

RAMON SIMÕES ABÍLIO

**PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE MIGRAÇÃO DE
SOFTWARE PROPRIETÁRIO PARA SOFTWARE LIVRE
COM FOCO NO USUÁRIO**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2007

RAMON SIMÕES ABÍLIO

**PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE MIGRAÇÃO DE
SOFTWARE PROPRIETÁRIO PARA SOFTWARE LIVRE
COM FOCO NO USUÁRIO**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Área de Concentração:
Informática e Sociedade

Orientador:
Prof. José Monserrat Neto

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2007

Ficha Catalográfica

Abílio, Ramon Simões

PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE MIGRAÇÃO DE SOFTWARE PROPRIETÁRIO PARA SOFTWARE LIVRE COM FOCO NO USUÁRIO / Ramon Simões Abílio. Lavras – Minas Gerais, 2007. 64p : il.

Monografia de Graduação – Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência da Computação.

1. Introdução. 2. Revisão Bibliográfica. 3. Migração do Departamento de Engenharia - DEG/UFLA. 4. Proposta de Uma Metodologia de Migração de Software Proprietário para Software Livre com Foco no Usuário. 5. Conclusão. I. ABILIO, R. S. II. Universidade Federal de Lavras. III. Título.

RAMON SIMÕES ABÍLIO

**PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE MIGRAÇÃO DE
SOFTWARE PROPRIETÁRIO PARA SOFTWARE LIVRE
COM FOCO NO USUÁRIO**

Monografia de graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovada em 9 de agosto de 2007

Prof. Joaquim Quinteiro Uchôa

Prof. Roberto Alves Braga Júnior

Prof. José Monserrat Neto
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

*“Sonho que se sonha só, é só um sonho que se sonha só.
Mas sonho que se sonha junto é realidade.”
(Raul Seixas)*

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela paz e tranquilidade. Agradeço a meus pais, Ronaldo e Fátima, pelo amor e dedicação, imensos, a minha irmã, Caroline, pela cumplicidade e lealdade, a meus tios Elias e Ruth, pelo apoio e aconselhamentos e a todos os meus amigos e professores que colaboraram para esse trabalho se tornar realidade.

PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE MIGRAÇÃO DE SOFTWARE PROPRIETÁRIO PARA SOFTWARE LIVRE COM FOCO NO USUÁRIO

RESUMO

Este trabalho desenvolve uma metodologia de migração de *software* proprietário para *software* livre centrada no usuário, uma vez que a maioria dos estudos realizados sobre o tema migração lidam principalmente com a troca de *software* em si, sem levar em conta de forma apropriada o usuário, como fator essencial para o sucesso de uma migração.

Palavras-chave: Migração, Metodologia, Software Livre.

PROPOSAL OF A METHODOLOGY FOR THE PROPRIETARY TO FREE SOFTWARE MIGRATION FOCUSING ON THE USER

ABSTRACT

This work develops a methodology for proprietary to free software migration centered on the user; since most studies realised on this subject matter deals mainly with the software change, without a proper preoccupation with the user as essential factor to reach success in a migration.

Keywords: *migration, methodology, free software*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Contextualização e Motivação.....	1
1.2 Objetivos e Estrutura do Trabalho.....	3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 Metodologia e Métodos.....	4
2.2 Categorias de Software.....	5
2.3 Licenças, Copyright e Direito Autoral.....	6
2.4 Migração de Software Proprietário para Software Livre.....	8
3 MIGRAÇÃO PARA SOFTWARE LIVRE NA UFLA: ESTUDOS DE CASO.....	20
3.1 Migração no DEG.....	21
3.2 Outros casos de migração na Ufla.....	24
4 PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE MIGRAÇÃO DE SOFTWARE PROPRIETÁRIO PARA SOFTWARE LIVRE COM FOCO NO USUÁRIO.....	28
4.1 Fase de Planejamento.....	29
4.2 Fase de Desenvolvimento.....	34
4.3 Fase de Finalização.....	37
5 CONCLUSÃO.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXO A: LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU.....	45
ANEXO B: COMO APLICAR OS TERMOS DA GNU GPL.....	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico Comparativo sobre as Vantagens do Software Livre	13
--	----

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo será contextualizado o assunto tratado, bem como exposta as motivações para o desenvolvimento deste trabalho, descrevendo-se os objetivos a serem alcançados e a estrutura do texto.

1.1 Contextualização e Motivação

Nos últimos anos a informática tem incorporado-se e arraigado-se em todos os cantos dos mais variados setores, tais como: econômico, cultural e social, por meio de caixas eletrônicos, *sites* de compras e relacionamentos pela internet, e-mail, celulares, *palm tops*, entre outros.

Junto a esse avanço, vem crescendo o uso de aplicativos e sistemas operacionais de diferentes empresas que dão suporte a todas as necessidades do cotidiano de quem se relaciona com diversos equipamentos informatizados paratrabalhar, estudar ou para lazer.

Poucos usuários, porém, se atentam que para utilizar um *software*, seja um aplicativo ou um sistema operacional, existem licenças de uso destes programas que regulamentam seu uso, cópia e distribuição e que o não cumprimento das cláusulas contidas nessas licenças leva a processos e condenações por “pirataria de *software*”, por exemplo.

Programas que possuem licenças de uso altamente restritivas e que proíbem a livre distribuição e alterações no código fonte são conhecidos como Software Proprietário.

Em contrapartida, existem os chamados Software Livres, não necessariamente gratuitos, os quais possuem licenças de uso que permitem acesso ao código fonte do mesmo, e que regulamentam a sua utilização, cópia e distribuição, inclusive adaptações em suas funcionalidades.

A utilização de Software Proprietário, de modo geral, exige o pagamento e renovação de suas licenças, tornando-se com frequência um peso no orçamento da empresa ou instituição, além de criar dependência a único fornecedor. Neste contexto, surgiram projetos de migração, governamentais e de empresas privadas, para substituir os Software Proprietários por Software Livres e/ou *software* gratuitos. Tais projetos são conhecidos como Projetos de Migração de Software Proprietário para Software Livre e estão em implantação, atualmente, em larga escala em prefeituras de pequenas, médias e grandes cidades, como indicam os estudos

feitos pela SOFTEX (2005), e também em empresas privadas e públicas, bem como em escolas de ensino fundamental, médio e superior.

Os *software* livres possuem como características: baixo custo; maior independência relacionada ao fornecedor; segurança e confiabilidade, tornando-se benéficos às organizações privadas e públicas, tanto em servidores de serviços de redes de computadores quanto em estações de trabalho. Este fato vem impulsionando os processos de migração de *software* proprietários para *software* livres, sem contudo, efetuar-se um planejamento e execução de forma estruturada.

Os relatos desses processos de migração apontam como maior barreira o usuário. Vários estudos acadêmicos, grupos de trabalho e de discussão já foram realizados e formados para buscarem uma solução para este problema. Um desses grupos foi formado pelo próprio Governo Federal e se chama Grupo de Trabalho 'Migração para Software Livre'¹, cujo objetivo é realizar estudos e oficinas a fim de encontrar a melhor metodologia para o planejamento e execução de migrações.

Este problema relatado nos processos de migração é a principal motivação para elaboração deste estudo. A motivação vem ainda dos estudos realizados pelo autor deste trabalho sobre tipos de licenças de uso de *software*, empreendedorismo cooperativo, economia solidária e *software* livre, tendo este último alta relevância no quesito usabilidade em ambiente *desktop*. Neste caso verificou-se que para que um usuário de *software* proprietário passe a utilizar *software* livres ou outro *software* proprietário, ele passa comumente por um período de adaptação e aprendizagem em relação ao novo *software* e a esse período dá-se o nome de Migração.

É comum o usuário se recusar a conhecer o novo, a trocar o *software* que utiliza a tanto tempo por um novo programa, neste caso livre, o qual recebe um pré-conceito conhecido por muitos pela frase: “Se é barato ou gratuito, não tem qualidade”. Como agravante, freqüentemente a troca de *software* é imposta e não negociada, desconsiderando o usuário, o que o predispõe já de início a não colaborar com o processo de migração.

Nos trabalhos estudados sobre migração em ambientes *desktop* a abordagem para migração começa pela análise de *software* proprietários e livres equivalentes, análise da confi-

1 Site do GT Migração para Software Livre: <<http://guialivre.governoeletronico.gov.br/gtmsl>>

guração de *hardware* dos computadores, passando pela avaliação da migração de *software* legados, porém pouco falam sobre o usuário no processo de migração.

Seguindo os estudos observou-se que poucos trabalhos tratam sobre a migração com foco no usuário e que existe uma carência no mercado e no meio acadêmico sobre metodologias de migração de *Software* proprietário para *Software* livre que tratem diretamente e com a devida importância o usuário, amenizando problemas de aceitação e uso dos novos programas. Este fato torna-se objeto de estudo e foco deste trabalho.

1.2 Objetivos e Estrutura do Trabalho

O objetivo geral deste trabalho é propor uma metodologia consistente que forneça suporte sólido aos processos de migração de *Software* Proprietário para *Software* Livre, de modo que este possa ser aceito mais facilmente pelos usuários, facilitando o processo de migração.

Buscando atingir o objetivo geral, tem-se como objetivos específicos: (a) examinar as bibliografias sobre os casos de migração, em especial aquelas que apresentam estudos de caso; (b) analisar suas metodologias de migração; (c) participar e estudar *in loco* os casos de migração da UFLA.

A estrutura do texto apresenta-se dividida da seguinte forma: Capítulo 2 - aborda conceitos, definições e resultados das pesquisas feitas em outros trabalhos, procurando esclarecer alguns termos utilizados no decorrer do trabalho, bem como apresentar as visões de outros autores sobre o assunto deste trabalho; Capítulo 3 – apresenta um breve estudo de caso do projeto piloto de migração para *Software* Livre ocorrido no Departamento de Engenharia - DEG e, ainda, relatos de outros casos de migração na Universidade Federal de Lavras - UFLA; Capítulo 4 – contém a proposta de migração, objetivo deste trabalho e Capítulo 5 – conclusões, considerações e trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão examinados os conceitos e definições encontradas na literatura para metodologia e métodos, categorias de *software*, licenças de *software*, *copyright* e direitos autorais. Serão analisados também diversos casos de migração de *Software* Proprietário para *Software* Livre.

2.1 Metodologia e Métodos

Como a proposta do presente trabalho é elaborar uma metodologia de migração, faz-se necessário esclarecer os termos metodologia e método, uma vez que existem várias definições e que também se utiliza o termo metodologia para expressar um conjunto de métodos. Nesta seção serão apresentadas sucintamente algumas definições encontradas na literatura para estes termos.

Gil (1994) define método como “caminho para se chegar a determinado fim, e método científico como o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos adotados para se atingir o conhecimento”.

Jung (2004), por sua vez, afirma que “método é 'uma maneira de como se fazer algo'; desta forma em se tratando da prática científica é necessário, a existência e a aplicação de um método. Este método consiste em um conjunto de etapas ordenadamente dispostas a serem executadas que tenham por finalidade a investigação de fenômenos naturais para a obtenção de conhecimentos”.

Segundo Thiollent (1994), um estudioso da área de engenharia de produção, metodologia “lida com a avaliação de técnicas de pesquisa e com a geração ou a experimentação de novos métodos que remetem aos modos efetivos de captar e processar informações e resolver diversas categorias de problemas teóricos e práticos da investigação. Além de estudar os métodos, a metodologia é também considerada como modo de conduzir a pesquisa”.

Por outro lado, para autores das ciências sociais, de um modo geral, a “metodologia é o estudo do método. Para os sociólogos, presume-se que seja estudar os métodos de fazer pesquisa sociológicas, de analisar o que pode ser descoberto através delas e o grau de confiabilidade do conhecimento assim adquirido, e de tentar aperfeiçoar estes métodos através da investigação fundamentada e da crítica de suas propriedades” (Becker, 1993).

Conclui-se então que, na área científica, método é, ou significa o caminho para se chegar ao conhecimento ou a um determinado fim, e que a prática científica é crucialmente dependente da existência e aplicação de métodos. E metodologia, além de ser o estudo dos métodos, pode e deve gerar novos métodos e servir também como modo de se conduzir uma pesquisa.

Neste trabalho adotou-se a definição de metodologia segundo Thiollent (1994) pois é clara e objetiva: metodologia é o modo de conduzir uma pesquisa ou trabalho e, neste caso, a forma e os passos para executar o processo de migração, aqui examinado.

2.2 Categorias de Software

Atualmente encontram-se no mercado categorias nas quais os aplicativos e sistemas operacionais se enquadram, entre elas: *Software* Livre, *Software* de Código Aberto (*Open Source Software*), *Software* Proprietário e os chamados *Freewares*.

Pela definição da GNU (2007), *Software* Livre se refere à liberdade dos usuários executarem, copiarem, distribuírem, estudarem, modificarem e aperfeiçoarem o *software*. Mais precisamente, o significado de Livre no termo *Software* “Livre”, refere-se às quatro liberdades: 0) executar o programa para qualquer propósito; 1) estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades; 2) redistribuir cópias de modo que você possa ajudar o seu próximo; 3) aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie. O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para as liberdades 1 e 3.

Segundo Campos (2006), “para uma licença ou *software* ser considerado como Código Aberto pela *Open Source Initiative* (OSI), eles devem atender aos dez critérios da Definição de Código Aberto², que incluem itens como: Livre Redistribuição, Permissão de Trabalhos Derivados, Não Discriminação, Distribuição da Licença e outros”. O autor acrescenta que as licenças que atendem à definição de *Software* Livre também atendem à definição de Código Aberto, e assim pode-se dizer que se um determinado *software* é livre, ele também é de código aberto, e vice-versa. “A diferença prática entre as duas entidades está em seus objetivos, filosofia e modo de agir, e não nos *software* ou licenças”.

2 Site da OSI contendo os critérios para um software ou licença ser considerado Código Aberto: <http://www.opensource.org/docs/definition.php>

Por outro lado, como explica Taurion (2004), “o atual e clássico modelo de comercialização de *software*, chamado de *software* proprietário, é fechado pois é distribuído apenas em código binário, e não é legível pelos programadores. Os únicos que têm acesso a ele são os desenvolvedores da empresa proprietária. Esta também se reserva o direito de proibir ou liberar seu uso, cópia ou redistribuição, de acordo com seus interesses e práticas comerciais”, estas restrições encontram-se regulamentadas nas licenças de uso.

Existem outras categorias enquadradas-se ou derivam-se de algum dos tipos mencionados acima. Como exemplo temos os *software freewares* que são programas gratuitos, porém com código fonte fechado, derivando, então da categoria *Software Proprietário*. Os *software freewares* podem ser utilizados sem o custo de aquisição, porém não se tem acesso ao código fonte, logo não existe a possibilidade de outras pessoas, fora da empresa que o produziu, acrescentarem novas funcionalidades ou mesmo adaptá-los às suas necessidades.

