



**Centro Universitário de Brasília
Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD**

ALYLSO CARNEIRO MONTEIRO

**QUANTO CUSTA MANTER UM AMBIENTE SOFTWARE LIVRE EM
UM ÓRGÃO PÚBLICO**

Brasília
2017

ALYLSO CARNEIRO MONTEIRO

**QUANTO CUSTA MANTER UM AMBIENTE SOFTWARE LIVRE EM
UM ÓRGÃO PÚBLICO**

Trabalho apresentado ao Centro Universitário de Brasília (UniCEUB/ICPD) como pré-requisito para obtenção de Certificado de Conclusão de Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Gestão de Projetos de TI.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Foia

Brasília
2017

ALYLSON CARNEIRO MONTEIRO

**QUANTO CUSTA MANTER UM AMBIENTE SOFTWARE LIVRE EM
UM ÓRGÃO PÚBLICO**

Trabalho apresentado ao Centro
Universitário de Brasília (UnICEUB/ICPD)
como pré-requisito para a obtenção de
Certificado de Conclusão de Curso de
Pós-graduação *Lato Sensu* em Gestão de
Projetos de TI.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Foina

Brasília, _03_ de __Abril__ de 2017.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Nome completo

Prof. Dr. Nome completo

DEDICATÓRIA
À Deus pela oportunidade de crescimento e aprendizado. À minha mãe e minha filha por serem as mulheres da minha vida, sem elas essa missão seria muito mais difícil.

AGRADECIMENTO(S)

Aos professores que puderam fazer parte da banca e participar em mais essa etapa na área acadêmica. Ao professor Doutor e orientador Paulo Foina pela ajuda na escolha do tema e dicas relevantes para o desenvolvimento desta monografia.

Ao meu pai e meus irmãos que mesmo distantes se fazem presentes, em especial ao meu irmão Alysso e meu sobrinho Gabriel. Aos amigos Aleksander, Marcelo, Luciana e Rodrigo por terem me ajudado na luta diária da vida.

RESUMO

Devido a adoção do software livre pelo governo federal, diversos órgãos migraram parte ou todo o parque tecnológico para esse segmento. Vários foram os motivos que impulsionaram essa mudança, como a redução de custos, segurança, autonomia tecnológica, política de inclusão digital, maior flexibilidade, agilidade e a mudança de postura devido a filosofia de compartilhamento das informações que é carregada. Porém pouco se sabe sobre o custo que tem de manter tal tecnologia. Portanto o presente trabalho tem o intuito de mostrar quanto custa manter um ambiente software livre em um órgão público demonstrando como se deu o processo de implantação, qual o salário médio de um profissional, qual a configuração mínima suportada, qual a quantidade de aplicações corporativas, quantos usuários existem no órgão e qual o tempo médio para resolução de incidentes e problemas. As informações foram obtidas através de pesquisa documental.

Palavras-chave: Software livre, Órgão público; Custo

ABSTRACT

Due to adoption of free software by the federal government, various agencies migrate some or all of the technology park for this segment. Several were the reasons that drove this change, as the cost savings, security, technological autonomy, digital inclusion policy, greater flexibility, agility and change of attitude because the philosophy of sharing information that is loaded. But little is known about the cost that has to keep such technology. Therefore this work aims to show how much it costs to maintain a free software environment in a public agency demonstrating how has the implementation process, which the average salary of a professional, what is the minimum supported configuration, how much enterprise applications, how many users there are in the body and what the average time to resolution of incidents and problems. The information was obtained through desk research.

Key words: Free Software. Public Body. Cost.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Panorama simples da interação do usuário com o *hardware*.

Figura 2: Gráfico dos sistemas operacionais mais utilizados por supercomputadores.

Figura 3: Sistemas operacionais presentes em computadores de alta performance.

Figura 4: Gráfico de pizza dos líderes de mercado para *desktops*.

Figura 5: Esquema utilizado para fazer a migração.

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Softwares livres e proprietários e sua definição.

Tabela 4.1: Configuração mínima dos servidores de rede.

Tabela 4.2: Configuração mínima das estações de trabalho.

Tabela 4.3: Média dos valores gastos com serviços de TI.

Tabela 4.4: Valores em Reais dos principais softwares proprietários.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SL *Software* Livre
SP *Software* Proprietário
E-Ping Padrões de Interoperabilidade do Governo Federal
GPL Licença Pública Geral
SO Sistema Operacional
GNU GNU *is Not* Unix
IDA Intercâmbio de Dados entre Administradores
FSF *Free Software Foundation*
GT-MSL Grupo de Trabalho de Migração para *Software* Livre
UNESC Faculdades Integradas de Cacoal
OTRS *Open-source Ticket Request*
LTS *Long Time Support*
CISL Comitê de Implementação de *Software* Livre
Kernel Componente Importante do Sistema Operacional
Linux *Kernel* do Sistema Operacional GNU/Linux
HOD *Host On Demand*
LPIC *Linux Professional Institute Certification*
SLA *Service Level Agreement*
IBM *International Business Machines*
TI Tecnologia da Informação
Serpro Serviço Federal de Processamento de Dados
MPOG Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão
MDA Ministério de Desenvolvimento Agrário
BASH *Bourne Again shell*
DNS *Domain Name System*
PMBOK *Project Management Body of Knowledge*
API *Application Programming Interface*

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 LICENÇAS DE USO	16
2.2. <i>SOFTWARE</i> LIVRE	18
2.3. <i>SOFTWARE</i> LIVRE E O GOVERNO FEDERAL	22
2.4 CASOS DE SUCESSO	25
3. ESTUDO DE CASO	28
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS.....	41
ANEXO A	44

1 INTRODUÇÃO

A era da informação transformou em pouco tempo hábitos e comportamentos das pessoas, os desafios cresceram no cenário mundial com a inserção dessas pessoas na rede mundial de computadores. Até um tempo atrás a comunicação entre elas era muito difícil, depois da invenção do telefone, essa se tornou um divisor de águas para o início de uma nova era onde é possível a comunicação em tempo real. A internet das coisas, a realidade virtual, o crescimento de aplicativos para dispositivos móveis nos mais diferentes segmentos, serviços em nuvem, *big data*, são exemplos de profundos avanços em TIC.

Atualmente o tema SL (*Software Livre*) tem se destacado em alguns países, tanto na adoção, quanto no incentivo e na divulgação. Diversos governos têm adotado leis e medidas favoráveis ao SL. Dentre os quais se destacam Brasil, Alemanha, França e Espanha.

O Brasil por meio do decreto de 18 de Outubro de 2000, criou o comitê Executivo do Governo Eletrônico (CEGE) com objetivo de formular políticas, estabelecer diretrizes, coordenar e articular as ações de implantação do Governo Eletrônico, voltado para a prestação de serviços e informações ao cidadão.

De acordo com o site de SL do governo federal:

O uso de padrões abertos se concretiza nos padrões de interoperabilidade do governo federal, a e-Ping¹. Instrumento normativo que se encontra em sua 3ª versão e tem como principal característica definir os padrões de interoperabilidade das tecnologias da informação e comunicação adotados pelo governo. O licenciamento livre do *software* tem seu amparo no estudo da Fundação Getúlio Vargas, encomendado pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação, sobre a constitucionalidade da Licença Pública Geral - GPL, em sua versão 2.0, em português. O resultado do estudo apresentado em 2005 foi a sinalização de que a GPL, além de não afetar a Constituição, também não fere o ordenamento jurídico brasileiro, podendo ser utilizada com o devido amparo legal - inclusive para a liberação de softwares desenvolvidos pelo setor público. O resultado do estudo gerou a publicação do livro Direito do *Software Livre* e a Administração Pública. Por último, a comunidade de *Software Livre* tem seu ponto de encontro no Comitê Técnico para Implementação do Software Livre - CISL, criado no âmbito do Governo Eletrônico Brasileiro e o Grupo de Trabalho Migração para *Software Livre* – GT - MigraSL.

Quando se refere à SL, especificamente quanto aos recursos para implantar e manter um parque computacional. Deve-se levar em conta vários

¹ E-ping: Padrões de interoperabilidade do governo eletrônico

aspectos referentes à compatibilidade, custo, tempo, aceitação, treinamento e recursos humanos. Hoje existe grande dificuldade em saber quanto custa manter um ambiente com a tecnologia livre. Essa dificuldade se dá primeiramente pelo fato de não existir dados estatísticos facilmente divulgados ou até mesmo a inexistência dos mesmos. Foi realizada uma busca por artigos e documentos que comprovem quantitativamente e qualitativamente, porém não se obteve êxito.

Com base nas informações do site do governo brasileiro é possível notar a adoção, normatização e conhecimento dos órgãos públicos no que diz respeito ao uso de tal tecnologia. Muitos órgãos já fizeram adoção de alguma tecnologia livre. O órgão público pesquisado conta com aproximadamente 95% de seu parque livre. Foram adotadas ferramentas de sucesso para atividades de escritório, e-mail e internet.

A escolha de SL é sempre baseada na redução do custo de licenciamento frente ao software proprietário. Mas custo de licença não é o único componente de um sistema. Devemos ainda considerar:

- Qual o salário médio de um profissional com expertise em SL?
- Qual a configuração mínima das máquinas (Estações de trabalho e servidores) da instituição?
- Quantos usuários existem na instituição que usam SL?
- Qual o tempo médio para resolução de incidentes e problemas na instituição?
- Quanto foi economizado com licenças de software proprietário (SP) pela instituição?

Do ponto de vista social o presente trabalho pretende mostrar a realidade de um órgão público no Brasil que faz uso da tecnologia de SL. Quais são os benefícios sejam eles questões de segurança, financeiros e performance.

Do ponto de vista acadêmico o estudo de caso visa colaborar para gerar comparativos com custos de SP como o Windows por exemplo, por outros órgãos públicos.

Identificar os componentes de custos da adoção de SL, e quantificar seus valores em relação a *software* proprietário equivalentes.

Mais especificamente será demonstrado:

- Qual o salário médio do profissional que possui *expertise* em SL em relação ao profissional de *software* proprietário? Quais as demandas de *hardware* exclusivas de SL.
- Definir qual o tempo médio para resolução de incidentes e problemas num ambiente de SL em relação a um de software proprietário.
- Mostrar quanto é gasto com licenças de *software* proprietário.

Para alcançar esses objetivos, procedeu-se com a realização de um estudo de caso para o levantamento de informações referentes à adoção ao SL que tem como base um órgão público do Brasil, uma vez que o mesmo apresenta uma condição perfeita para tal estudo, dada a condição de possuir um ambiente quase 100% livre.

A pesquisa será realizada por meio de um levantamento da quantidade total de estações de trabalho, servidores (máquinas) e profissionais de TI. Custo de manutenção dos equipamentos, qual a quantidade de pessoas responsáveis para manter as estações e servidores no ar. Quais as exigências para se trabalhar em uma empresa com esse perfil? Qual o salário médio para esses profissionais?

A presente pesquisa se dá de forma quantitativa e qualitativa, pois como tendo poucos artigos e livros que falam sobre o tema. Foi observada a necessidade de aprofundar e esclarecer um pouco mais como funciona, estabelece e se mantém tecnologias com as características citadas anteriormente.

No âmbito da Gerência de Projetos tal pesquisa é importante por ajudar na tomada de decisão na fase de planejamento do projeto, pois é possível conseguir definir qual a melhor opção para se alcançar melhores resultados.

