

**PAULO FRANCISCO DA CONCEIÇÃO**

**Estudo de Caso de Migração para Software Livre do Laboratório da  
UEG**

Monografia apresentada ao departamento de  
Ciência da Computação da Universidade  
Federal de Lavras, como parte das  
exigências do curso de Pós-Graduação Lato  
Sensu em Administração de Redes Linux,  
para obtenção do título de especialista.

Orientadora  
Professora Kátia Cilene Amaral Uchôa

**Lavras**  
**Minas Gerais – Brasil**  
**2005**



**PAULO FRANCISCO DA CONCEIÇÃO**

**Estudo de Caso de Migração para Software Livre do Laboratório da  
UEG**

Monografia apresentada ao departamento de  
Ciência da Computação da Universidade  
Federal de Lavras, como parte das  
exigências do curso de Pós-Graduação Lato  
Sensu em Administração de Redes Linux,  
para obtenção do título de especialista.

APROVADA em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

Prof. Kátia Cilene Amaral Uchoa  
(Orientadora)

**Lavras  
Minas Gerais – Brasil  
2005**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à equipe do curso ARL, que com muito empenho e dedicação ajuda a disseminar o *software* livre. Também dedico à minha família, que tanto me incentivou no decorrer do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, pois sem Ele não conseguiríamos realizar obra alguma aqui na terra. Também sou muito grato a minha esposa Paula pelo incentivo durante todo o curso. Sou grato também à minha orientadora Professora Kátia Cilene Amaral Uchoa, pela compreensão e apoio nos momentos difíceis durante o desenvolvimento e também em todo o curso.

## RESUMO

O *software* livre está se tornando uma opção cada vez mais aceita por empresas e instituições. Isto se deve ao fato de ser economicamente viável, bem como ser considerado por muitos como sistemas estáveis de fácil customização. O presente estudo faz uma abordagem sobre migração para *software* livre em órgãos públicos, destacando metodologias e as vantagens para o Estado na adoção do *software* livre. Buscou-se enfatizar também que o conhecimento deve ser compartilhado entre todos e que o Estado, ao adotar *software* livre, estará incentivando cada vez mais o desenvolvimento sócio-cultural da população.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. <i>SOFTWARE</i> LIVRE .....	12
2.1 Breve Histórico.....	12
2.2 A proposta GNU.....	14
2.3 Conceito de <i>Software</i> livre .....	15
2.4 <i>Software</i> Livre Versus <i>Software</i> Proprietário.....	16
2.5 Vantagens do <i>Software</i> Livre em órgãos Públicos .....	17
3. LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA MIGRAÇÃO.....	20
3.1 Estrutura do Ambiente .....	20
3.2 A população Alvo dessa Migração .....	21
3.3 Definição da Amostra.....	22
3.4 Aplicação do Questionário – Análise e Discussão.....	23
3.4.1 Corpo Docente da UEG.....	24
3.4.2 Corpo discente da UEG.....	26
4. PROCESSO DE MIGRAÇÃO.....	29
4.1 Treinamento e Suporte .....	29
4.1.1 Mini-Curso de Linux .....	29
4.1.2 Ajuda e Suporte.....	31
4.2 Programas instalados .....	33
4.2.1 Conectiva Linux .....	33
4.2.2 GNU/Octave .....	34
4.2.3 Linguagem Logo – <i>Klogo-Turtle</i> .....	35
4.2.4 OpenOffice.org .....	36
4.2.5 JDK – <i>Java Development Kit</i> .....	37

4.2.6 Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL .....	37
4.2.7 GNU <i>Compiler Collection</i> – GCC.....	38
5. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	40
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42

## **LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1 – Relação de programas .....</b>	<b>28</b>
--	-----------

## **LISTA DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1 – Preferencia e Conhecimento sobre Linux .....</b>	<b>287</b>
---	------------

## 1. INTRODUÇÃO

Com a alta conectividade exigida por empresas e instituições educacionais e também para usuário comum, vê-se cada vez mais a necessidade de um Sistema Operacional<sup>1</sup> que atenda as solicitações e as expectativas exigidas.

Segundo Silveira (2003), por muito tempo o *Microsoft Windows* estava instalado na maioria dos servidores bem como nos *desktops*. Atualmente, *Microsoft Windows* vem sendo considerado por muitos como SO deficiente em vários aspectos, principalmente em segurança e estabilidade.

Por outro lado, muitas pessoas perceberam a necessidade de não estarem presas a apenas uma tecnologia, assim o *Software Livre* – SL passou a ser uma alternativa. Dentre as vantagens tecnológicas do SL, segundo Silveira (2003), pode se dizer que ele é totalmente configurável de acordo com a necessidade do ambiente, sem contar com as vantagens na parte financeira e até mesmo sociais.

Com o objetivo de que a UEG – Universidade Estadual de Goiás, unidade de Santa Helena torne-se cada vez mais uma universidade que se preocupa com o desenvolvimento acadêmico, cultural e científico, foi sugerido a migração do seu laboratório, composto por 21 máquinas, para *Software Livre*.

Ainda mais que a referida universidade está passando pelo processo de reconhecimento do seu curso de Sistemas de Informação e, tendo o MEC como um dos seus critérios para esta avaliação, a exigência que os programas (inclusive no laboratório) sejam totalmente licenciados, a migração para *Software Livre* passa a ser altamente recomendável.

O estudo que se segue visa mostrar como ocorreu o processo de

---

<sup>1</sup> Segundo Oliveira, Carissimi & Toscani (2004), Sistema Operacional é um programa colocado entre o *hardware* do computador e os programas dos usuários, servindo assim como gerente do *hardware*.

migração no laboratório da UEG e também como pode ser feita uma migração segura para *Software* Livre, atendendo a necessidade de cada grupo de usuários de um laboratório de informática. Para isto o texto desta monografia encontra-se organizada da seguinte forma:

O Capítulo 2 faz um breve histórico do *Software* Livre, porque é recomendável e quais as suas vantagens em relação aos programas proprietários. Também mostrará o quanto é útil a adoção de SL por órgãos públicos. O Capítulo 3 mostrará o levantamento de requisitos para uma boa migração, como entrevistas com usuários do laboratório, tipos de equipamentos existentes, tipo de rede e programas utilizados. Este levantamento foi necessário para a escolha de um sistema operacional que melhor adaptasse a condição do ambiente. O Capítulo 4 mostrará como foi o processo de migração ocorrida no laboratório da UEG, destacando o treinamento oferecido aos professores e alunos e os programas livres que substituíram os proprietários. Por fim, o Capítulo 5 apresenta os resultados principais do trabalho e aponta para trabalhos futuros. Espera-se que com este estudo o leitor possa obter informações que sejam úteis quando for passar por um processo de migração . Também objetiva ajudar a difundir o *Software* Livre com soluções que atendam as necessidades de mercado e que pode ser usado por usuários de qualquer área de conhecimento.