A cada dia empresas e instituições/organizações criam novos tipos de licenças que delimitam as formas de uso, distribuição e comercialização de seus produtos. Portanto, durante a aquisição de um aplicativo ou sistema operacional deve-se verificar a qual categoria ele pertence e, também, examinar sua licença de uso, para que não se infrinja as normas de utilização, modificação e distribuição dos mesmos.

2.3 Licenças, *Copyright* e Direito Autoral

Uma vez esclarecidas as categorias de *software*, examinadas na subseção anterior, constata-se o intenso uso de *software* proprietários, porém sem a aquisição legal, que respeite suas licenças de uso, por parte de pessoas físicas, e instituições públicas e privadas. Deve-se, portanto, definir o que são Licenças de Uso, *Copyright* e Direito Autoral, para que compreenda-se, por exemplo, o que significa “pirataria de *software*”.

A “pirataria de *software*” é a utilização indevida de programas da categoria proprietária, como explicam Masiero (2004) e Lozano & Uchôa (2006), e é considerada um ato ilícito. Para se utilizar tais *software* de forma legal deve-se adquirir as devidas licenças de uso, que variam de acordo com o *software* e com a empresa ou instituição.

Masiero (2004) e ABES (2005) afirmam ainda que, segundo a Lei 9.608/98, a violação das licenças de uso constitui crime punido com pena de detenção de seis meses a um

ano, ou multa. E se as cópias forem realizadas para fins comerciais, sem autorização expressa do autor, pode ser aplicada uma pena de reclusão de um a quatro anos, ou multa.

Martins Filho (1998) e Masiero (2004), afirmam que o direito autoral protege obras artísticas e criativas em geral, como produções artísticas, culturais, científicas etc., e se caracteriza por dois aspectos: (a) O moral - que garante ao criador o direito de ter seu nome impresso na divulgação de sua obra e o respeito à integridade desta, além de lhe garantir os direitos de modificá-la, ou mesmo impedir sua circulação; (b) O patrimonial - que regula as relações jurídicas da utilização econômica das obras intelectuais.

O *copyright* é uma forma de lei da propriedade intelectual que protege trabalhos originais de um autor, incluindo-se: trabalhos literários, dramáticos, musicais, e artísticos, tais como poesia, novelas, filmes, canções, *software* de computador, e arquitetura. O *copyright* não protege fatos, idéias, sistemas, ou os métodos de operação, embora possa proteger a maneira como tais coisas são expressas. (Copyright, 2006).

Nota-se uma semelhança entre Direito Autoral e *Copyright*. Porém Orrico Júnior (2004), ressalta que “enquanto o direito autoral confere proteção ao criador da obra, sendo, portanto, um direito estritamente vinculado à personalidade do autor, o *copyright* preocupa-se apenas com proteção das reproduções da obra, tutelando aqueles que detêm os direitos materiais de reprodução sobre a criação.”

Um *acordo de licença de software* é um memorando de contrato entre o produtor e um usuário do *software* que concede ao usuário uma licença de uso. Um usuário pode ser qualquer entidade legal ou um “usuário-final”. E o acordo de licença de *software* pode ser chamado de “*End User License Agreement*”, conhecido popularmente como EULA (pronuncia-se IU-LAH). Ele especifica os perímetros da permissão concedida pelo proprietário ao usuário e, se o acordo for entre o produtor e uma empresa ou órgão do governo, deve-se preencher formulário específico de contrato com vários termos (cláusulas) para a licença e à natureza do *software* que está sendo licenciado. (Wikipedia, 2006).

Orrico Júnior (2004) complementa com: “Estabelece a Lei que o uso de programas de computador, no Brasil, será objeto de Contrato de Licença. Nos termos do parágrafo único do art. 9º da Lei 9.609/98, somente por exceção, e na hipótese de inexistência de um Contrato de Licença, o documento fiscal relativo à aquisição ou licenciamento de cópia, servirá

para a comprovação da regularidade de seu uso”. Para o mesmo autor o Contrato de Licença é “toda e qualquer forma de regulamentação escrita que acompanhe os suportes físicos do programa ou sua cópia eletrônica, desde que esta regulamentação seja feita por escrito e no idioma nacional, bastando que o usuário manifeste de qualquer forma, direta ou indireta, a sua aceitação” e deve estar disponível para que o usuário o consulte e/ou imprima a qualquer momento, caso contrário o contrato não gera efeitos.

Para *software* livres existem várias licenças de uso e a principal licença é conhecida como GNU GPL (GNU *General Public Licence*)³, que procura garantir os direitos autorais do *software* e as quatro liberdades, descritas no início desta seção, que consagram um programa como *Software Livre*.

Existem vários outros tipos de licença de *software* livre, e uma lista mais detalhada de licenças compatíveis e não compatíveis com a GPL pode ser encontrada no *site* do projeto GNU⁴.

Conclui-se nesta seção a importância da leitura dos contratos de licença, bem como a importância do direito autoral e do *copyright* para o autor do *software*, que apesar de possuir todos os direitos sobre o seu produto (moral e patrimonial), deve protegê-lo também em relação à sua distribuição e comercialização.

2.4 Migração de Software Proprietário para Software Livre

Para um melhor entendimento do objetivo desse trabalho, torna-se de fundamental importância verificar-se na literatura relatos sobre processos de migração, analisando as potencialidades, riscos, obstáculos, fases e passos para execução dos projetos. Serão apresentadas, a seguir, considerações, encontradas na literatura, sobre o planejamento e a execução da migração de *Software Proprietário* para *Software Livre*, bem como análises de ambientes, os custos para implantação de *Software Livre*, e as metodologias utilizadas.

Para Guia Livre (2005), a descrição detalhada das condições iniciais relevantes, que consistem na arquitetura de sistemas, aplicativos e dados a eles associados, protocolos e pa-

3 Os termos da licença GNU GPL encontram-se no ANEXO A. Já o ANEXO B descreve a forma de aplicar os termos da GNU GPL aos *software*.

4 Site do projeto GNU: <http://www.gnu.org/licenses/license-list.pt.html#SoftwareLicenses>

drões usados, o *hardware*, ambiente físico, como largura de banda da rede, localização, requisitos sociais, tais como: idioma(s) e conjunto de habilidades do pessoal, em suma, toda essa descrição deve ser considerada como o primeiro item da migração.

Com preocupação semelhante, Conceição (2005) afirma que “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”.

Do ponto de vista financeiro, Lima (2005) apresenta, em seu estudo, quatro variáveis que devem ser consideradas para cálculo financeiro. São elas: grau de dependência em relação a fornecedores e clientes; existência de empresas de desenvolvimento de *Software* Livre ou existência de *software* livres de gestão; presença de suporte técnico apropriado; e existência de equipe ou centro de treinamento. Seguindo seus estudos, o autor, apresenta quatro cenários que envolvem a utilização do *Software* Proprietário e *Software* Livre, e seus respectivos custos de capital⁵ em um período de 12 anos, considerando a compra de licenças OEM e duas atualizações nesse período. Lima conclui que utilizando-se o sistema operacional Microsoft Windows e a suíte de escritório Microsoft Office (Cenário I), o custo de capital é igual a R\$466.000,00. No Cenário II, Microsoft Windows e suíte OpenOffice, o custo de capital é igual a R\$176.000,00. No Cenário III, é considerado o Cenário II acrescido do custo de treinamento dos funcionários da empresa, chegando a um custo de capital de R\$235.000,00. Por último, o Cenário IV, é apresentado como sendo totalmente livre, porém não menciona valores como nos outros cenários. Ele justifica afirmando: “... Estes custos e a exigência de alguns serviços para *software* livre irão depender da localidade onde está situada a empresa, desta forma fica inviável fazer um cálculo por mais genérico que seja.”

Mesmo não tendo os valores para o Cenário IV, podemos concluir, com o dados fornecidos, que utilizando-se um sistema misto (Microsoft Windows e OpenOffice.org) tem-se uma alternativa viável e convidativa do ponto de vista financeiro, pois os cenários compostos por sistemas mistos (Cenários II e III) apresentam menor custo de capital.

Ainda sobre o ponto de vista financeiro e abordando o tópico de investimento, tem-se estudos relacionados ao TCO – *Total Cost of Ownership* – Custo Total de Propriedade. Se-

5 Segundo Lima (2005), custo de capital é o “valor perdido pelo dinheiro não ter sido utilizado em aplicações”.

gundo Junkes (2003) *apud* Dambrós Júnior (2004), TCO “pode ser definido como um modelo de ciclo de um equipamento, produto ou serviço - que considera os custos de aquisição, propriedade, operação e manutenção ao longo de sua vida útil. Além disso, o TCO também inclui os valores associados ao uso ou gozo do bem/serviço em seu máximo potencial. Itens como treinamento de usuários, manutenção regular, auditoria, avaliação, implantação, pós-venda e gerenciamento dos processos de desenvolvimento/fabricação do bem/serviço também constituem o Custo Total de Propriedade”.

Segundo Santos Júnior & Gonçalves (2006), o TCO foi inicialmente desenvolvido pelo *Gartner Group* com “intuito de apoiar o processo de tomada de decisão para a aquisição de tecnologia da informação, em especial softwares”.

A discussão em torno do TCO vem crescendo desde 1991, quando surgiu o GNU/Linux, e pesquisas encomendadas por empresas produtoras de *Software* Proprietário, apresentam um TCO menor quando são utilizadas suas soluções, porém esses resultados são questionados pela comunidade *Software* Livre. Outros pesquisadores afirmam que essas pesquisas são parciais, favorecendo apenas uma das classes. Neste sentido, Dambrós Júnior (2004) apresenta em seu trabalho o resultado de uma pesquisa realizada por Kieren McCarthy, “... muitas avaliações de TCO são realizadas baseando-se em cenários que não buscam a neutralidade dos *Software*, fazendo com que os resultados sejam mais favoráveis para apenas uma das classes.”

Vale ressaltar algumas vantagens estratégicas do *Software* Livre, apresentadas por Ferreira (2005), quanto à sua utilização: (a) **custo e dependência de fornecedor reduzidos**, pois os *software* livres podem ser adquiridos por baixo custo ou por meio de *download* via internet e não estão presos a um determinado fornecedor. A autora afirma que “o erro estratégico mais grave na escolha de um modelo de *software* é adotar como padrão as soluções proprietárias de um único fornecedor, pois na prática, isto pode significar tornar-se refém desse fornecedor e um péssimo negócio”; (b) **segurança e confiabilidade**, pois como a característica do modelo livre é ter seu código fonte aberto, falhas de segurança são descobertas, resolvidas e as correções publicadas e distribuídas rapidamente; e (c) **diferenciação de produtos e serviços**, pois devido às liberdades inerentes ao *Software* Livre qualquer pessoa pode retomar um trabalho a partir do ponto que outra parou, ou ainda criar outra vertente, ou adaptar o programa ao ambiente corporativo / institucional.

A mesma autora apresenta como desvantagens da plataforma aberta a pouca demanda de profissionais qualificados, relativa dificuldade de instalação e configuração, multiplicidade de opções, e falta de padrões. Porém, no mesmo trabalho, ela já aponta soluções para essas desvantagens tais como: formação de profissionais qualificados por universidades, principalmente públicas. É mister lembrar aqui o surgimento nos últimos anos de vários cursos de especialização e/ou pós-graduação *Lato Sensu*, tal como: o curso de Administração em Redes Linux – ARL⁶, oferecido pelo Departamento de Ciência da Computação - DCC/UFLA desde 2002, contribuindo de sobremaneira para a formação de mais profissionais qualificados na área.

A dificuldade de instalação e configuração já não representa problema sério, uma vez que, com o aumento do uso de *Software* Livre, tanto a instalação como a configuração evoluíram muito, e atualmente já contam com interfaces gráficas mais simples, intuitivas e amigáveis. Como exemplo dessa evolução temos, entre outras, as distribuições Kurumin Linux⁷ e Ubuntu⁸ Linux, as quais permitem a instalação e configuração por usuários leigos em computação.

A grande variedade de programas que possuem funções similares ou equivalentes pode ser considerada uma desvantagem por gerar confusão sobre qual deles utilizar, porém ao mesmo tempo pode ser considerada uma vantagem, observando-se que o usuário não precisa ficar preso a um determinado aplicativo ou sistema operacional, pois pode manter-se independente de um único fornecedor. Outra questão sobre a multiplicidade de *software* livres, é que na verdade esta mesma multiplicidade já ocorre com o *software* proprietário, pois temos, por exemplo, vários aplicativos para compactação de arquivos disponíveis para plataforma proprietária, tais como: Winzip⁹, WinRAR¹⁰, PeaZip¹¹, IZArc¹², ZipX¹³, EnZip¹⁴, entre

6 Site do Curso Lato Sensu – Administração em Redes Linux – ARL <<http://arl.ginux.ufla.br/>>

7 Esta distribuição está disponível em <<http://www.guiadohardware.net/>> e além de ser totalmente em Português do Brasil, possui, nesse site, materiais e tutoriais diversos ligados à distribuição e também livros que abordam desde a história do GNU/Linux até à configuração de servidores, disponíveis nas formas impressa e on-line.

8 A distribuição Ubuntu Linux está disponível em <<http://www.ubuntu.com/>>. Ela possui pacotes de tradução para Português do Brasil e também várias comunidades virtuais de usuários e desenvolvedores espalhados por todo o mundo.

9 Site do WinZip <<http://www.winzip.com/>>

10 Site do WinRAR <<http://www.rarlab.com/>>

11 Site do PeaZip <<http://peazip.sourceforge.net/>>

12 Site do IZArc <<http://www.izarc.org/>>

13 Site do ZipX <<http://www.winx-soft.com/>>

14 Site do EnZip <http://website.lineone.net/~chris_m/>

outros. Temos como exemplo, também, os programas para gravação de CD e DVD: Ultimate CD/DVD Burner¹⁵, Free Easy CD DVD Burner¹⁶, Cheetah Burner¹⁷ e o Nero¹⁸. Logo, a multiplicidade de *software* não deve, e nem pode, ser considerada como uma desvantagem inerente ou especificado *Software Livre*.

A falta de padrões para *software* livres já é uma questão em pauta na comunidade de *Software Livre* e, segundo Ferreira (2005), “já vem sendo resolvida com esforços, como *Linux Standard Base (LSB)*¹⁹”, e hoje existem também a *FreeDesktop.org*²⁰ e a *The Linux Foundation*²¹, que trabalham para criar padrões de *jure* e de *facto* para ambientes gráficos (*desktop*), e para o Linux e aplicações em geral.

Ferreira (2005), Bahia (2005) *apud* Conceição (2005), Pinheiro (2004) e Guia Livre (2005), comungam da mesma opinião em relação às vantagens do *Software Livre*. A vantagem mais citada na mídia de uma forma geral, quando fala de *Software Livre*, é o baixo custo, porém numa pesquisa realizada por Scavo (2005) evidencia-se claramente que a maior vantagem do *software* livre é a diminuição da dependência em relação ao fornecedor, como exibido na Figura 1.

