

**Sérgio Antônio Ribeiro**

**Implantação de *software* livre no Colégio Militar de Juiz de Fora-MG:  
Estudo de Caso de Migração**

Monografia de Pós-Graduação “*Lato Sensu*”  
apresentada ao Departamento de Ciência da  
Computação para obtenção do título de Especialista  
em “Administração em Redes Linux”

Orientador  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Kátia Cilene Amaral Uchôa

Lavras  
Minas Gerais – Brasil  
2009

**Sérgio Antônio Ribeiro**

**Implantação de *software* livre no Colégio Militar de Juiz de Fora-MG:  
Estudo de Caso de Migração**

Monografia de Pós-Graduação “*Lato Sensu*”  
apresentada ao Departamento de Ciência da  
Computação para obtenção do título de Especialista  
em “Administração em Redes Linux”

Aprovada em \_\_\_\_\_ de 2009

---

Profª Ma. Kátia Cilene Amaral Uchôa  
(Orientador)

Lavras  
Minas Gerais – Brasil

### **Agradecimentos**

*Aos meus colegas de trabalho, que por diversas vezes perderam precioso tempo de seus afazeres para colaborar com a realização deste trabalho, e à minha esposa e filha, pela compreensão das horas em que fiquei em falta!*

## **Resumo**

Este trabalho apresenta e analisa as fases do processo de migração ocorrida no Colégio Militar de Juiz de Fora, situado no estado de Minas Gerais. Nesta monografia, estão descritas as fases, desde o planejamento prévio das etapas de migração, passando por treinamentos, até a efetiva migração.

# Sumário

<b>1. Introdução.....</b>	<b>1</b>
1.1. Motivação.....	2
1.2. Objetivo.....	3
1.3. Metodologia de Desenvolvimento.....	4
1.4. Estrutura da Monografia.....	4
<b>2. Contextualização e Problematização. .6</b>	
2.1. Considerações Iniciais.....	6
2.2. Estrutura Organizacional.....	7
2.3. Contextualização do Ambiente.....	10
2.3.1. A Seção de Informática.....	10
2.3.2. Organização Interna da Rede de Computadores.....	11
2.3.3. Aplicativos Utilizados.....	13
2.4. Problematização.....	14
2.4.1. Segurança.....	14
2.4.2. Aspectos Financeiros.....	15
2.4.3. Determinação do Escalão Superior.....	16
2.4.4. Aplicativos Baseados no Windows.....	16
2.4.5. Página da Internet.....	16
2.4.6. Perfil dos Usuários.....	17
2.5. Considerações Finais.....	18
<b>3.Planejamento da Migração.....</b>	<b>19</b>
3.1. Considerações Iniciais.....	19

3.2. Trabalhos Iniciais.....	19
3.2.1. Substituição de <i>hardware</i> .....	19
3.2.2. Aplicativos a Serem Utilizados.....	20
3.2.3. Integração Windows x Linux.....	22
3.3. Formação de Equipes de Trabalho.....	23
3.4. Considerações Finais.....	26
<b>4. Execução da Migração.....</b>	<b>27</b>
4.1. Considerações Iniciais.....	27
4.2. Roteiro da migração.....	27
4.3. Instalação dos Aplicativos.....	29
4.4. Testes, Segurança e Resultados Obtidos.....	34
4.5. Considerações Finais.....	36
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>37</b>
5.1. Conclusões.....	37
5.2. Contribuições.....	38
5.3. Trabalhos Futuros.....	39
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>41</b>

## Índice de Figuras

Figura 2.1 – Organograma CMJF. Fonte (Seção de Informática, CMJF)..	10
Figura 2.2 – Descrição Interna da Rede CMJF.....	13
Figura 3.1 – Nível de Conhecimento dos Usuários em Informática.....	18
Figura 5.1 – Tela de Login (senha) Ubuntu.....	31
Figura 5.2 – Ubuntu Ambiente de Trabalho Gnome.....	32
Figura 5.3 – Tela do Ambiente de Trabalho Fedora Core 6.0.....	33
Figura 5.4 – Tela de Entrada do BrOffice.org 2.3.....	33
Figura 5.5 – Tela Navegador de Internet Firefox da Fundação Mozilla....	33
Figura 5.6 – Página Principal do Colégio Militar de Juiz de Fora.....	35

## **Índice de Tabelas**

Tabela 4.1 – Equipes de Trabalho Formadas.....	25
Tabela 4.2 – Prazos e Funções das Equipes Formadas.....	27



# 1. Introdução

Desde que a computação passou a ser amplamente utilizada nas instituições públicas e privadas e a ser considerada como meio de processar e armazenar informações importantes e sigilosas em grande escala, surgiram várias empresas no ramo de processamento de dados e informática que fornecem programas, serviços e assistência técnica, visando a atender a demanda por essa nova tecnologia.

Entretanto, como é natural no capitalismo, algumas empresas monopolizaram o mercado, deixando instituições privadas e governos com dependência perigosa, tornando-se vulneráveis a elas, pois seus dados e seus equipamentos ficaram fragilmente expostos e ao controle dessas.

Nos primórdios da informática, o monopólio<sup>1</sup> de *hardware* e de *software* ficou a cargo de grandes empresas como IBM<sup>2</sup> (*International Business Machines Corporation*) e *Microsot Corporation*<sup>3</sup>, que praticamente dominaram o mercado.

Com as empresas e os governos dependentes dessa tecnologia, os gastos ficavam elevados e a dependência forte, onde praticamente não havia autonomia para inovação e a busca de alternativas para sanar problemas ou melhorar a qualidade. Com isso, as empresas e as instituições dependiam exclusivamente dessas empresas de tecnologia para que suas redes internas, seus sistemas operacionais, seus trabalhos de escritórios e *software* específico funcionassem.

Nesse contexto e para se opor às grandes empresas e monopólios, surgiram nas universidades americanas os programas livres. De acordo com

---

1 Condição do mercado caracterizada pelo controle, por um só vendedor, de preços e de quantidades de bens ou serviços oferecidos aos usuários e aos consumidores. <http://www.sice.oas.org/Dictionary>

2 <http://www.ibm.com/br/ibm/history/>

3 Empresa multi-nacional de *software* norte-americana. <http://www.microsoft.com/en/us/default.aspx>

a definição da FSF<sup>4</sup> (*Free software Foundation*), *software* livre é programa de computador que oferece ao usuário a liberdade de executar, copiar, estudar, distribuir e aperfeiçoar o *software*.

Esses programas eram desenvolvidos por pessoas dedicadas ao espírito de liberdade e desvinculados da máxima do capitalista: o lucro. O propósito era ideológico e tinha o objetivo de fornecer uma opção e um caminho novo na computação. Posteriormente, essas idéias espalharam-se pelo mundo.

Nesse contexto de *software* livre, estão indispensavelmente os sistemas operacionais. O sistema operacional é uma estrutura de *software* ampla, muitas vezes complexa, que incorpora aspectos de baixo nível (gerência de dispositivos e gerência de memória) e de alto nível (programas utilitários e interface gráfica). Os sistemas operacionais livres vieram para dar uma alternativa viável e de baixo custo ou sem ônus às empresas, aos governos e às pessoas, ajudando, mais tarde, a propiciar a inclusão digital.

Dentre os sistemas livres, pode-se destacar, de acordo com (CAMPOS, 2006), o sistema operacional GNU/Linux, os aplicativos de escritório Openoffice (no Brasil, o BrOffice<sup>5</sup>) e navegadores de internet (por exemplo, Firefox<sup>6</sup> da Fundação Mozilla).

## 1.1. Motivação

Seguindo as tendências no mundo, em que as grandes, médias e pequenas empresas, privadas ou estatais, e os governos em todos os níveis, planejam e executam planos de migração e substituições de sistemas pagos por sistemas livres, a Secretaria de Tecnologia da Informação do Exército aderiu a essa tendência. Com isso, essa secretaria traçou diretrizes de migração com o Plano

---

<sup>4</sup> Organização sem fins lucrativos, fundada em 1985 por Richard Stallman, e se dedica à eliminação de restrições sobre a cópia, redistribuição, entendimento e modificação de programas de computadores.