## **2. SOFTWARE LIVRE**

*Software* livre é um programa de computador que possui o seu código fonte aberto com livre distribuição. Silveira (2003), apresenta uma particularidade do *software* livre:

“O *software* livre nasceu como oposição ao *software* proprietário, programas de computador com código fonte fechado, patenteado por uma única empresa, que cobra direito de propriedade intelectual. Se alguém abrir, alterar ou divulgar esse código fonte é considerado um criminoso.”

Atualmente existe o movimento *Software* livre e, segundo Silveira (2003), esse movimento mostra que a sociedade atual está mudando seus conceitos, preocupando mais em partilhar o conhecimento, praticando assim a inteligência coletiva, disponível através da internet.

Para auxiliar no entendimento do porque existe hoje este movimento, será mostrado um breve histórico sobre *Software* Livre.

### **2.1 Breve Histórico**

Segundo Bahia (2005), por volta da década de 60 e 70, os programadores compartilhavam seus códigos fontes uns com os outros e, assim, todos podiam modificar e compartilhar com outros as mudanças no programa. Este hábito era bastante difundido nas grandes universidades e sempre foi bastante condizente com o espírito acadêmico.

Entretanto, quando o uso do computador foi mais difundido e adotado por grandes instituições financeiras começaram a surgir programas com seu código

fonte escondido como segredo comercial. Essa estratégia atendia perfeitamente os interesses dos clientes, mas principalmente das empresas de desenvolvimento. Ainda surgiram as licenças, que eram cheias de restrições que deviam ser acatadas por clientes na compra desses produtos.

Essas licenças incluíam regras para controle de pirataria: os clientes, além de impossibilitados de modificar o programa, não poderiam fazer cópias dos programas que eles adquiriam nem distribuir essas cópias. Alguns programas também só poderiam ser utilizados para fins específicos. Sendo assim, o cliente não era o dono do *software*. Ele podia somente comprar uma licença de uso que restringia a sua utilização daquele programa em apenas um computador.

Esta prática passou a ser adotada pela grande maioria das empresas de desenvolvimento. Mas, o problema é, segundo Bahia (2005), o preço das licenças de *software* são mais caras do que deveriam e são poucas pessoas que tem condições de adquiri-las. Mesmo as empresas que vendem computadores evitam a venda de produtos com licenças e isso acarreta em cada vez mais pirataria<sup>1</sup>.

Além disso, para a construção de um *software* proprietário, assim como de qualquer *software*, exige o conhecimento acumulado de várias pessoas, conhecimento este que as grandes empresas apropriam-se em vez de compartilhar com outras pessoas.

Foi com base na indignação ativa de um integrante do grupo de programadores do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), Richard Stallman, contra a proibição de se acessar o código fonte de um *software*, que em 1985 foi criada a *Free Software Foundation*. O movimento de *software* livre começou pequeno. Este movimento reunia e distribuía programas e ferramentas livres, com o código fonte aberto. Assim, todas as pessoas poderiam ter acesso não só aos programas, mas também aos códigos que foram escritos (Bahia, 2005).

---

<sup>1</sup> Segundo Ortensi (2005), Pirataria é “Copiar programa de computador, material audiovisual ou fonográfico, etc., sem autorização do autor ou sem respeito aos direitos de autoria e cópia, para fins de comercialização ilegal ou para uso pessoal.”

## 2.2 A proposta GNU

A *Free Software Foundation*, liderada por Richard Stallman, deu origem ao projeto GNU (*Gnu is Not Unix*), que tinha como proposta criar uma plataforma de *software* totalmente livre. A idéia inicial era um Sistema Operacional totalmente livre que fosse semelhante ao UNIX (Campos, 2003).

Para que os esforços do movimento *Software Livre* não ficassem em vão e suas idéias fossem apropriadas indevidamente por empresas ou pessoas egoístas, o GNU criou a licença GPL (*General Public Licence*). O GPL é aplicado em todas as frentes em que os direitos autorais são utilizados: livros, imagens, músicas e programas. Segundo Brasil (2005), Diferentemente das licenças com direitos reservados, a Licença Pública Geral visa garantir que qualquer pessoa pode copiar e compartilhar o *software* ou produto sob esta licença e ainda ter o objetivo de evitar que alguém se aproveite de patentear sistemas livres e torná-los proprietários.

A proposta do projeto GNU foi se tornando cada vez mais concretizada com a difusão da internet, principalmente quando, em 1992, um finlandês, chamado Linus Torvald, conseguiu compilar todos os programas do movimento GNU em um *kernel*, um núcleo central, viabilizando, desta forma, um novo sistema operacional denominado GNU / Linux (Campos, 2003).

Sendo assim, o GNU/Linux é a união do trabalho de Linus e Stallman, enquanto Linus desenvolvia o Linux, focando o *kernel* do sistema, Stallman trabalhava arduamente no projeto GNU, desenvolvendo os aplicativos, como compiladores, editores e muitos outros. Com a junção dos aplicativos desenvolvidos através do projeto GNU e o *kernel* do sistema, surgiu o GNU/Linux, comumente chamado pela maioria de Linux.

Conforme menciona Bahia (2005), o bom desempenho, juntamente com a segurança, a possibilidade de personalização do sistema e devido ao mesmo ter

seu código fonte aberto, o Linux tornou-se o sistema ideal para ser utilizado em servidores como também por usuários comuns.

Freire (2005), destaca o papel do GNU/Linux no contexto educacional com as seguintes palavras:

“O sistema operacional GNU/Linux pode servir de agente para ampliar a possibilidade de expressão, informação e comunicação, de construção de conhecimento, troca de saberes e de interação relacional nas escolas. Isso se deve ao fato do sistema operacional GNU/Linux, possuir um projeto computacional direcionado para usar livremente o conhecimento tecnológico de forma solidária e mais distribuído.”

### **2.3 Conceito de *Software* livre**

O conceito de SL torna evidente a sua força maior resumida em apenas uma única palavra: liberdade. Essa liberdade pode ser definida mais claramente pelos quatro tipos diferenciados de permissão, conforme destacado por Norton (2002). Elas consistem em:

1. Liberdade de utilizar o *software* para qualquer fim;
2. Liberdade de estudar o código do *software*;
3. Liberdade de modificar o código do *software*;
4. Liberdade de redistribuir cópias do *software*.

A liberdade de utilizar o programa significa basicamente que, qualquer tipo de pessoa, física ou jurídica, tem o direito de utilizar o programa sem precisar pedir autorização para outrem. Para que a liberdade de estudar o código do *software* seja garantida é necessário que o código seja também disponibilizado a qualquer tipo de pessoa que possa também modificá-lo. A liberdade de redistribuir torna-se possível quando o usuário tem a possibilidade

de redistribuir, tanto o código fonte como o programa executável, sem que haja uma prévia autorização de alguma pessoa ou entidade.

#### **2.4 Software Livre Versus Software Proprietário**

torna-se claro que para o desenvolvimento do *software* livre qualquer pessoa, com conhecimento de programação e acesso à internet, pode integrar no processo de desenvolvimento de um *software*. Sendo assim, as versões iniciais de um *software* podem ser lançadas e testadas diariamente pela comunidade distribuída na rede. Os erros do programa, são rapidamente descobertos e o *software* é constantemente melhorado.