Com foco na criação de dados estatísticos do gasto financeiro com recursos humanos, serviços, bem como o gasto de tempo necessário para realização de atendimentos, resolução de incidentes e equipamentos, para se obter uma rede de computadores com ambiente com mais de 90% livre.

O presente trabalho foi então estruturado em 3 capítulos. No primeiro capítulo, é apresentado como se deu a adoção de SL pelo governo federal e a economia obtida com o uso do *software* livre; o segundo capítulo mostra como a era da informação possibilitou uma mudança brusca na economia global. Mostra também a definição de *software*, *hardware*, código-fonte, *software* livre, software proprietário, sistema operacional, ou seja, tudo o que se refere à tecnologia computacional. No item seguinte são citadas as licenças de uso para *softwares* e também os principais *softwares* do mercado. Em seguida é mostrado a relação do governo com o uso do SL, quando começaram os esforços, quais documentos foram disponibilizados para ajudar os órgãos públicos a migrarem, adotando não apenas a tecnologia, mas também muitas vezes uma filosofia de compartilhamento e colaboração. Quais órgãos ajudaram na elaboração de documentos que ajudem no processo de migração. Quais os reais motivos para essa adoção. No item 2.3 são citados exemplos de instituições que conseguiram obter enorme economia com a adoção do SL; o terceiro capítulo, apresenta-se como estudo de caso o resultado da pesquisa realizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Se a informação é o mais novo componente da economia, qual é o mecanismo utilizado para armazenar tais informações? Sim, os mecanismos computacionais. No mundo atual não se vive mais sem o uso dos computadores, eles estão presentes em todos os lugares e muito provavelmente conectados com o mundo através da internet.

Quando se fala em computadores, logo vem a ideia de máquinas, controles e processos. As máquinas são constituídas de *software* e *hardware*. Segue abaixo a definição de *software*.

De acordo com o site <http://www.cic.unb.br>:

Software é uma sentença escrita em uma linguagem computável, para a qual existe uma máquina (computável) capaz de interpretá-la. A sentença (o *software*) é composta por uma sequência de instruções (comandos) e declarações de dados, armazenável em meio digital. Ao interpretar o *software*, a máquina computável é direcionada à realização de tarefas especificamente planejadas, para as quais o *software* foi projetado.

“O hardware de um computador consiste em seus dispositivos físicos – processador (es), memória principal, e dispositivos de entrada/saída” (DEITEL; DEITEL; CHOFFNES, 2005, p. 32).

No final dos anos 60 os computadores eram caros e com enormes estruturas, normalmente ficavam localizados em grandes quartos com ar condicionado e deixaram de ser disponibilizados para locação para começarem a ser vendidos. Os serviços e *softwares* disponíveis eram geralmente fornecidos pelas fabricantes e sem cobranças separadas. O código-fonte geralmente era fornecido com o *hardware*. Usuários que desenvolviam *softwares* muitas vezes disponibilizavam-no, sem custos extras. Quem comprava a enorme e cara estrutura (o *hardware*) não pagava separadamente pelo mesmo (TANENBAUM, 2009, p. 5).

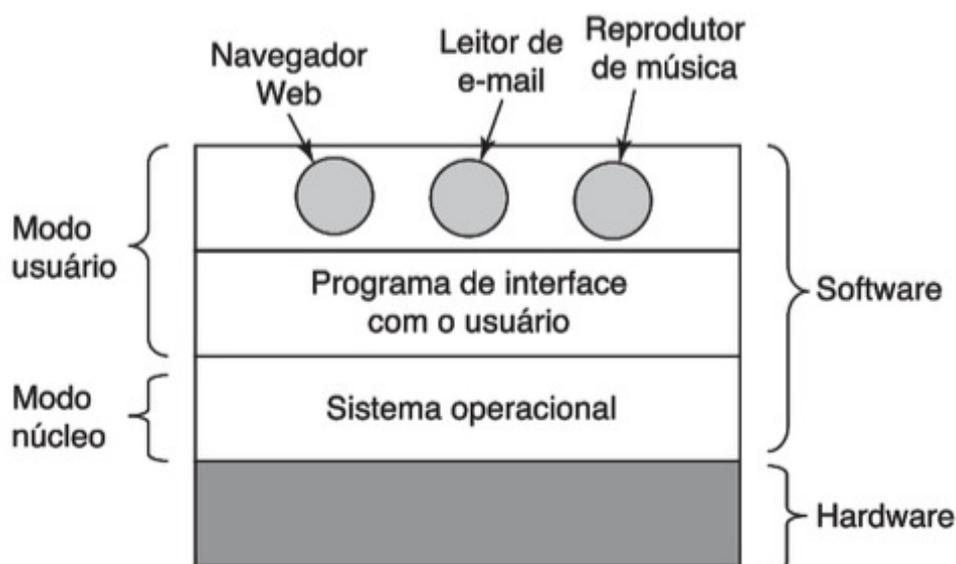
O site <http://www.infowester.com> mostra:

O que é Código-fonte? Em poucas palavras, são as instruções que formam um programa. O código-fonte é baseado em uma linguagem de programação. Depois de concluído, esse código deve ser transformado em linguagem de máquina para que o computador efetivamente faça das instruções um *software*. Tendo acesso ao código-fonte, uma pessoa com conhecimentos para isso pode estudá-lo ou mesmo alterá-lo conforme sua necessidade ou interesse.

De acordo com (GOERGEN; Junior, 2015, p.15), em 1969 a IBM² sob a ameaça de litígio³ *Antitruste* (direito da concorrência) levou à uma mudança de indústria e começou a cobrar separadamente por *softwares* e serviços, deixando assim de fornecer o código-fonte.

O *software* interage diretamente com o sistema operacional. “Sistema operacional é um programa que atua como um intermediário entre um usuário e o *hardware* de um computador. Seu propósito é fornecer um ambiente no qual os usuários possam executar seus programas.” (SILBERSCHATZ; GALVIN, 2000, p.7). A figura abaixo, ilustra como se dá a interação do usuário com a máquina.

Figura 1: Panorama simples da interação do usuário com o *hardware*.



Fonte: Tanenbaum (2009, p. 1).

Na figura 1, temos um panorama simples da interação do usuário com o *hardware*. Nota-se que imediatamente após o *hardware* está o SO que é um *software* do tipo modo núcleo, em seguida é feita a comunicação com os *softwares* do tipo modo usuário que são os programas de interface com o usuário como navegadores de internet, ferramentas de correio eletrônico, reprodutores de músicas, etc.

² IBM *International Business Machine*

³ Litígio é aquilo que envolve uma disputa ou briga entre pessoas, grupos, empresas etc.

Agora que foi esclarecido o conceito de *hardware*, *software*, *código-fonte* e *sistema operacional*. Deve-se entrar nas esferas macros do tema. O que é *Software Livre*?

O site <http://www.softwarelivre.gov.br> cita:

Software livre, segundo a definição criada pela *Free Software Foundation* é qualquer programa de computador que pode ser usado, copiado, estudado, modificado e redistribuído com algumas restrições. A liberdade de tais diretrizes é central ao conceito, o qual se opõe ao conceito de *software* proprietário, mas não ao *software* que é vendido almejando lucro (*software* comercial). A maneira usual de distribuição de *software* livre é anexar a este uma licença de *software* livre, e tornar o código fonte do programa disponível.

SL é um conceito muito importante no mundo da computação, pois para ser considerado um SL, ele precisa ter alguns aspectos bem específicos como a liberdade. Cabe, portanto, dizer que SL é um movimento social que defende uma causa e não tem a ver com preço. Exemplos: *GNU/Linux*, *Apache*, *LibreOffice*, *MySQL*, *PHP*, *Gimp*, *Firefox*, *Thunderbird*, *CACIC*, *Eclipse*, entre outros.

O SL pode ser gratuito ou pago. Porém para ser considerado livre ele deverá obrigatoriamente ter seu código-fonte aberto, no entanto nem sempre todos que tem seu código-fonte aberto são livres. O SO (Sistema Operacional) Android que é usado em dispositivos móveis, por exemplo, tem seu código-fonte aberto, porém ele não é considerado SL, devido o mesmo não possuir as 4 liberdades obrigatórias para um *software* ser considerado livre. Será visto no item 2.1 relacionado a licenças de uso quais são as 4 liberdades.

“*Software* proprietário, privativo ou não livre é aquele cuja cópia, redistribuição ou modificação são proibidos pelo autor em determinado grau. É necessário solicitar permissão ou pagar para utilizar. Pode ser *freeware*, *shareware*, *trial* ou *demo*.” (*Software* livre, *freeware*, *shareware*, *copyleft*: entenda as licenças de *software*, 2007)

Exemplos: *Microsoft Windows*, *MacOSX*, *IIS*, *Microsoft Office*, *SQL Server*, *.Net*, *Corel Draw*, *Adobe Photoshop*, *Visual Studio*, entre outros.

2.1 Licenças de uso

Como pôde ser observado anteriormente, existem diferentes tipos de software e cada um deles está sob um determinado tipo de licença. Sendo assim é interessante que fique claro, conceitos de termos que dizem respeito aos direitos autorais de propriedade intelectual que são o *Copyright*, *Copyleft* e *Creative Commons* no qual são uns dos principais tipos de licenças.

Segundo o site <http://www.hardware.com.br/noticias/2008-09/48D3816E.html>:

O *Copyright* é um termo mundialmente conhecido que significa "*all rights reserved*", "todos os direitos reservados". Ele surgiu com uma função, digamos, de "marcação de território", pois havia uma preocupação em manter os direitos autorais sobre as obras que, quando não eram regulamentadas, acabavam por cair em domínio público. Ele teve e tem sua utilidade, porém necessita de uma complementação.

Com isso em vista, surge, em 2001, a *Creative Commons* (criação comum), que, fisicamente, é uma organização sem fins lucrativos com dois escritórios, um em Berlim, na Alemanha, e o outro em São Francisco nos Estados Unidos. Existem instituições que a representam em outros países, como a Fundação Getúlio Vargas no Brasil. A ideia desse movimento é uma mudança no conceito de *Copyright*, fazendo com que ele migre do "*all rights reserved*" para "*some rights reserved*", "alguns direitos reservados".

Copyleft - All rights reversed. Foi com base nesse trocadilho alusivo a "*Copyright - all rights reserved*" que foi criado o conceito de *Copyleft*, que faz com que uma obra tenha proteção contra restrições, isto é, ela não é simplesmente posta em domínio público. Quando um trabalho está licenciado sob *Copyleft*, quer dizer que é "proibido proibi-lo". A obra deve permanecer livre de restrições. As pessoas podem usá-la, modificá-la e redistribuí-la, mas não podem restringi-la. Conseqüentemente, uma obra que tem origem livre, não poderá transformar-se em privada.