<sup>5</sup> <http://www.broffice.org/sobre>

<sup>6</sup> <http://www.mozilla.com/en-US/Firefox/> e <http://br.mozdev.org/>

de Migração para *Software* Livre no Exército Brasileiro, de acordo com a Portaria Nº016-STI, de 22 de Outubro de 2004, que demonstra, orienta e objetiva o grande interesse na difusão e na implantação de *software* livre em suas instituições subordinadas. Desta forma, o Colégio Militar de Juiz de Fora teve duplo interesse em aderir a esse novo contexto: i) por ser uma instituição de ensino federal; e ii) por ser formadora de aprendizado e opinião. Desta forma incentiva e torna viável esse projeto. Portanto, esse trabalho visa demonstrar que é possível implantar *software* livre e substituir os sistemas proprietários com alternativas que atendam à demanda e às necessidades e, com isso, obter bons resultados de economia financeira e segurança das informações.

Segundo o (PLANO DE MIGRAÇÃO 2007), as principais razões para a migração são: i) economia de custos a médio e longo prazo com *software* fechado; ii) maior segurança, estabilidade e disponibilidade, proporcionadas pelo *software* livre; iii) eliminação de mudanças compulsórias que os modelos fechados impõem, periodicamente, aos seus usuários, em virtude da descontinuidade de suporte a versões; iv) independência tecnológica; v) desenvolvimento de conhecimento local; vi) Possibilidade de auditabilidade dos sistemas; e vii) independência de um único fornecedor.

## **1.2. Objetivo**

O objetivo educacional é mostrar o trabalho realizado durante o processo de migração de *software* proprietário para *software* livre no Colégio Militar de Juiz de Fora, uma instituição pública federal, que integra o Sistema de Ensino do Exército Brasileiro.

## **1.3. Metodologia de Desenvolvimento**

Este trabalho foi desenvolvido reproduzindo os passos realizados no processo de migração, cujo o foco foram as experiências práticas. Para isso, foram consultados livros, manuais usados em diversas fases de implantação das

aplicações livres utilizadas e trabalhos de conclusão de curso de especialização. Acrescenta-se a isso, as orientações contidas nos regulamentos e portarias emitidos pelos órgãos federais competentes que nortearam os trabalhos executados.

## **1.4. Estrutura da Monografia**

Este trabalho está organizado da forma que se segue.

O Capítulo 2 apresenta a contextualização e a problematização, abordando a estrutura organizacional e o ambiente computacional de *hardware* e de *software* existentes na instituição. No que diz respeito a problematização, são enfatizados aspectos de custos, segurança e o que fazer com os programas fornecidos pelo Exército Brasileiro, baseados no Windows, além das determinações e das orientações dos escalões superiores. Há também uma análise do perfil dos usuários avaliando-se o grau de conhecimento dos usuários para orientar os trabalhos da migração.

O Capítulo 3 enfatiza o planejamento, com análise de *hardware*, de *software* e de prazos a serem estipulados.

O Capítulo 4 aborda a migração propriamente dita, esclarecendo cada fase, desde a substituição de *hardware* e *software*, passando por palestras, e a fase de testes.

O Capítulo 5 descreve, de forma sintética, o trabalho realizado e algumas críticas negativas e positivas verificadas no decorrer do processo de migração. Além disso, são sugeridos alguns trabalhos futuros para serem realizados.

## **2. Contextualização e Problematização**

### **2.1. Considerações Iniciais**

O Colégio Militar de Juiz de Fora (CMJF) foi criado por meio da Portaria Ministerial Nº 324, de 29 de junho de 1993, sendo Presidente da República do Brasil o Excelentíssimo Senhor Itamar Augusto Cautiero Franco (Itamar Franco).

Trata-se de uma instituição Pública Federal, que integra o Sistema de Ensino do Exército Brasileiro, fazendo parte de doze colégios espalhados por algumas capitais do Brasil e cidades do interior consideradas importantes. Esta instituição atende aproximadamente 700 alunos, do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental e do primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio. Além disso, ela fornece várias atividades extra-classe, como modalidades esportivas, cursos pré-vestibulares e preparatórios para escolas militares e laboratórios de informática e multimídia.

O ingresso de alunos ao Sistema Colégio Militar é feito através de concurso para o sexto ano do Ensino fundamental e primeiro ano do Ensino Médio. Para os filhos de militares, são asseguradas vagas, desde que estejam em processo de transferência para as cidades onde exista um Colégio Militar.

Além de aprender as matérias curriculares previstas em lei, os alunos são submetidos a atividades inerentes a vida militar, onde se destacam o uso de diversos uniformes, as formaturas, a ordem unida, o canto do Hino Nacional e hinos militares e o hasteamento da Bandeira Nacional diariamente, enaltecendo e incentivando o patriotismo.

De acordo com o regulamento previsto (R69, 2002), a missão dos Colégios Militares é ministrar o ensino básico, nos níveis Fundamental, do sexto

ao nono ano, e Médio, do primeiro ao terceiro ano. Além disso, o ensino nos Colégios Militares é aplicado em consonância com a legislação federal da educação nacional e obedece às leis e aos regulamentos em vigor no Exército, naquilo que lhes for cabível, em especial às normas e às diretrizes do DECEX<sup>7</sup> - Departamento de Educação e Cultura do Exército órgão gestor da linha de ensino no Exército.

Em relação ao corpo docente, a sua composição é heterogênea, onde lecionam professores civis e militares de ambos os sexos.

No que diz respeito às demais atividades, o Colégio Militar é um quartel comum, onde há formação de soldados, que integram as equipes de segurança e de apoio administrativo. Esses soldados, juntamente com os demais militares e funcionários civis, compõem a instituição, dando apoio administrativo e fazendo a segurança das instalações, diariamente.

## **2.2. Estrutura Organizacional**

De uma maneira geral, o CMJF tem 3 divisões básicas: i) Divisão de Ensino; ii) Divisão Administrativa; e iii) Corpo de Alunos. Além dessas, subordinada à Divisão de Ensino, está a Companhia de Comando e Serviços. A Figura 2.1 apresenta o organograma completo.

A Divisão de Ensino tem como atribuições a coordenação e o planejamento da parte de ensino da instituição, ou seja, ela prepara o calendário escolar e fiscaliza sua execução. Estão subordinados a ela, os corpos docente e discente, apenas para planejamento das atividades pedagógicas.

A Divisão Administrativa coordena, orienta e executa os trabalhos de controle de pessoal civil e militar, fiscalização de compras e execução de obras e manutenção das instalações. A Seção de Informática está subordinada à Divisão

---

<sup>7</sup> Disponível em <http://www.decex.ensino.eb.br/>

Administrativa.

A Companhia de Comando e Serviços controla fisicamente os militares, faz a segurança do quartel e distribui o pessoal nas diversas divisões citadas. Conforme ressaltado, ela é subordinada à Divisão Administrativa e, por ter um papel importante na segurança e nos trabalhos diários do Colégio Militar, merece destaque.

O corpo discente, por meio das Companhias de Alunos, é responsável pela disciplina (ordem), execução das atividades militares e controle constante dos estudantes.

As Divisões internas são subordinadas ao Comandante do Colégio Militar, um Coronel, sendo o responsável pela instituição, acumulando o cargo de Diretor de Ensino e Comandante.





## 2.3. Contextualização do Ambiente

### 2.3.1. A Seção de Informática

Todos os assuntos relacionados à área de Tecnologia da Informação são delegados à Seção de Informática, cuja subordinação funcional é a Divisão Administrativa e está vinculada diretamente ao comandante do Colégio Militar de Juiz de Fora. Dentre suas atribuições, destacam-se:

- assessoramento técnico direto na aquisição de equipamentos de informática, fornecendo descrições e pareceres técnicos;
- desenvolvimento ou aquisição de sistemas e soluções para os diversos setores do Colégio Militar;
- criação, implantação e manutenção de ambientes de rede;
- treinamento e qualificação de funcionários na utilização de equipamentos, sistemas e demais *software* e
- manutenção nos equipamentos de informática.

Internamente, a Seção é dividida em:

- área de Manutenção Física. Esta área é responsável pela manutenção de *hardware* da rede e pela instalação, manutenção e reparo de equipamentos de informática, como computadores, impressoras e *scanners*;
- gerência de Redes. Esta gerência projeta e implanta as redes de computadores, executa instalação e manutenção dos sistemas nos servidores. Além disso, ela coordena, fiscaliza e permite acessos a rede interna e executa reparos no *software* e no *hardware*;
- suporte Técnico e Atendimento. Este suporte zela pelo bom funcionamento dos equipamentos dos usuário, como impressoras, *scanners* e equipamentos de multimídia. Além disso, ele acompanha os usuários e a manutenção dos sistemas administrativos e

acadêmicos que a instituição utiliza e

- desenvolvimento *Web*. Este desenvolvimento mantém a página da instituição ativa (inclusive intranet), faz atualizações necessárias, desenvolve sistemas e realiza suas manutenções.