Guia Livre (2005) lembra, ainda, que “ao se falar em migração, a atenção dos Administradores não pode se concentrar exclusivamente na parte técnica. A migração exige também esforço de mudança cultural, o que nas organizações se retrata diretamente no que se concebe como Cultura Organizacional”. O mesmo autor aponta que “...é importante que se desenvolvam ações de convencimento dos corpos técnico, gerencial, funcional e, conseqüentemente, dos 'cidadãos usuários', objetivando estabelecer ambiente favorável à realização da migração e ainda desenvolver mecanismos motivacionais”.

15 Site do Ultimate CD/DVD Burner <<http://www.mispbo.com/burner.htm>>

16 Site do Free Easy CD DVD Burner <<http://www.koyotesoft.com/>>

17 Site do Cheetah Burner <<http://www.cheetahburner.com/>>

18 Site do Nero <<http://www.nero.com>>

19 O objetivo da LSB é desenvolver e promover um conjunto de padrões que aumentarão a compatibilidade entre distribuições Linux e permitirão que aplicações de software funcionem em qualquer sistema Linux. Mais informações em <<http://www.linux-foundation.org/en/LSB>>

20 Ao contrário das organizações de padrões, a *FreeDesktop.org* é uma “zona de colaboração” na qual idéias e códigos são lançados e especificações de fato são encorajadas. Mais informações em <<http://www.freedesktop.org/wiki/>>

21 A Linux Foundation (Fundação Linux) promove, protege e padroniza Linux fornecendo recursos e serviços unificados necessitados para a fonte aberta competir, com sucesso, com as plataformas fechadas. Mais informações em <http://www.linux-foundation.org/en/Main_Page>

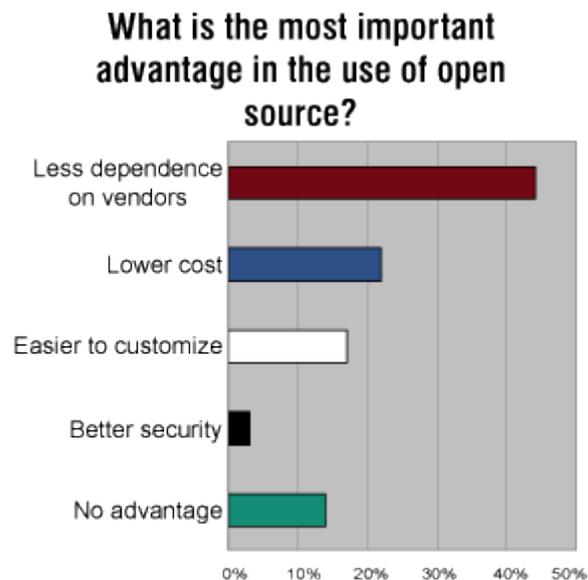


Figura 1: Gráfico Comparativo sobre as Vantagens do Software Livre

Fonte: Scavo (2005)

Portanto, juntamente aos fatores financeiros para a realização da migração, existe mais uma variável que deve ser considerada e é uma das mais críticas, o usuário. Nascimento (2005) , considera de fundamental importância para um processo de migração bem sucedido identificar o perfil dos participantes do processo. Em seu trabalho, ele identificou e caracterizou os seguintes perfis: Usuário Desconfiado, Usuário Resistente, Usuário Curioso, Usuário Apressado, apresentando não somente as características do usuário mas também formas de tratá-los em relação à migração. A seguir serão descritos esses perfis segundo as definições do autor.

O perfil Desconfiado foi atribuído aos usuários que possuíam medo, incertezas e dúvidas em relação à nova plataforma. Tais características são provenientes do não conhecimento acerca das novas ferramentas. O autor afirma ainda que “houveram algumas afirmações que produziram o agravamento da desconfiança quando, por exemplo, usuários afirmaram que a nova plataforma seria totalmente nacional e, por este motivo, era gratuita e ineficiente. Com isto, opiniões precipitadas começaram a ser formadas, sem ao menos o novo ambiente estar implementado e em funcionamento”. A forma de tratar os usuários com esse perfil foi apresentar a eles as desvantagens do sistema proprietário, sem contudo atribuir termos depreciativos, e paralelamente apresentar as vantagens do GNU/Linux e aplicativos, como

por exemplo, a sua segurança e funcionalidades que, até então, não existiam nas ferramentas proprietárias. Segundo o próprio autor “a utilização desse método trouxe notável mudança no conceito e comportamento da maioria desses usuários. Aos poucos, a desconfiança passou a ceder espaço à curiosidade e vontade de experimentar o novo ambiente”. Portanto, é fundamental para o processo de migração, e seu sucesso, a etapa de esclarecimentos ao usuário – o que pode ser realizada por meio de palestras, cursos, treinamentos e fóruns de dúvidas/soluções –, sobre a nova plataforma e/ou os *software* livres que serão utilizados.

Há ainda o usuário Resistente, que tem as mesmas características do Desconfiado, porém com a diferença que o usuário Resistente não se deixa persuadir facilmente. A forma encontrada para tratar os usuários com esse perfil foi retardar a migração nas estações de trabalho de tais usuários, acreditando “que os primeiros a assimilarem a necessidade de migração experimentariam o novo ambiente, mostrando ao grupo resistente, de forma prática, a eficiência do novo sistema”.

Segundo Guia Livre (2005), em toda instituição existem usuários curiosos que poderão interessar-se em experimentar o novo ambiente e que a estes usuários deverá ser apresentado o novo sistema. Eles ainda poderão ser convidados a participar de projetos-piloto e futuramente incentivar e orientar seus colegas. Nascimento (2005) afirma que as estações de trabalhos desses usuários foram priorizadas durante o processo de migração descrito em seu trabalho.

E, finalmente, o usuário Apressado foi caracterizado por estar decidido a trocar incondicionalmente toda a plataforma operacional em uso, desde a suíte de escritório até o sistema operacional. Nascimento (2005) afirma que apesar dos usuários com esse perfil terem sido considerados excelentes defensores e propagadores da idéia da migração, eles precisaram de orientações direcionadoras do seu potencial, de modo a se aproveitar seu anseio pela mudança, e evitar atropelos no processo de migração.

Em seu trabalho Balestrin (2005) apresenta um estudo de caso sobre a adoção do Samba, *Proxy Squid* e OpenOffice.org, afirmando que o processo de migração não gerou, no seu caso específico, custo operacional e investimento, uma vez que os profissionais envolvidos já eram adeptos da tecnologia de *Software* Livre, e procuraram esclarecer suas dúvidas e buscar material junto às comunidades *Open Source*. Segundo o autor, a migração para o Servidor Samba e *Proxy Squid* só traria benefícios e que o único problema identificado seria o

da migração para a suíte OpenOffice.org, pois o processo contava, inicialmente, com certa resistência dos usuários finais em aceitar a substituição da ferramenta proprietária.

O próprio autor analisa essa dificuldade: “normalmente a resistência à mudanças está intimamente relacionado com o 'NOVO', com o 'DESCONHECIDO'. Diante dessa situação a alternativa viável em qualquer processo migratório é transformar o 'NOVO' e 'DESCONHECIDO' em 'ATUAL' e 'CONHECIDO’”. Afirmar, ainda, que para romper essa resistência os usuários devem participar do planejamento inicial e de todo o processo de migração através de treinamentos, ministrados através de reuniões, mensagens por correio eletrônico, debates em fóruns montados especialmente para este fim. Estes treinamentos, como frisa Balestrin, tornam-se de fundamental importância, pois esclareceram os usuários sobre várias dúvidas, bem como sobre as diferenças entre *software* grátis e *Software* Livre.

Ferraz (2003) *apud* Nascimento (2005) complementa ainda com: “...o medo pode surgir como resposta, caso haja alguma percepção de que a novidade possa não ser tão boa quanto parece, o que é estimulado por campanhas de medo, incerteza e dúvida patrocinadas por empresas já estabelecidas...”.

Balestrin (2005) e Nascimento (2005), divergem no tratamento de usuários com perfil Resistente. Enquanto Balestrin (2005) procura envolver os participantes da migração no processo de preparação e desenvolvimento do projeto, oferecendo cursos e treinamento, Nascimento (2005) sugere retardar a migração das estações de trabalho desses usuários acreditando que eles sentirão a necessidade de realizar a migração e, assim, incentivarão os outros participantes com mesmo perfil. Porém na seqüência do seu trabalho, Nascimento afirma que durante o processo de migração a equipe técnica de informática teve que se colocar totalmente à disposição desses usuários para auxiliá-los nas dificuldades iniciais e que este procedimento possibilitou diminuir gradualmente a resistência dos mesmos.

Santos Júnior & Gonçalves (2006) também relataram usuários com perfil Resistente em seu trabalho, e a forma adotada para tratar essa resistência foi a de lembrar os usuários de que “o foco do sistema livre: estabilidade, robustez, portabilidade, etc., mas não facilidade de uso”. Segundo os autores, porém, essa postura levou os usuários a terem uma visão ainda mais positiva do sistema proprietário e mais negativa do sistema livre. Se tal argumentação já foi alguma vez verdadeira, talvez há 10 anos, hoje ela é falsa, pois, como já foi menciona-

do, com as evoluções tecnológicas sofridas, a facilidade de uso da maioria dos aplicativos de *Software Livre* não é menor do que a de seu equivalente proprietário.

Após a análise do ambiente e identificação dos perfis dos usuários é necessário decidir entre algumas linhas e métodos para a realização da migração.

Segundo Michelazzo (2003) *apud* Ferreira (2005), existem três linhas que podem ser seguidas para uma migração bem sucedida. São elas: (a) migrar inicialmente os servidores; (b) adotar *software* livre parcialmente; e (c) migrar departamentos ou setores. Michelazzo (2003) *apud* Ferreira (2005) afirma ainda que existem três métodos para migração: (a) operação “Canja de Galinha”, processo lento no qual é trocada uma ferramenta por vez; (b) operação “*Jason Live*” ou “*Jack Stripper*”, trocar por partes; (c) operação “Bomba de Napalm”, trocar (migrar) todos os *software* de uma só vez.

Guia Livre (2005) complementa ainda com mais dois modelos: (a) transição usuário por usuário - este modelo deve ser aplicado preferencialmente a grupos menores, sejam eles, departamentos ou setores de uma grande empresa ou a pequenas empresas, pois ele é mais eficaz do ponto de vista do usuário, porém ineficaz do ponto de vista institucional; (b) transição para as pessoas ou tecnologias novas na organização – consiste no treinamento imediato dos novos funcionários da empresa, que já recebem seus equipamentos com *software* livres.

Ferreira (2005) aponta que a troca de todas as ferramentas computacionais, de uma só vez (Bomba de Napalm), pode ser perigosa. Não que seja impossível de ser realizada, mas o impacto pode ser doloroso e traumático para os usuários finais, e o pessoal qualificado possivelmente terá que se desdobrar mais do que o previsto.

Acredito que qualquer um dos métodos apresentados possa ser empregado em qualquer uma das linhas, dependendo da necessidade da organização, durante o processo de migração. Porém, o uso de cada um desses métodos deve ser bem estudado e preparado na fase de planejamento, principalmente no tocante ao usuário, peça-chave em qualquer tipo de migração. Por exemplo, poderia parecer a primeira vista que, em uma metodologia centrada no usuário, fosse natural se banir a linha de migração “Bomba de Napalm”, ou seja, trocar todos os *software* de uma só vez, mas não necessariamente. Caso haja preparação prévia e acordo com os usuários, esta linha rápida de migração pode perfeitamente ser adotada e bem sucedida. O importante é considerar o fator humano com a devida seriedade e respeito.

Compondo os passos do processo de migração, Dambrós Júnior (2004) julga importante os seguintes passos, descritos em Guia Livre (2005): (a) elaborar questionários e entrevistas com os usuários para que se obtenha informações importantes sobre os descontentamentos com a estrutura atual, medos e expectativas quanto à situação futura; (b) implantar projetos-piloto de acordo com às demandas geradas pelos projetos, com o objetivo de perceber falhas de planejamento, avaliar melhor os possíveis custos utilizando-se o TCO, além de contribuir para o acúmulo de experiência para a migração definitiva; (c) treinar os funcionários de cada grupo e selecionar tutores voluntários. Estes poderão auxiliar os demais membros do grupo caso problemas ou dúvidas apareçam; (d) acompanhar o *feedback* dos usuários e procurar resolver os problemas imediatamente. É fato que algumas reclamações serão tão particulares que não poderão ser previstas nos projetos piloto, porém, neste momento é importantíssimo que se transmita segurança aos usuários.

Cabe ressaltar, conforme Pinheiro (2004), que “uma simples migração de um sistema operacional, mesmo que apenas para uma versão mais recente, é uma tarefa complicada e deve ser encarada com seriedade para que não haja perda de informações importantes”.

Nascimento (2005), afirma ainda, que “o plano de ações a serem executadas durante o processo deve ser flexível o bastante para se ajustar diante dos imprevisíveis obstáculos que surgirem e, ao mesmo tempo, rígido o suficiente para evitar a inviabilização da migração proposta”.

Os trabalhos examinados abordam amplamente a migração voltada para o *software*, explicitando relações de *software* livres e proprietários equivalentes, formas de substituição dos *software*, migração de serviços de rede de computadores, oferecendo inclusive, os arquivos de configuração usados nos processos, como é o caso, por exemplo, dos trabalhos de Balestrin (2005), Dambrós Júnior (2004), Nascimento (2005), Pinheiro (2004) e Conceição (2005). Ou ainda, estudos de viabilidade financeira como nos casos dos trabalhos de Lima (2005) e Santos Júnior & Gonçalves (2006), que abordam com bastante ênfase os custos financeiros da migração, mas pouco falam sobre os “custos” humanos envolvidos no processo.

Dos trabalhos encontrados, entretanto, poucos abordam o usuário diretamente, fazendo apenas algumas menções sobre medo, resistência, perfil e formas de tratamento, não deixando claro a metodologia adotada para a realização da migração, nem tão pouco apresentam

resultados quanto à satisfação dos usuários, ou mesmo, algum relato ou relação a respeito do desempenho dos funcionários antes e depois da migração.

Pinheiro (2004) faz menção à questão do usuário quando considera o impacto causado aos usuários, uma “variável a ser considerada” e, ainda, quando afirma que o processo de migração “visa principalmente garantir ao usuário uma melhoria na performance, qualidade, produtividade e segurança, assim como acabar com o nível de dependência provocada pelo uso de sistemas proprietários”. Nascimento (2005), por sua vez, traz ao menos um capítulo dedicado a definir os perfis de usuário e sua importância para o processo de migração.

O Guia Livre (2005), que pretende ser um guia nacional de migração, possui apenas um capítulo, com cerca de três páginas, intitulado “Questões Humanas”, que enfatiza a importância do treinamento, do acompanhamento do *feedback* do usuário, via intranet, e ressalta sobre três tipos de reações dos usuários em relação à migração. São elas: a) medo do desconhecido; b) efeito diluição de currículo – os usuários acreditam que por não utilizarem “o *software* proprietário 'padrão' na indústria, terão prejuízo em sua habilidade de desenvolver-se na carreira”; c) conhecimento é poder - “As pessoas que conhecem os sistemas e as configurações já em utilização dispõem de certo poder e podem demonstrar relutância em abrir mão dele, se o ambiente do *Software* Livre for muito diferente do existente”. Apesar de descrever esses perfis, o Guia Livre não informa uma metodologia de como tratar os usuários com esses perfis.