Silveira (2003) deixou claro que, no *software* proprietário, o conhecimento é restrito a um número limitado de pessoas e a versão inicial de um programa só pode ser liberada após inúmeros testes e superação de todos os *bugs*. Os usuários não têm acesso ao código fonte e não participam do aprimoramento do programa.

Segundo Bahia (2005), no *software* proprietário, o programador abdica do direito de controlar sua obra em troca de um salário mensal e compromisso de sigilo, sendo que o chamado distribuidor torna-se o proprietário de tudo.

Como o *software* livre não é uma entidade única, como no caso dos distribuidores do *software* proprietário, não pode ser comprado por qualquer que seja a empresa. Além disso, o *software* livre não vai à falência, uma vez que a única premissa para sua existência é que tenham pessoas com necessidade e com disposição de compartilhar seu código (Campos, 2003).

Segundo Silveira (2003), enquanto a maior empresa de *software* do planeta, a *Microsoft*, produz os seus programas com um quadro de aproximadamente 30 mil funcionários, o projeto GNU conta com mais de 1 milhão de programadores constituídos por: estudantes, especialistas, amantes da

computação, entre outros. Portanto, dificilmente uma empresa privada terá condições de acompanhar o ritmo de inovações incrementais de uma rede tão variada e inteligente.

Nessa mesma linha de raciocínio, Bahia (2005) complementa afirmando que a utilização de *software* livre traz as seguintes vantagens:

- Ter o computador equipado com programas de qualidade, a um custo baixo ou até mesmo nulo;
- Não ficar preso a restrições impostas pelas licenças dos programas proprietários;
- Não ficar dependente de novas versões com preços abusivos;
- Ficar livre da pirataria;
- Incentivar o desenvolvimento de tecnologia nacional;
- Lutar contra o monopólio de grandes corporações que buscam apropriar-se do conhecimento intelectual coletivo;
- Compartilhar soluções com a comunidade, física ou virtual.

Sendo assim, o autor desta monografia afirma que as vantagens apresentadas pelo SL em relação ao *software* proprietário evidenciam que a filosofia do SL não é apenas uma utopia, mas uma realidade cada dia mais presente no cotidiano.

## **2.5 Vantagens do *Software* Livre em órgãos Públicos**

Conforme destacadas as vantagens do *software* livre, em âmbito geral, quando se fala em órgãos públicos, estas vantagens expandem-se ainda mais, principalmente na questão econômica. Tanto é que Silveira (2003) afirma que o *software* livre é uma alternativa economicamente

viável, tecnologicamente estável e inovadora.

Para enfatizar o quanto o SL é economicamente viável para o Estado, Silveira (2003) cita como exemplo o Brasil, que é um dos países que mais gastam com programas proprietários no mundo, chegando a gastar milhões de dólares com os programas proprietários. Silveira (2003) menciona alguns dados divulgados pelo Ministério de Ciência e Tecnologia informando que, em 2002, o mercado brasileiro de *software* faturou 4,2 bilhões de dólares, envolvendo 3.500 empresas produtoras, e representou 1,3% do mercado global. No ano de 2000, o Brasil exportou 100 milhões de dólares e importou 1 bilhão em *software*.

Silveira (2003), enfatiza que o desequilíbrio é visível e insustentável em uma sociedade cada vez mais usuária de tecnologia da informação e comunicação.

Concordando com essa idéia, Campos (2003) diz que quanto mais o tempo passa e o cotidiano vai se tornando cada vez mais informatizado, mais vão surgindo aplicativos e sistemas operacionais para atender a crescente necessidade. Assim, o governo precisará gastar cada vez mais com *software* proprietário com o pagamento de licenças de uso.

Mas, isso pode e está sendo mudado, pois o governo brasileiro vem incentivando a adoção de *software* livre nos órgãos públicos. Além disso, para Silveira (2003), é inteligente buscar a redução do pagamento de *royalties* ao exterior, desenvolvendo e incentivando soluções de empresas nacionais, sem fechar as portas ao mercado estrangeiro.

Na realidade, Silveira (2003) destaca que o dinheiro público deve incentivar a proliferação de linguagens e programas essenciais de domínio público.

Silveira (2003) ainda ressalta o *software* livre como ferramenta de inclusão agregando três características interessantes. A primeira é a condição de instigar o conhecimento do indivíduo com base na necessidade de pensar. A

segunda é a redução de custos com licenças. A terceira é o senso de comunidade propiciado pelo *software* livre.

Além disso, o Guia Livre (2004) lista várias razões para que instituições públicas estabeleçam programas de migração para SL, dentre elas destacam-se:

- Nível de segurança proporcionado pelo SL;
- Eliminação de mudanças compulsórias que os modelos proprietários impõem periodicamente a seus usuários, em face da descontinuidade de suporte a versões;
- Independência tecnológica;
- Desenvolvimento de conhecimento local;
- Independência de fornecedor único.

Portanto, o Estado se beneficia diretamente com a adoção do *Software* Livre, tanto no aspecto de sua estruturação para atendimento às demandas sociais, como no seu papel de promover desenvolvimento.

Sendo assim, o *software* livre é altamente recomendável em órgãos públicos, principalmente nos órgãos públicos educacionais. Mas, antes de uma migração, é necessário uma análise criteriosa de alguns requisitos. Isso será destacado no Capítulo seguinte.

### **3. LEVANTAMENTO DE REQUISITOS PARA MIGRAÇÃO**

Conforme Muniz (1999), o conhecimento de fatos que afetam a convivência sócio-econômica em uma comunidade influi sempre na tomada de decisões de um indivíduo ou instituição, seja ela de qualquer fim. Muniz (1999) ainda diz que quando uma instituição baseia-se em levantamento por amostragem<sup>1</sup> para decidir sobre investimentos a serem feitos, geralmente obtém sucesso.

Para que um levantamento por amostragem tenha realmente sucesso, é muito importante que se conheça profundamente a população. Na prática, nem sempre a população a ser estudada é homogênea; portanto, detalhes de planejamento devem ser considerados pelo pesquisador para a execução com sucesso de um trabalho de amostragem (Muniz, 1999).

Assim, antes de iniciar na prática qualquer processo de migração, é altamente recomendável um levantamento completo de um conjunto de informações que auxiliarão na tomada de decisões importantes, principalmente na escolha de determinados *programas* específicos.

Afirmando esta idéia, o Guia livre (2004) enfatiza que o planejamento para a fase de transição é muito importante; o sucesso de um projeto *Software Livre* será julgado tanto pela forma como foi executada a transição, bem como pela qualidade final do serviço.

#### **3.1 Estrutura do Ambiente**

Conforme visita ao laboratório da UEG - Unidade de Santa Helena foi

---

1 Conforme Muniz (1999), amostragem é o estudo das relações existentes entre a amostra e a população onde esta foi extraída. A amostragem é geralmente realizada com o objetivo de estimar parâmetros da população.

verificado que ele é constituído por 21 máquinas, sendo que o servidor já possui *Software Livre* e utiliza o FreeBSD<sup>1</sup>. Assim, a migração prevista ocorrerá nas 20 máquinas restantes em que está instalado o Sistema Operacional *Windows*, alguns com a versão 98SE e outros com versão 2000 *Professional*.