### 2.3.2. Organização Interna da Rede de Computadores

Segundo (TANENBAUM, 1995), uma Rede de Computadores é um conjunto de computadores e outros dispositivos capazes de trocar informações e compartilhar recursos, interligados por um sistema de comunicação constituído de enlaces físicos e regras que disciplinam esta comunicação.

Antes da migração, a rede interna do CMJF, em termos de *hardware*, possuía 07 computadores atuando como servidores de rede, com processadores de pequeno porte e pouca memória RAM (*Random Access Memory*). Face a nova realidade que se desenhava, seria necessária uma nova aquisição de computadores, com a finalidade de substituir as máquinas mais antigas, propiciando gerenciamento eficaz da rede.

Neste contexto, alguns servidores executavam o Sistema Operacional Linux. Seguem as características dos servidores antes da migração:

- servidor de aplicações Windows – Server 2003;
- servidor de controle de entrada de pessoas – Windows 2000;
- servidor de intranet – Windows Small Business;
- servidor de Internet (*firewall* e *Proxy*) – Linux Debian 3.1;
- servidor de Banco de Dados – Sistema Acadêmico SGE – Linux Fedora<sup>8</sup> com Banco de dados PostgreSQL<sup>9</sup>;
- servidor de arquivos e Domínio – Windows 2.000;

---

<sup>8</sup> Conjunto de projetos patrocinados pela Red Hat e direcionados pelo Projeto Fedora. Estes projetos são desenvolvidos com padrões livres do *software* de fonte aberta. <http://www.projeto-fedora.org/>

<sup>9</sup> Sistema gerenciador de bancos de dados e *software* livre desenvolvido na Universidade de Berkeley, da Califórnia. O líder do projeto é Michael Stonebraker. <http://www.postgresql.org.br/>

- servidor LTSP<sup>10</sup> (*Linux Terminal Server Project*).

O CMJF possuía diversos computadores com diferentes configurações de memória e de capacidade de armazenamento e de processamento. A maior parte deles com mais de sete anos de uso, alguns chegando a dez anos. Portanto, era necessário que esses equipamentos fossem substituídos para que a rede pudesse funcionar adequadamente e ter melhor rendimento.

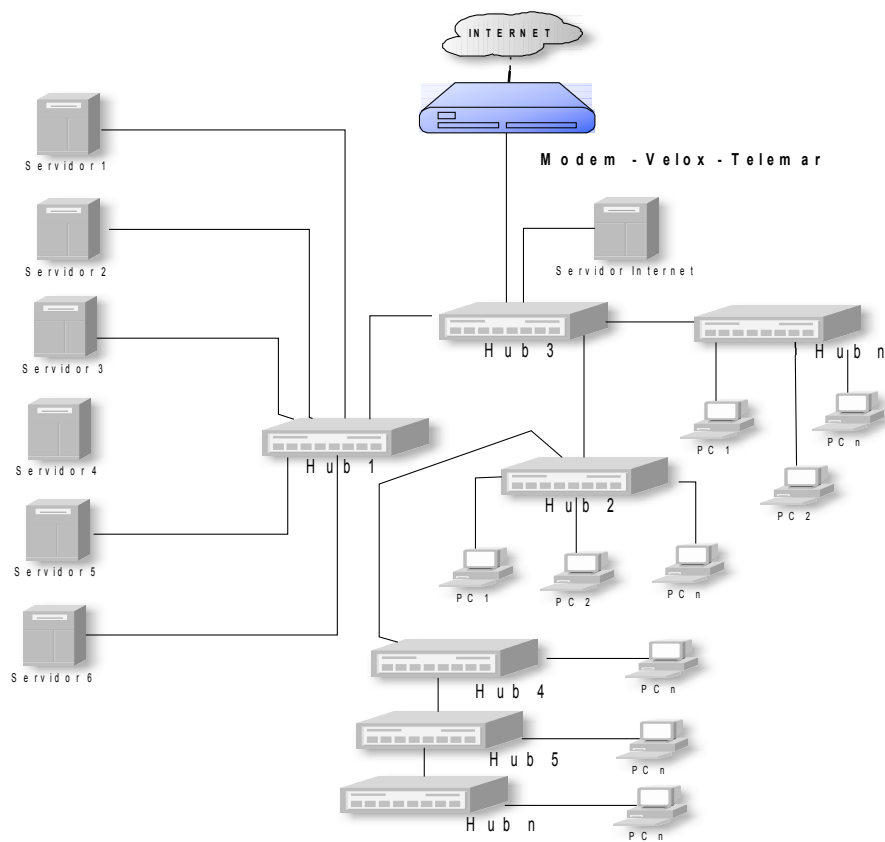
A rede interna de computadores possuía aproximadamente 200 pontos de acesso espalhados por *switches* ligando as seções. O acesso ao mundo exterior era feito por banda larga, utilizando os serviços da TELEMAR<sup>11</sup>, (hoje com a mudança de nome passou a se chamar OI) com velocidade de 1 Mbps. A rede utilizava fibra óptica e cabos par trançado, que, em termos de confiabilidade e de segurança, não necessitaria de alteração. O controle de Internet era feito por um servidor Linux Debian, que funcionava como *proxy* e *firewall*. Que, segundo (UCHÔA, 2005), *firewall* é uma ferramenta de *software* ou *hardware* situada entre duas redes (uma interna e outra externa), responsável por filtrar os pacotes evitando o acesso externo a determinados serviços. Já a definição de *firewall*, segundo (UCHÔA, 2003), é um *software* que atua como ponto entre duas redes, controlando o tráfego de acordo com seu conteúdo. Em geral, um *proxy* é utilizado pra servir como cache WWW ou FTP, mas pode ser utilizado para filtrar a rede, de forma que pode ser usado como *firewall*.

Após a migração da rede do CMJF, o servidor *proxy* deveria ser mantido. A Figura 2.2 apresenta a visão da rede de forma genérica.

---

<sup>10</sup> Projeto criado por James McQuillan nos Estados Unidos. A idéia central é reunir o que existe para GNU/Linux e ser um servidor completo de terminais, executando *software* de última geração em servidores de pequeno porte de processamento. <http://www.ltsp.org/>

<sup>11</sup> Empresa de telecomunicações do Brasil, operando serviços de telefonia fixa local e de longa distância e disponibilizando serviços para Internet, transmissão de dados e imagens e videoconferência. <http://www.telemar.com.br/institucional>.



**Figura 2.2 – Descrição Interna da Rede CMJF**

### 2.3.3. Aplicativos Utilizados

Os servidores que gerenciavam a rede e o sistema de arquivos executavam o sistema operacional Windows 2000 e 2003, o servidor com acesso a Internet executava o sistema Linux Debian, os servidores de controle de pessoal executavam o Windows XP e o servidor que gerenciava o Sistema Acadêmico executava o Windows 2000. O servidor de banco de dados era mantido em um servidor que executava o Linux Fedora. As máquinas das estações tinham instalados Windows XP, Windows Milenium e Windows 98. Os servidores possuíam licença para terem os sistemas proprietários.

As máquinas com acesso a Internet utilizavam os navegadores Internet Explorer de várias versões. Os aplicativos utilizados pelo Colégio Militar eram proprietários, merecendo destaque o pacote Office da Microsoft para escritório. Outros aplicativos eram específicos do governo Federal, como SIAFI<sup>12</sup> (Sistema Integrado de Administração Financeira).

Além de aplicativos amplamente comercializados, o CMJF utilizava os sistemas que o Exército produziu, tendo destaque os aplicativos para controle de pessoal, acadêmico, de armamento, de material e de acesso a intranet e a Internet. Estes aplicativos foram montados para serem executados na plataforma Windows.

## **2.4. Problematização**

Diante do contexto de *hardware* e de *software* citado anteriormente, alguns problemas relacionados à segurança, corte de gastos, imposição do escalão superior à migração e acesso à Internet teriam que ser analisados e tratados de forma a obter resultados satisfatórios em uma mudança de plataforma.