Almeida (2005) utiliza basicamente as orientações do Guia Livre (2005), como metodologia para seu processo de migração, porém não inclui dados a respeito dos usuários afirmando apenas que “o ponto principal de sustentação do plano de migração seria o mapeamento da estrutura de informática e dos serviços existentes para dimensionar corretamente a forma de migração mais adequada, sem dificultar o dia-a-dia do usuário”.

Assim como Guia Livre (2005) e Nascimento (2005), Almond et al. (2006) reserva em seu trabalho de 368 páginas, uma seção de um capítulo com aproximadamente quatro páginas, para descrever a importância do usuário no processo de migração, reforçando alguns detalhes apresentados e acrescentando outros, acerca da comunicação efetiva com os funcionários, os tipos de reação em relação à migração e algumas medidas a serem tomadas como: substituir os *software* equivalentes que existem para as duas plataformas (por exemplo a suíte de escritório OpenOffice.org), escolher uma interface gráfica semelhante ao da plataforma

proprietária, enfatizar ações semelhantes em ambas plataformas, como o duplo-clique para realizar ações e tentar manter a árvore de diretórios do sistema aberto parecida com do sistema proprietário, como por exemplo, criar uma pasta “Meus Documentos”, presente na plataforma proprietária, dentro da estrutura “/home/user/Meus Documentos”. Entretanto, no restante do seu trabalho, Almond et al. (2006), trata de forma bem abrangente a migração com ênfase nos programas, configuração de redes mistas e outros detalhes técnicos.

Tais trabalhos, como o exposto acima, tratam de um conjunto de informações importantes acerca das variáveis técnicas (*hardware, software*), financeiras (custo de licenças e TCO) e humanas (perfis dos usuários e forma de tratá-los de acordo o seu perfil) que devem ser consideradas no planejamento de um processo de migração. No entanto, sobre a variável humana, eles deixam a desejar. Resumindo, dos 11 trabalhos examinados, dois fazem análise financeira do projeto, três dedicam ao menos um capítulo para relatar o papel do usuário no processo de migração e o restante trata essencialmente dos detalhes técnicos envolvidos na migração.

Ressalto aqui a importância da avaliação e tratamento adequados da variável humana, porque se ela não for preparada e não for lhe fornecido o devido esclarecimento, suporte e treinamento, em todas as fases do processo, o usuário pode se tornar o maior obstáculo no processo de migração.

Com base no exposto deve-se, portanto, elaborar uma metodologia que seja centrada nessa variável, dando a devida importância ao usuário.

3 MIGRAÇÃO PARA SOFTWARE LIVRE NA UFLA: ESTUDOS DE CASO

Neste capítulo será apresentado um breve estudo de caso sobre o processo de migração de *software* proprietário para *software* livre que se iniciou em Dezembro de 2006, no Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (DEG / UFLA), como um projeto piloto, e também relatos de outros casos de migração que ocorreram ou estão ocorrendo na universidade.

Segundo informações disponibilizadas no site²² da universidade:

“A UFLA conta com 16 departamentos didático-científicos em uma área de 600 hectares, com mais de 160.000 m² de área construída. Com 359 professores e 345 técnico-administrativos, um reduzido número, se comparado com outras instituições de ensino, a UFLA está entre as principais instituições de educação superior do País. São ofertados 13 cursos de graduação, com uma estrutura curricular flexibilizada, atendendo cerca de 3.000 estudantes. De acordo com o primeiro censo realizado no Brasil sobre educação a distância, a UFLA lidera o ranking nacional de estudantes de pós-graduação a distância, com 8500 profissionais matriculados; em 2006, estão sendo oferecidos 60 cursos de especialização e nos últimos 8 anos mais de 20.000 profissionais do agronegócio procuraram a UFLA para sua especialização. Na pós-graduação *Stricto sensu* são 19 cursos de mestrado e 15 cursos de doutorado, com cerca de 1200 estudantes matriculados.

A pesquisa científica e tecnológica na UFLA se organiza em grupos, contando, atualmente com 65 grupos certificados pelo CNPq, os quais desenvolvem 340 linhas de pesquisa e cerca de 1000 projetos em mais de 100 laboratórios. A produção científica é crescente, atingindo atualmente cerca de 2500 publicações científicas por ano. Isso equivale a cerca de 8 publicações/docente/ano, certamente, uma das mais elevadas do Brasil.”

Ela foi criada em 1908 com o nome de Fundação da Escola Agrícola de Lavras, posteriormente recebeu a denominação de Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL). Em 1964, ela se tornou federal. E finalmente, em 1994, transformou-se em Universidade Federal de Lavras. Mais recentemente, foram criados vários cursos fora da área agrária, tal como o curso de Ciência da Computação, em 1997.

A universidade possui um Centro de Informática²³ – CIN – responsável por, além de outras atribuições, manter toda a rede de dados, incluindo: servidores e serviços; rede de computadores cabeada e sem fio; conexão à internet; e prestar assistência aos professores e

22 Site da Universidade Federal de Lavras – UFLA: <http://www.ufla.br/ufla/ufla_numeros.htm>

23 Site do Centro de Informática da UFLA: <<http://www.cin.ufla.br/>>

funcionários de todos os setores e departamentos. Porém, o CIN conta com uma equipe relativamente pequena para dar assistência a todas essas atribuições.

A UFLA, entretanto, não possui um plano institucional relacionado à utilização de software em seus diversos setores e departamentos, que regularize ou normatize o uso dos mesmos, não obrigando os usuários de computador a manterem seus *software* legalizados, com as devidas licenças de uso, ou a adotarem os software livres, equivalentes aos proprietários. Como afirmam alguns professores da UFLA: “... o problema é a falta de uma política institucional. O próprio CIN não tem uma posição oficial sobre o assunto, nem um programa de apoio para os voluntários”.

3.1 Migração no DEG

O Departamento de Engenharia (DEG) da UFLA, possui cerca de 40 professores e 20 funcionários técnicos-administrativos, que estão distribuídos num total de sete prédios. O departamento conta com o apoio de um monitor de rede, que é responsável pela manutenção da rede de dados, dar suporte aos professores e funcionários, quanto à instalação e configuração de *software* e manutenção dos computadores.

A iniciativa do projeto de migração partiu do Prof. José Monserrat Neto, do Departamento de Ciência da Computação - DCC/ UFLA, em conversas com o Chefe do CIN. A principal preocupação era, inicialmente, com os frequentes ataques de vírus que se espalhavam pela rede de computadores de toda a UFLA, não tanto com legalização do uso de software na Instituição.

A seguir, com o apoio do Chefe do CIN, foi convidado o assessor de informática do DEG, propondo a ele que o seu departamento se tornasse a experiência-piloto do projeto de migração, uma vez que é um departamento relativamente grande, onde quase todos professores trabalham em seu dia-a-dia com microcomputadores. Além disso, este assessor do DEG já possuía algum conhecimento sobre as vantagens dos software livres, e uma delas – a segurança – chamou-lhe a atenção, tornando-se uma das motivações para a execução do processo de migração.

Então, de comum acordo com o CIN e o DEG, foi montado um plano de migração, totalmente voluntário, ao qual participariam os professores e funcionários que desejassem re-

alizer a migração. Para este plano foram traçados os seguintes objetivos: (a) realizar um curso sobre *Software Livre* (Sistema Operacional, programas de Escritório, entre outros); (b) verificar os *software* específicos da área de cada usuário participante do processo de migração; (c) implementar o processo migração; (d) oferecer suporte para os novos usuários; (e) acompanhar e avaliar a utilização dos *software* livres e o grau de satisfação dos usuários.

Após traçados os objetivos, iniciou-se o processo de migração com o treinamento da equipe de suporte, que se deu por meio de aulas teóricas e práticas abordando instalação e configuração do Sistema Operacional GNU/Linux, bem como de outros aplicativos, tais como: OpenOffice.org²⁴, Mozilla Firefox²⁵, Mozilla Thunderbird²⁶, Gimp²⁷, QCAD²⁸, FreeCAD²⁹, NVU³⁰, e, também, instalação e configuração de impressora local e em rede.

A equipe de suporte era formada pelo autor deste trabalho, o qual teve participação ativa no processo de migração do DEG, atuando como parte da equipe e coordenador do projeto, e por cerca de 14 alunos do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – DCC/Ufla - toda a equipe compõe, hoje, a TecnoLivre – Cooperativa de Tecnologia e Soluções Livres³¹. O treinamento foi ministrado pelos funcionários do CIN/UFLA em agosto/ setembro de 2006, aos sábados, com carga horária total de 20 horas.

Após o treinamento da equipe de suporte, o projeto de migração foi apresentado à assembléia departamental do DEG, que constitui-se de todos os docentes, representantes dos funcionários e alunos.

A apresentação foi dividida em duas partes: nos primeiros 30 minutos foram abordados assuntos relacionados a *Software Livre*, e durante os 30 minutos seguintes foram esclarecidas dúvidas sobre compatibilidades, performance, questões sobre desenvolvimento de *software* livre, licenças, pirataria de *software*, entre outros.

Após a apresentação, os presentes foram convidados a participarem da migração de forma totalmente voluntária e foi marcada uma reunião com os interessados. Aderiram a esse

24 Site do projeto OpenOffice.org: <<http://www.openoffice.org>>

25 Site do projeto Mozilla Firefox: <<http://en.www.mozilla.com/en/firefox/>>

26 Site do projeto Mozilla Thunderbird: <<http://en.www.mozilla.com/en/thunderbird/>>

27 Site do projeto Gimp: <<http://www.gimp.org/>>

28 Site do projeto QCAD: <<http://www.qcad.org/>>

29 Site do projeto FreeCAD: <http://juergen-riegel.net/FreeCAD/Docu/index.php?title=Main_Page>

30 Site do projeto NVU: <<http://www.nvu.com/>>

31 Site com mais informações sobre a TecnoLivre <<http://www.tecnolivre.ufla.br>>

convite oito voluntários dentre eles, professores e funcionários, do total de 40 presentes. Essa baixa adesão é indicação clara da falta de prioridade do assunto na universidade.

Durante a reunião com os interessados, pôde-se identificar seus respectivos perfis em relação à migração. Foram os seguintes: Apressado – deseja eliminar todos os *software* proprietários e adotar *software* livre desde o sistema operacional até os aplicativos; Moderado – deseja instalar *software* livres em sua plataforma proprietária para conhecê-los e testar compatibilidade com os *software* proprietários; Curioso – gostaria de uma versão *live* CD para ver como é e como funciona.

A equipe de suporte fez, então, uma proposta para a execução da migração, sendo ela composta por: Treinamentos (GNU/Linux, OpenOffice.org, Mozilla Firefox, Mozilla Thunderbird, NVU); Reuniões periódicas para esclarecimento de dúvidas e acompanhamento dos resultados da migração; Divisão da equipe para fornecer suporte particular a cada participante. Porém devido à incompatibilidade entre os horários dos participantes do DEG, foi solicitado que fosse feito somente o suporte individual e que os treinamentos só seriam necessários depois que todos conhecessem os *software* livres e sentissem a necessidade de tal instrução.

Sugeriu-se a utilização como sistema operacional, de uma distribuição do GNU/Linux que possuísse as seguintes características: versão *live* CD; fácil de instalar e configurar; facilidades extras ao usuário; material e tutoriais de suporte em português; interface visual semelhante ao da plataforma proprietária. Dentre as distribuições conhecidas e considerando-se as características anteriores, destacaram-se as distribuições Kurumin e Ubuntu.

Durante um período de oito meses, a equipe prestou auxílio individual aos participantes do projeto, esclarecendo dúvidas, solucionando problemas e ajudando na instalação das distribuições sugeridas a eles. As dúvidas mais frequentes foram a respeito de funcionalidades da suíte de escritório, instalação de novos *software* e configuração de impressora em rede e foram enfrentados problemas de compatibilidade com formulários da FAPEMIG³² – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – que, até a data de edição deste trabalho, eram distribuídos no formato proprietário da suíte Microsoft Office obrigando os participantes da migração manterem em seus computadores *software* da plataforma proprietária, na maioria dos casos, sem a compra da licença de uso dos mesmos.

32 Site da FAPEMIG <<http://www.fapemig.br/>>

Os resultados obtidos durante a execução do projeto são considerados bons, pois dos oito participantes, dois deles, caracterizados com perfil Apressado, utilizam somente programas livres, desde o sistema operacional até os seus aplicativos. Dos outros participantes, um participante com perfil Curioso utiliza *dual boot*, e os demais, caracterizados com perfil Moderado, mesmo não migrando o sistema operacional, já utilizam *software* livres na forma de navegador de internet, cliente de e-mail e, em alguns casos, a suíte de escritório.

Dos objetivos traçados para o projeto, apenas o número 1 – Realizar um curso sobre *Software Livre* (Sistema Operacional, *Software* para Escritório, entre outros) não foi alcançado. Os demais: 2) verificar os *software* específicos da área de cada usuário, participante do processo de migração; 3) implementar um processo migração; 4) oferecer suporte para os novos usuários; 5) acompanhar e avaliar a utilização dos *software* livres e o grau de satisfação dos usuários, foram alcançados com êxito.

Conclui-se, no entanto, que se o projeto de migração tivesse contado com apoio e participação efetivos da Chefia do Departamento, a adesão seria maior, com melhores resultados. Fica evidente, portanto, que o apoio, o interesse e o envolvimento, incondicionais, dos usuários de alto cargo são extremamente importantes para o real sucesso do projeto. No caso da UFLA, uma política de uso de *software* dentro do *campus* forneceria as diretrizes a serem seguidas pelos departamentos e seus professores, funcionários e alunos, o que poderia auxiliar e fortalecer os processos de migração.

3.2 Outros casos de migração na Ufla

Durante o processo de migração no DEG, professores e funcionários de outros departamentos optaram, por iniciativa própria, ou por algum tipo de decisão imposta, migrar para *Software Livre*, ou utilizar aplicativos livres na plataforma proprietária, sem contudo existir um projeto de migração para tais departamentos, ou mesmo sequer uma equipe preparada para auxiliá-los.

Sabendo desse anseio, a equipe preparada para a migração no DEG, se organizou e iniciou um processo de colaboração para com os interessados em migrar, oferecendo suporte e um ponto de apoio para esclarecimento de dúvidas, visando a formação de um grupo que futuramente poderá dar apoio a seus colegas de trabalho, bem como divulgar a cultura do *Software Livre*.

Abaixo segue uma breve descrição do processo de migração nos departamentos de Administração e Economia (DAE), Biologia (DBI), Medicina Veterinária (DMV) e Entomologia (DEN).

O DAE possui atualmente dois prédios, com dois andares cada, que abrigam: salas de reuniões; gabinetes de professores; secretarias dos cursos de Administração presencial, a Distância e Pós-Graduação, além de salas de estudos e laboratórios de informática. O departamento conta com o auxílio de dois monitores de informática, sendo um deles o autor deste trabalho e o outro, membro da equipe de suporte, responsáveis pela manutenção de computadores, da rede de dados cabeada e sem fio, bem como auxiliar os funcionários e professores na utilização dos computadores, sistemas operacionais e aplicativos, sejam eles proprietários ou livres.