O *Copyleft* começou a ganhar força através de Richard Stallman fundador do GNU que é um projeto para o desenvolvimento de um sistema operacional livre, apoiado na questão da liberdade. “Aproximadamente 2 anos depois foi criada a *Free Software Foundation* (FSF) que é uma entidade sem fins lucrativos criada para servir de base para o movimento SL. Dessa forma, foi criada a GNU GPL que geralmente utiliza licença *Copyleft* para *softwares* e outros trabalhos.” (MONTEIRO, Ana; ARIEIRA, Diana; PEREIRA, Sofia. Sistemas Computacionais e de Comunicação: Utilização de software livre da Europa)⁴

Como o foco do SL é a liberdade, de forma objetiva pode-se dizer que o usuário é livre para copiar, distribuir, modificar e estudar o *software*. Existem quatro “fundamentos” que a FSF definiu como base:

- Liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade 0);
- Liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades (liberdade 1), sendo o acesso ao código-fonte* um pré-requisito para este aspecto;
- Liberdade de distribuir cópias de forma que você possa ajudar ao seu próximo (liberdade 2);
- Liberdade de melhorar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade 3). Novamente, aqui o acesso ao código-fonte é um pré-requisito.⁵

Na tabela 3.1 seguem exemplos de *softwares* livres e proprietários:

Tabela 3.1 – *Softwares* livres e proprietários e sua definição

Definição	Software proprietário	Software livre
Sistema Operacional	Microsoft Windows, MacOSX, algumas distribuições Unix	GNU/Linux, algumas distribuições Unix
Suíte de Escritório	Microsoft Office	LibreOffice
Antivírus	McAfee, Norton, Kaspersky	Clamav
Editor de Imagens	Adobe Photoshop	Gimp
Navegador Web	Google Chrome, Internet Explorer, Edge, Safari	Mozilla Firefox, Chromium
Cliente de E-mail	Microsoft Outlook	Mozilla Thunderbird, Evolution
Serviço de Firewall	Windows Firewall	Iptables

⁴ Disponível em: <<http://docplayer.com.br/2678889-Faculdade-de-engenharia-da-universidade-do-porto.html>>

⁵ Disponível em: <<https://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt-br.html>>

Servidor de Autenticação	Active Directory	LDAP
--------------------------	------------------	------

Fonte: Própria autoria

2.2. Software livre

A década de 1990 foi marcada pelo surgimento de tecnologias como a *World Wide Web* (WWW)⁶ que desencadeou um boom na computação distribuída. Na mesma década foi iniciado um movimento da comunidade de computação (particularmente na área de SO) que cresceu em direção ao *software* de código aberto.

Em 1991, Linus Torvalds, um estudante de 21 anos da Universidade de Helsinque, Finlândia, começou a desenvolver o núcleo do Linux (o nome deriva de 'Linus' e 'UNIX') como um passatempo. Torvalds desejava aprimorar o projeto do Minix, um sistema operacional criado pelo professor Andrew S. Tanenbaum, da Vrije Universiteit, de Amsterdã. O código-fonte do Minix, que serviu de ponto de partida para o projeto do Linux de Torvalds, estava disponível publicamente para que professores pudessem demonstrar a seus estudantes conceitos básicos de implementação de sistemas operacionais. A versão 0.01 foi disponibilizada em Setembro do mesmo ano, porém apenas em 1994 já em sua versão 1.0 é que foram incluídas características em sistemas operacionais maduros e partir desse momento ele se tornou uma alternativa viável (DEITEL; DEITEL; CHOFFNES, 2005, p.606).

GNU/Linux ou Linux é um SO que vem da junção do projeto GNU (*GNU is Not Unix*) com o *Kernel*⁷ desenvolvido por Linus Torvalds e mais bibliotecas, aplicações e ferramentas.

No final da década de 1990, o Linux já tinha amadurecido, mas ainda era ignorado por grande parte dos usuários de computadores de mesa. Em um mercado de PCs dominado pela *Apple*, o Linux era considerado difícil de usar. Quem desejava instalar o sistema tinha de descarregar o código-fonte, customizar manualmente os arquivos de configuração e compilar o núcleo. Os usuários ainda precisavam descarregar aplicações para executar trabalho produtivo. À medida que o Linux amadurecia, desenvolvedores perceberam a necessidade de um processo

⁶ WWW é um sistema de documentos dispostos na Internet que permitem o acesso às informações apresentadas no formato de hipertexto.

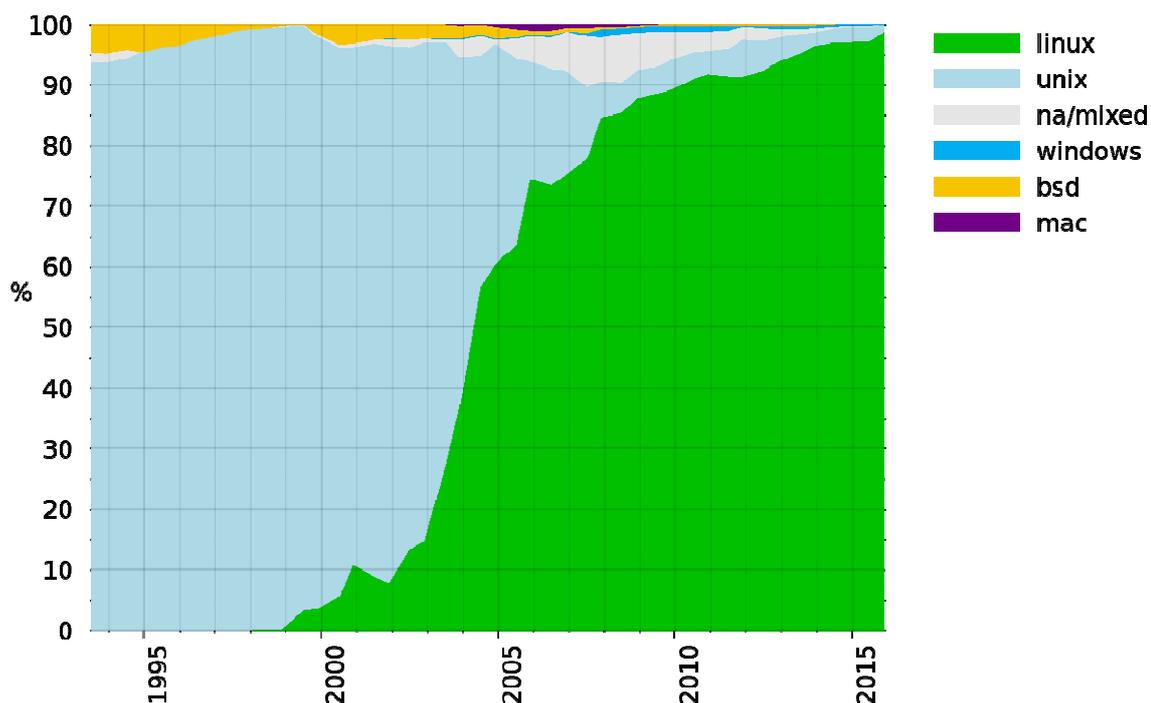
⁷ Kernel é um componente importante do sistema operacional.

de instalação amigável, o que levou à criação de distribuições que incluíam o núcleo, aplicações e interfaces de usuário, bem como outras ferramentas e acessórios (DEITEL; DEITEL; CHOFFNES, 2005, p.609).

O SL no Brasil pode ser analisado sobre 2 prismas: o mercado de servidores de aplicações e ambientes de trabalho pessoal, ou *desktops*. As informações dizem respeito principalmente a pesquisas conduzidas a partir dos Estados Unidos. Para o Brasil e a América Latina, não existem iniciativas formais de mapeamento da utilização de SL. Existem relatos de utilização de SL em diversos setores, porém devido ao seu caráter pontual não se prestam a análises de maior amplitude.

Não é de hoje que o SL é pioneiro no mercado de servidores como pode ser visto na figura 2.

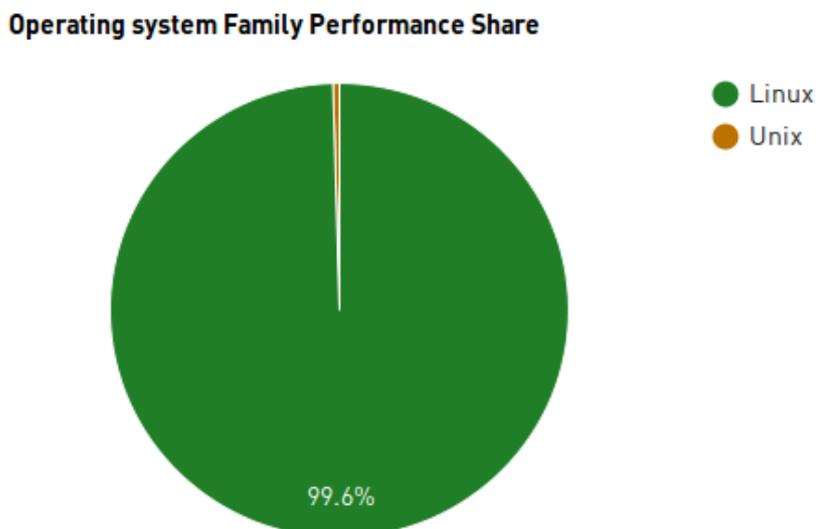
Figura 2: Gráfico dos sistemas operacionais mais utilizados por supercomputadores.



Fonte: Página do top500

O gráfico mostra que até meados de 2015 vários SO estavam presentes em computadores de alta performance, no entanto no final de 2015 o GNU/Linux foi praticamente absoluto, a figura 3 abaixo mostra um recorte do gráfico geral de número 2.

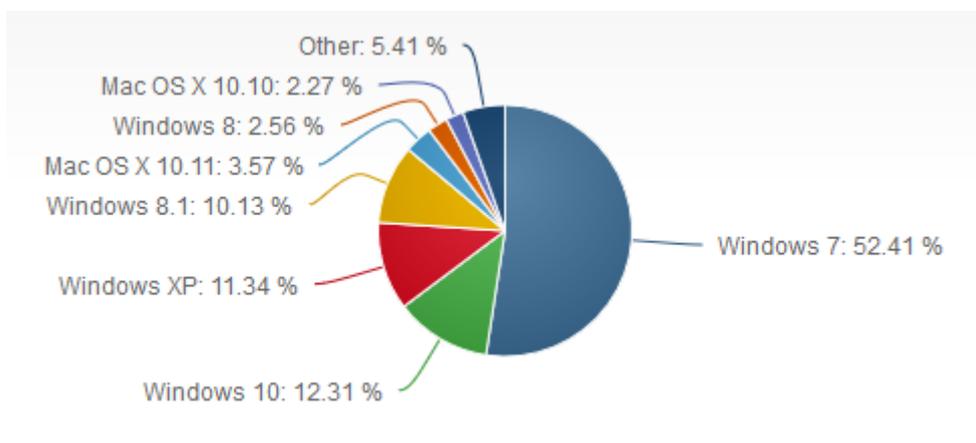
Figura 3: Sistemas operacionais presentes em computadores de alta performance



Fonte: Página do top500⁸

No entanto quando se refere a *desktops*, o cenário mundial muda completamente sendo o *Windows* que abocanha a maior parte do mercado como pode ser visto na figura 3.

Figura 4: Gráfico de pizza dos líderes de mercado para *desktops*.