### **2.4.1. Segurança**

Desde o início da informatização do Colégio Militar, a questão de segurança era fundamental, pois o acesso indevido aos bancos de dados poderiam comprometer pessoas e informações preciosas de alunos, de funcionários e de professores. Assim, a segurança passou a ser uma das peças-chaves na migração, principalmente pela vulnerabilidade apresentada pelos sistemas Windows. Desta forma, seria indispensável pensar em uma forma de controlar o acesso de usuários, bem como limitá-los a determinadas páginas e *sites* proibidos. Ainda sobre o foco da segurança, foram observados que:

---

<sup>12</sup> <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/SIAFI/index.asp>

- a Seção de Informática demandava tempo em manutenção de computadores contaminados por *software* malicioso, *spywares*, *malwares* e *e-mails* contaminados por pragas virtuais e vírus. Portanto, várias horas eram necessárias para reparar danos; com isso, deixava-se de gerenciar a rede e melhorar sua performance, devido a esse tempo demandado;
- sobre a Internet, os navegadores vinculados ao Windows eram altamente frágeis, tornando-se uma porta aberta aos diversos códigos e programas danosos aos computadores e à rede e
- outro fator importante foi a instituição tornar-se dependente de uma plataforma gerenciada e mantida por uma firma privada e estrangeira, onde seus dados ficavam vulneráveis ao seu controle.

Assim, o objetivo era atingir um nível alto de segurança. Neste termos, segundo (UCHÔA 2005), uma política de segurança deve ser implementável com procedimentos de administração de sistema, regras de uso e outros métodos apropriados; ser reforçada com ferramentas de segurança e sanções e definir claramente as áreas de responsabilidade para usuários e administradores do sistema. Desta forma, deve-se atender os itens de segurança física, lógica e de privacidade e legalidade de *software*.

#### **2.4.2. Aspectos Financeiros**

O alto custo para manter licenças Windows e dos aplicativos baseados em sua plataforma praticamente tornou um fator importante para que fosse planejada a migração para *software* livre. A limitação do número de licenças em servidores e *desktops* aliadas às constantes atualizações pagas foram importantes para a tomada de decisão de migrar e substituir os programas.

#### **2.4.3. Determinação do Escalão Superior**

O processo poderia ser dirigido pelo CMJF, mas sem perder o foco nas

determinações e nas diretrizes do Exército Brasileiro, por meio da Secretaria de Tecnologia da Informação e do Governo Federal, incentivados pelo portal do *software* e inclusão digital.

#### **2.4.4. Aplicativos Baseados no Windows**

Uma preocupação importante era descobrir a melhor maneira de conviver Windows e Linux, uma vez que aplicativos de controle de pessoal e de material fornecidos pelos escalões superiores eram na plataforma antiga e poderia demorar algum tempo para que esses programas passassem a executar em plataforma livre. Portanto, seria de suma importância manter um servidor de aplicação Windows, integrado perfeitamente aos servidores Linux. Assim, a solução mais popular era utilizar o servidor SAMBA, de acordo com (SICA, e UCHÔA, 2003) a integração do Linux com redes Windows é feita via protocolo CIFS (Common Internet File System).

#### **2.4.5. Página da Internet**

A criação de uma página do CMJF na internet teria que ser baseada em *software* livre. Assim, iniciou-se um estudo a fim de verificar qual a linguagem livre que melhor se adaptaria às novas exigências. Diante disso, a linguagem PHP<sup>13</sup> (*Hypertext Preprocessor*), mostrou-se a mais indicada, utilizando o sistema gerenciador de banco de dados MySQL<sup>14</sup> e o servidor Apache<sup>15</sup>.

---

13 Linguagem de programação de computadores interpretada, livre e muito utilizada para gerar conteúdo dinâmico na *World Wide Web*. <http://www.php.net/>

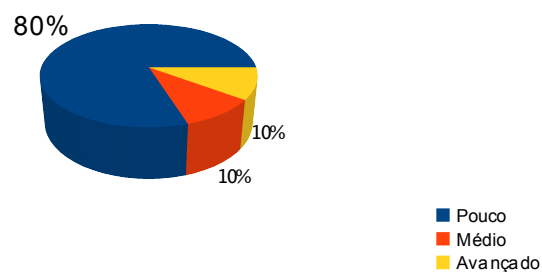
14 Sistema de gerenciamento de banco de dados, que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language*) como interface. <http://www.mysql.com/>

15 Servidor web responsável por disponibilizar páginas, fotos, ou qualquer outro tipo de objeto ao navegador do cliente. Ele também pode operar recebendo dados do cliente, processando e enviando o resultado para que o cliente possa tomar a ação desejada (como em aplicações CGI's, banco de dados web, preenchimento de formulários, etc). Disponível em <http://www.apache.org/>

#### 2.4.6. Perfil dos Usuários

Para que a migração surtisse o efeito desejado e para estabelecer diretrizes durante o processo, havia necessidade de saber o nível de conhecimento em informática dos usuários do Colégio Militar. Para avaliá-los, foram efetuados testes e, através desses, seriam traçados a metodologia de migração a ser realizada.

Em um estudo prévio com pesquisas, reuniões e palestras, foi feito levantamento do nível de conhecimento de informática dos diversos usuários do Colégio Militar de Juiz de Fora (Figura 3.1).



**Figura 3.1 – Nível de Conhecimento dos Usuários em Informática**

A pesquisa foi realizada entrevistando 200 pessoas, entre elas professores e funcionários civis e militares. Neste levantamento, foi constatado que 80% tinham conhecimento básico, ou seja, procedimentos de ligar o computador, *logar* na rede, utilizar planilhas e editores de texto de forma trivial e navegar na Internet.

O segundo grupo, que representava 10% do total, possuía conhecimento



médio, ou seja, conseguia extrair recursos avançados dos diversos aplicativos usados normalmente: planilhas eletrônicas, editores de texto, editores de imagens, *software* de uso em multimídia, dentre outros.

Os 10% restantes tinham conhecimento pouco mais avançado, com cursos na área, e facilidade em se adaptar a qualquer sistema operacional ou aplicativo novo, podendo auxiliar em treinamentos futuros, por ocasião da implantação dos novos sistemas.

Nessa pesquisa foi constatado que a maioria das pessoas era desfavorável às mudanças, em decorrência da comodidade de estar trabalhando com um sistema que aparentemente funcionava bem. Portanto, seria necessário um trabalho bem elaborado com justificativas e argumentos fortes para convencê-los da necessidade das mudanças dos aplicativos. Como o público em questão era muito crítico, logo a argumentação teria que ser feita com demonstrações de funcionamento do *software* e palestras.

Coincidentemente, os usuários mais resistentes às mudanças eram aqueles que possuíam menor conhecimento na área de informática.

## **2.5. Considerações Finais**

O Exército Brasileiro tem o interesse em realizar migração de *software* proprietário para *software* livre nas suas unidades subordinadas; em especial no Colégio Militar por ser uma instituição de ensino e formadora de opinião. Por isso, ela é considerada uma importante organização a realizar esse processo, uma vez que com ela pode-se disseminar e servir de experiência e de modelo para as demais células do Exército.

## **3. Planejamento da Migração**

### **3.1. Considerações Iniciais**

Após analisar as especificações importantes sobre o *hardware* a ser substituído, os aplicativos a serem implantados e o nível de conhecimento dos usuários, o próximo passo foi formar as equipes envolvidas na migração e traçar as metas a serem alcançadas e os prazos a serem cumpridos. As metas, os prazos de conclusão e os objetivos estariam contidos no planejamento. Esse planejamento foi elaborado de maneira satisfatória, nele as funções e os trabalhos a serem concretizados, em cada fase do processo de migração, foram detalhados e atribuídos a cada equipe.

### **3.2. Trabalhos Iniciais**

Para alcançar metas e prazos foram traçados objetivos a serem cumpridos, seguindo uma ordem de prioridades: i) substituição de *hardware*; ii) instalação de *software* livre para atender aos serviços acadêmicos e administrativos da instituição; e iii) integração das redes Windows e Linux.

#### **3.2.1. Substituição de *hardware***

Houve substituição de alguns servidores por máquinas com boa capacidade de armazenamento e de processamento e reaproveitamento dos computadores substituídos, obtendo reorganização dos equipamentos.

Embora os computadores com a função de servidores estivessem em condições de serem usados, fatalmente a curto prazo eles teriam que ser substituídos. As demais máquinas usadas como *desktop* foram remanejadas ou reutilizadas em uma rede usando LTSP.

Os três servidores tinham processadores Intel Pentium IV de 2,4 GHz de

frequência, 1 GB de memória RAM e contavam com um disco rígido de 40 GB. Os demais computadores da rede, atuando como *desktop*, variavam de 64 MB de RAM até 1 GB e os HDs variavam de 10 GB até 40 GB. Os três servidores foram substituídos por servidores da marca DELL com processador Pentium IV, 2.4 a 3.0 GHz de frequência, 3 GB de RAM e dois HDs de 720 GB.