Na visita, foi verificada a configuração dos equipamentos e constatado que os computadores têm basicamente o mesmo padrão de configuração, sendo todos com 1Ghz de velocidade e com 128Mb de memória principal.

### **3.2 A população Alvo dessa Migração**

O estudo realizado sobre a população<sup>2</sup> tinha como objetivo definir alguma forma de colher dados para auxiliar no processo. O primeiro passo foi conversar com o professor monitor do laboratório que poderia fornecer informações bastante úteis.

Segundo informações obtidas com o professor monitor do laboratório, a UEG tem uma parceria com as escolas municipais e estaduais do município. Essa parceria consiste basicamente na disponibilização do laboratório a estas escolas para uso de alunos, com a finalidade que esses realizem seus trabalhos escolares. Pode ser observado que este grupo de usuários tem conhecimento suficiente para operar o sistema operacional existente, uma vez que a necessidade desse grupo de usuários constituem somente no uso da internet e de um editor de textos.

Conforme o professor monitor, a grande parte dos usuários do laboratório constitui de acadêmicos dos três cursos existentes na universidade,

---

1 O FreeBSD é um sistema operacional UNIX Multitarefa de 32 bits gratuito, para computadores pessoais baseados na tecnologia INTEL e compatíveis (FREEBSD, 2005).

2 Segundo Muniz (1999), população é o conjunto de elementos com características comuns.

que o utilizam para pesquisas simples na internet”. Os três cursos da universidade são Matemática, Administração em Agronegócio e Sistemas de Informação, sendo que os alunos e os professores deste último curso, além de pesquisas na internet, ainda fazem uso de alguns programas específicos.

### **3.3 Definição da Amostra**

Com base nestas primeiras informações, observou-se a necessidade de usar uma técnica de amostragem para auxiliar nas decisões referente ao Sistema Operacional que seria instalado, bem como nos demais programas.

Conforme pesquisa realizada em Muniz (1999), Oliveira (2004) e Carvalho (2005), existem basicamente 4 técnicas de amostragem: amostragem aleatória simples, estratificada, sistemática e por conglomerado. Mas, duas delas destacam-se por serem mais utilizadas e serão descritas brevemente a seguir:

- **Amostragem Aleatória Simples:** Uma amostragem é considerada aleatória simples quando os elementos da população têm probabilidades iguais de pertencer à amostra. Para a escolha dos elementos da amostra, é realizado um sorteio entre os elementos da população;

- **Amostragem Aleatória Estratificada:** Este tipo de amostragem é utilizado quando a população é heterogênea, pois consegue ter uma precisão maior nos resultados. Assim, a população geral é dividida em subpopulações homogêneas.

No laboratório da UEG, existem basicamente duas populações distintas que utilizam o laboratório:

- Alunos das escolas municipais e acadêmicos que fazem uso apenas de pesquisas na internet;

- Professores e acadêmicos que precisam de programas específicos durante as aulas e em determinados projetos.

Como observado, a população de alunos das escolas municipais faz uso somente da internet e de processadores de textos, portanto estes não sentiriam um forte impacto da migração desde que instruídos a usar os novos programas.

Para o grupo de professores e acadêmicos, é necessário um estudo mais criterioso, principalmente para os acadêmicos do curso de Sistemas de Informação, pois eles necessitam de programas específicos na utilização do laboratório.

A população de professores e acadêmicos do curso de Sistemas de Informação é relativamente pequena, totalizando 130 pessoas, sendo 30 professores e 100 alunos. A técnica de amostragem aleatória simples foi utilizada nesta realidade; para isto, elaborou-se questionários para os professores, a ser respondido através de entrevista. Para os alunos, utilizou-se um questionário impresso, que seria distribuído uniformemente entre as turmas.

Os professores selecionados para amostra foram aqueles que utilizam o laboratório com mais regularidade, totalizando 13 professores. Para estes, foram feitas perguntas abertas, pois assim eles poderiam expressar melhor quanto ao assunto e estender a conversa para pontos além dos pensados inicialmente, mas que também seriam relevantes. Para a população de alunos, foram selecionados 30% dos alunos para amostra, escolhidos aleatoriamente.

### **3.4 Aplicação do Questionário – Análise e Discussão**

A escolha das perguntas a serem feitas é uma etapa importante da coleta de dados, elas precisam ser bem concisas para que o entrevistado possa expressar realmente o que pensa sobre o assunto.

### 3.4.1 Corpo Docente da UEG

Todos os professores que fazem uso do laboratório participaram, 8 destes professores são do curso de Sistemas de Informação, 3 do curso de Matemática e 2 do curso de Administração em Agronegócio. Para os professores, o questionário foi constituído de 4 perguntas principais, com o objetivo de saber a profundidade de conhecimento sobre *Software Livre*. Conforme discussão a seguir das respostas a essas quatro questões, permite-se a seguinte análise:

- **Você conhece ou já ouviu falar de algum Sistema Operacional que seja *Software Livre*? Qual?**

Esta pergunta é importante principalmente na escolha do Sistema Operacional a ser adotado, embora inicialmente estava previsto adotar o Linux, foi importante a resposta para consolidar a decisão.

Como era esperado, foi unânime a resposta a esta pergunta, todos conheciam ou pelo menos ouviram falar sobre o Linux, sendo que 8 dos 13 tinham afinidades com a distribuição da Conectiva.

- **Já teve algum contato com o Sistema Operacional Linux? Até que ponto?**

Esta pergunta é importante para conhecer até que ponto o professor sabe do sistema. Com as respostas, constatou-se que a maioria dos professores conhecem muito bem o Linux, manifestando sua preferência por este sistema operacional. Esta resposta era esperada, pois se tratava, na grande maioria, de professores da área de informática. Somente 2 professores não tinham usado o Linux, mesmo assim mencionaram que têm uma grande curiosidade em conhecê-lo.

- **Por que utiliza o laboratório? Que SW utiliza? Conhece**

**algum SL que tenha o mesmo papel do que você utiliza no momento?**

O objetivo desta pergunta era conhecer os programas utilizados pelos professores e se conheciam um *Software* Livre correspondente.

Os programas listados pelos professores foram os seguintes:

- JDK – kit de Desenvolvimento Java;
- Tomcat – Servidor de aplicação *web*;
- Jude – Ferramenta Case;
- TurboC++ – Compilador da linguagem C;
- MySQL – Sistema Gerenciador de Banco de Dados;
- SuperLOGO – *Software* educativo;
- MATLAB – *Software* de cálculo numérico;
- *Microsoft Office* – Conjunto de programas da *Microsoft* para escritório.

Constatou-se com estas respostas que os programas MySQL e JDK possuem sua versão no Linux. Referente ao SuperLogo, foi verificado que existe sua versão para Linux, o *Klogo-turtle*, Para o MATLAB, existe o *Scilab* e o *GNU Octave*.