Fonte: página do netmarketshare⁹

Segundo Rogério Santanna secretário de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento em 2008, o *software* livre é uma opção estratégica do Governo Brasileiro e mais difícil que abrir os códigos dessas soluções, é criar comunidades capazes de compartilhar conhecimento para

⁸ Disponível em: <<http://www.top500.org/statistics/list/>>. Acesso em 13 mar 2016 às 19:23

⁹ Disponível em: <<https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=10&qpcustomb=&qpcustomd=0&qptimeframe=Y>>. Acesso em 08 mar 2016 às 17:51

desenvolvê-las e aprimorá-las cada vez mais. Quanto mais usarmos *software* livre, formos independentes de fornecedores de Tecnologia da Informação e tivermos códigos abertos, melhor será o gerenciamento, a fiscalização e a transparência do governo junto à sociedade, concluiu.

O Brasil tem sido pioneiro no sentido de se tentar criar legislação favorecendo o uso de SL em preferência ao proprietário. A cidade do Recife foi a primeira no mundo a aprovar legislação neste sentido, restringindo a compra de SP apenas a situações onde não existam similares livres. Esta decisão é tomada por um conselho integrado por diversos setores da sociedade. Também a cidade de Amparo, em São Paulo, adotou legislação semelhante.

Segundo o site serpro.gov.br:

O Comitê Técnico de Implementação de *Software* Livre foi instituído pelo Presidente da República no ano de 2003 [D.O.U.2003] como um dos oito comitês técnicos do Comitê Executivo de Governo Eletrônico, em atividade desde o ano 2000 [D.O.U.2000]. Esta estrutura é presidida pelo Ministro Chefe da Casa Civil e possui como órgão executor a Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento. O Comitê é composto por representantes de órgãos e entidades da administração pública federal e, inicialmente, foi presidido pelo Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. A instituição formal deste comitê é o primeiro ato formal da administração do sr. Presidente Luís Inácio Lula da Silva com relação à adoção de uma política de *Software* Livre.

“Outra iniciativa do governo federal sobre o tema foi a criação do *software* público brasileiro (SPB). A Instrução Normativa nº 01, de 17 de janeiro de 2011 (IN 01), da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (SLTI/MP), regulamenta o desenvolvimento, a disponibilização e o uso do SPB. Trata-se de norma que regulamenta um tipo específico de licenciamento livre. A Instrução Normativa adota e menciona expressamente o conceito de *software* livre do Projeto GNU. Além disso, determina a utilização da licença CC–GPL, do *Creative Commons*, e da Licença Pública de Marca, criada pela norma para regulamentar a proteção da marca do SPB.” (PONTES, 2013 P. 22).

“Com a medida, o atual Governo aprofundou e propiciou novos focos de atuação ao Governo Eletrônico, com especial atenção para a Inclusão Digital e incentivo ao uso do *Software* Livre. A questão do *Software* Livre, por meio de ações dos Comitês de Implementação do *Software* Livre e de Sistemas Legados e Licenças de *Software*, apresentou enfoque na formulação de políticas, na

popularização do uso e na sua utilização efetiva, com previsão de migração gradativa dos sistemas proprietários com garantia de interoperabilidade.” (GUIA LIVRE, 2005).

Sendo assim, após mais de 20 anos da criação do SL em 1984, o Brasil não apenas se torna favorável ao uso dessa tecnologia, como também, vira um dos incentivadores e disseminadores da mesma. Com políticas adotadas por algumas das principais instituições públicas, implantação de medidas para que sejam realizadas migrações, de leis que optam pelo uso em último caso de SP.

2.3. Software livre e o governo federal

“Como citado no primeiro capítulo, o Brasil começou a direcionar esforços para definição de uma estratégia para conceber à sociedade brasileira novos caminhos que o avanço tecnológico propôs para a área social, política, econômica e cultural. Porém o país começou a ser norteado para o caminho da inclusão digital através da criação do programa “Sociedade da Informação” por meio do decreto nº 3.294 de 15 de Dezembro de 1999 e que tinha o intuito de viabilizar a nova geração da Internet e suas aplicações em benefício da sociedade brasileira.” (Guia Livre, 2015).

Após a criação do programa Sociedade da Informação em 99, no ano seguinte foi criado o documento chamado Livro Verde¹⁰ e no mês seguinte o Comitê executivo do Governo Eletrônico.

É uma preocupação recorrente, já evidenciada no “Livro Verde”: “O conhecimento tornou-se, hoje mais do que no passado, um dos principais fatores de superação de desigualdades, de agregação de valor, criação de emprego qualificado e de propagação do bem-estar. A nova situação tem reflexos no sistema econômico e político. A soberania e a autonomia dos países passam mundialmente por uma nova leitura, e sua manutenção que é essencial – depende nitidamente do conhecimento, da educação e do conhecimento científico e tecnológico.” (SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO NO BRASIL – LIVRO VERDE, 2000 apud GUIA LIVRE, 2015).

¹⁰ O livro verde aponta para um conjunto de ações para o desenvolvimento da Sociedade da Informação no Brasil. Discute os desafios que a sociedade e o Governo precisa encarar para concretizar suas metas.

Após isso em Agosto de 2003, por deliberação conjunta de dois Comitês técnicos do governo eletrônico: Implementação do SL, Sistemas Legados e Licenças de *software*, foram constituídos e homologados por decreto em 29 de outubro de 2003 pelo Presidente da República o “Guia Livre”.

O secretário de Logística e Tecnologia da Informação do Ministério do Planejamento ressaltou: “O *software* livre é uma opção estratégica do Governo Federal Brasileiro desde 2003 porque reduz custos, amplia a concorrência, gera empregos e desenvolve o conhecimento e a inteligência do país nessa área. Nossa preferência pelo SL não é motivada apenas por aspectos econômicos, mas pelas possibilidades que inaugura no campo da produção e da circulação de conhecimento, no acesso às novas tecnologias e no estímulo ao desenvolvimento de *softwares* em ambientes colaborativos.” (SANTANNA, 2008 apud REVISTA FACULDADE NETWORK, 2012).

Atualmente o Guia encontra-se em sua versão 1.0 e tem como objetivo formular orientações para a migração para SL, em todas as camadas, de órgãos integrantes da Administração Pública Federal, em consonância com diretrizes dos comitês técnicos citados. Os integrantes do grupo que são representados por órgãos da administração pública federal, como por exemplo SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados), Marinha do Brasil, MPOG (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão), MDA (Ministério do Desenvolvimento Agrário) e outros. Concentram-se na elaboração do documento, utilizando como referência o “Guia do IDA” que foi elaborado pela comunidade europeia e atualmente está em sua versão 02.

“O conteúdo deste documento expressa a posição do Governo Eletrônico sobre o assunto, conjugando opinião de técnicos e gerentes de Informática, que integram o Grupo de Trabalho “Migração para *Software* Livre” (GT-MSL), formalmente instituído no âmbito dos Comitês Técnicos para Implementação de *Software* Livre e Sistemas Legados e Licenças de *Software*.” (Guia Livre, 2015).

De acordo com (SOFTEX, 2009 apud Pereira, 2009), as principais motivações para uso do *software* livre são: redução de custos; maior flexibilização para adaptação, maior autonomia do fornecedor e maior segurança.

No que se refere ao custo e método de desenvolvimento de *software* (DIPOLD, 2005 apud Pereira, 2009) fala que da forma tradicional, os *softwares* são desenvolvidos por empresas de forma proprietária, ou seja, o código-fonte é fechado ao mundo externo e os desenvolvedores dessa empresa são impedidos através de contratos, de divulgarem informações relacionadas ao produto em desenvolvimento, pois esse conhecimento é considerado para essas empresas um ativo muito importante e de sigilo industrial. Neste caso a empresa arca com todos os custos inerentes à produção do software citados anteriormente.

“No caso do *software* livre, esses custos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são diluídos pois seu modelo de produção é através da colaboração de uma rede de desenvolvedores. Esse modelo de desenvolvimento é novo, e só foi possível realizar-se com o advento da Internet. Muitos estudiosos têm suscitado muito interesse em sua pesquisa que já vem sendo caracterizado como um novo fenômeno socioeconômico que define um terceiro modo de produção, sendo que Benkler, 2002 o designou com o termo *commons-based peer-production*¹¹, ou algo como “produção de bem comunal realizado entre pares”, que está mais adequado ao trabalho em um ambiente digital e em rede. Segundo esse autor, este novo modo de produção diferencia-se dos tradicionais modelos baseados em propriedade (firmas) e em contratos (mercados), pois sua característica central é a de grupos de indivíduos que colaboram em grandes projetos, por motivações e sinalizações sociais diversas em vez de preços de mercado e de comando hierárquico-gerencial, típicas das duas outras formas de produção.” (SOFTEX, 2005 apud Pereira, 2009).

No que tange os projetos de SL, (TAURION, 2004 apud Pereira, 2009) diz que um aspecto importante é o mecanismo de controle dos projetos de *software* livre. Ao contrário do modelo hierárquico, com rígidas normas de controle e subordinação, o modelo livre tem outras características, algumas positivas e outras extremamente desafiadoras. Em um projeto fechado, típico de *softwares* proprietários, uma equipe de desenvolvedores profissionais é alocada a tarefas de acordo com suas especializações e gerenciada quanto ao cumprimento de prazos e orçamentos. No projeto de *software* livre, a equipe é virtual, interage pela Internet e não existe subordinação direta. As participações dos desenvolvedores nos projetos

¹¹ Commons-based peer production é uma nova modalidade produtiva de riquezas, de efetividade altamente improvável a priori, que evoluiu com o advento da Internet

são voluntárias e, portanto, não está submetida aos padrões de gerenciamento típicos de projetos fechados.

“De qualquer modo, devemos lembrar que investimentos em treinamento são melhores do que investimentos em licenças de software” (FERRAZ, 2002).

A sensibilização é uma fase que tem total importância para o entendimento do usuário e muitas vezes pode-se abrir mão do tempo de execução de outras atividades de migração para executar cuidadosamente esta Fase. De acordo com o ANEXO A é possível acompanhar os diversos órgãos públicos que fizeram adoção de alguma solução livre.

“Ainda que este custo não seja facilmente contabilizado, é interessante observar que o custo psicológico pode ser uma das maiores barreiras à mudança. Por maiores que sejam os problemas causados por um sistema, estes podem ser minimizados inconscientemente pelo custo psicológico de uma eventual mudança” (FERRAZ, 2002).

Deve-se observar os aplicativos que não possuem seus correspondentes em SL, pois caso não seja possível recompilar para trabalhar com o SL, terá que rodar em uma máquina com sistema operacional que possa suportar este aplicativo legado, em um ambiente virtualizado por algum programa como por exemplo o Virtualbox.

2.4 Casos de sucesso

Nos últimos anos empresas como Carrefour e instituições públicas como Companhia Metropolitana de São Paulo, Dataprev e MDA. Migraram algumas ou todas suas tecnologias para SL.

“Para considerar que uma migração foi bem-sucedida não basta apenas substituir uma plataforma por uma outra. O sucesso de uma migração está ligado as melhorias trazidas, como por exemplo, segurança, estabilidade, produtividade, redução de custo e manutenção.” (PEREIRA, 2009).

Sendo assim será mostrado aqui alguns casos de sucesso de órgãos e empresas que optaram por fazer a migração de SL para SP no final dos anos 90 e início da década de 2000.

Na Companhia Metropolitana de São Paulo – Metrô. Que já trabalha com SL como solução de suíte de escritório desde 1999. A economia de R\$ 700.000,00 (setecentos mil reais) anuais obtida com o não pagamento de licenças do MS-Office, possibilitou a companhia de Metrô investir em novos equipamentos, treinamento e outros produtos. A ferramenta adota foi o StarOffice¹².