Grande parte dos computadores utilizados como *desktops* foram substituídos por máquinas com configuração padrão Pentium IV, memória 1 GB RAM e HD de 80 GB. Os demais computadores foram reutilizados na rede LTSP e tinham a configuração básica de k6 II 500, Pentium 166 e 128 MB RAM.

Boa parte dos *hubs/switches*, cabos e demais equipamentos foram mantidos, bem como a estrutura da rede.

### **3.2.2. Aplicativos a Serem Utilizados**

No Plano de Migração (2007)<sup>16</sup>, no seu anexo C, há uma relação de aplicativos livres que poderiam ser instalados no âmbito Exército Brasileiro. Assim, foram escolhidos os principais programas que poderiam ser utilizados (citados mais a frente neste trabalho). Destacam-se sistemas operacionais Linux, *suites* de escritório OpenOffice, navegadores *web* Mozilla Firefox e interface gráfica Gnome e KDE.

Após levantamento de alguns aplicativos livres, iniciou-se a sua instalação em computadores teste, desde sistemas operacionais e aplicativos de escritório a navegadores de Internet. Foi simulada uma pequena rede, para conhecer a dimensão da estabilidade e do desempenho dos aplicativos que iriam substituir os aplicativos proprietários.

Depois de efetuar testes em vários sistemas GNU/Linux, o aplicativo

---

<sup>16</sup> Finalidade é regular a estratégia para a consolidação da implantação de *software* livre nos escalões do Exército Brasileiro. [http://www.softwarelivre.gov.br/casos/Plano\\_Migracao\\_soft\\_Livre\\_13Fev07.pdf](http://www.softwarelivre.gov.br/casos/Plano_Migracao_soft_Livre_13Fev07.pdf)

servidor que melhor se adaptou foi o Linux Ubuntu<sup>17</sup>. Ele foi usado no servidor de arquivos. No servidor de Internet, foi mantida a distribuição Debian. No servidor que abriga o banco de dados da aplicação do sistema acadêmico, permaneceu o Fedora Core 5.0. No servidor LTSP, foi utilizado o BRCDD. Além disso, foram mantidos dois servidores com Windows 2000 e Windows 2003, para que as aplicações do Exército rodassem nessas plataformas.

Para as estações de trabalho, o sistema operacional escolhido foi o Ubuntu, exceto para os computadores ligados ao LTSP (Debian BRCDD). Como aplicativos de escritório, foi escolhido o BrOffice.org 2.3.1. Para navegar na Internet, o aplicativo com melhor desempenho nos testes foi o Firefox. A interface gráfica usada nos sistemas operacionais foi o Gnome.

Para o controle de acesso a internet via *Proxy*, foi escolhido o *software Squid*<sup>18</sup>. Ele permite compartilhar o acesso a web com outros computadores da rede e melhorar a velocidade de acesso usando *cache*. Mas, ele suporta apenas os protocolos HTTP e FTP (*File Transfer Protocol*), ou seja, não oferece acesso completo, apenas navegação.

O Squid foi escolhido por possuir recursos interessantes, entre eles: i) autenticação de usuários; ii) restrições de acesso; e iii) auditoria. Enfim, ele oferece condições para dar acesso à Internet com total controle. Para melhorar a segurança, o Squid deve trabalhar com regras de Iptables<sup>19</sup>.

Para a geração dos relatórios de acesso, foi instalada a ferramenta SARG<sup>20</sup> (*Squid Access Report Generator*), que passou a ser executada uma vez por dia,

---

17 Sistema operacional baseado em Linux desenvolvido que contém aplicativos necessários para um usuário de computador: um navegador *web*, programas de apresentação, edição de texto, planilha eletrônica, comunicador instantâneo, dentre outros. [Http://www.ubuntu-br.org/](http://www.ubuntu-br.org/)

18 Servidor *proxy* para Linux com características especiais de filtragem de pacotes tipicamente executados em uma máquina *firewall* [Marcelo, 2002]. <http://www.squid-cache.org/>

19 *Firewall* em nível de pacotes e funciona baseado no endereço/porta de origem/destino do pacote e prioridade. Ele funciona por meio de comparação de regras para saber se um pacote tem ou não permissão para passar.

20 <http://sarg.sourceforge.net/pt-sarg.php>

gerando os relatórios em formato HTML. Estes relatórios podiam ser acessados a qualquer instante a partir de um navegador web.

Para que fossem divulgadas as matérias e as notícias do CMJF ao público externo e interno utilizando os serviços da web, foi instalado o servidor Apache, por causa do seu alto desempenho, robustez e segurança. Com isso, seria possível abrigar as páginas da Intranet e Internet do CMJF.

Para a linguagem de web, o *site* foi construído utilizando a linguagem de programação PHP com o sistema gerenciador de bando de dados MySQL.

### 3.2.3. Integração Windows x Linux

Um grande problema que poderia comprometer a migração eram os aplicativos proprietários do Exército executarem no Windows. Desta maneira, soluções para contornar este problema foram encontradas e devem continuar até que esses aplicativos sejam migrados de plataformas, ou seja, foi encontrada uma solução para usá-los até a efetiva substituição por aplicativos baseados na plataforma Linux. A solução foi utilizar o servidor SAMBA, pois, segundo Sica (2003), a integração do Linux com Windows é feita via protocolo CIFS<sup>21</sup> (*Common Internet File System*) conhecida como SMB<sup>22</sup> (*Server Message Block*).

Em resumo, seria possível compartilhar arquivos, impressoras e outro *hardware*, integrando a rede como PDC<sup>23</sup> (*Primary Domain Controller*). Para que os aplicativos Windows fossem acessados de determinadas máquinas, a opção escolhida para administração remota de servidores foi Rdesktop<sup>24</sup>, um aplicativo que serve como um *client* do *Terminal Services* do Windows.

---

21 Alternativa para o SMB.

22 Protocolo de rede "nativo" usado pelos clientes baseados em MS-DOS (produtos IBM, ICL, Microsoft e Novell).

23 Servidor que gerencia contas dos usuários da rede e controla o *login* nas estações Windows, estipulando regras de acesso.

24 <http://www.rdesktop.org/>

### 3.3. Formação de Equipes de Trabalho

De acordo com as orientações contidas em (LIVRE, 2005), pode-se estabelecer três grupos estratégicos: i) Corpo Gerencial; ii) Corpo Técnico; e iii) Corpo Funcional.

O **Corpo Gerencial** é importante para qualquer mudança institucional. Além das questões pertinentes ao corpo funcional, esse grupo deve ser despertado para as vantagens estratégicas obtidas com a adoção de *software* livre, como independência de fornecedor, qualidade do serviço e desenvolvimento tecnológico, diretamente ligadas ao “negócio” da organização. Especificamente, no caso da administração pública federal, os administradores estão familiarizados com os princípios e as diretrizes constantes dos documentos estratégicos do Governo Eletrônico Brasileiro.

O **Corpo Técnico** possui o diferencial do envolvimento direto com as questões tecnológicas e se caracteriza pelo alto grau de especialização de seus elementos. Por conseguinte, o pessoal do corpo técnico precisa estar convencido das vantagens operacionais a serem obtidas com as novas ferramentas e motivados com o uso da nova tecnologia. Além disso, ele deve ser despertado para seu desenvolvimento profissional, especializando-se no novo modelo tecnológico a ser instituído. Dessa forma, busca-se promover a motivação e a valorização dos técnicos da entidade.

O **Corpo Funcional** mantém maior contato com as novas ferramentas. O pessoal do corpo funcional precisa ser sensibilizado sobre os motivos da adoção do *software* livre, bem como sobre os ganhos reais oriundos da migração, como segurança, robustez e produtividade. Assim, palestras ou seminários foram realizados para entendimento dos objetivos e das vantagens a serem alcançados. É interessante que o grupo use a nova tecnologia o mais rápido possível. Essas medidas, aliadas ao treinamento, foram capazes de promover participação

efetiva nos processos de migração e utilização das ferramentas livres, gerando *feedback* precioso para o projeto na administração.