- **Se a universidade adotasse somente Linux, quais as dificuldades que você acha que teria:**

Esta pergunta foi feita objetivando colher informações que pudessem estar relacionadas ao possível impacto da migração para os professores. A maioria dos professores disseram que não haveria impacto algum, pois estavam acostumados com o Linux, ainda mais que a maioria dos programas utilizados pelos professores existem também no Linux.

### 3.4.2 Corpo discente da UEG

Para os alunos, foram elaboradas algumas perguntas objetivando principalmente colher dados que permita prever o impacto da migração para esse grupo. Essa população soma um total de aproximadamente 100 alunos, sendo que foram distribuídas 30 cópias do questionário nas 4 turmas existentes, as quais constituem essa amostra. As perguntas foram todas abertas e foram feitas na seguinte ordem:

- Você conhece o Sistema Operacional Linux?
- Qual distribuição você tem mais afinidade?
- Qual a sua opinião sobre o Linux?
- Se tivesse opção no laboratório entre Linux e *Windows*, qual escolheria e porque?
- Que programas você utiliza no laboratório?
- O que você acha da idéia de adotar *Software* Livre no laboratório.

Analisando as respostas, foi verificado que os acadêmicos do curso de Sistema de Informação utilizam programas para auxílio nas disciplinas que envolvem programação e basicamente são os mesmos utilizados pelos professores listados anteriormente.

Conforme gráfico 1, entre os alunos, 90% conhecem ou utilizaram o Linux, sendo que 60% preferem o Conectiva e os 30% restantes dividem suas escolhas entre as distribuições Fedora, Kurumim e Slackware.

Quando perguntados sobre que Sistema Operacional tem preferência, a resposta foi quase unânime quando responderam que escolheriam o Linux se tivesse todas as ferramentas que precisam para efetuar seus estudos. Cerca de 10% discordaram da migração justificando que muitos não se adaptariam e sentiriam dificuldades.

Com base nas respostas dos alunos e dos professores, eles enfrentariam algumas dificuldades, mas que seriam vencidas com o passar do tempo. O fato de que a maioria estava de acordo e até apoiava a migração para SL deu muito ânimo para a continuidade do projeto.

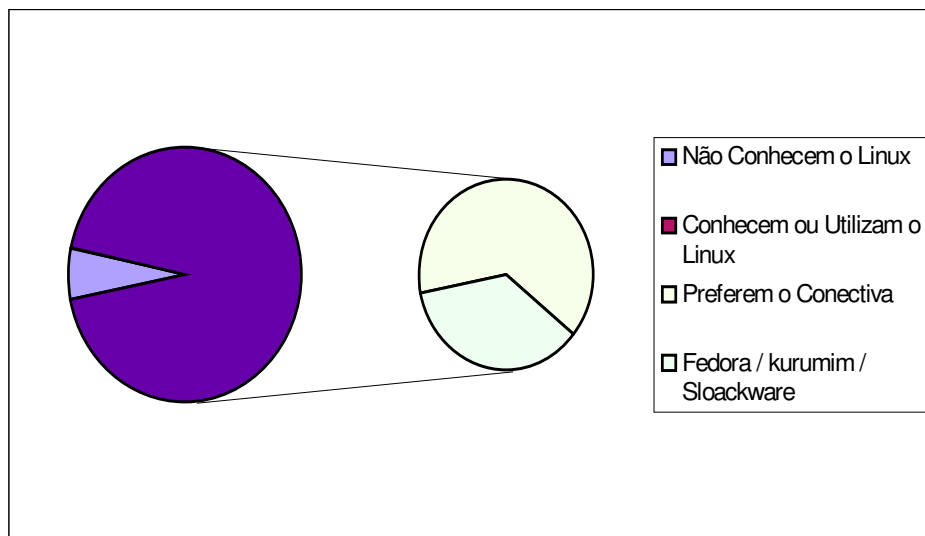


Gráfico 1 – Preferência e Conhecimento sobre o Linux

A tabela 1 mostra o pacote padrão de programas da universidade, bem como o *Software* Livre correspondente que será instalado. Com relação ao Sistema Operacional, foi escolhido o Conectiva Linux, pelo fato da maioria da população ter grandes afinidades com esta distribuição e, por ser uma distribuição brasileira, a maioria teria mais facilidade para obter suporte.

*Tabela 1 – Relação de programas*

<b>Software Existente</b>	<b>Software Livre a Ser Instalado</b>
Navegador Internet Explorer	Mozilla Firefox
Microsoft Office	Open Office
MySQL	MySQL
Tomcat	Tomcat
JDK	JDK
Jude	Jude
TurboC++	Gcc
MATLAB	GNU Octave
SuperLOGO	Klogo-Turtle

O próximo capítulo mostra o processo de migração, discutindo as formas de treinamento que podem ser oferecidos aos usuários. Também destaca alguns dos programas que são mais utilizados no laboratório da UEG e qual SL foi adotado como substituto.

## **4. PROCESSO DE MIGRAÇÃO**

Com a definição da distribuição GNU/Linux a ser instalada e do pacote de programas, resta partir para o processo de migração propriamente dito.

Primeiramente, foi particionado o HD usando uma ferramenta de nome *Partition Magic*, que particiona o disco sem a necessidade de excluir os programas existentes. Com isso, foi possível permanecer com o *Microsoft Windows* instalado até que o Linux estivesse configurado e pronto para uso em cada máquina.

O objetivo principal deste Capítulo é mostrar o suporte e o treinamento oferecido, bem como enfatizar os programas que foram instalados para substituir os antigos.

### **4.1 Treinamento e Suporte**

Visto que em um laboratório há sempre uma grande rotatividade de usuários, o ideal seria deixar sempre um monitor nos períodos de uso do laboratório, isso com certeza bastaria para auxiliar os usuários. No entanto, pensando nos usuários permanentes do laboratório, foi também oferecido um mini-curso de Linux de 10 horas. Com este mini-curso, os usuários conseguiram assimilar o básico do sistema operacional Linux.

#### **4.1.1 Mini-Curso de Linux**

O objetivo deste mini-curso foi propiciar aos leigos no sistema GNU/Linux uma base de como ele funciona para realizar as mesmas tarefas que seriam realizadas no antigo sistema. O mini-curso foi prático usando o Conectiva Linux 10 e destacou os princípios e comando fundamentais do sistema :

## Introdução

Usuários

Grupos

Entrando e Saindo do Sistema

Desligando o Sistema

## Comando do Shell

### Gerenciamento de Arquivos e diretórios

Criando e Removendo Diretórios

Copiando Arquivos

Movendo e Renomeando Arquivos

### Estrutura de Diretórios

Conceitos

/home

/var

/root

/boot

/bin

/lib

/dev

/etc

/tmp

/mnt

### Permissões de Arquivos

### Comandos de Paginação

Ao fim do mini-curso, os alunos fizeram exercícios e perceberam que estavam aptos a usarem o básico do sistema sem dificuldades.

#### 4.1.2 Ajuda e Suporte

Realmente não teria sentido se a migração ocorresse e não houvesse um suporte adequado aos usuários do laboratório, visto que a maioria está habituada ao *Microsoft Windows*.

Este suporte será dado aos usuários através de monitores que dão manutenção e ficam constantemente no laboratório. São estes monitores que cuidam dos equipamentos e fazem instalações e manutenção de *hardware* e *software* necessários.