“No Dataprev essas ações foram realizadas durante o 2º semestre de 2002 e todo o ano de 2003. Atualmente, mais de 350 desenvolvedores foram treinados e mais de 170.000 objetos estão catalogados em 247 projetos. Além disso, evitou-se o gasto de cerca de R\$200.000,00 em treinamento para a Empresa, com a capacitação interna realizada” (GUIA LIVRE, 2015).

“O Carrefour tem mais de 7 mil caixas em todo o Brasil e é uma adesão importante para os aliados do *software* aberto. Segundo Souza só em custo de licença a economia está em 30%. Apesar de livre o Linux não é de graça. Qualquer um pode baixar o programa pela internet e usá-lo, mas as empresas costumam adquirir o *software* nos distribuidores, num pacote que inclui suporte e manutenção. Outras vantagens percebidas pelo Carrefour são velocidade e estabilidade. Um caixa rodando em Linux gasta 30 segundos para fazer uma operação que durava três minutos em outro sistema operacional”, diz Souza. Ele destaca ainda o ganho embora não mensurável, da independência de fornecedor, ou seja, não ficar preso a um único fabricante, uma vez que o Linux é desenvolvido por várias empresas. O gerente não cita nomes, mas quem conhece um pouco do universo de bit¹³ e bytes¹⁴ sabe que ele está falando da Microsoft, dona do *Windows*, a plataforma que domina 60% dos servidores das empresas brasileiras. Segundo a Fundação Getúlio Vargas (FGV). Servidores são máquinas potentes que gerenciam os computadores que integram uma mesma rede” (MARQUES, 2004 apud IWATA, 2009 p. 21).

¹² StarOffice é o nome de um conjunto de aplicativos para escritório desenvolvido originalmente pela Star Division e adquirido em 1999 pela Sun Microsystems cujo código-fonte (liberado em 2000, sob a licença LGPL) serviu de base para o desenvolvimento do OpenOffice.org.

¹³ O termo Bit é proveniente das palavras dígito binário, ou “BInary digiT”, é a menor unidade de medida de transmissão de dados usada na computação e informática. Um bit tem um único valor, zero ou um, verdadeiro ou falso, ou neste contexto quaisquer dois valores mutuamente exclusivos.

¹⁴ Byte é uma unidade de informação digital equivalente a oito bits.

De acordo com o plano de ação do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) a migração dos servidores de rede seria de 95%, juntamente com o desenvolvimento de sistema de controle interno, intranet e o portal MDA. “Na parte de suíte de escritório o percentual ficaria em torno de 30% apenas, por ser considerada menos impactante para os usuários da rede. A economia em *software* foi estimada em R\$ 343.380,00. Com *hardware*, levando-se em consideração os equipamentos indicados pelos fabricantes de *software* proprietário e os equipamentos adquiridos a estimativa de economia em Abril de 2004 foi de R\$ 378.000,00, totalizando uma economia de R\$ 721.380,00”.

Como pode ser observado, alguns órgãos tiveram grande economia com licença de *software* e aquisição de novos *hardwares*, em alguns casos, devido a configuração de uma máquina não necessitar de uma configuração tão robusta para rodar os principais *softwares* livres do mercado. Porém não se pode esquecer do custo com palestras de apresentação dessa nova “filosofia”, com treinamentos técnicos, cursos para atividades meios e fins entre outras atividades, que se somado aos custos com aquisição de *softwares* e *hardwares* pode ser tornar maior do que os custos em se utilizar *software* proprietário, tendo em vista que a experiência da maioria dos usuários está relacionada ao uso de *softwares* comerciais dominantes de mercado. No entanto deve-se levar em conta a economia a longo prazo, pois a partir desse momento com a economia gerada através de licenças de uso, será possível o investimento em treinamentos de atualização e capacitação dos profissionais em tecnologias já em uso e até mesmo em outras tecnologias.

Observou-se que em alguns casos citados houve melhoria na produtividade e estabilidade das máquinas, isso impacta de forma positiva os processos que são utilizados internamente pelas mesmas, o que comprova que o sucesso da migração não está ligado apenas diretamente ao custo.

Foi visto aqui que o mundo vive a era da informação e com isso cresce cada vez mais os desafios do avanço tecnológico e o governo brasileiro adotou uma política de inclusão digital através do compartilhamento da informação ao se posicionar a favor do SL. Foi abordado também a definição dos conceitos de *software* e suas ramificações, conceitos de *hardware* e os direitos autorais de propriedade intelectual.

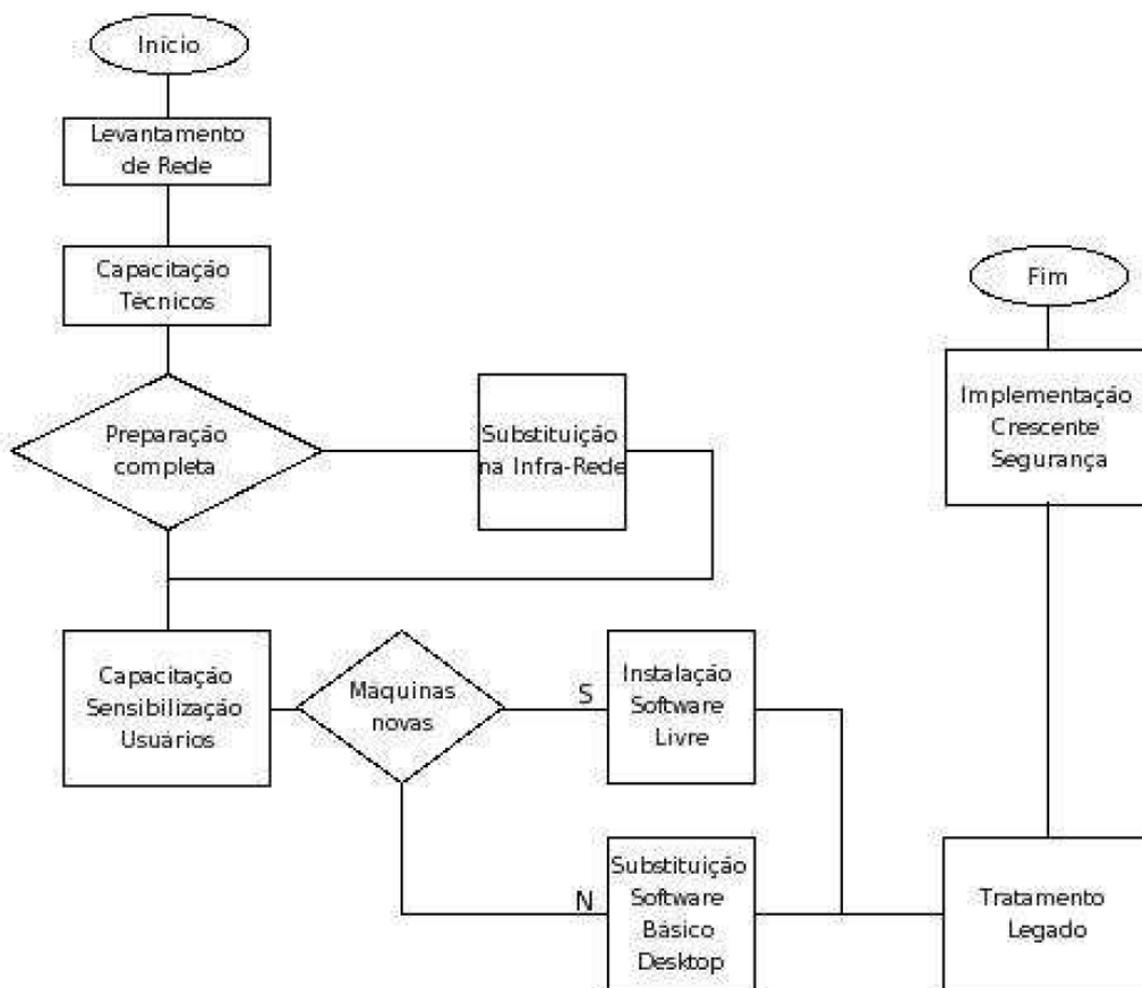
3. ESTUDO DE CASO

O órgão público no qual foi realizada a pesquisa é uma autarquia que tem como objetivo manter a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, sendo a primeira autoridade da cadeia de certificação - AC Raiz.

Compete ainda ao órgão público estimular e articular projetos de pesquisa científica e de desenvolvimento tecnológico voltados à ampliação da cidadania digital. Sua principal linha de ação é a popularização da certificação digital ICP-Brasil e a inclusão digital, atuando sobre questões como sistemas criptográficos, *hardware* compatíveis com padrões abertos e universais, convergência digital de mídias, desmaterialização de processos, entre outras.

Embora não tenha seguido nenhum guia de migração, a experiência e a vivência dos profissionais de TI que eram responsáveis pela rede migrada, determinaram um roteiro compatível com os processos de migração para qualquer rede de computadores. As dificuldades eram superiores as que inicialmente eram esperadas e dessa forma foram detalhados os módulos de menor impacto para a redução do risco inerente a projetos desse porte, de forma a tratá-los, identificando e encaminhando as soluções adequadas. Na figura 5, é possível observar como se deu o processo de migração da instituição.

Figura 5: Esquema utilizado para fazer a migração.



Fonte: Página do governo eletrônico¹⁵.

A figura 5 mostra que a migração se deu em etapas, primeiramente foi feito um levantamento de toda a rede e determinado o perfil básico dos usuários para delimitação do *software* básico a ser substituído. Esse levantamento foi de extrema importância por incluir *hardware* também e com isso manter uma base para a mudança dos servidores e redimensionamento da rede. A segunda etapa se deu pela capacitação dos técnicos para assim poder dar suporte necessário ao processo. A terceira etapa foram as mudanças nos programas básicos nos servidores como o *Apache* para servidor *web*, *Squid* para *proxy* e *Iptables* para *firewall*. A quarta etapa foi de sensibilização e capacitação dos usuários pois o sucesso de uma migração depende da aceitação e disposição dos usuários para a utilização do novo ambiente, bem como o comprometimento da autoadministração

¹⁵ Disponível em: <www.governoeletronico.gov.br/anexos/E15_469GuiaLivre-v1-02.pdf>. Acesso em 15 jan 2016 às 10:44

para o patrocínio da mudança, reuniões de sensibilização, documentos de sensibilização e notas técnicas, ajudaram na quarta etapa. Para a quinta etapa ficou a migração das estações de trabalho que tiveram como substituições equivalentes aos proprietários, suítes de escritório a exemplo do *Libre*, Navegadores de internet como o *Firefox* e programa cliente de e-mail como o *Ximian Evolution*. Na sétima etapa a instituição teve que analisar servidores ou estações que não encontraram similares para a substituição ou mesmo que fazia uso de sistemas legados e que não admitiam interoperabilidade Fonte: Governo eletrônico.

Com os dados obtidos foi possível levantar custos com recursos humanos, serviços e equipamentos. Algumas informações foram obtidas pelo site do órgão, por documentos, outras através do banco de dados do software OTRS que é utilizado internamente, por fim em entrevista com alguns dos funcionários e com experiência própria de trabalho.