A migração no DAE se iniciou no laboratório de informática destinado ao uso dos monitores e tutores do curso de Bacharelado em Administração, modalidade a distância, que inicialmente possuía oito computadores novos. Nestes foi instalada a distribuição Kurumin Linux, na época a versão 6.1 e posteriormente atualizada para a versão 7.0.

Os usuários do laboratório estranharam inicialmente a utilização de Linux, porém num período de quatro meses, com o auxílio dos monitores de informática, eles já realizavam as operações básicas, tais como: processamento de texto, criação de apresentação, utilização de navegadores, de *pen drive*, CDs (leitura e gravação). Com a renovação de alguns dos usuários, entre monitores e tutores, os mais antigos já auxiliavam os mais novos na utilização das ferramentas livres, além de contarem com a colaboração dos monitores de informática.

Outro caso de migração ocorreu após pane (tela azul) no sistema proprietário do computador de uma das secretárias do curso presencial, da recuperação de seus dados, utilizando o Kurumin 7.0, e do esclarecimento sobre uso de *software* e licenças de uso. A secretária optou, então, por utilizar o Kurumin Linux em seu computador. Durante um mês os monitores de informática esclareceram as dúvidas mais comuns e, após esse período, apenas dúvidas esporádicas, instruindo-a a utilizar os sistemas de ajuda dos próprios aplicativos.

Na data da redação deste trabalho ela já trabalha com desempenho normal de qualquer secretária, e ainda divulga e recomenda ativamente o uso da plataforma livre. No entan-

to, a secretária mencionada foi transferida para outro setor da universidade, e já procurou os monitores responsáveis para que instalassem o sistema livre e seus aplicativos em seu novo computador.

Na mesma secretaria tentou-se de forma negociada realizar-se a migração dos outros cinco computadores e seus usuários. Porém, quando todos estavam preparados, receberam uma imposição do uso de *software* livres, o que não os agradou e a migração não foi efetuada.

Na secretaria do ensino a distância, a migração se iniciou após propagação de vírus pela rede, com seus efeitos deletérios, e a instalação do Linux foi feita sem negociação. Das, então, quatro secretárias, duas fizeram por onde voltar a utilizar a plataforma proprietária e seus aplicativos, mesmo sem a aquisição das licenças de uso, fazendo reclamações diárias sobre não conseguirem fazer o que faziam no sistema proprietário. As outras duas, ao contrário, não aceitaram abandonar o sistema livre e trabalham com ele normalmente.

Além das secretarias, mais dois professores do departamento realizaram a migração e um deles possui somente *software* livres e/ou gratuitos em seu computador, e outro possui em um computador o sistema proprietário e aplicativos proprietários e em outro computador somente *software* livre e/ou gratuitos.

As dúvidas mais frequentes de todos esses usuários estão relacionadas às diferenças entre os *software* proprietários e os *software* livres que eles utilizam. Outras vezes as dificuldades estão ligadas a funcionalidades que eles não possuem conhecimento sobre como utilizá-las, nem em uma plataforma nem em outra, como por exemplo criar atalhos, gravar CDs, compartilhar pastas, instalar *software*, exceto os de uso pessoal tais como: Windows Live Messenger, Limewire e Skype (todos na plataforma proprietária) e configurar clientes de e-mail para *desktop*.

A Incubadora de Cooperativas Populares (INCUBACOO), que se encontra instalada no prédio do DAE, possui três computadores e em dois deles estão instalados somente *software* livres e/ou gratuitos. Essa migração foi feita de forma negociada, e conta com o apoio de todos os membros da mesma.

No Departamento de Ciências Biológicas, a migração se iniciou após um professor ter contato com a distribuição Ubuntu Linux, através de um colega da Universidade Federal de

Viçosa (UFV), que posteriormente solicitou a colaboração da equipe de migração para a instalação da distribuição escolhida por ele em seu *notebook* e em cinco computadores que estão no laboratório do DBI, sob sua responsabilidade. Esses computadores, com a distribuição Ubuntu Linux, já são utilizados normalmente pelos alunos que trabalham no laboratório, para navegar na internet, editar texto, apresentação e planilha eletrônica.

Nos Departamentos de Medicina Veterinária e Entomologia, existem dois professores que utilizam tanto a plataforma proprietária quanto a plataforma aberta em modo *dual boot* e também solicitaram a colaboração da equipe de migração. Os problemas relatados por esses professores se originaram de problemas de *hardware* que não estão ligados a incompatibilidade com o sistema aberto e sim de problemas físicos. Ambos foram instruídos a procurarem uma assistência técnica para resolver tais problemas.

Diante dos relatos de migração na universidade, percebe-se que existem pessoas na UFLA interessadas em conhecer e utilizar *software* livres. E mesmo as que já utilizam e nem tem conhecimento sobre isso. Por exemplo, os professores, funcionários e alunos que utilizam Mozilla Firefox como navegador de internet.

É previsível que os professores e funcionários que estão migrando para *software* livre e, atualmente, não contam com apoio direto dos chefes de departamento, com certeza serão grandes colaboradores durante o processo de migração de outros colegas, sejam eles da Ufla ou de outras instituições de ensino.

Uma conclusão simples e óbvia é a de que: na forma negociada e explicada os usuários aceitam experimentar os *software* livres, e via de regra se satisfazem com eles. Porém, nota-se que, na forma imposta, os usuários costumam resistir, sempre achando um motivo para reclamar e encontrar defeitos, e assim retornar a utilizar a plataforma proprietária e seus aplicativos, mesmo sem a aquisição das devidas licenças. Outra observação importante é que tais migrações não contam com apoio direto das Chefias dos Departamentos, que apenas informam a liberdade de escolha dos usuários de computador, entre professores e funcionários, em relação ao que está/será instalado em seus computadores, reflexo da inexistência de uma política de uso de *software* dentro do *campus*.

4 PROPOSTA DE UMA METODOLOGIA DE MIGRAÇÃO DE SOFTWARE PROPRIETÁRIO PARA SOFTWARE LIVRE COM FOCO NO USUÁRIO

Neste capítulo será apresentada uma proposta de metodologia para a realização da migração de *Software* Proprietário para *Software* Livre com o foco no usuário, tomando como referência os trabalhos encontrados na literatura e examinados na Seção 2.4, bem como as conclusões alcançadas a partir dos estudos de caso descritos no Capítulo 3.

Serão apresentadas a seguir as fases básicas para elaboração e execução do processo de migração, lembrando que esse processo dever ser flexível o bastante para atender as expectativas dos usuários, conforme Nascimento (2005), e também atender aos interesses da organização, seja ela pública ou privada.

A primeira fase, chamada aqui, de Fase de Planejamento, compreende os estudos relacionados à migração tais como avaliações técnicas, financeiras e humanas, divulgação inicial do processo de migração, através de palestras, aos funcionários e colaboradores esclarecendo os motivos da migração. Compoendo esta fase tem-se, também, a identificação do perfil dos usuários e a elaboração de estratégias para vencer as dificuldades, medo e resistência, provenientes da troca das ferramentas proprietárias. Nesta fase deverão ser escolhidos, ainda, a linha e o modelo para realização da migração, tal como definidos por Michelazzo (2003) *apud* Ferreira (2005) e Guia Livre (2005), examinados na Seção 2.4, bem como preparar a equipe técnica que servirá de apoio aos usuários.

A segunda fase, identificada como Fase de Desenvolvimento, é aquela na qual se dá início à implementação dos métodos de contato 24h com os usuários, como por exemplo listas de e-mail, fórum de discussão e portal *web* oferecendo tutoriais, apostilas, *links* e área de *download* para que os participantes do projeto possam ter acesso às informações sobre *Software* Livre de qualquer lugar dentro da empresa/instituição (intranet) ou via internet. Em seguida, devem ser definidos os grupos de usuários considerados formadores de opinião que estejam dispostos a participar da migração. Paralelamente a esses passos, é iniciada a aplicação do processo de migração, realizando-se a troca dos *software* de acordo o modelo escolhido na primeira fase.

Juntamente ao início do processo de migração é iniciado o trabalho da equipe técnica, que deverá esclarecer dúvidas, tanto pessoalmente quanto virtualmente, via ferramentas

computacionais implementadas anteriormente, e, ainda, ministrar cursos e treinamentos. Cabe ressaltar que deve-se envolver os usuários em todo o processo, como defendido por Balestrin (2005), a partir desta fase.

Durante todo o desenvolvimento do processo é necessário realizar entrevistas, usar a técnica da observação e coletar as impressões, satisfações e insatisfações dos usuários, para que se possa adaptar o processo às necessidades deles, conforme Guia Livre (2005).

A terceira e última fase – Fase de Finalização – é aquela na qual é verificada a satisfação dos usuários, migração dos últimos *software*, caso todos os *software* ainda não tenham sido migrados, realização de palestra final, revisando os objetivos traçados e apresentados nas primeiras palestras e apontando os objetivos alcançados, ressaltando a importância da participação de todos no sucesso, ou no pior caso, no fracasso do projeto.

Nas próximas seções estas fases serão detalhadas, passo-a-passo.

4.1 Fase de Planejamento

A Fase de Planejamento é a fase mais importante, pois são avaliadas e decididas estratégias em relação a algumas variáveis que podem comprometer o processo e o sucesso da migração, tais como as variáveis técnicas, financeiras e humanas. Esta é uma fase que deve ser realizada em nível gerencial, procurando proteger os usuários de decisões ainda não tomadas. Portanto, os usuários de alto cargo devem estar convencidos sobre as vantagens do modelo de *Software* Livre – algumas delas salientadas por Ferreira (2005), Bahia (2005) *apud* Conceição (2005), Pinheiro (2004) e Guia Livre (2005) -, e apoiando e participando efetivamente do processo de migração, para que se alcance todos os seus objetivos.

Uma medida a ser tomada já na fase inicial do planejamento é informar para todos os funcionários e usuários de computador a possível adoção do modelo de *Software* Livre pela instituição esclarecendo os reais motivos para tal, de modo que qualquer rumor ou opiniões de pessoas mal informadas não prejudiquem o processo de migração do setor, organização ou empresa, como descrito por Nascimento (2005) em seu trabalho e como utilizado no processo de migração do DEG, descrito no Capítulo 3, quando, durante uma assembléia departamental, foi exposto o projeto de migração aos professores, funcionários e representantes dos alunos.

O próximo passo antes da migração ser realmente adotada e executada, é ministrar palestras sobre *Software* Livre com o objetivo de esclarecer dúvidas, sempre procurando evitar que a desinformação sobre as tecnologias livres se difundam e dificultem o processo. Os seguintes tópicos devem ser abordados: (a) o que é *software* livre e o que é *software* proprietário; (b) as suas vantagens e desvantagens técnicas; (c) as suas vantagens e desvantagens para o usuário; e (d) as suas vantagens e desvantagens para a instituição. Estes tópicos devem explorar de forma ampla o tema *Software* Livre, enfatizando suas vantagens e desvantagens para os usuários e instituições, e precisam ser bem objetivos, simples e esclarecedores.

Uma palestra, com os tópicos mencionados anteriormente, foi importante no processo de migração do DEG, pois foi possível esclarecer dúvidas sobre a viabilidade de uso, compatibilidade com os aplicativos proprietários, licenças, pirataria, e vantagens e desvantagens do modelo livre.

Os passos seguintes à divulgação do projeto para os usuários são: (a) verificar a viabilidade técnica envolvendo *hardware*, *software* legados e *software* proprietários, que os usuários utilizam em seus setores, procurando, inclusive, *software* livres equivalentes; (b) analisar, na área financeira, a viabilidade quanto custos de aquisição de *software*, treinamentos, contratação de pessoal especializado e avaliação do TCO; (c) identificar o perfil dos funcionários de acordo com as características definidas por Nascimento (2005); (d) segundo Guia Livre (2005), elaborar estratégia para trabalho de convencimento do corpo gerencial, técnico e funcional, bem como levantamento de fatores motivacionais objetivando vencer o medo e a resistência dos usuários de acordo com seus perfis; e, (e) escolher a linha e/ou modelo para a realização do processo de migração.

Dentre os passos descritos, pode-se identificar, no processo de migração do DEG, no passo “a” a verificação dos aplicativos livres equivalentes aos proprietários; no passo “b”, os treinamentos; no passo “c” a identificação dos perfis dos participantes do projeto; e, nos passos “d” e “e”, a adequação da proposta aos perfis dos usuários.

A viabilidade técnica relacionada ao *hardware* significa relacionar a configuração de todos os computadores do parque tecnológico da empresa/instituição e verificar, através deste levantamento, quais possuem possibilidade e capacidade para receber os novos *software*, buscando evitar que essa substituição se torne motivo de queda de produtividade e/ou recla-

mações causadas por lentidão das máquinas, gerando uma possível situação de estresse para os funcionários.

Outra situação que deve ser avaliada é a utilização de *software* legados. *Software* estes utilizados a muito tempo pela empresa e que atualmente não possuem mais suporte tecnológico e possivelmente não serão suportados pela nova plataforma. Vale ressaltar que a situação destes *software* deve ser levada em consideração mesmo se a empresa fosse fazer, apenas, uma atualização para uma versão mais nova da plataforma proprietária, pois esta também poderia não oferecer suporte a eles. Cabe, então, analisar a viabilidade do desenvolvimento desses *software* com novas tecnologias ou, então, verificar a existência de um *software* livre equivalente, reduzindo assim os custos com desenvolvimento, que seriam aplicados na personalização ou adaptação desses *software* às necessidades da empresa/instituição.

Existe uma grande quantidade de *software* proprietários e livres equivalentes, o que abre um leque de opções para disponibilizar ao usuário, quando sua ferramenta proprietária for substituída por outra livre. Uma relação desses programas pode ser encontrada no *site* [Osalt.com](http://www.osalt.com)³³ - *Open Source Alternative*. Este *site* fornece uma relação de *software* que estão categorizados facilitando a busca e, ainda existe a facilidade de se escolher um programa proprietário e ele lhe fornecer uma lista contendo vários equivalentes livres, e vice-versa.

Após análise técnica deve-se fazer um estudo financeiro a respeito da migração. Esse estudo deve compreender algumas variáveis tais como: existência de suporte na cidade ou região para prestar serviços de treinamento e desenvolvimento de sistemas, como defendido por Lima (2005), avaliando o custo desses treinamentos, por funcionário, e podendo considerar o fato de que existem usuários mais aptos que podem receber esse treinamento e servir de ponto de apoio à migração dentro da instituição. Outro fator é a atualização do parque tecnológico, que deve ser considerado, tanto para a migração para *software* livres, quanto para a atualização para versões mais recentes dos *software* proprietários. Deve-se também considerar o investimento a longo prazo e para este fator pode-se utilizar a avaliação do TCO, examinado na Seção 2.4.