Este monitor precisa ter um conhecimento razoável do sistema para que possa estar auxiliando os usuários e possa administrar o sistema. Para que possa existir uma boa administração do sistema, não é somente necessário que o administrador tenha um certo conhecimento, mas também que o sistema operacional, juntamente com suas ferramentas e programas, ofereça recursos de ajuda e suporte para essa administração.

Neste aspecto de ajuda e suporte, tanto ao administrador como ao usuário comum, o *Software Livre* não deixa a desejar, pois há vários meios do usuário buscar ajuda, tanto de *hardware*, na busca de *drivers* de dispositivos, quanto ao uso de determinado *software*, como do próprio SO.

Será agora apresentado como é possível buscar suporte tanto ao *hardware* como para o *software*.

- ***Suporte ao hardware:***

Para Hunt (2000), um sistema operacional é bem sucedido se possuir alguns fatores chaves atribuídos entre si, como: confiabilidade, *drivers de hardware*, entre outros.

Nos sistemas operacionais proprietários, são feitos acordos com empresas de *software* para que seja liberado o *driver* junto com as especificações de como o *hardware* funciona. No GNU/Linux isso não é possível pois não existe um departamento específico para fazer acordos com empresas de

*hardware*.

Portanto, no início houve uma dificuldade muito grande para obtenção de *drivers* para o sistema GNU/Linux pois as empresas não liberavam as especificações do produto, nem construíam *drivers* próprios para sistemas livres. Mas, esta situação não continua atualmente, pois algumas empresas não só liberam as especificações, como desenvolvem os *drivers*.

Um detalhe importante a favor do sistema GNU/Linux é ele poder trabalhar em computadores que muitas vezes se tornaram obsoletos para rodar sistemas proprietários. Segundo Norton & Griffith (2002), “o sistema GNU/Linux é muito mais ostentável por conseguir transformar um *hardware* antigo em uma máquina poderosa e bem ajustada.”

Para Freire (2005), esta facilidade que o GNU/Linux possui de encontrar facilmente *drivers* de *hardware* e ainda conseguir funcionar bem com um equipamento antigo, pode trazer inúmeros benefícios para laboratórios de informática do poder público, pois muitas das vezes os equipamentos são antigos e obsoletos. Assim, com a migração para SL estes equipamentos poderiam ser reaproveitados sem gerar ônus dispendioso para o Estado.

- ***Suporte ao software:***

No que refere-se ao *software*, o usuário não fica sem ajuda, pois todos aqueles que aderem à filosofia do SL são compartilhadores de conhecimento e, com o auxílio da internet, este conhecimento pode ser acessado a qualquer instante.

Uma das formas de compartilhar conhecimento é através das listas de discussão que, para Borro (2005), dão suporte aos mais variados tipos de programas e o interessado pode inscrever-se em fóruns, postando suas perguntas e dúvidas obtendo a resposta em um tempo curto. Os programadores e conhecedores desses produtos geralmente são encontrados para auxiliar leigos.

Além de toda esta ajuda *on-line* disponível, Borro (2005) diz que o usuário tem o sistema de ajuda do próprio sistema, como as páginas do manual e documentações. Esta ajuda vem se mostrando cada vez mais eficaz, pois com a ajuda da comunidade SL estes manuais mantêm-se atualizados a cada dia.

## **4.2 Programas instalados**

Além do SO instalado, foram também configurados vários programas que seriam utilizados por diferentes professores e alunos. A seguir é feita uma breve descrição de cada programa, como ele funciona e como será utilizado no auxílio das disciplinas oferecidas na UEG.

### **4.2.1 Conectiva Linux**

O sistema operacional é o principal programa de um computador e, segundo Tanenbaum (2003), tem a função de gerenciar os componentes do computador e fornecer aos programas do usuário uma interface com o *hardware* mais simples.

Tanenbaum (2003) diz que a escolha de um sistema operacional é uma fase muito importante na configuração de um computador, pois se for mal escolhido, não conseguirá usufruir plenamente todos os recursos que o *hardware* pode oferecer.

O laboratório da UEG utilizava o sistema operacional *Microsoft Windows* e, como dito anteriormente, o SO escolhido para substituí-lo foi o GNU/Linux. A distribuição escolhida para instalação foi o Conectiva Linux 10. Segundo Conectiva (2004), esta distribuição é totalmente brasileira, tendo sua primeira versão em 1997 com o *Conectiva Red Hat Linux Parolin*.

O *Conectiva Linux* tem quase a totalidade de seus aplicativos traduzidos para os seguintes idiomas: português, espanhol e inglês, tendo o português como sua base e facilitando a integração com o usuário brasileiro (Conectiva, 2004).

A distribuição Conectiva está na sua versão 10 e usa o *Kernel 2.6*, trazendo como uma das novidades o ambiente gráfico KDE 3.2 que é mais leve que as versões anteriores e contém novos recursos.

A distribuição traz vários perfis de instalação, facilitando para o administrador escolher um grupo de programas específicos a serem instalados. Existe a instalação personalizada em que o usuário ou administrador pode escolher quais programas deseja instalar.

#### **4.2.2 GNU/Octave**

O GNU/Octave é uma alternativa ao uso do MATLAB. O MATLAB é uma ferramenta interativa de cálculo que também pode ser usada como linguagem de programação de alto nível (Pelluzi,2005).

Segundo Pinto (2005), o MATLAB foi um *software* desenvolvido inicialmente na década de 70, com o intuito de resolver e manipular sistemas e matrizes. Várias bibliotecas foram implementadas até que o MATLAB tornou-se uma ferramenta poderosíssima na área de modelagem, tratamento de sinais, controle e uma infinidade de processos. Hoje, o MATLAB possui uma interface altamente amigável, prática e de fácil utilização.

Mas, como todo problema de programas proprietários, a licença do MATLAB, conforme Pinto (2005), chega a ultrapassar U\$ 1.000,00, mas o que poucas pessoas sabem é que esse preço é apenas pela interface, pois todas as bibliotecas (que incluem as funções matemáticas) são OpenSource!

O MATLAB era, até então, utilizado no laboratório da UEG no auxílio da disciplina de cálculo numérico, tanto do curso de Matemática quando do curso de Sistemas de Informação.

Segundo Pelluzi (2005), o *Octave* foi inicialmente escrito por James B. Rawlings da Universidade de Wisconsin-Madison e John G. Ekerdt da Universidade de Texas como uma ferramenta para estudantes de Engenharia

Química.

O Octave provê uma interface em linha de comando para solução de problemas lineares e não-lineares. Ele também funciona como uma linguagem de programação em *batch* e possui uma extensa biblioteca para resolução dos problemas mais comuns em álgebra linear. É facilmente extensível e customizável usando funções definidas pelo usuário criadas em linguagem própria do Octave ou carregando módulos escritos em C/C++, Fortran e outras linguagens.

Para instalação do GNU/Octave no Conectiva 10 não existem segredos, pois ele faz parte dos programas inclusos na instalação, basta selecioná-lo no momento da instalação do Linux ou instalar o pacote posteriormente.