A adoção de SL pelo governo federal, como informado anteriormente, não é motivada apenas por aspectos econômicos. No entanto o intuito aqui é apresentar apenas aspectos referentes aos custos de um órgão público em utilizar tecnologia livre em sua rede. A melhor opção é fazer a escolha por *software* proprietário ou livre na fase de concepção do projeto, pois isso evitará novos custos com a migração que na maioria das vezes são extremamente complexas e envolve investimentos muito altos.

O número de usuários que compõem o quadro funcional é 153. O departamento de desenvolvimento e suporte é composto por um coordenador geral, 3 servidores analistas de TI no qual 1 faz o acompanhamento do contrato da equipe de suporte e os outros 2 à área de infraestrutura, sistemas e ajudam no desenvolvimento dos projetos de suas equipes. A equipe de infraestrutura de redes tem 3 analistas e a de suporte possui 4 analistas e um coordenador de suporte.

No órgão público pesquisado o sistema operacional padrão das estações de trabalho é o Ubuntu 14.04 LTS, que é uma distribuição Linux. LTS é a sigla para *Long Time Support* no qual existem atualizações por um período de 3 anos para Ubuntu Desktop e 5 anos para Ubuntu Server. Um exemplo que pode ser citado de como essas atualizações são importantes, no ano de 2014 foi divulgada uma falha

de segurança no *Bash*¹⁶ que é um interpretador de comandos bastante usado por SO (Sistemas Operacionais) baseados no Unix, no entanto com a vulnerabilidade anunciada em pouco tempo foi divulgada uma correção para o *bug*¹⁷ encontrado e todas as distribuições puderam disponibilizar para seus usuários, através da atualização foi possível aplicar a correção em todas as estações e servidores. Vale ressaltar que é utilizada uma imagem do SO para a instalação nas máquinas, gerada pelo programa Clonezilla com a versão padrão das máquinas. A imagem conta com a personalização do sistema e no exemplo citado as imagens tiveram que ser atualizadas com a nova versão do Bash. Apenas uma estação conta com a distribuição Mandriva, devido a mesma estar utilizando um *software* legado. Nas restantes usa-se *Windows 7*. Não foi possível a migração das mesmas devido a utilização de um aplicativo do BC (Banco Central) que é um sistema no qual é possível a emulação de terminais Mainframe¹⁸, porém testes estão sendo realizados para a devida mudança.

Não teve como ser mensurado o processo de implantação no que diz respeito a tempo e custo, pelo fato de que o órgão não possui documentação sobre o assunto.

O salário de um analista de suporte certificado em LPIC é de R\$ 2.000,00 e para o profissional que tenha experiência e que seja certificado em ITIL é de R\$ 1.700,00 com uma jornada de 40 horas semanais, já o salário do supervisor/coordenador de suporte é de R\$ 2.500,00. A empresa deverá cumprir o edital no qual metade da equipe de suporte obrigatoriamente tem que ser certificado em LPIC, a outra metade em ITIL e o coordenador nas duas. O valor do contrato com a empresa terceirizada contratada através de licitação é de R\$ 305.646,00.

No que diz respeito aos servidores (máquinas físicas), o órgão dispõe de 30 máquinas. Porém a quantidade de Máquinas Virtuais até o momento da pesquisa era de 144, sendo todas Linux.

A configuração mínima dos servidores é:

¹⁶ Bash é um interpretador de comandos, uma espécie de tradutor entre o sistema operacional e o usuário, normalmente conhecido como shell.

¹⁷ Bug é quando a linguagem do computador entra em conflito e gera uma impossibilidade de continuar a execução de um programa

¹⁸ Mainframe são máquinas de grande porte que necessitam de um ambiente especial com refrigeração para seu funcionamento por serem dedicados a processamento pesado de informações, sempre foram mais utilizados para fins militares, científicos ou comerciais.

Tabela 4.1: Configuração mínima dos servidores de rede

Processador	2 processadores sendo 4 núcleos por processador
Memória RAM	32 GB
Armazenamento em disco	1 TB + Storage
Conexão Eth	8 Placas Ethernet
Conexão HBA	4 Placas HBA
Backup	1 Fitoteca

Fonte: Instituição pesquisada

Já na parte de estações de trabalho que utilizam como sistema operacional padrão o GNU/Linux, somam-se 155 máquinas até o momento.

A configuração mínima das estações é:

Tabela 4.2: Configuração mínima das estações de trabalho

Processador	Core I3
Memória RAM	4 GB
Armazenamento em disco	500 GB
Conexão Eth	1 placa Ethernet
Arquitetura	64 Bits

Fonte: Instituição pesquisada

No entanto, as estações de trabalho que utilizam Windows são apenas 3. A máquina foi adquirida com a licença, portanto o valor da licença está incluso no valor da máquina, tendo a exclusão de uma nova licença.

Existe no órgão um *software* desenvolvido em Java para a área de auditoria. Nesse sistema existem vários módulos que vão de alta complexidade à baixa complexidade. Foi definida a técnica de pontos por função para medição do projeto de desenvolvimento e o órgão só pode contratar por ano até 1200 pontos por função. Para o último contrato foi definido em licitação o valor de R\$ 427,00 cada ponto por função.

A fábrica desenvolve o *software* que é testado e validado por outra empresa até mesmo pelo fato da isonomia. A empresa responsável pelo desenvolvimento não

conta com nenhum programador Sênior e o programador Pleno tem um salário médio de R\$ 4.000,00.

O valor anual do contrato com a fábrica de *software* é de R\$ 213.500,00.

O tempo médio para resolução de incidentes nas estações de trabalho é de 25 minutos, de acordo com o edital do contrato existem 3 SLA, o primeiro que é de 1 hora útil, o segundo de até 3 horas úteis e o terceiro que vai até 24 horas. De acordo com o contrato o percentual para o primeiro é de 80%, o segundo de 95% e o terceiro de 100%. Foi observado que existe uma média de 126 chamados por mês.

A pesquisa de satisfação nos últimos 3 meses também foi alcançada com êxito e a meta é de 90% no mês.

A abertura do chamado deverá ser realizada em até 10 minutos, isso significa que a primeira resposta deverá ser dada ao usuário dentro desse intervalo de tempo e a meta é de 90% no mês.

O tempo médio de resolução de incidentes nos sistemas corporativos é de 25 horas de acordo com relatório mensal, sendo o atendimento realizado inclusive nos finais de semana para resolução de incidentes. A equipe é composta de 3 analistas de infraestrutura (2 Sênior e 1 Pleno). O valor do contrato com a empresa terceirizada contratada através de licitação é de R\$ 258.318,72.

Na tabela abaixo é possível observar uma média dos valores gastos com cada serviço e o total por ano:

Tabela 4.3: Média dos valores gastos com serviços de TI

Serviços	Custos em R\$
Suporte Help Desk	305.646,00
Suporte Redes	258.318,72
Fábrica de Software	213.500,00
Teste de Software	9.870,00
Total Anual	787.334,72

Fonte: Portal da transparência

Licenças de uso: As estações de trabalho a pedido do órgão, vem sem Sistema Operacional bem como os servidores. Porém ainda assim, cada máquina

tem uma chave de ativação do *Windows 7*, ou seja, o valor pago por cada máquina é independente da instalação do SO. Por outro lado os servidores não acompanham licença alguma.

Será mostrado o valor de licenças referentes aos principais produtos existentes no mercado no que se referem à Sistema Operacional, Suíte de Escritório e Antivírus.

Tabela 4.4: Valores em Reais dos principais softwares proprietários

Produtos Proprietários para um Computador	Quantidade de máquinas	Preço total em R\$
Sistema Operacional <i>Windows 7 Professional PT-BR</i>	158	102.684,20
Microsoft <i>Office Home & Business 2016</i> – Para um computador		132.246,00
Antivirus McAfee <i>LiveSafe</i>		14.204,20
<i>Windows 2012 Versão Standard</i> (Funcionalidade completa do <i>Windows Server</i> com instâncias virtuais ilimitadas)	144	455.958,72
Total R\$		705.093,12

Fonte: Página da Microsoft¹⁹, Microsoftstore²⁰, McAfee²¹ e Kabum²².

Na tabela 4.4 o valor total que seria gasto com licença de *softwares* para 158 estações de trabalho é de aproximadamente R\$ 249.134,40, já para o total que seria gasto com licença para 144 servidores seria de aproximadamente R\$ 455.958,72. Sendo assim o total gasto com estações de trabalho e servidores seria de aproximadamente R\$ 705.093,12. Para a ocasião foi usado como SO para realizar o orçamento o *Windows 7* tendo em vista que é utilizado em 3 máquinas. Para aquisição de uma nova licença do *Windows 10* que é a última versão do SO da Microsoft o valor seria de R\$ 809,99. Quanto aos custos com licença de servidores, o preço pode variar de 2 mil a 25 mil reais. Não tem como especificar um valor muito

¹⁹ Disponível em: < <https://www.microsoft.com/pt-br/server-cloud/products/windows-server-2012-r2/purchasing.aspx>>. Acesso em 14 mar 2016 às 19:03.

²⁰ Disponível em:

<http://www.microsoftstore.com/store/msbr/pt_BR/cat/Office/categoryID.66256800?Icid=Home_BR_LTrip_1_NewOffice_OfficeAll%20_NewImage_020416>. Acesso em 16 fev 2016 às 10:00.

²¹ Disponível em:

<http://promos.mcafee.com/offer.aspx?id=1015515&gclid=Cj0KEQiArou2BRDcoN_c6NDI3oMBEiQANeix5pQ_o11jCO6psyX_yyHfZ04zCRHNxNGERVNTYCGt2uMaAuAE8P8HAQ>. Acesso em 16 fev 2016 às 10:02.

²² Disponível em: <http://www.kabum.com.br/cgi-local/site/produtos/descricao.fcgi?codigo=49945&origem=52&gclid=Cj0KEQiArou2BRDcoN_c6NDI3oMBEiQANeix5iXeTh1AvxvA54tmN2t2qioJR_cmGuDJ7Tf8FH1ubdcaAtuP8P8HAQ>.

Acesso em 16 fev 2016 às 10:15.

aproximado quanto as licenças para os servidores devido o valor da licença estar muito atrelado as variantes de cada ambiente. Contudo para a simulação feita, obteve-se um valor por baixo, sobretudo porque o padrão *Standard* possui uma série de restrições o que poderia ser um fator de restrição em alguns momentos, forçando assim a instituição a adquirir também a versão *Datacenter* que hoje custa R\$ 22.096,45. Nota-se que o valor gasto em licença deverá ser alto, de acordo com a simulação é quase o valor gasto com serviços de SL.

Atualmente o órgão conta com um ambiente bem misto no que diz respeito a distribuições Linux dos servidores, muito embora não exista um padrão todas as distribuições que estão rodando atualmente são gratuitas além de livres.

O resultado mostra que o valor anual investido em um órgão público que possui um parque computacional com quase 100% de suas tecnologias utilizando recursos de SL é de R\$ 787.334,72. Esse valor obtido refere-se apenas à investimentos feitos em serviços, tendo em vista que o órgão não tem custos com licença de uso de software. Por outro lado, o valor que seria gasto apenas com licenças ultrapassaria o valor gasto atualmente apenas com serviços.

Para ter maior precisão nos valores dos resultados, foi feito um levantamento de custos com licenças de SP por outro órgão. A tabela abaixo mostra como se deu esse cruzamento de informações:

Tabela 4.5: Valores gastos pelo instituto com SL e o estimado com licenças de SP.