Feito o estudo das viabilidades técnicas e financeiras, a próxima etapa consiste na identificação do perfil dos funcionários/ usuários, utilizando alguma forma de classificação. Aqui utilizo o perfil definido por Nascimento (2005), classificando-os como: Usuário Des-

33 Site da Osalt.com – Open Source Alternative <<http://www.osalt.com>>

confiado, Usuário Resistente, Usuário Curioso ou Usuário Apressado, o que permite traçar estratégias, individuais ou para grupos, de modo a amenizar o impacto – medo e resistência - da troca das ferramentas e deixar um ambiente de trabalho favorável à migração.

A estratégia adotada nesta etapa segue a sugestão de Balestrin (2005), isto é, envolver os usuários em todas as fases da migração, oferecendo-lhes treinamento, realizando-se palestras, criando-se lista de discussão e portal *web*. Estas ferramentas ajudam na construção, dentro da organização, de um ambiente cooperativo de ajuda mútua, fazendo com que os funcionários conversem e troquem experiências entre si, contribuindo assim para promover gradualmente uma mudança na cultura organizacional, necessária para o sucesso da migração, tal como frisa Guia Livre (2005).

Creio que esta seja a melhor estratégia pois quando se envolve uma pessoa em um trabalho de modo que ela conheça o todo e não somente um pequeno percentual do trabalho que ela executa, ela passa a fazer parte do projeto como protagonista, levando-o a alcançar seus objetivos, enquanto que, quando o usuário é considerado como um mero coadjuvante, a pessoa pode não se interessar em alcançar os objetivos traçados pela organização, pois não foi consultada e não reconhece os objetivos e o real valor da mudança que a migração traz. Outro motivo para a adoção desta estratégia é que, quando se conhece de antemão o que está por vir, o medo e a resistência podem ser bastante amenizados.

Durante a reunião, ocorrida no processo de migração do DEG, na qual a equipe técnica fez propostas aos participantes, procurando envolvê-los na construção do plano de migração e oferecendo-lhes treinamentos, assistência em grupo e/ou individual, pôde-se inclusive identificar o perfil de cada usuário.

Outra estratégia que pode ser aliada à anterior é oferecer benefícios ou prêmios, materiais ou morais, aos usuários que mais participarem das listas de discussão e do portal, com envio de mensagens esclarecedoras, que auxiliem seus colegas e ainda contribuam com matérias sobre *software* livre, tutoriais de instalação e utilização dos *software*. Tais benefícios podem ser, entre inúmeras possibilidades: um dia de folga; um jantar oferecido ao funcionário com mais de um acompanhante; uma menção de funcionário exemplo; e várias outras que estejam dentro da realidade da organização. O objetivo desta estratégia é promover uma motivação extra aos participantes, levando-os a contribuir com o projeto e a se integrarem efetivamente no processo de migração.

Chega-se então à terceira etapa, a etapa-chave da migração: a escolha e adoção da linha e/ou modelo do processo de migração. Conforme já mencionado em Michelazzo (2003) *apud* Ferreira (2005) e em Guia Livre (2005), existem as seguintes linhas que podem ser seguidas: (a) migrar inicialmente os servidores; (b) adotar *software* livres parcialmente; e (c) migrar departamentos ou setores. E existem, também, os seguintes métodos: (a) operação “Canja de Galinha”, (b) operação “*Jason Live*” ou “*Jack Stripper*”; (c) operação “Bomba de Napalm”; (d) Transição usuário por usuário; (e) Transição para as pessoas ou tecnologias novas na organização. Essas linhas e métodos já foram examinados e discutidos na Seção 2.4.

Pela presente proposta, a escolha da linha/método da realização da migração deverá se basear na identificação do perfil dos usuários, e numa negociação prévia e amistosa com os mesmos. Em outras palavras, não existe uma forma correta ou um método melhor *a priori* para a execução do processo. Depende do caso, dos usuários e de seus perfis, bem como da negociação acertada. Cada caso detém peculiaridades próprias e, mesmo em um único processo de migração, desenvolvido numa mesma organização ou empresa, pode-se ter uma combinação de alguns deles, pois, com o foco no usuário, a metodologia aqui proposta considera que o importante é escolher a linha e/ou método que mais agrade e/ou favoreça os usuários, de modo a conseguir sua adesão, de maneira mais ou menos voluntária, reduzindo-se assim o seu medo, resistência e estresse no processo de migração.

Como exemplo, tem-se o processo de migração do DEG, no qual foram utilizados os métodos: adotar *software* livres parcialmente; operação “Canja de Galinha”; operação “Bomba de Napalm”; e, transição usuário por usuário. Todos esses métodos foram utilizados de acordo o perfil e desejo de cada usuário. Tem-se também essa combinação no processo de migração do DAE, e no processo do DBI, apenas a operação “Bomba de Napalm”.

Para a realização do projeto devem ser avaliadas as possibilidades de contratação de pessoal especializado ou de preparação prévia da equipe de Tecnologia da Informação (TI) da própria organização, considerando-se, é claro, os custos entre contratação e treinamento da equipe técnica. Cabe salientar que a equipe de TI deve ser consultada antes da decisão final da adoção da solução livre, pois, caso contrário ela mesma poderá se tornar um obstáculo a mais, somando-se ao medo e resistência normais dos usuários.

Deve-se ressaltar a importância do treinamento da equipe interna, ou pelos menos de alguns de seus membros, mesmo quando a opção for a contratação de uma equipe externa, já

que será esta equipe interna que ficará responsável por colaborar com os funcionários/usuários, após o término do processo de migração. Uma observação importante feita por Balestrin (2005), é que, em alguns casos, os membros da equipe de TI têm ou já tiveram contato positivo com *software* livres, ou já os utiliza em seu cotidiano, diminuindo, assim, os custos com treinamento e a possibilidade de mais um obstáculo a ser vencido.

O treinamento da equipe de suporte aos usuários, mencionado anteriormente, deve ser composto pelos seguintes tópicos – juntamente, segue alguns exemplos: 1) Suíte de escritório (OpenOffice.org); 2) Configuração e instalação dos *software/ hardware*s: Cliente de e-mail (Thunderbird, Evolution); Navegadores de Internet (Firefox, Konqueror); Utilização de *pen drives*; Instalação e configuração de impressoras (local e em rede); e *Software* específicos de cada setor/departamento. Esses tópicos são fundamentais para o auxílio aos usuários, pois cobrem as principais funcionalidades utilizadas pelos funcionários e podem/devem ser adaptados às necessidades dos mesmos e da empresa.

Como exemplo, tem-se o treinamento da equipe de apoio ao processo de migração do DEG. Esta equipe colaborou, também, com o processo de migração em outros departamentos como visto na Seção 3.5.

Conclui-se nesta seção que existem vários fatores que devem ser avaliados e analisados quando a instituição ou empresa pretende realizar o processo de migração, ou mesmo adotar *software* livres em sua plataforma proprietária. Dentre os fatores citados anteriormente o mais difícil de ser mensurado é o fator humano, pois é difícil prever seu comportamento, e assim é complicado colocar em números as conclusões da avaliação para serem comparados posteriormente, como podemos realizar facilmente com os dados da análise financeira, por exemplo. Após a análise e a decisão de como realizar o processo, passa-se finalmente à próxima fase, a Fase de Desenvolvimento.

4.2 Fase de Desenvolvimento

Após o planejamento, análise de todas as variáveis e a viabilidade de adoção do modelo aberto, vem a fase de execução do processo de migração. Nesta fase são aplicadas as decisões tomadas na fase anterior, dando-se início com a construção do portal e a criação da

lista de discussão para que os usuários, desde o começo do processo, tenham onde esclarecer suas dúvidas e solicitar suporte.

Para a construção do portal podem ser utilizados Sistemas de Gerenciamento de Conteúdo, conhecidos como CMS (*Content Management System*), que possuem estruturas prontas para utilização, tais como: sistema de fórum, notícias, enquetes, *chat*, áreas para *download*, facilitando e agilizando o processo de construção de portais dinâmicos, em alguns casos, sem custo de aquisição de licenças de uso. Essas ferramentas são totalmente gerenciáveis, podendo-se definir grupos e níveis de acesso às ferramentas contidas no mesmo. Como exemplos³⁴ de CMS temos: *Joomla!*³⁵; *e107*³⁶; *Drupal*³⁷; *PHP-Fusion*³⁸, os quais possuem comunidades brasileiras que oferecem suporte tanto para desenvolvimento de *plugins* (adição de funcionalidades) quanto para tradução das ferramentas. Muitos CMS estão na categoria *Software Livre* e são gratuitos.

Em relação às listas de e-mail, existem alguns gerenciadores no mercado que são soluções livres, como por exemplo o *software* “*MailMan, the GNU Mailing List Manager*” disponível no *site* da GNU³⁹. Este *software* realiza o gerenciamento de listas de e-mail, muito utilizadas como listas de discussão. Na impossibilidade de se utilizar o *MailMan*, existem na internet serviços gratuitos de lista de discussão como o oferecido pelo *Yahoo!*, que se chama *Yahoo! Groups*⁴⁰, no qual tem-se controle sobre quem entra e sai do grupo, espaço para *upload* de arquivos, agenda, entre outros.

Assim, com tais ferramentas instaladas e configuradas, e de posse da relação dos usuários e seus perfis, construída na fase anterior, promove-se a formação dos grupos de usuários considerados formadores de opinião que estejam dispostos a participar da migração, com o intuito de que esses membros tenham total atenção da equipe de suporte, transformando-os num grupo entusiasta e facilitador do processo de migração.

Outro fator importante na formação dos grupos a partir do perfil dos usuários é que, por meio dessa classificação, pode-se escolher uma linha ou método para desenvolver o pro-

34 Uma lista extensa de CMSs pode ser encontrada no site <<http://www.cmsmatrix.org/>>, que oferece ainda ferramenta para comparar CMSs. Este é outro site com alguns CMS: <<http://www.opensourcecms.com/>>

35 Site do CMS Joomla!: <<http://www.joomla.org/>>

36 Site do CMS e107: <<http://e107.org/>>

37 Site do CMS Drupal: <<http://drupal.org/>>

38 Portal Brasileiro do CMS PHP-Fusion: <<http://www.phpfusion-br.com/>>

39 Site do Projeto MailMan <<http://www.gnu.org/software/mailman/>>

40 Site do serviço oferecido pelo *Yahoo!*: <<http://br.groups.yahoo.com/>>

cesso de migração que melhor se adapte aos usuários, contribuindo para uma migração mais tranquila. Por exemplo, para os usuários classificados como Apressados, pode-se perfeitamente utilizar o método “Bomba de Napalm”; para os Desconfiados, o método “Canja de Galinha”, como explicados na Seção 2.4.

Após a formação dos grupos, vem a ministração de mini-cursos sobre os principais aplicativos utilizados pelos usuários, como por exemplo: suíte de escritório, navegadores de internet, gerenciadores de arquivos, programas para gravação de CD/DVD e clientes de e-mail. Esse é o treinamento básico que deve ser aplicado a todos os usuários participantes da migração. Após esse treinamento devem ser aplicados mini-cursos abordando os sistemas específicos de cada departamento, aos seus respectivos funcionários.

A metodologia aqui proposta sugere que a migração deve ser efetuada partindo-se dos serviços menos críticos de cada setor ou departamento e se possível iniciar a migração de departamento em departamento, procurando ajustar a metodologia para cada um deles, seguindo é claro os demais passos descritos anteriormente.

Durante todo o processo devem ser aplicadas técnicas de coleta de dados para que se obtenha informações acerca das impressões, satisfações e insatisfações dos usuários, procurando-se corrigir o curso do processo às necessidades deles, conforme sugerido em Guia Livre (2005). Tais técnicas podem ser, entre outras, a de entrevistas, com o uso de roteiros, de questionários, impressos ou por meio de uma página na intranet e/ou observação.

Segundo Rea & Parker (2002), alguns fatores críticos relacionados à construção de questionários devem ser avaliados, são eles: clareza do questionário; abrangência do questionário e aceitabilidade do questionário. Para garantir a qualidade do questionário, ele deve ser construído seguindo-se técnicas para elaboração de questionário, observando-se a utilização de questões abertas e fechadas, a seqüência, inclusive lógica, das questões, sua extensão, entre outros.

Rea & Parker (2002) afirmam, ainda, que o questionário a ser adotado deve ser constituído por cerca de vinte perguntas abertas e/ou fechadas abordando questões relacionadas ao processo de migração, *Software* Livre, satisfações, insatisfações, sugestões e outros tópicos de interesse da equipe técnica e/ou gerencial.

Para Rea & Parker (2002), as entrevistas possuem as seguintes vantagens: flexibilidade; maior complexidade; capacidade de contatar populações de difícil acesso; alto índice de respostas e garantia de que as instruções serão seguidas. Entretanto, existem as seguintes desvantagens: alto custo; viés induzido pelo entrevistador; relutância do entrevistado em cooperar; maior estresse; menos anonimato e preocupações a respeito da segurança pessoal.

A técnica da observação se torna importante por propiciar aos pesquisadores uma visão do ambiente do usuário como um todo, possibilitando aprender mais sobre as ações cotidianas dos participantes, e cobrir algumas falhas dos outros métodos, como: omissão por parte do entrevistado na resposta de algumas questões, no método do questionário e persuasão, no caso da entrevista.

Nos processos de migração ocorridos na UFLA, principalmente no do DEG, foram utilizadas, com frequência, as técnicas de entrevista e observação, durante o atendimento individual.

É importante ressaltar que a assistência da equipe de suporte deve ser ampla no início do projeto, para que os usuários do grupo piloto se sintam, após determinado tempo, capacitados a utilizar os *software* livres sem maiores problemas e ainda terem condições de ajudar os colegas. E também, mais do que aplicar as técnicas de coletas de dados citadas anteriormente, é importante fazer a análise das mesmas e atender as solicitações dos usuários, quando pertinentes.

Portanto, nesta fase, o usuário deve ser valorizado ao máximo, tendo sempre ao seu alcance uma forma de esclarecer suas dúvidas e apresentar suas satisfações e insatisfações a respeito do projeto de migração, e na medida do possível ver seus anseios atendidos e seus limites respeitados. Depois da Fase de Desenvolvimento vem a fase de finalização do projeto, pois todo projeto deve ter seu início, meio e fim.

4.3 Fase de Finalização

Tão importante quanto a Fase de Planejamento é a Fase de Finalização do projeto, visto que é nesta fase que tem-se o encerramento do projeto, ou seja, é nesta fase que são verificados os resultados obtidos durante o desenvolvimento do processo de migração.

Essa verificação dos resultados pode ser feita utilizando-se as técnicas de coleta de dados citadas e utilizadas na fase anterior, com a diferença de que nesta Fase de Finalização os resultados são analisados de um ponto de vista mais crítico a respeito do projeto como um todo. Já na fase anterior as técnicas foram utilizadas para coletar dados relacionados à satisfação dos usuários e, assim, pôde-se alterar e melhorar o curso do processo, de forma a atender às necessidades deles.