Entretanto, ao traçar os planos de migração para o CMJF, foi necessária uma adaptação às orientações contidas no LIVRE (2005). Para os preparativos práticos, foi imprescindível montar equipes de trabalho (Tabela 4.1):

- Equipe Gerência de Redes. Sua incumbência foi instalar os sistemas operacionais nos servidores, além de incluir os usuários, grupos e a instalação de *software* de controle de acesso a Internet. Além disso, palestras foram realizadas com o objetivo de divulgar o trabalho de migração a ser realizado;
- Equipe Controle de Computadores. Sua incumbência foi efetuar o controle nas máquinas *desktops* da rede, estando afinada com a equipe Gerência de Redes e podendo acumular a função, desde que houvesse disponibilidade de tempo. Esta equipe também realizou palestras;
- Equipe Manutenção. Sua incumbência foi realizar a montagem dos computadores recém adquiridos, instalar os programas e dar suporte;
- Equipe Treinamento. Sua incumbência foi estar responsável pela execução de treinamentos dos programas que iriam substituir os pacotes proprietários de escritório, navegadores de Internet e ministrar as noções básicas de Linux.

**Tabela 4.1 – Equipes de Trabalho Formadas**

<b>Equipe</b>	<b>Descrição</b>	<b>Trabalho a Realizar</b>
1	Gerência de Redes	Instalação de <i>software</i> em servidores, testes, controle de usuários, etc. e palestras.
2	Controle de Computadores	Instalação de <i>software</i> em <i>desktop</i> e palestras.

3	Manutenção	Montagem e suporte técnico, podendo auxiliar as equipes Gerência de Redes e Controle de Computadores.
4	Treinamento	Executar o treinamento aos usuários finais do CMJF.

Cabe enfatizar que, na primeira versão do Plano de Migração do Exército (1ª edição, em novembro de 2004, portanto há mais de 4 anos), os objetivos de curto prazo poderiam ser atingidos. Todavia, em razão das dificuldades naturais e previsíveis para sua implementação, o Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro concedeu, nesta 3ª edição, um período adicional de 12 meses, até 31 dezembro de 2007 para o pleno atendimento desses objetivos.

No CMJF, o prazo foi de um ano, a partir de 2006, após desenhado o planejamento inicial e a chegada dos novos equipamentos (Tabela 4.2).



**Tabela 4.2 – Prazos e Funções das Equipes Formadas**

<b>Data Inicial</b>	<b>Data Final</b>	<b>Equipe</b>	<b>Trabalho a Executar</b>
01/06/2006	01/09/2006	1	Testes dos novos Sistemas Operacionais.
01/06/2006	30/06/2006	1 e 2	Palestras.
01/07/2006	31/07/2006	2 e 3	Instalação do pacote BrOffice e navegador de internet Firefox, nas máquinas Windows.
31/07/2006	31/10/2006	4	Treinamento aos usuários finais – Firefox e pacote BrOffice.org.
01/11/2006	30/11/2006	1, 2 e 3	Instalação do Sistema GNU/Linux nos servidores novos.
01/11/2006	20/12/2006	2 e 3	Instalação do sistema GNU/Linux nos <i>desktop</i> e do pacote BrOffice.org e Firefox nos computadores novos.
01/02/2007	28/02/2007	1 e 2	Migração de servidores – Linux.
01/03/2007	30/04/2007	1, 2 e 3	Tratamento de erros e falhas, reinstalação de programas e acompanhamento do processo.
01/05/2007	31/05/2007	1 e 2	Implantação do servidor LTSP e configuração das estações de trabalho.
01/06/2007	30/06/2007	1, 2 e 3	Finalização da migração.

### **3.4. Considerações Finais**

O sucesso da migração estava vinculada ao fiel cumprimento das diversas etapas traçadas no planejamento. O trabalho inicial foi de suma importância, pois seria a base da migração. Nesse trabalho, estavam contidos a substituição de equipamentos, os testes em aplicativos livres para achar o mais adequado e a busca de uma maneira mais compatível para que os programas proprietários convivessem com as aplicações livres. Por fim, a formação das equipes de trabalho para que os prazos fossem cumpridos da melhor forma possível e dentro das datas previstas foi importante.

## 4. Execução da Migração

### 4.1. Considerações Iniciais

O próximo passo para consolidar a migração foi crucial, ou seja, seguir fielmente os planos e as metas traçados para a efetiva transposição dos programas proprietários para os livres. Para isso, foi necessário instalar e testar as aplicações nos servidores e nas estações de trabalho e avaliar, por algum tempo, a funcionalidade desses programas na rede de computadores do Colégio Militar.

### 4.2. Roteiro da migração

A primeira parte e mais importante foi convencer os usuários a aceitarem os novos sistemas de forma não imposta, pois o ganho em produtividade seria maior. Desta forma, as palestras tiveram papel fundamental para romper resistências.

A Seção de Informática, responsável pela execução do processo de migração, ficou incumbida de realizar palestras com a finalidade de apontar aspectos positivos da migração. Para isso, foram formadas equipes de trabalhos, com objetivos definidos. Nessas palestras, foram enfatizados aspectos:

- financeiro, pois o dinheiro que seria gasto com licenças, seria convertido em novos computadores e *hardware* diversos, como impressoras laser e *scanner*;
- segurança, pois o acesso seria individual, com senhas individuais e maior tranquilidade ao utilizar a Internet e
- produtividade, pois o sistema GNU/Linux é menos suscetível a vírus e a pragas virtuais, que travam máquinas e, às vezes, a tornam inoperante.

Logo após o treinamento das equipes, iniciou-se, ainda com a plataforma antiga, a instalação da *suíte* de escritório BrOffice. Concomitantemente a isso, foram realizados treinamentos para os corpos discente e docente e de alguns funcionários. Foram estipulados dias e horários para cada seção, onde eles seriam obrigados a seguir as diretrizes estipuladas e assistirem às aulas.

Para auxiliar nas instruções, foi solicitada a ajuda do pessoal com conhecimento mais avançado e conhecedores dos aplicativos em questão. Nesses treinamentos, foi ensinado o acesso a Internet pelo novo navegador: Firefox.

Tão logo os novos servidores chegaram à instituição, deu-se início a próxima fase: instalação dos aplicativos nos servidores, o cadastramento dos usuários, a forma de autenticação e os testes. Feito isso, foi escolhido um final de semana, para efetuar a troca, migrando os dados dos servidores antigos. Desta forma, na segunda-feira, os servidores novos estavam prontos e com os programas livres instalados, ou seja os sistemas operacionais Linux. Porém com poucas estações com o sistema GNU/Linux instalados nas estações da rede.

Por vários meses, as estações de trabalho foram substituídas pela nova plataforma Linux. Essa substituição foi feita à medida que novas máquinas iam substituindo as antigas. Assim, após 6 meses, a Divisão de Administração, a Divisão de Ensino e o Corpo de Alunos estavam migrados para o novo sistema. Foi escolhida a distribuição Linux Ubuntu, por ser a mais fácil de usar, pois esta distribuição apresenta uma interface mais agradável aos usuários. Destaca-se também nesta distribuição as facilidades de instalação e manutenção dos programas nativos.

Para que as seções que utilizavam os aplicativos do Exército tivessem acesso ao servidor de aplicações Windows, foram instaladas nessas máquinas o Rdesktop<sup>25</sup>, que acessa o Windows via terminal *server*, como cliente instalado

---

<sup>25</sup> Programa de código fonte livre capaz de acessar um terminal remoto Windows, usando o protocolo RDP. <http://www.rdesktop.org/>

nessas máquinas. Essa solução foi a mais viável encontrada. Cabe ressaltar que, tão logo os aplicativos do Exército sejam modificados para funcionarem em Linux, não será mais usado Windows nos servidores do CMJF.

A autenticação no servidor Windows é feita usando o Samba. Samba é um servidor que possui conjunto de ferramentas capazes de fazer com que redes Windows, Linux e Unix comuniquem-se. Ele utiliza os protocolos SMB ou CIFS, equivalentes ao NetBEUI no Windows. Sendo assim, com o Samba, é possível configurar servidores de arquivos, impressão, compartilharem recursos de *hardware* e controlador primário de domínio PDC, que centralizará os usuários e as senhas em uma estação, sendo esta responsável pela autenticação dos usuários na rede.

### **4.3. Instalação dos Aplicativos**

Conforme informado anteriormente, mesmo após a efetiva migração, alguns aplicativos de controle de pessoal, de armamento, de material e outros, exclusivos do Exército, continuariam instalados no Windows. Desta forma, o Colégio Militar seria obrigado a manter servidores com as especificações apresentadas a seguir:

- Servidor de Intranet: Windows 2000, Small Business;
- Servidor de aplicativos: Windows Server 2003 e
- Servidor de controle de acesso de pessoas: Windows 2000 Server.