#### **4.2.3 Linguagem Logo – *Klogo-Turtle***

“O KLogo-Turtle é uma útil ferramenta para o ensinamento de geometria e os princípios básicos de programação de computadores. Crianças podem estudar matemática de forma empolgante e construtiva” (Sarmiento, 2005).

Este programa foi instalado como substituto do Superlogo que era utilizado no laboratório da UEG para auxílio nas disciplinas que ensinam métodos pedagógicos para os alunos.

Conforme Livre (2005), o Sistema LOGO nasceu em 1979 como uma proposta pedagógica de ensino infantil, para as áreas da matemática, geometria, física, informática e trabalho em coletividade. Apesar da linguagem simples (o cursor, com o desenho de uma tartaruga, gera desenhos a partir de comandos digitados), o sistema é uma poderosa ferramenta que permite a criação de programas e contém estruturas de repetição, decisão, definição de variáveis e manipulação de objetos. Para Livre (2005), “montar um programa no Klogo é tão simples quanto no sistema LOGO e não requer conhecimento prévio.”

#### 4.2.4 OpenOffice.org

O pacote de programas *Microsoft Office* reúne vários programas que são comumente utilizados pela maioria de usuários de computador.

Para substituir o *Microsoft Office*, foi instalado o OpenOffice que, segundo Balestrin (2005), é classificado como uma boa *suíte* existente no mercado, com uma vantagem adicional de ser código aberto.

O Guia Livre (2004) faz uma breve abordagem histórica do OpenOffice em que os pontos principais são destacados a seguir:

“O OpenOffice.org é um conjunto de aplicações para escritórios do *Software Livre* baseado no StarOffice, produzido por uma empresa alemã chamada StarDivision. A Sun Microsystems, comprou a Star-Division e franqueou o código à comunidade de *Software Livre*. Continua a colocar no mercado uma versão do OpenOffice.org, ainda chamada de StarOffice, que vende a um preço muito mais barato do que os pacotes proprietários correspondentes.”

“Ambos os aplicativos são comparáveis às *suites* de *Software* proprietário, porém alguns componentes destas *suites* podem não estar contemplados, podendo ser obtidos à parte, também em *Software Livre*. Ambos os pacotes lidam com a maior parte dos arquivos de formato proprietário, até e inclusive as versões mais recentes destes, embora a compatibilidade possa piorar com as versões mais novas. Não lidam com arquivos protegidos por senhas (exceto para proteção de planilhas página a página) e tem alguns problemas com objetos gráficos com link com OLE. Ainda assim, têm algumas das melhores integrações de formatos de arquivos de outras ferramentas de Escritório.”

Dentre as características que atraem os olhos de muitos, o OpenOffice reúne em um pacote um conjunto de aplicativos como: editores de textos, planilhas eletrônicas, desenhos, apresentações, fórmulas matemáticas e acesso a dados; ter custo de licenciamento zero; possuir interface familiar; possibilitar a utilização em diversos sistemas operacionais (Windows, Solaris, GNU/Linux,

FreeBSD e MacOS); ser compatível com formatos de arquivo de outros pacotes proprietários; estar disponível em vários idiomas inclusive em português do Brasil (Balestrin, 2005).

#### **4.2.5 JDK – *Java Development Kit***

Para Rocha (2005), “Java é uma das mais populares linguagens de programação da atualidade. É campeã em produtividade e reutilização de componentes.” Aplicações desenvolvidas em Java rodam hoje em servidores, computadores pessoais, telefones celulares, aparelhos eletrodomésticos e cartões magnéticos.

A UEG adota esta linguagem nas disciplinas de Linguagem de Programação I e II do curso de Sistemas de Informação. Como a linguagem é multiplataforma, nem alunos nem professores, sentiriam a diferença. A versão do Kit de Desenvolvimento Java pode ser conseguida facilmente na página oficial da Sun: <http://java.sun.com/>.

#### **4.2.6 Sistema Gerenciador de Banco de Dados MySQL**

Assim como Java, MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados livre multiplataforma. Para Mysql (2005), MySQL é o mais popular gerenciador de bancos de dados código aberto existente.

Dentre as características do MySQL citadas por Mysql (2005), podem ser citadas:

- Escrito em C e C++;
- Testado com um amplo faixa de compiladores diferentes;
- Funciona em diversas plataformas.;
- Utiliza o GNU Automake, Autoconf, e Libtool para portabilidade;

- Suporte total a *multi-threads* usando *threads* diretamente no *kernel*. Isto significa que pode facilmente usar múltiplas CPUs, se disponível;
- Fornece mecanismos de armazenamento transacional e não transacional;
- É relativamente fácil adicionar outro mecanismo de armazenamento. Isto é útil se você quiser adicionar uma interface SQL a um banco de dados caseiro;
- Um sistema de alocação de memória muito rápido e baseado em processo(*thread*);
- *Joins* muito rápidas usando uma *multi-join* de leitura única otimizada;
- Tabelas *hash* em memória que são usadas como tabelas temporárias;
- Funções SQL são implementadas por meio de uma biblioteca de classes altamente otimizada e com o máximo de performance. Geralmente não há alocação de memória depois da inicialização da pesquisa;
- Disponível como versão cliente/servidor ou embutida;
- Registros de tamanhos fixos ou variáveis.

A UEG usa MySQL como suporte às disciplinas de Linguagem de Programação I e II do curso de Sistemas de Informação. Como citado, a ferramenta é multiplataforma e pode ser instalada facilmente no Linux, pois faz parte do pacote padrão de programas.

#### **4.2.7 GNU *Compiler Collection* – GCC**

Gcc (2005) define GCC como um conjunto de compiladores de linguagens de programação desenvolvido pela GNU. É uma ferramenta livre distribuída pela *Free Software Foundation*, com licença GPL.

Atualmente, o GCC compila várias linguagens, mas o seu uso no laboratório da UEG é para substituir os compiladores da linguagem C que eram utilizados no *Microsoft Windows*.

A linguagem C é abordada nas disciplinas de Linguagem e Técnicas de Programação e Estrutura de Dados do curso de Sistemas de Informação. Para instalação não há segredos, basta selecionar o pacote no momento da instalação do SO ou instalá-lo posteriormente.

## 5. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

É um fato que a sociedade mundial atravessa por uma fase nova, uma fase em que as pessoas se vêem cada dia mais envolvidas com a tecnologia. Mas, o que há de mais impressionante nesta fase é o conhecimento ser sendo compartilhado para que os recursos tecnológicos sejam cada vez mais acessíveis.

Este compartilhamento de conhecimento é o que o movimento *Software Livre* oferece, dando suporte a uma sociedade coletiva que visa, não a retenção do saber, mas um conhecimento cada vez maior, trazendo benefícios tecnológicos, sociais e culturais para a sociedade mundial.

Infelizmente, é triste saber que existem pessoas e empresas ambiciosas que visam lucros às custas de uma retenção de conhecimento que poderia ser compartilhado. Mas, é gratificante saber que a cada dia que passa esta realidade está mudando e o SL vem ganhando cada vez mais espaço entre pessoas dos mais diferentes níveis sociais e culturais.