De maneira crítica devem ser reavaliadas, uma vez mais, as variáveis financeira, técnica e humana, de forma que se tenha um balanço final sobre os impactos da migração nas variáveis consideradas, descrevendo-se, ou relacionando-se, os custos previstos e os custos reais e de posse dos relatórios de coleta de dados da fase anterior, explicitar a satisfação dos usuários e suas maiores dificuldades.

Com essas informações é possível chegar a conclusões acerca dos objetivos traçados na Fase de Planejamento, e se os mesmos foram de fato alcançados, explicitando qualitativa e quantitativamente como foram alcançados e, caso não tenham sido alcançados, determinar as falhas.

Na Fase de Planejamento foram realizadas palestras divulgando o projeto e seus objetivos. Também devem ser realizadas palestras na Fase de Finalização, informando para os funcionários / usuários a finalização do projeto, lembrando-os sobre os objetivos traçados e apresentando-lhes os objetivos alcançados e a forma como foram alcançados, juntamente às estatísticas construídas a partir dos relatórios das técnicas de coletas de dados. Caso a estratégia de conceder benefícios ou prêmios tenha sido adotada, ela deve ser cumprida, demonstrando a seriedade do projeto, da empresa e o valor do funcionário/usuário para ambos.

Tem-se, então, o fechamento do projeto com a elucidação de todos os objetivos, avaliação dos custos, do impacto e da mudança da cultura organizacional, trazidos com a adoção do modelo *Software Livre* e adoção das ferramentas colaborativas como as listas de discussão e o portal, bem como o refinamento ou elaboração de um novo processo de migração devido a todos os ajustes feitos durante a Fase de Desenvolvimento.

Deve-se, ainda, criar um plano que normatize o uso de programas dentro da instituição. Neste plano devem estar, além de regras de uso de aplicativos e sistemas operacionais,

ações que devem ser tomadas, por exemplo, quando uma nova tecnologia for incorporada ao mercado, procurando manter a organização atualizada e competitiva.

Toda a documentação do projeto deve ser arquivada pela empresa para usos futuros ou seguindo a filosofia do conhecimento livre, deve ser disponibilizada para a comunidade ter acesso e fazer estudos como o deste trabalho.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho examinou os estudos que foram feitos sobre o tema Migração de *Software* Proprietário para *Software* Livre e mais precisamente, analisou tais trabalhos focalizando a questão do usuário participante do projeto de migração.

Durante a pesquisa, encontrou-se estudos de caso e relatos de migração que abordam o processo de migração em servidores e em ambientes de trabalho *desktop*, que mencionam problemas como o medo e a resistência vindos dos usuários, porém poucos trabalhos examinam mais detidamente como esses fatores foram vencidos, tão pouco informam a metodologia adotada para a execução da migração.

O estudo permitiu identificar que muitas migrações baseiam-se no Guia Livre (2005), que aborda de forma incipiente o fator humano, isto é, o papel do usuário no processo de migração, para planejar e desenvolver os projetos. Porém, o guia aborda de forma ampla a migração relacionada aos aspectos técnicos, como *hardwares* e *software*.

Além da pesquisa bibliográfica, foram verificados *in loco* casos de migração ocorridos na Universidade Federal de Lavras – UFLA, que permitiram obter informações sobre os processos, tais como: métodos utilizados; abordagem, ações e reações relacionadas aos usuários, entre outras. Alguns desses casos de migração contaram com a minha participação ativa, e isto proporcionou-me maior embasamento para a construção da metodologia com foco no usuário.

Desenvolvi neste estudo, então, uma proposta de metodologia baseada nos trabalhos analisados e nas conclusões alcançadas a partir dos estudos de caso, reunindo as melhores práticas e estratégias para planejar, desenvolver e finalizar um projeto de migração, com foco centrado no usuário, principal personagem dentro da organização e a variável menos considerada nos processos estudados.

Conclui-se neste trabalho que o fator humano, assim como em outras áreas – econômica e social –, é o componente que deve ser melhor avaliado e mais bem preparado em qualquer tipo de migração de *software* proprietário para *software* livre, seja ela em servidores ou em ambientes *desktop*, pois em ambas existe um usuário controlando o funcionamento das máquinas, e em ambas os impactos da trocas ferramentas devem ser analisados.

Considera-se, também, de suma importância um planejamento sólido que leve o corpo gerencial a ter uma postura de apoio efetivo em relação ao projeto e que passe segurança

ao corpo técnico e funcional, levando a migração ao sucesso com a integração e contribuição de todos os participantes, valorizando o usuário e respeitando seus limites.

Outro ponto-chave é a filosofia do *Software Livre* – livre conhecimento, colaboração mútua, ajuda ao próximo, etc – que deve ser entendida e aceita pela maioria dos participantes para que, através das ferramentas computacionais, o relacionamento cooperativo entre os funcionários aumente de forma positiva, promovendo uma mudança na cultura organizacional necessária para o processo de migração.

Como trabalhos futuros sugere-se, então: (a) aplicar a proposta apresentada neste trabalho em processos de migração para comprovar sua eficiência, bem como adaptá-la e aprimorá-la; (b) realizar estudos procurando contabilizar os custos financeiros e motivacionais relacionados aos usuários, que são uma variável de difícil mensuração comparada aos cálculos financeiros envolvidos em todo o processo de migração; e (c) elaborar estratégias para rompimento do medo e resistências baseadas em técnicas psicológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABES. **O que é Pirataria** . Disponível em <<http://www.abes.org.br/>>. Acessado em: 15 ago. 2007.
- ALMEIDA, Leandro Clementino. **Estudo de caso - Metodologia aplicada no processo de migração dos servidores para Software Livre na Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes**. 2005. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <<http://www.ginux.ufla.br/>>. Acessado em: 10 jun. 2007.
- ALMOND, Chris et al.. **Linux Client Migration CookBook, Version2 - A Practical Planning and Implementation Guide for Migration to Desktop Linux** . New York:IBM Redbooks, 2006.
- BALESTRIN, Zairo Afonso. **Migração para Software Livre no Ministério Público Federal. Estudo de caso sobre a adoção do SAMBA, Proxy Squid e OpenOffice.org**. 2005. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <<http://www.ginux.ufla.br/>>. Acessado em: 10 jun. 2007.
- BECKER, Howards S.. **Métodos de Pesquisa em Ciências Sociais** Tradução de Marco Estevão, Renato Aguiar. Revisão técnica de Márcia Arieira. São Paulo:Editora Hucitec, 1993.
- CAMPOS, Augusto. **O que é software livre** . Disponível em <<http://br-linux.org/linux/faq-softwarelivre>>. Acessado em: 04 jul. 2007.
- CONCEIÇÃO, Paulo Francisco da. **Estudo de Caso de Migração para Software Livre do Laboratório da UEG**. 2005. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <<http://www.ginux.ufla.br/>>. Acessado em: 17 jun. 2007.
- COPYRIGHT. **Copyright in General** . Disponível em <<http://www.copyright.gov/>>. Acessado em: 04 jul. 2007.
- DAMBROS JUNIOR, Darci. **Migração de servidor de arquivos Microsoft usando Samba - Estudo de Caso sobre a adoção do Samba no Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC Concórdia/SC**. 2004. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <<http://www.ginux.ufla.br/>>. Acessado em: 10 jun. 2007.

- FERREIRA, Viviane Bessa. **Aplicação do Software Livre nas Instituições de Ensino Federal da Cidade de Jataí/GO**. 2005. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <<http://www.ginix.ufla.br>>. Acessado em: 10 jun. 2007.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4ª ed. São Paulo:Atlas, 1994.
- GNU. **The Free Software Definition** . Disponível em <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>. Acessado em: 04 jul. 2007 .
- GUIA LIVRE - Organizado por Grupo de Trabalho Migração para Software Livre [Org.]. **Guia Livre - Referência de Migração para Software Livre do Governo Federal**. Versão 1.0. Brasília, 2005
- JUNG, C. F.. **Metodologia para Pesquisa & Desenvolvimento: Aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. 1ª ed. Rio de Janeiro:Axell Books, 2004.
- LIMA, Glaydson de Farias. **Projeto de Migração para Software Livre**. 2005. Monografia apresentada na conclusão do MBA em Gestão de Negócios - IBMEC - Bolsa de Valores Regional, Fortaleza. Disponível em: <<http://www.navegantes.org/>>. Acessado em: 10 jun. 2007.
- LOZANO, Fernando S., UCHOA, Kátia Cilene Amaral. **Cibercultura e Software Livre**. 1ª ed. Lavras:Ufla/Faepe, 2006.
- MARTINS FILHO, Plínio. **Direitos Autorais na Internet** . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19651998000200011&lng=en&nm=iso>. Acessado em: 08 jul. 2007.
- MASIERO, Paulo César. **Ética em Computação**. 1ª ed. São Paulo:Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- NASCIMENTO, Marcos A. de Figueiredo. **Estudo de caso sobre migração do sistema operacional Windows para Linux, no 41º Batalhão de Infantaria Motorizado, em Jataí-GO, com o menor impacto para o usuário**. 2005. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <<http://www.ginix.ufla.br/>>. Acessado em: 20 jun. 2007.
- ORRICO JUNIOR, Hugo. **Pirataria de Software**. 1ª ed. São Paulo:Ed. do Autor, 2004.

- PINHEIRO, Antonio Claudio Sales. **Estudo da viabilidade da implementação do GNU/Linux em escritórios contábeis**. 2004. Monografia apresentada para obtenção do título de especialista em Administração de Redes Linux - Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <<http://www.ginux.ufla.br>>. Acessado em: 10 jun. 2007.
- REA, Louis M., PARKER, Richard A.. **Metodologia de pesquisa: do Planejamento à Execução**. Tradução Nivaldo Montigelli Jr.; revisão técnica Otto Nogami. São Paulo:Pioneira Thomson Learning, 2002.
- SANTOS JUNIOR, Carlos Denner dos, GONÇALVES, Márcio Augusto. **Análise da Substituição de um Software Proprietário por um Software Livre sob a ótica do Custo Total de Propriedade: Estudo de Caso do Setor de Peças Automobilísticas**.Revista Contemporânea de Contabilidade, 2006
- SCAVO, Frank. **Key Advantage of Open Source is Not Cost Savings**. Disponível em <<http://www.computereconomics.com/article.dfm?id=1043>>. Acessado em: 24 jun 2007.
- SOFTEX. **O Software livre nas prefeituras brasileiras: novas alternativas para a informatização da administração pública** . Softex, Campinas:Softex, 2005
- TAURION, Cezar. **Software Livre: Potencialidades e Modelos de Negócio**. 1ª ed. Rio de Janeiro:Brasport, 2004.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 6ª ed. São Paulo:Cortez, 1994.
- WIKIPEDIA. **WIKIPEDIA** . Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Licen%C3%A7a_de_Software>. Acessado em: 01 out. 2006.

ANEXO A: Licença Pública Geral GNU

Esta tradução da GNU GPL está disponível em <http://www.magnux.org/doc/GPL-pt_BR.txt> e foi consultada em [02/10/2006]

LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU

Versão 2, junho de 1991

This is an unofficial translation of the GNU General Public License into Brazilian Portuguese. It was not published by the Free Software Foundation, and does not legally state the distribution terms for software that uses the GNU GPL -- only the original English text of the GNU GPL does that. However, we hope that this translation will help Brazilian Portuguese speakers understand the GNU GPL better.

Esta é uma tradução não-oficial da Licença Pública Geral GNU ("GPL GNU") para o português do Brasil. Ela não foi publicada pela Free Software Foundation, e legalmente não afirma os termos de distribuição de software que utiliza a GPL GNU -- apenas o texto original da GPL GNU, em inglês, faz isso. Contudo, esperamos que esta tradução ajude aos que utilizam o português do Brasil a entender melhor a GPL GNU.

Copyright (C) 1989, 1991 Free Software Foundation, Inc. 675 Mass Ave,
Cambridge, MA 02139, USA

A qualquer pessoa é permitido copiar e distribuir cópias desse documento de licença, desde que sem qualquer alteração.

Introdução

As licenças de muitos software são desenvolvidas para restringir sua liberdade de compartilhá-lo e mudá-lo. Contrária a isso, a Licença Pública Geral GNU pretende garantir sua liberdade de compartilhar e alterar software livres -- garantindo que o software será livre e gratuito para os seus usuários. Esta Licença Pública Geral aplica-se à maioria dos software da Free Software Foundation e a qualquer outro programa cujo autor decida aplicá-la. (Al-

guns outros software da FSF são cobertos pela Licença Pública Geral de Bibliotecas, no entanto.) Você pode aplicá-la também aos seus programas

Quando nos referimos a software livre, estamos nos referindo a liberdade e não a preço. Nossa Licença Pública Geral foi desenvolvida para garantir que você tenha a liberdade de distribuir cópias de software livre (e cobrar por isso, se quiser); que você receba o código-fonte ou tenha acesso a ele, se quiser; que você possa mudar o software ou utilizar partes dele em novos programas livres e gratuitos; e que você saiba que pode fazer tudo isso.

Para proteger seus direitos, precisamos fazer restrições que impeçam a qualquer um negar estes direitos ou solicitar que você deles abdique. Estas restrições traduzem-se em certas responsabilidades para você, se você for distribuir cópias do software ou modificá-lo.

Por exemplo, se você distribuir cópias de um programa, gratuitamente ou por alguma quantia, você tem que fornecer aos recebedores todos os direitos que você possui. Você tem que garantir que eles também recebam ou possam obter o código-fonte. E você tem que mostrar-lhes estes termos para que eles possam conhecer seus direitos.

Nós protegemos seus direitos em dois passos: (1) com copyright do software e (2) com a oferta desta licença, que lhe dá permissão legal para copiar, distribuir e/ou modificar o software.

Além disso, tanto para a proteção do autor quanto a nossa, gostaríamos de certificarmos que todos entendam que não há qualquer garantia nestes software livres. Se o software é modificado por alguém mais e passado adiante, queremos que seus recebedores saibam que o que eles obtiveram não é original, de forma que qualquer problema introduzido por terceiros não interfira na reputação do autor original.

Finalmente, qualquer programa é ameaçado constantemente por patentes de software. Queremos evitar o perigo de que distribuidores de software livre obtenham patentes individuais, o que tem o efeito de tornar o programa proprietário. Para prevenir isso, deixamos claro que qualquer patente tem que ser licenciada para uso livre e gratuito por qualquer pessoa, ou então que nem necessite ser licenciada.

Os termos e condições precisas para cópia, distribuição e modificação se encontram abaixo:

LICENÇA PÚBLICA GERAL GNU

TERMOS E CONDIÇÕES PARA CÓPIA, DISTRIBUIÇÃO E MODIFICAÇÃO

0. Esta licença se aplica a qualquer programa ou outro trabalho que contenha um aviso colocado pelo detentor dos direitos autorais informando que aquele pode ser distribuído sob as condições desta Licença Pública Geral. O "Programa" abaixo refere-se a qualquer programa ou trabalho, e "trabalho baseado no Programa" significa tanto o Programa em si como quaisquer trabalhos derivados, de acordo com a lei de direitos autorais: isto quer dizer um trabalho que contenha o Programa ou parte dele, tanto originalmente ou com modificações, e/ou tradução para outros idiomas. (Doravante o processo de tradução está incluído sem limites no termo "modificação".) Cada licenciado é mencionado como "você".