A Seção de Informática, por meio de seus analistas e suas equipes, optaram pelos seguintes sistemas livres:

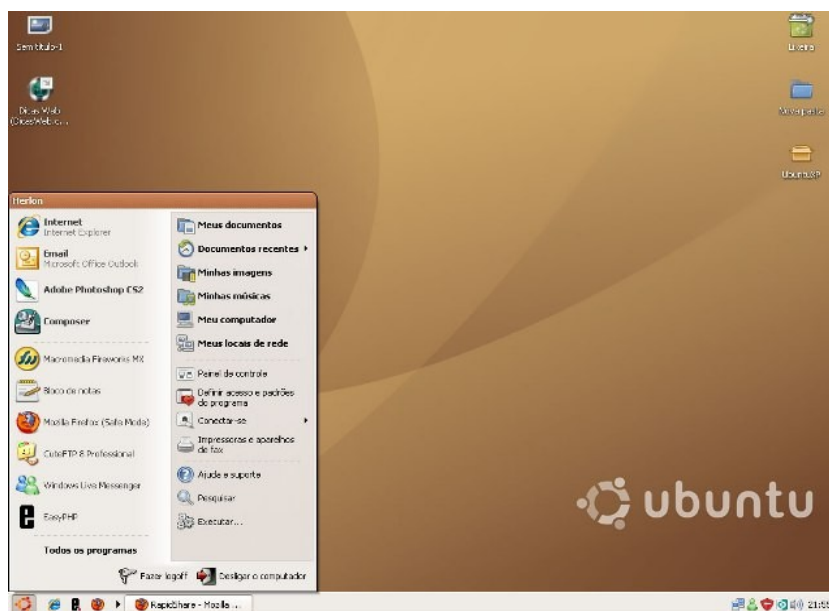
- Servidor de Internet (*firewall* e *proxy*): Debian 3.1;
- Servidor de arquivo e domínio: Ubuntu 6.10;
- Servidor LTSP: BrCDD;
- Servidor de banco de dados do Sistema Acadêmico: Fedora 6.0;
- Estações de trabalho: Ubuntu e

- Servidor para *backups*.

As Figuras 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, e 5.5 mostram as telas dos sistemas GNU/Linux usadas nos servidores e *desktop* após a migração.



**Figura 5.1 – Tela de Login (senha) Ubuntu**



**Figura 5.2 – Ubuntu Ambiente de Trabalho Gnome**

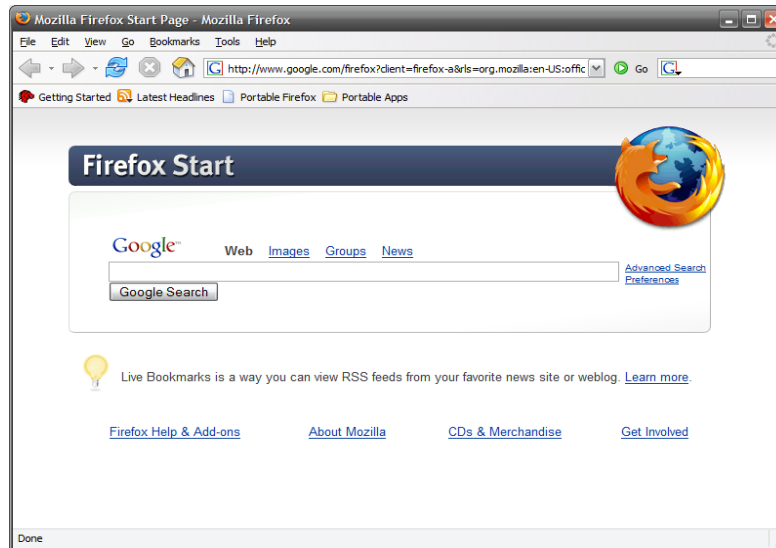


**Figura 5.3 – Tela do Ambiente de Trabalho Fedora Core 6.0**



**Figura 5.4 – Tela de Entrada do BrOffice.org 2.3**

**Figura 5.5 – Tela Navegador de Internet Firefox da Fundação Mozilla**



O pacote do BrOffice.org 2.3 foi adotado para substituir os aplicativos de escritório. Para acesso a Internet, o navegador Firefox foi escolhido por causa de suas facilidades e da sua estabilidade.

Após a escolha dos programas de gerência da rede, deu-se início a uma série de testes dos sistemas operacionais que poderiam ser instalados na rede. Inicialmente, foi simulada uma pequena rede, onde foram testados os serviços do provável sistema a ser instalado nos servidores.

Foi aprovado o Ubuntu pela facilidade de operação e por ter uma comunidade no Brasil, facilitando a manutenção e o tratamento de *bugs*. Da mesma forma, nas estações de trabalho, foi instalada a distribuição do Ubuntu. A interface gráfica que melhor se adaptou foi o Gnome<sup>26</sup>, pois possui ambiente de trabalho gráfico fácil de usar, visando principalmente o usuário final.

---

<sup>26</sup> Ambiente gráfico de código aberto, um *software* livre e parte do Projeto GNU, que se dedica a dar a usuários e desenvolvedores controle sobre seus *desktops*, *software* e dados. <http://br.gnome.org/>

Para navegar na internet, o Firefox foi escolhido. Nos testes realizados, ele demonstrou ser excelente e de fácil manuseio. Entretanto, foram verificados alguns problemas, pois alguns *sites* necessitavam de *plugin* para exibi-los corretamente. Mas, cabe ressaltar que as atualizações são muito rápidas, pois tão logo haja necessidade de correções, os responsáveis pelo projeto, com informações no próprio *site*, as disponibilizam para os usuários.

O *site* do Colégio Militar (<http://www.cmjf.com.br>) foi feito usando a linguagem de programação PHP e o sistema gerenciador de banco de dados foi o MySQL. Neste *site*, é possível ter acesso às informações sobre estudantes, funcionários, professores e demais militares.

Com a integração do sistema acadêmico do Colégio Militar e os recursos da web, foi possível acessar o histórico da vida acadêmica do aluno, verificando faltas e desempenho escolar. Além disso, o público interno e externo poderia acessar as informações das diversas atividades corriqueiras do Colégio Militar. Ainda, neste *site*, foi criado um espaço reservado aos professores, para divulgação de informações úteis aos alunos pais e demais interessados. (Figura 5.8).





**Figura 5.6 – Página Principal do Colégio Militar de Juiz de Fora**

#### 4.4. Testes, Segurança e Resultados Obtidos

Nessa fase, os testes, a observação e o acompanhamento aos diversos usuários foram feitos diariamente, pois somente com esse esforço seria possível lograr êxito e sucesso. Assim, em questão de meses, os usuários adaptaram-se a nova plataforma e aos novos programas e houve sensível melhora no que diz respeito à satisfação, principalmente quanto às falhas, aos travamentos e à segurança.

Para controle dos usuários, o Squid com Iptables foi utilizado como *firewall*, com a geração de relatórios de acesso diários, permitindo compartilhar o acesso a web com outros PCs da rede e melhorando a velocidade de acesso com *cache*.

O controle de usuários foi feito por um servidor NIS<sup>27</sup> (*Network*

<sup>27</sup> Serviço desenvolvido pela Sun Microsystems para distribuição de informações por uma rede.

*Information Service*) que funciona como um centralizador de *login*. A administração dos usuários e das senhas foi centralizada no servidor de arquivos, facilitando a administração e evitando a criação de usuários em todas as máquinas da rede.

Foram estipulados três níveis de acesso: i) Usuário; ii) Público, todos os usuários teriam acesso a essa pasta, denominada “Pública”; e iii) Seção, apenas o integrante de determinada repartição tem acesso.

Embora a migração tenha ocorrido com êxito, ainda faltou implementar o correio eletrônico próprio, o que encontra-se em estudo. Atualmente, as contas de *e-mail* estão hospedadas em uma firma terceirizada.

Após a migração de 95% das máquinas do CMJF, pode-se dizer que os ganhos foram satisfatórios, destacando-se:

- **Econômico:** a economia feita com licenças de quase duzentas máquinas da instituição cobriu o investimento feito na compra dos servidores novos;
- **Tempo:** o tempo economizado em manutenções para remover pragas virtuais e vírus foi substancial. Com esse tempo extra, pôde-se aproveitar em outras atividades de manutenção e de planejamento;
- **Segurança:** o controle em *sites* proibidos e indevidos foi praticamente consolidado, pois, com esse controle, foi possível acabar com acesso a *sites* não compatíveis com a instituição;
- **Confiabilidade:** após a instalação dos novos sistemas, foi praticamente reduzido a zero o número de travamentos de máquinas, tornando os trabalhos mais produtivos;
- **Reaproveitamento de computadores:** com a instalação do servidor LTSP, as máquinas que seriam abandonadas foram reaproveitadas em uma rede na biblioteca para trabalhos dos alunos e acesso a Internet.