Tarefas	Gasto anual com SL	Gasto anual com SP	Comentários
Licença de uso de SO dos servidores	R\$ 0,00	R\$ 63.327,60	Atualmente para SP são 20 licenças de servidores (máquinas virtuais).
Licença de uso de SO desktops	R\$ 0,00	R\$ 194.970,00	Atualmente para SP são 300 licenças de desktops.
Licença de uso de pacote de escritório	R\$ 0,00	R\$ 251.100,00	Atualmente para SP são 300 licenças.
Licença de uso de Antivírus dos desktops	R\$ 0,00	R\$ 16.553,82	Atualmente para SP são 300 licenças.
Serviço de suporte aos SO dos	R\$ 0,00	R\$ 1.860.000,00	Os serviços de suporte aos SO

servidores (distribuição)			estão inclusos no serviço de suporte à rede, para ambos.
Equipe dedicada a suportar os SO servidores	R\$ 0,00		A equipe é a mesma que realiza os serviços de suporte à rede, para ambos.
Serviço de helpdesk	R\$ 305.646,00		Para a equipe de SP existem 2 funcionários, 1 a menos que para a equipe de SL (Em SP o atendimento é realizado por demanda "UST")
Serviço de suporte à rede	R\$ 258.318,72		Ambos os órgãos possuem uma equipe de 3 funcionários (Atendimento realizado por demanda para a equipe de SP "UST")
Total	R\$ 563.964,72	R\$ 2.385.951,42	

Fonte: Própria autoria

A tabela 4.5 faz um comparativo das informações coletadas entre 2 órgãos sendo o primeiro citado em boa parte do capítulo 3 e o segundo será comentado brevemente abaixo.

Foram levantados dados junto à um órgão público que também é uma autarquia no qual utiliza SP para todas as estações de trabalho e em boa parte de seus servidores virtuais. Nesse levantamento, foi constatado que existem 300 desktops e 20 servidores virtuais. O levantamento realizado se deu junto a entrevista com funcionários e documentação do mesmo. Como já foi dito o mesmo usa 100% das 300 estações de trabalho o SO Windows. A instituição possui 59 servidores virtuais, sendo um *Cluster*²³ com 8 servidores físicos. Das 59 máquinas, 29 são de produção e 30 de homologação. Dessas 29 máquinas 20 usam Windows Server como SO. Não será entrado no mérito de quais serviços e aplicações são utilizados, com exceção do antivírus.

²³ Cluster é um sistema que relaciona dois ou mais computadores para que estes trabalhem de maneira conjunta no intuito de processar uma tarefa.

A instituição possui 264 usuários e a TI é composta por 9 funcionários, 3 da equipe de redes e 2 da equipe de suporte, um coordenador e 3 analistas de TI. O valor da hora de trabalho é de R\$ 10,30. Apenas um analista cuida dos servidores Linux.

Foi utilizado um cálculo para estimar o valor que seria gasto com licenças de SO pela primeira instituição:

$63.327,60 \div 20 = 3.166,38 \times 144 = 455.958,72$ (Custo da licença para servidores)

$194.970,00 \div 300 = 649,90 \times 158 = 102.684,20$ (Custo da licença para *desktops*)

Como pôde ser observado na tabela 4.5 a instituição que trabalha com SL, não tem nenhum gasto com licenças de *software*, tanto para estações de trabalho quanto para servidores, os servidores são todos livres e gratuitos. O único gasto se dá pela contratação de equipes especializadas - para *service desk* e redes - que soma um total de R\$ 563.964,72. A equipe que cuida dos servidores é a mesma que fica dedicada aos finais de semana. Por outro lado, a instituição que trabalha com SP, tem um custo de R\$ 525.951,42 com licenças de *software*, para estações de trabalho e servidores. O gasto com a contratação de equipes especializadas - para *service desk* e redes - é de R\$ 1.860.000,00.

Foi realizado ainda outro cálculo, para saber quanto cada órgão gastou por usuário.

O custo por usuário para o primeiro órgão é de R\$ 3.686,04 e para o segundo órgão é de R\$ 9.037,69.

Um terceiro cálculo poderia ser feito para quantificar um valor exato de quanto cada órgão gastou no ano de 2014, que seria o valor total gasto com TI dividido pelo número de usuários. Porém, não foi possível saber pelo fato de que não existe um documento mostrando quanto a TI gasta ou gastou no ano.

CONCLUSÃO

Pelo presente estudo de caso, foi possível alcançar o objetivo geral que foi identificar os componentes de custos da adoção de SL, e quantificar seus valores em relação ao *software* proprietário equivalentes e alguns objetivos específicos. Os custos puderam ser mencionados em tabelas mostradas no capítulo 3, bem como SLA e quantidade de funcionários.

A migração para SL deve ser encarado como um projeto no qual o uso de um guia como o PMBOK é de extrema importância para diminuir os riscos negativos do projeto. O guia livre não pode ser usado como base pela área de projetos e sim servir como apoio pela área técnica, pelos administradores de sistemas, pois detalha com clareza e objetividade, questões técnicas e a experiência vivida por órgãos públicos do Brasil. A realização de um estudo de viabilidade do projeto de migração antes da confecção do termo de abertura do projeto é muito importante, neste estudo será verificada a viabilidade da implementação da nova tecnologia. Os riscos mais diretos e prováveis, são normalmente percebidos e investigados durante o estudo de viabilidade, que identifica alguns sinais que podem alertar os gerentes do projeto para o surgimento de algum problema futuro. É fundamental que o Projeto seja apoiado pela alta administração da instituição. Sem esse apoio, torna-se quase impossível a execução do projeto, pois ele não estaria na política estratégica da organização. O apoio deverá ser renovado sempre que houver substituição da pessoa do patrocinador.

Foi visto que como estratégia, o governo federal lançou um decreto que torna como padrão o uso de SL pelas instituições públicas. No entanto, existem casos em que é inviável em alguns aspectos como por exemplo, a existência de *softwares* legados, de realizar a migração. Já para a implantação em sua fase de concepção do projeto, é possível sobretudo pelo aspecto financeiro, alcançar o objetivo determinado. A fase de “convencimento” de usuários para que passem a utilizar esta tecnologia é considerada crítica, pois pode levar ao insucesso do projeto. Diversos órgãos públicos migraram, de alguma forma, parte de seu parque computacional. O treinamento para ferramentas desse segmento pode ser realizado em parceria com o CISL.

Não foi possível obter a média salarial das equipes de *service desk* e redes em SP pelo fato da empresa terceirizada não ter repassado as informações.

Há certa dificuldade em comparar custos quanto à serviços pelo lado proprietário, devido os ambientes das empresas serem - em sua maioria – mistos. Sendo assim, não foi possível fazer um comparativo quanto aos times de redes. Na figura 3, foi possível observar que quando se refere à computadores com alto poder de processamento o SL é dominante de mercado com aproximadamente 98%. Isso se dá por fatores como qualidade, flexibilidade, segurança e financeiro. Isso significa que os órgãos brasileiros também operam com SL em alguns de seus datacenters, pois a grande maioria das empresas já opera de modo misto como pode ser observado no Anexo A. Por outro lado, ao acompanhar o ambiente dos *desktops*, o SP é líder disparado, sendo abocanhado em sua maior parte pelo SO Windows.

Como não foi possível mensurar o valor do investimento em um plano de migração entre plataformas, pela ausência de documentação necessária. Destaca-se aqui o valor investido em licenças de uso, equipe com as devidas *expertises* e tempo de atendimento SLA. O principal objetivo aqui, é de poder ajudar a tomada de decisão da alta administração no que tange a implantação ou migração para SL, seja em um órgão da administração pública ou uma empresa privada. Foi possível obter através de estudo de caso também o custo para manter um ambiente SL, mostrando o salário médio de profissionais que trabalham nessa área, a configuração de *hardware* para máquinas *desktops* e servidores e um comparativo com outro órgão que faz uso de tecnologia de SP. Portanto, cabe ressaltar que a pesquisa se deu de forma quantitativa e qualitativa.

Como pôde ser observado na tabela 4.5 a instituição na qual trabalha com SL, não tem nenhum gasto com licenças de software, tanto para estações de trabalho quanto para servidores, os servidores são todos livres e gratuitos. O único gasto se dá pela contratação de equipes especializadas - para *service desk* e redes - que soma um total de R\$ 563.964,72. A equipe que cuida dos servidores é a mesma que fica dedicada aos fins de semana e feriados. Por outro lado, a instituição que trabalha com SP, tem um custo de R\$ 525.951,42 com licenças de software, tanto para estações de trabalho quanto para servidores. O gasto com a contratação de equipes especializadas - para *service desk* e redes - é de R\$ 1.860.000,00.

Por fim foi visto que o primeiro órgão teve um gasto por usuário inferior ao segundo órgão que utiliza SP em seu parque e em boa parte de seu Datacenter. Sendo assim, é possível afirmar que a despesa pela TI de fato é menor quando comparado ao SP no que tange características técnicas mostradas no referido documento. Pode-se dizer também que as empresas já não mais se encontram em fase de implantação e migração de produtos base como SO, Office e antivírus das estações de trabalho.

Apesar de não ter sido possível levantar as mesmas informações de custos para as soluções proprietárias, pela dificuldade de repasse de tais dados pelas empresas terceirizadas, esta pendência poderá ser feita em trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

CAPRON, H.L. Introdução à Informática, 8ª ed. 2004.

DEITEL; DEITEL; Choffnes, Sistemas Operacionais 3ª edição, Editora Pearson Prentice Hall. São Paulo. 2005.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO UNB. Software. Disponível em: <<http://www.cic.unb.br/~jhcf/MyBooks/iess/Software/oqueehsoftware.html>>. Acesso em: 06 set. 2015 09:23.

ECAD. Disponível em: <<http://www.ecad.org.br/pt/direito-autoral/o-que-e-direito-autoral/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 27 jan. 2016 20:00.

FERREIRA, Lilian. Software livre, freeware, shareware, copyleft: entenda as licenças de software, 2007. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2007/12/20/ult4213u266.jhtm>>. Acesso em: 13 mar. 2016 18:36.

FILHO, João Eriberto Mota. Descobrimo o Linux: Entenda o sistema operacional GNU/Linux. 3ª ed. São Paulo: Novatec, 2012.

GNU. Disponível em: <<http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.en.html>>. Acesso em: 27 jan. 2016 19:26.

GOERGEN, Junior. Software livre como movimento político de inovação sócio-econômica: alcances e limites de uma experiência de apropriação coletiva do trabalho coletivo. 2015. 15 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2015.

HARDWARE. Notícias. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/noticias/2008-09/48D3816E.html>>. Acesso em: 27 jan. 2016 16:14.

LOJA VIRTUAL KABUM. Disponível em: <http://www.kabum.com.br/cgi-local/site/produtos/descricao.fcgi?codigo=49945&origem=52&gclid=Cj0KEQIArou2BRDcoN_c6NDI3oMBEiQANeix5iXeTh1AvxvA54tmN2t2qioJR_cmGuDJ7Tf8FH1ubdcAAtuP8P8HAQ>. Acesso em: 16 fev. 2016 10:15.