O sistema GNU/Linux com suas ferramentas e aplicações é o resultado do que o conhecimento compartilhado pode gerar, um sistema que ganha cada dia mais aceitação e muda conceitos de alguns que defendiam a idéia da retenção do conhecimento.

Muitas pessoas e empresas, públicas e privadas, buscam a migração de seus sistemas para SL e mostra que a ampla mobilização ao movimento SL está colhendo os resultados de muitos anos de luta e dedicação.

No âmbito educacional, é muito importante que o conhecimento seja compartilhado entre todos, para que cresçam intelectualmente e

socialmente, formando sociedades cada vez mais baseadas no compartilhamento e união.

Portanto, na tentativa de focar os pontos positivos da adoção de SL em órgãos públicos, o presente estudo buscou analisar de uma forma crítica os aspectos que são importantes na migração para SL. Detalhou procedimentos de metodologia e destacou a importância de um bom planejamento e organização.

Os pontos que foram estudados e especificados visam contribuir para que o SL seja mais utilizado e aceito na sociedade. Este estudo focou o laboratório de informática da UEG, mas conceitos abordados podem ser utilizados para qualquer laboratório ou ambiente.

Como este estudo focou apenas um laboratório de informática de uma das 17 unidades da UEG, pretende-se futuramente migrar todo o ambiente tecnológico da universidade para SL, incluindo os programas administrativos.

O que deve ser mantido como objetivo é a melhoria constante e o aperfeiçoamento progressivo do nível de conhecimento de todos na comunidade em que se vive, principalmente em uma universidade, que sempre visa formar profissionais mais adequados à sociedade. Acredita-se que o *Software* livre contribuirá muito para que este objetivo seja alcançado.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALESTRIN, Zairo, Afonso. *Migração para Software Livre no Ministério Público Federal. Estudo de Caso sobre a adoção do SAMBA, Proxy Squid e OenOffice.org*. Lavras: UFLA/FAEP, 2005.

BAHIA, Projeto *Software Livre*. *Cartilha do Software Livre* [On-Line]. Bahia: 2ª edição, 2005. Disponível eletronicamente em <http://www.enec.org.br>. Arquivo capturado em 03/11/2005.

BORRO, Marcelo Vivian. *Tutorial: Como pesquisar soluções para seus problemas no Linux* [On-Line]. Disponível eletronicamente em: <http://br-linux.org/noticias/003304.html>. Arquivo capturado em 19/11/2005.

BRASIL, Projeto *Software Livre*. *PSL Brasil* [On-Line]. Disponível eletronicamente em <http://www.softwarelivre.org/> . Arquivo capturado em 08/11/2005.

CAMPOS, Iberê M . *Migrando de Windows para Linux*. São Paulo: Brasport, 1ª edição, 2003.

CARVALHO, Sérgio. *Estatística Básica*. São Paulo: Campus, 2005.

CONNECTIVA, Equipe. *Guia do Usuário do Conectiva Linux 10* [On-Line]. Conectiva S.A, 2004. Disponível eletronicamente em [http://www.conectiva.com/doc/livros/online/10.0/usuario/pt\\_BR/index.html](http://www.conectiva.com/doc/livros/online/10.0/usuario/pt_BR/index.html). Arquivo capturado em 18/11/2005.

FREEBSD. *The FreeBSD Project*. [On-Line]. Disponível na internet em: <http://www.freebsd.org/>. Arquivo capturado em 27/10/2005.

FREIRE, Jean Carlos Arouche. *Um Exame das Potencialidade do*

*Software Livre no Ambiente Educacional*. Lavras: UFLA/FAEP, 2005.

GCC. *GNU Compiler Collection* [On-Line]. Disponível eletronicamente em <http://pt.wikipedia.org/wiki/GCC>. Acesso em: 19/11/2005.

GUIA LIVRE. *Guia Livre - Referência de Migração para Software Livre do Governo Federal - Versão Ipiranga* (2004) [On\_line]. Disponível eletronicamente em: <http://www.governoeletronico.gov.br>. Arquivo capturado em: 10/11/2005.

HUNT, Craig. *Servidores de redes com linux*. São Paulo: Market Books, 2000.

MUNIZ, Joel Augusto. *Técnicas de Amostragem*. Lavras: UFLA/FAEP, 1999.

MYSQL. *Manual de Referencia do MySQL* [On-line]. Disponível eletronicamente em: <http://dev.mysql.com/doc/refman/4.1/pt/what-is.html>. Arquivo capturado em: 10/11/2005.

NORTON, Peter; GRIFFITH, Arthur. *Guia completo do Linux*. São Paulo: Berkeley, 2002.

OCTAVE. *Octave home page*. Disponível eletronicamente na internet em: <http://www.octave.org>. Arquivo capturado em 28/10/2005.

OLIVEIRA, Paulo Henrique F. C. de. *Amostragem Básica*. São Paulo: Ciência Moderna, 2004.

OLIVEIRA, Rômulo Silva de; CARISSIMI, Alexandre da Silva; TOSCANI, Simão Sirineo. *Sistemas Operacionais*. Porto Alegre: Sagra-Luzzato, 3ª edição, 2004.

ORTENSI, Mauricio Luiz. *O que é Pirataria* [On\_line]. Disponível eletronicamente em [http://www.ortensi.com/info/pirataria\\_1.php](http://www.ortensi.com/info/pirataria_1.php). Arquivo capturado em 20/11/2005.

PELLUZI, Dennis. *GNU octave – Alternativa ao uso do MATLAB* [On-Line]. Disponível eletronicamente na internet em: <http://www.vivaolinux.com.br/artigos/verArtigo.php?codigo=2328>. Arquivo capturado em 28/10/2005.

PINTO, René de Sousa. *Octave, uma Poderosa e Robusta Ferramenta Matemática* [On-Line]. Disponível eletronicamente em: <http://www.vivaolinux.com.br/artigos/verArtigo.php?codigo=4016>. Arquivo capturado em 28/10/2005.

REDE, Revista. *Tartaruga livre* [On-Line]. Disponível eletronicamente em: [http://www.aredo.inf.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=29&Itemid=99](http://www.aredo.inf.br/index.php?option=com_content&task=view&id=29&Itemid=99). Arquivo capturado em: 16/11/2005.

ROCHA, Helder da. *J100: Programação Orientada a Objetos usando Java* [On-Line]. Disponível eletronicamente em [http://www.argonavis.com.br/cursos/java\\_j100/index.html](http://www.argonavis.com.br/cursos/java_j100/index.html). Arquivo capturado em 15/11/2005.

SARMENTO, Carlos Eduardo. *Projeto Klogo-Turtle* [On-line]. Disponível eletronicamente em: [http://klogoturtle.sourceforge.net/index\\_p.htm](http://klogoturtle.sourceforge.net/index_p.htm). Arquivo capturado em: 17/11/2005.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. *Software Livre e Inclusão Digital*. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2003.

TANENBAUM, Andrew S. *Sistemas Operacionais Modernos*. 2ª edição, São Paulo: Prentice Hall, 2003.