Em suma, o grande resultado da migração foi mostrar a todos, principalmente em uma instituição escolar, que é possível e viável romper com monopólios e privilégios de empresas privadas que visam o lucro e passar a usar *software* livre, trazendo mudança radical na maneira de conduzir os trabalhos.

#### **4.5. Considerações Finais**

Para que a efetiva migração fosse bem sucedida, foi necessário seguir com precisão o planejamento feito. Destacam-se nesse planejamento os treinamentos e as palestras que tinham a finalidade de preparar e formar o público alvo. Com essas ações, a fase de instalação dos diversos programas que comporiam a rede migrada poderia ser concretizada.

No entanto, instalar e simular uma rede era importante para ter uma prévia de seu funcionamento. Feito isso, restou instalar definitivamente os programas nos servidores e, posteriormente, iniciou-se a fase de testes. Assim, tudo funcionando dentro da margem considerada correta, restaram alguns ajustes finais e uma avaliação dos aspectos positivos e negativos, para melhorar e adequar a rede.

## **5. Considerações Finais**

### **5.1. Conclusões**

Desde que os vários procedimentos administrativos e acadêmicos passaram por um processo de informatização, é crescente a demanda por programas que visam a atender de forma prática e confiável o processamento e a guarda de dados. Neste contexto, surgiram os programas proprietários vinculados a determinada plataforma, criando um vínculo altamente dependente de empresas, onde o fator segurança e custos obrigaram as empresas e as instituições públicas a buscarem alternativas livres, confiáveis e de baixo valor monetário. Como o governo Federal adotou uma política de incentivo à migração para os *software* livre, orientando e incentivando seus órgãos subordinados, o CMJF de imediato adotou as idéias e seguiu as diretrizes superiores, efetuando em sua rede interna a substituição de seus programas.

No CMJF, foi executado um plano de migração com etapas bem definidas, com formação e preparação de equipes de treinamento, corpo discente e docente e funcionários civis e militares, com trabalhos bem definidos e bem executados.

Tão logo foram designadas as equipes, foi feita uma pesquisa para saber o nível de conhecimento dos usuários em aplicativos diversos, inclusive em plataformas Linux, pois seriam traçados os planos de treinamento aos usuários do colégio. Logo em seguida, foram realizadas palestras com o público interno, destacando-se os aspectos da migração, inclusive as deficiências encontradas.

Internamente foram realizados estudos e testes em máquinas, análise dos programas instalados por ocasião da migração. Com esses testes, foi possível encontrar os melhores aplicativos e os que causariam menos traumas nos usuários. Após escolhidos os programas, iniciou-se a migração propriamente

dita e os resultados obtidos foram os melhores possíveis, pois os usuários ficaram satisfeitos com o aumento da segurança, aumento da produtividade por causa da queda da quantidade de travamentos e de manutenções diárias.

Após as palestras e aulas ministradas foi nítida a melhora do conhecimento dos usuários, em especial aqueles que possuíam pouco conhecimento em informática. E destaca-se também uma melhora na aceitação dos programas livres, pois após instalados os usuários perceberam que houve ganho na estabilidade e na segurança.

Quanto à segurança, finalmente existe controle de usuários e de acessos a *sites*, ficando fácil coibir e evitar que páginas proibidas e não recomendadas sejam acessadas.

Em termos de *desktop*, os aplicativos Linux ainda deixam a desejar, pois não há como comparar a parte estética, embora em termos de funcionalidade não há muito o que questionar. A próxima etapa será a substituição/migração dos aplicativos fornecidos pelo Exército e a implementação de correio eletrônico próprio.

Assim, após o processo consolidado, observou-se com nitidez a quebra de paradigmas e de resistências, foi possível provar a um público altamente crítico que *software* livre é viável, mesmo não tendo altos investimentos e contando com boa vontade de pessoas comprometidas com ideais que movem o mundo das aplicações livres.

## **5.2. Contribuições**

Este trabalho mostra que uma instituição de ensino pode migrar para o mundo de aplicações livres, desde que tenha bom planejamento e envolvimento de todos nesse processo. Para ter êxito em uma migração, é importante que os envolvidos estejam com entendimento das vantagens obtidas na migração.

Neste trabalho, alguns aplicativos foram apresentados, destacando-se algumas características e algumas de suas funcionalidades, inclusive referenciando os locais que os diversos programas podem ser encontrados.

Outro fator importante é as etapas seguidas, onde mostram o planejamento de uma migração, estipulando os prazos a serem cumpridos, as equipes com seus trabalhos e suas atribuições e prazos definidos.

Por fim, a maneira como ocorreu a migração, destacando-se os fatores de segurança e de economia financeira advindas da migração de *software* livres.

Do ponto de vista educacional, a migração deixa claro que é possível a utilização de *software* livres similares aos proprietários. Os usuários, após um curto período de tempo adaptaram-se aos pacotes livres de escritório, que basicamente são os editores de texto, planilhas e criadores de slides. Com o tempo os usuários foram percebendo que os programas livres são totalmente compatíveis com trabalhos escolares, elaboração de provas, consultas a internet (através de navegadores livres) e a elaboração de trabalhos gráficos. Além das similaridade dos programas livres com os proprietários, pode-se destacar a segurança e estabilidade dos programas livres evitando perdas consideráveis de trabalhos devido a alguma pane nesses sistemas.

### **5.3. Trabalhos Futuros**

Como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se uma abordagem financeira de uma migração realizada, enfatizando custos de obtenção de licenças, o pagamento de atualizações, suporte técnico, treinamentos de equipes, treinamento de usuários, troca e aproveitamento de *hardware* e tempo disponibilizado.

Outra sugestão é analisar o aspecto técnico, com detalhes das instalações de diversas aplicações, os comandos, a autenticação de usuários, senhas, regras

de *firewall*, aspectos de segurança e configuração dos diversos arquivos necessários em uma rede.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. Portaria Ministerial Nº 324, de 29 de junho de 1993,

(CAMPOS, 2006) CAMPOS, Augusto. *O que é Linux. BR-Linux. Florianópolis*, março de 2006. Disponível em <<http://br-Linux.org/faq-Linux>>. Último acesso em 01 de março de 2008>.

(LIVRE, 2005) G. *Referência de Migração para software Livre do Governo Federal. Versão 1.0. 297 p. : il.*, 2005. Disponível em: <<https://www.governoeletronico.gov.br/acoes-e-projetos/guia-livre>> Último acesso em 01 de fevereiro de 2008.

(PLANO DE MIGRAÇÃO 2007) SECRETARIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. Plano de Migração para o SL no EB, 3ª Ed, de 12 Fev 07: Portaria no 016, de 22 de outubro de 2004. Brasília, out. 2004. 11 p. Disponível em: <[http://www.softwarelivre.gov.br/casos/Plano\\_Migracao\\_Soft\\_Livre\\_13FEV07.pdf](http://www.softwarelivre.gov.br/casos/Plano_Migracao_Soft_Livre_13FEV07.pdf)> Último acesso em 01 de agosto de 2008.

(R-69) ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO. R69: *Regulamento dos Colégios Militares*. Brasília. Jul. 2002. 54 p. Portaria 361 de 30 de julho de 2002. aprova o Regulamento dos Colégios Militares. <disponível em <[http://www.cmrj.ensino.eb.br/legislacao/regulamentos/regulamento\\_cm.pdf](http://www.cmrj.ensino.eb.br/legislacao/regulamentos/regulamento_cm.pdf)> Último acesso em 01/10/2008.

(SICA, 2003) SICA, F. C.; UCHÔA, J. Q.; SIMEONE, L. E. *Administração de Redes Linux: Curso de Pós Graduação Lato Sensu (Especialização) à distância*



*em Administração de Redes Linux*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2003.

(TANENBAUM, 1995) A. S. Tanenbaum. *Sistemas Operacionais Modernos*. Prentice-Hall do Brasil, Rio de Janeiro, 1995.

(UCHÔA, 2005) UCHÔA, J. Q. *Segurança Computacional. Curso de Pós Graduação Lato Sensu (Especialização) à distância em Administração de Redes Linux*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2005.