterogêneas.

Considerou-se também que a migração da Rede-ITI com total conectividade à Rede-PR foi demonstração de como se obter expressiva redução nos custos de manutenção e de operação, ressaltados pela eliminação dos gastos com licenças de *software* de servidores e de estações de trabalho.

Um quadro-resumo da migração efetuada é apresentado na Tabela 1.1 (lembrando que cada caso se revela diferente dos demais, por possuir rede com topologia e tecnologia específicas e custos diferenciados):

Além dessas vantagens, deve-se destacar o aumento do nível de segurança. A sub-rede do ITI consistiu-se no elo mais forte de toda a Rede-PR. Dentre os usuários finais, houve a desmitificação do *Software Livre*, a disseminação dessa tecnologia e a conquista de novos adeptos.

1.2.1 Referências – Bibliografia e Consultas

Um grande diferencial na migração de ambientes integralmente em *software* proprietário para ambientes totalmente em *Software Livre* que em certos documentos técnicos ainda consiste em disseminação do medo, da dúvida e da incerteza, por meio de *papers* e documentos contraditórios, pode ser comprovado pelo ITI na sua migração da Rede-ITI.

Tabela 1.1: Resumo de migrações efetuadas

Serviço/Padrão	Condições Gerais	Custos Aproximados
Sistema Operacional com aplicação em serviços de rede.	Exige <i>hardware</i> mais potente com <i>software</i> proprietário e flexibiliza o <i>hardware</i> com sistemas operacionais livres padrão Gnu/Linux.	Economia de licenças de uso e diminuição do custo unitário dos servidores (HW com arquitetura CISC em vez de equipamentos com arquitetura RISC) com aproveitamento de um mesmo servidor para serviços diferentes. Economia na Rede ITI de aproximadamente R\$400.000,00.
<i>Software</i> Básico em estações de trabalho como Ferramenta Office.	Exigem <i>hardware</i> mínimo em aplicações cliente-servidor e licenciamento por estações de trabalho quando usado com <i>software</i> proprietário. Não exige renovação de licenças com <i>Software</i> Livre. Observa-se que a capacitação das diferenças de <i>Software</i> Livre e <i>software</i> proprietário são mais concisas e de custo menor do que treinamentos completos como se os usuários estivessem aprendendo o uso de uma nova ferramenta.	Economia e ampliação do tempo útil de uso do HW. Liberação de periféricos utilizados no <i>desktop</i> em função da mudança do perfil de uso de serviços em rede (áudio, gravação de dados, <i>backup</i> etc.). Substituição de renovação de licenças. Economia na Rede-ITI de aproximadamente R\$80.000,00 (para 50 estações e notebooks).
Aquisição de novos <i>desktops</i> e notebooks	Acompanhamento de licenças de uso com <i>software</i> proprietário. Aquisição sem <i>software</i> instalado.	Economia nas licitações com equipamentos (<i>desktops</i> e notebooks) com periféricos com melhor qualidade e capacidade em substituição às licenças embutidas. A economia, em termos financeiros, não foi significativa, mas em termos de recursos dos equipamentos adquiridos (como memória e armazenamento) foram sensíveis.

O suporte e as consultorias recebidos para a migração integral da Rede foram os mínimos e, na maioria dos casos, provocados pela incompatibilidade dos programas proprietários em receber e tratar arquivos de formatos abertos (o que não acontece no caso inverso). A consulta a livros e revistas especializados (a partir da aquisição de literatura, pelo ITI, para formação de biblioteca específica para serviços que utilizam programas de código aberto) foi basilar para a capacitação dos técnicos responsáveis pela migração.

O suporte obtido nas redes de relacionamento na *Web* também foi determinante para a

agilidade do processo. Exemplo claro foi a demora em obter suporte para um sistema operacional proprietário, que demorou oito vezes mais tempo do que a montagem do mesmo serviço completo em *Software Livre*.

1.2.2 Conclusões – Experiência adquirida e recomendações

Pode-se imaginar que os responsáveis pela migração da Rede-ITI recomendariam ou colocariam à disposição dos interessados as ferramentas e o trabalho realizado, para que fossem reproduzidos nas redes de outras organizações, fossem elas do Setor Público, do Privado, fossem do Terceiro Setor.

Entendemos que a experiência adquirida não recomenda tal posicionamento e que aquilo o qual podemos colocar à disposição, após curta, mas árdua jornada de migração, é a forte recomendação de que a maior preocupação do responsável pela migração seja a etapa de planejamento e o reconhecimento completo e detalhado do ambiente de rede ou de sub-rede, com seus respectivos serviços em uso, e os serviços reprimidos pela falta de qualidade no uso de redes proprietárias.

O que fica é a certeza de que ter um Guia para ofertar apoio no planejamento de migração e a compreensão e o apoio dos usuários para as mudanças que ocorrerão são fatores essenciais para o sucesso de um projeto dessa natureza, a exemplo do ocorrido na Rede-ITI.

Assim, aqui agradecemos aos usuários da Rede-ITI pela compreensão de eventuais atrasos na resolução de problemas, às vezes triviais, e pelas diferenças de configuração até obtermos um padrão para o ambiente. Sem esses usuários compreensivos, não teríamos conquistado o objetivo de mudar no curto prazo.