Atividades outras que a cópia, a distribuição e modificação não estão cobertas por esta Licença; elas estão fora de seu escopo. O ato de executar o Programa não é restringido e o resultado do Programa é coberto apenas se seu conteúdo contenha trabalhos baseados no Programa (independentemente de terem sido gerados pela execução do Programa). Se isso é verdadeiro depende do que o programa faz.

1. Você pode copiar e distribuir cópias físicas do código-fonte do Programa da mesma forma que você o recebeu, usando qualquer meio, desde que você conspicua e apropriadamente publique em cada cópia um aviso de direitos autorais e uma declaração de inexistência de garantias; mantenha intactas todos os avisos que se referem a esta Licença e à ausência total de garantias; e forneça a outros recebedores do Programa uma cópia desta Licença, junto com o Programa.

Você pode cobrar pelo ato físico de transferir uma cópia e pode, opcionalmente, oferecer garantia em troca de pagamento.

2. Você pode modificar sua cópia ou cópias do Programa, ou qualquer parte dele, assim gerando um trabalho baseado no Programa, e copiar e distribuir essas modificações ou trabalhos sob os termos da seção 1 acima, desde que você também se enquadre em todas estas condições:

- a) Você tem que fazer com que os arquivos modificados levem avisos proeminentes afirmando que você alterou os arquivos, incluindo a data de qualquer alteração.
- b) Você tem que fazer com que quaisquer trabalhos que você distribua ou publique, e que integralmente ou em partes contenham ou sejam derivados do Programa ou de suas partes, sejam licenciados, integralmente e sem custo algum para quaisquer terceiros, sob os termos desta Licença.
- c) Se qualquer programa modificado normalmente lê comandos interativamente quando executados, você tem que fazer com que, quando iniciado tal uso interativo da forma mais simples, seja impresso ou mostrado um anúncio de que não há qualquer garantia (ou então que você fornece a garantia) e que os usuários podem redistribuir o programa sob estas condições, ainda informando os usuários como consultar uma cópia desta Licença. (Exceção: se o Programa em si é interativo mas normalmente não imprime estes tipos de anúncios, seu trabalho baseado no Programa não precisa imprimir um anúncio.)

Estas exigências aplicam-se ao trabalho modificado como um todo. Se seções identificáveis de tal trabalho não são derivadas do Programa, e podem ser razoavelmente consideradas trabalhos independentes e separados por si só, então esta Licença, e seus termos, não se aplicam a estas seções quando você distribui-las como trabalhos em separado. Mas quando você distribuir as mesmas seções como parte de um todo que é trabalho baseado no Programa, a distribuição como um todo tem que se enquadrar nos termos desta Licença, cujas permissões para outros licenciados se estendem ao todo, portanto também para cada e toda parte independente de quem a escreveu.

Desta forma, esta seção não tem a intenção de reclamar direitos ou contestar seus direitos sobre o trabalho escrito completamente por você; ao invés disso, a intenção é a de exercitar o direito de controlar a distribuição de trabalhos, derivados ou coletivos, baseados no Programa.

Adicionalmente, a mera adição ao Programa de outro trabalho não baseado no Programa (ou de trabalho baseado no Programa) em um volume de armazenamento ou meio de distribuição não faz o outro trabalho parte do escopo desta Licença.

3. Você pode copiar e distribuir o Programa (ou trabalho baseado nele, conforme descrito na Seção 2) em código-objeto ou em forma executável sob os termos das Seções 1 e 2 acima, desde que você faça um dos seguintes:

a) O acompanhe com o código-fonte completo e em forma acessível por máquinas, que tem que ser distribuído sob os termos das Seções 1 e 2 acima e em meio normalmente utilizado para o intercâmbio de software; ou,

b) O acompanhe com uma oferta escrita, válida por pelo menos três anos, de fornecer a qualquer um, com um custo não superior ao custo de distribuição física do material, uma cópia do código-fonte completo e em forma acessível por máquinas, que tem que ser distribuído sob os termos das Seções 1 e 2 acima e em meio normalmente utilizado para o intercâmbio de software; ou,

c) O acompanhe com a informação que você recebeu em relação à oferta de distribuição do código-fonte correspondente. (Esta alternativa é permitida somente em distribuição não comerciais, e apenas se você recebeu o programa em forma de código-objeto ou executável, com oferta de acordo com a Subseção b acima.)

O código-fonte de um trabalho corresponde à forma de trabalho preferida para se fazer modificações. Para um trabalho em forma executável, o código-fonte completo significa todo o código-fonte de todos os módulos que ele contém, mais quaisquer arquivos de definição de "interface", mais os "scripts" utilizados para se controlar a compilação e a instalação do executável. Contudo, como exceção especial, o código-fonte distribuído não precisa incluir qualquer componente normalmente distribuído (tanto em forma original quanto binária) com os maiores componentes (o compilador, o "kernel" etc.) do sistema operacional sob o qual o executável funciona, a menos que o componente em si acompanhe o executável.

Se a distribuição do executável ou código-objeto é feita através da oferta de acesso a cópias de algum lugar, então ofertar o acesso equivalente a cópia, do mesmo lugar, do código-fonte equivale à distribuição do código-fonte, mesmo que terceiros não sejam compelidos a copiar o código-fonte com o código-objeto.

4. Você não pode copiar, modificar, sub-licenciar ou distribuir o Programa, exceto de acordo com as condições expressas nesta Licença. Qualquer outra tentativa de cópia, modificação, sub-licenciamento ou distribuição do Programa não é válida, e cancelará automática-

mente os direitos que lhe foram fornecidos por esta Licença. No entanto, terceiros que de você receberam cópias ou direitos, fornecidos sob os termos desta Licença, não terão suas licenças terminadas, desde que permaneçam em total concordância com ela.

5. Você não é obrigado a aceitar esta Licença já que não a assinou. No entanto, nada mais o dará permissão para modificar ou distribuir o Programa ou trabalhos derivados deste. Estas ações são proibidas por lei, caso você não aceite esta Licença. Desta forma, ao modificar ou distribuir o Programa (ou qualquer trabalho derivado do Programa), você estará indicando sua total aceitação desta Licença para fazê-los, e todos os seus termos e condições para copiar, distribuir ou modificar o Programa, ou trabalhos baseados nele.

6. Cada vez que você redistribuir o Programa (ou qualquer trabalho baseado nele), os recebedores adquirirão automaticamente do licenciador original uma licença para copiar, distribuir ou modificar o Programa, sujeitos a estes termos e condições. Você não poderá impor aos recebedores qualquer outra restrição ao exercício dos direitos então adquiridos. Você não é responsável em garantir a concordância de terceiros a esta Licença.

7. Se, em consequência de decisões judiciais ou alegações de infringimento de patentes ou quaisquer outras razões (não limitadas a assuntos relacionados a patentes), condições forem impostas a você (por ordem judicial, acordos ou outras formas) e que contradigam as condições desta Licença, elas não o livram das condições desta Licença. Se você não puder distribuir de forma a satisfazer simultaneamente suas obrigações para com esta Licença e para com as outras obrigações pertinentes, então como consequência você não poderá distribuir o Programa. Por exemplo, se uma licença de patente não permitirá a redistribuição, livre de "royalties", do Programa, por todos aqueles que receberem cópias direta ou indiretamente de você, então a única forma de você satisfazer a ela e a esta Licença seria a de desistir completamente de distribuir o Programa.

Se qualquer parte desta seção for considerada inválida ou não aplicável em qualquer circunstância particular, o restante da seção se aplica, e a seção como um todo se aplica em outras circunstâncias.

O propósito desta seção não é o de induzi-lo a infringir quaisquer patentes ou reivindicação de direitos de propriedade outros, ou a contestar a validade de quaisquer dessas reivindicações; esta seção tem como único propósito proteger a integridade dos sistemas de dis-

tribuição de software livres, o que é implementado pela prática de licenças públicas. Várias pessoas têm contribuído generosamente e em grande escala para os software distribuídos usando este sistema, na certeza de que sua aplicação é feita de forma consistente; fica a critério do autor/doador decidir se ele ou ela está disposto a distribuir software utilizando outro sistema, e um licenciado não pode impor qualquer escolha.

Esta seção destina-se a tornar bastante claro o que se acredita ser consequência do restante desta Licença.

8. Se a distribuição e/ou uso do Programa são restringidos em certos países por patentes ou direitos autorais, o detentor dos direitos autorais original, e que colocou o Programa sob esta Licença, pode incluir uma limitação geográfica de distribuição, excluindo aqueles países de forma a tornar a distribuição permitida apenas naqueles ou entre aqueles países então não excluídos. Nestes casos, esta Licença incorpora a limitação como se a mesma constasse escrita nesta Licença.

9. A Free Software Foundation pode publicar versões revisadas e/ou novas da Licença Pública Geral de tempos em tempos. Estas novas versões serão similares em espírito à versão atual, mas podem diferir em detalhes que resolvem novos problemas ou situações.

A cada versão é dada um número distinto. Se o Programa especifica um número de versão específico desta Licença que se aplica a ele e a "qualquer nova versão", você tem a opção de aceitar os termos e condições daquela versão ou de qualquer outra versão publicada pela Free Software Foundation. Se o programa não especifica um número de versão desta Licença, você pode escolher qualquer versão já publicada pela Free Software Foundation.

10. Se você pretende incorporar partes do Programa em outros programas livres cujas condições de distribuição são diferentes, escreva ao autor e solicite permissão. Para o software que a Free Software Foundation detém direitos autorais, escreva à Free Software Foundation; às vezes nós permitimos exceções a este caso. Nossa decisão será guiada pelos dois objetivos de preservar a condição de liberdade de todas as derivações do nosso software livre, e de promover o compartilhamento e reutilização de software em aspectos gerais.

AUSÊNCIA DE GARANTIAS

11. UMA VEZ QUE O PROGRAMA É LICENCIADO SEM ÔNUS, NÃO HÁ QUALQUER GARANTIA PARA O PROGRAMA, NA EXTENSÃO PERMITIDA PELAS LEIS APLICÁVEIS. EXCETO QUANDO EXPRESSADO DE FORMA ESCRITA, OS DETENTORES DOS DIREITOS AUTORAIS E/OU TERCEIROS DISPONIBILIZAM O PROGRAMA "NO ESTADO", SEM QUALQUER TIPO DE GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADO A, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE COMERCIALIZAÇÃO E AS DE ADEQUAÇÃO A QUALQUER PROPÓSITO. O RISCO TOTAL COM A QUALIDADE E DESEMPENHO DO PROGRAMA É SEU. SE O PROGRAMA SE MOSTRAR DEFEITUOSO, VOCÊ ASSUME OS CUSTOS DE TODAS AS MANUTENÇÕES, REPAROS E CORREÇÕES.

12. EM NENHUMA OCASIÃO, A MENOS QUE EXIGIDO PELAS LEIS APLICÁVEIS OU ACORDO ESCRITO, OS DETENTORES DOS DIREITOS AUTORAIS, OU QUALQUER OUTRA PARTE QUE POSSA MODIFICAR E/OU REDISTRIBUIR O PROGRAMA CONFORME PERMITIDO ACIMA, SERÃO RESPONSABILIZADOS POR VOCÊ POR DANOS, INCLUINDO QUALQUER DANO EM GERAL, ESPECIAL, ACIDENTAL OU CONSEQÜENTE, RESULTANTES DO USO OU INCAPACIDADE DE USO DO PROGRAMA (INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADO A, A PERDA DE DADOS OU DADOS TORNADOS INCORRETOS, OU PERDAS SOFRIDAS POR VOCÊ OU POR OUTRAS PARTES, OU FALHAS DO PROGRAMA AO OPERAR COM QUALQUER OUTRO PROGRAMA), MESMO QUE TAL DETENTOR OU PARTE TENHAM SIDO AVISADOS DA POSSIBILIDADE DE TAIS DANOS.

FIM DOS TERMOS E CONDIÇÕES

ANEXO B: Como Aplicar os Termos da GNU GPL

Esta tradução de como aplicar os termos da GNU GPL está disponível em <http://www.magnux.org/doc/GPL-pt_BR.txt> e foi consultada em [02/10/2006]

Se você desenvolver um novo programa, e quer que ele seja utilizado amplamente pelo público, a melhor forma de alcançar este objetivo é torná-lo software livre que qualquer um pode redistribuir e alterar, sob estes termos.

Para isso, anexe os seguintes avisos ao programa. É mais seguro anexá-los logo no início de cada arquivo-fonte para reforçarem mais efetivamente a inexistência de garantias; e

cada arquivo deve possuir pelo menos a linha de "copyright" e uma indicação de onde o texto completo se encontra.

<uma linha que forneça o nome do programa e uma idéia do que ele faz.>

Copyright (C) <ano> <nome do autor>

Este programa é software livre; você pode redistribuí-lo e/ou modificá-lo sob os termos da Licença Pública Geral GNU, conforme publicada pela Free Software Foundation; tanto a versão 2 da Licença como (a seu critério) qualquer versão mais nova.

Este programa é distribuído na expectativa de ser útil, mas SEM QUALQUER GARANTIA; sem mesmo a garantia implícita de COMERCIALIZAÇÃO ou de ADEQUAÇÃO A QUALQUER PROPÓSITO EM PARTICULAR. Consulte a Licença Pública Geral GNU para obter mais detalhes.

Você deve ter recebido uma cópia da Licença Pública Geral GNU junto com este programa; se não, escreva para a Free Software Foundation, Inc., 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307, USA.

Inclua também informações sobre como contactá-lo eletronicamente e por carta.

Se o programa é interativo, faça-o mostrar um aviso breve como este, ao iniciar um modo interativo:

Gnomovision versão 69, Copyright (C) ano nome do autor

O Gnomovision não possui QUALQUER GARANTIA; para obter mais detalhes digite `show w'. Ele é software livre e você está convidado a redistribuí-lo sob certas condições; digite `show c' para obter detalhes.

Os comandos hipotéticos `show w' e `show c' devem mostrar as partes apropriadas da Licença Pública Geral. Claro, os comandos que você usar podem ser ativados de outra forma que `show w' e `show c'; eles podem até ser cliques do mouse ou itens de um menu -- o que melhor se adequar ao programa.

Você também deve obter do seu empregador (se você trabalha como programador) ou escola, se houver, uma "declaração de ausência de direitos autorais" sobre o programa, se necessário. Aqui está um exemplo; altere os nomes:

Yoyodyne, Inc., aqui declara a ausência de quaisquer direitos autorais sobre o programa 'Gnomovision' (que executa interpretações em compiladores) escrito por JamesHacker.

<assinatura de Ty Coon>, 1o. de abril de 1989

Ty Con, Vice-presidente

Esta Licença Pública Geral não permite incorporar seu programa em programas proprietários. Se seu programa é uma biblioteca de sub-rotinas, você deve considerar mais útil permitir ligar aplicações proprietárias com a biblioteca. Se isto é o que você deseja, use a Licença Pública Geral de Bibliotecas GNU, ao invés desta Licença.