LOJA VIRTUAL MCAFEE. Disponível em: <http://promos.mcafee.com/offer.aspx?id=1015515&gclid=Cj0KEQIArou2BRDcoN_c6NDI3oMBEiQANeix5pQ_o11jCO6psyX_yyHfZ04zCRHNxNGERVNTYCGt2uMaAuAE8P8HAQ>. Acesso em: 16 fev. 2016 10:01.

LOJA VIRTUAL MICROSOFT. Disponível em: <http://www.microsoftstore.com/store/msbr/pt_BR/cat/Windows/categoryID.70035800>. Acesso em: 16 fev. 2016 09:55.

LOJA VIRTUAL MICROSOFT. Disponível em:

<http://www.microsoftstore.com/store/msbr/pt_BR/cat/Office/categoryID.66256800?lclid=Home_BR_LTrip_1_NewOffice_OfficeAll%20_NewImage_020416>. Acesso em: 16 fev. 2016. 10:00.

MACHADO, Carlos R. HERNANDEZ, Juliana. KUHN, Deivi L. CAMARA, Frederico. PASTORE, Paulo F. Uso de Software Livre no Governo Federal: Investigando o Estágio Atual e definindo (novos) Parâmetros de Acompanhamento. Disponível em:

<<http://www4.serpro.gov.br/wcge2010/artigos/Artigo-Adocao%20de%20Software%20Livre%20no%20Governo%20Federal%20Investigando%20o%20Estagio%20Atual%20e%20definindo%20%28novos%29%20Parametros%20de%20Acompanhamento.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2016 09:36.

MONTEIRO, Ana; ARIEIRA, Diana; PEREIRA, Sofia. Sistemas Computacionais e de Comunicação: Utilização de software livre da Europa

Disponível em: <<http://docplayer.com.br/2678889-Faculdade-de-engenharia-da-universidade-do-porto.html>>. Acesso em: 7 set. 2016 21:16.

NETMARKETSHARE. Disponível em: <<https://www.netmarketshare.com/operating-system-market-share.aspx?qprid=10&qpcustomb=&qpcustomd=0&qtimeframe=Y>>. Acesso em: 08 mar. 2016 17:51

PEREIRA, Dauster Souza. Proposta de migração para Software livre do laboratório de informática das faculdades Integradas de cacoal – unesc. 2009. 72 f. Monografia (Pós-graduação) - Universidade Federal de Lavras. 2009.

PERIÓDICOS UFMG. O Uso de Softwares Livres na Administração Pública: Possibilidades e Desafios. Distrito federal. Brasília, 2014. Disponível em:

<<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/viewFile/2782/2738>>. Acesso em: 31/10/2014

PORTAL DO GOVERNO ELETRÔNICO. Software Livre. Disponível em:

<<http://www.governoeletronico.gov.br/noticias-e-eventos/noticias/software-livre-e-opcao-estrategica-de-governo-diz-secretario-em-abertura-de-forum/?searchterm=software%20livre>>. Acesso em: 11 mar. 2016 18:20.

PORTAL INFOWESTER. Cluster. Disponível em:

<<http://www.infowester.com/cluster.php>>. Acesso em: 7 set. 2016 19:15.

PORTAL DO SOFTWARE LIVRE. Disponível em:

<<http://www.softwarelivre.gov.br/levantamento/levantamento/levantamento>>. Acesso em: 14 nov. 2016 16:15.

PONTES, Henrique Vieira. SOFTWARE LIVRE EM PERSPECTIVA Uma análise a partir da ADI nº 3.059/RS. 2013. 139 f. Monografia (Pós-graduação) Centro Universitário de Brasília. 2013.

PORTAL DO SOFTWARE LIVRE. A Comunidade de Software Livre no Governo Federal.

Disponível em: <<http://www.softwarelivre.gov.br/comunidade-no-governo>>. Acesso em: 25 de Set. 2014.

PORTAL DO GOVERNO ELETRÔNICO. Guia Livre. Disponível em: <www.governoeletronico.gov.br/anexos/E15_469GuiaLivre-v1-02.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2016 10:44.

PORTAL INFOWESTER. Software Livre. Disponível em: <<http://www.infowester.com/freexopen.php>>. Acesso em: 08 set. 2015 11:15.

PLATAFORMA DE PROJETOS UFSC. Disponível em: <https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos_projetos/projeto_650/TCC%20-%20Rodrigo%20Moura.pdf>. Acesso em:

PORTAL DO GOVERNO ELETRÔNICO. Livro Verde. Disponível em: www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/livro-verde/download. Acesso em: 22 fev.16 20:13.

SILBERSCHATZ, Abraham; GALVIN, Peter Baer. Sistemas operacionais conceitos. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

SIQUEIRA, Luciano Antônio. Certificação LPI-1 (101 – 102). Distrito federal: Brasília, 2014.

TANENBAUM, Andrew S. Sistemas Operacionais modernos. 3ª edição. São Paulo: Ed. Pearson, 2009.

TOP 500. Disponível em: <<http://www.top500.org/statistics/list/>>. Acesso em 13 mar. 2016 19:23

ANEXO A – Levantamento geral do CISL

Levantamento realizado pelo CISL que mostra o Status de utilização de ferramentas e soluções desenvolvidas em software livre.

Legenda:

- 1 - Dados não fornecidos/Não se aplica
- 2 - Não há uso significativo de Softwares Livres
- 3 - Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres
- 4 - Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres
- 5 - Uso significativo de Softwares Livres

	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório
Advocacia-Geral da União - AGU	2	3	5	2	2
Agência Nacional de Aviação Civil - ANAC	2	2	1	2	2
Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL	2	2	5	2	2
Agência Nacional de Saúde Complementar - ANS	2	4	3	3	3
Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL	2	4	2	2	2
Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT	2	5	4	2	2
Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA	2	4	1	3	2
Agência Nacional do Cinema - ANCINE	2	5	5	3	3
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP	2	3	2	2	2
Banco Central do Brasil	2	5	3	2	3
Banco da Amazônia	2	3	4	1	1
Banco do Brasil	2	2	5	5	5

Banco do Nordeste	2	2	2	2	3
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES	2	3	3	2	2
Biblioteca Nacional	5	3	5	3	2
Caixa Econômica Federal	2	3	5		5
Casa da Moeda	2	2	1	2	2
Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer - CTI	5	5	5	3	2
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET-RJ	5	5	2	2	2
Cobra Tecnologia	2	5	5	3	3
Colégio Pedro II	5	3	2	3	2
COMAER	4	5	5	4	5
Comissão de Valores Mobiliários - CVM	2	2	2	2	2
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf	5	5	4	3	3
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM	5	5	1	3	2
Companhia Docas do Maranhão - Codomar	2	1	1	2	2
Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB	5	5	4	4	5
Controladoria-Geral da União - CGU	5	4	5	2	4
Defensoria Pública da União -	2	5	5	1	1

DPU					
Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS	5	1	5	5	5
Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM	2	5	1	2	1
Eletrobrás	2	2	1	2	2
Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT	5	2	2	2	5
Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária - INFRAERO	2	5	5	2	2
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa	5	5	5	3	2
Empresa de Pesquisa Energética - EPE	2	2	4	2	2
Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S/A - TRENSURB	3	5	3	2	4
Empresa Gestora de Ativos - Emgea	2	3	2	3	2
Escola Superior de Guerra - ESG	2	5	5	2	2
Fundação Casa de Rui Barbosa	2	2	1	2	2
Fundação Cultural Palmares	2	3	2	3	2
Fundação Joaquim Nabuco	5	5	1	2	2
Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho - Fundacentro	2	3	2	2	2
Fundação Nacional do Índio - FUNAI	2	3	5	2	5
Fundo Nacional	2	5	1	2	2

de Desenvolvimento da Educação - FNDE					
Grupo Hospitalar Conceição	2	3	2	3	2
Instituto Benjamin Constant	5	5	5	3	2
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT	5	5	5	3	2
Instituto Brasileiro de Museus - IBRAM	2	1	1	2	2
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA	5	5	4	3	1
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio	5	4	3	3	4
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN	5	5	5	3	2
Instituto Federal da Paraíba - IFPB	5	3	5	3	2
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFBaiano	5	4	1	3	2
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - IFB	2	5	5	2	3
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais -	5	3	5	2	3

IFMG					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE	2	5	5	2	3
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO	2	5	5	2	2
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima - IFRR	2	5	5	3	3
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina - IFSC		5	5	4	4
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - IFES	2	5	5	3	3
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA	2	5	5	2	4
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso - IFMT	2	5	5	3	3
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul - IFMS	2	4	5	5	5
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - IFPR -	5	5	5	2	5

Campus Curitiba					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS	5	1	1	5	2
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IFSertão-PE	5	5	5	4	3
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - IFSMG	5	5	5	3	3
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - IFGoiano	5	5	5	3	3
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG	5	5	1	2	2
Instituto Federal do Sul de Minas	5	5	4	4	5
Instituto Federal Fluminense - IFF	5	5	5	3	3
Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI	2	1	5	3	3
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA	5	5	5	3	2
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP	2	3	5	3	3
Instituto Nacional de Tecnologia - INT	2	4	3	3	2

Instituto Nacional do Semiárido - INSA	5	3	3	3	2
Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA	5	5	5	3	5
Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC	5	5	5	5	4
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA	5	4	5	3	3
Ministério da Cultura - MinC	2	5	5	3	4
Ministério da Integração	2	3	2	2	2
Ministério da Justiça - MJ	2	5	3	2	3
Ministério das Cidades - Cidades	5	4	3	2	4
Ministério das Relações Exteriores - MRE	2	5	4	3	4
Ministério de Ciência e Tecnologia	5	5	4	3	3
Ministério de Minas e Energia - MME	2	3	5	2	3
Ministério do Esporte	2	5	5	2	3
Ministério do Meio Ambiente - MMA	5	5	4	2	5
Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG	2	5	1	2	5
Ministério dos Transportes	2	3	5	2	3
Ministério Público	2	5	1	2	5
Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST	5	4	4	3	3
Petrobrás	2	3	3	2	3
Receita Federal do Brasil *	1	1	1		4

Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades - SNTMU	5	1	3	3	3
Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO	5	4	3	5	5
Serviço Florestal Brasileiro - SFP	5	1	1	2	4
Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM	5	1	1	3	4
Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE	5	3	5	3	3
Universidade de Brasília - UnB	5	5	4	3	3
Universidade Federal da Bahia - UFBA	5	5	5	1	1
Universidade Federal de Alagoas - UFAL	5	3	3	2	4
Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL	5	5	5	3	4
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG	5	5	3	2	2
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre - UFCSPA	5	4	3	3	2
Universidade Federal de Lavras - UFLA	5	5	4	3	2
Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG	2	5	5	3	3
Universidade	5	5	5	1	1

Federal de Roraima - UFRR					
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	5	5	5	1	1
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP	5	5	4	2	5
Universidade Federal de Uberlândia - UFU	5	4	1	3	3
Universidade Federal de Viçosa - UFV	5	5	5	5	5
Universidade Federal do Acre	5	5	4	2	2
Universidade Federal do Amapá - UNIFAP	5	5	5	2	2
Universidade Federal do Amazonas - UFAM	5	5	5	3	2
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES	2	5	3	2	2
Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT	5	3	5	1	1
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	5	5	5	3	2
Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA	1	1	5	4	3
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA	5	5	4	3	3
Universidade Federal do Paraná - UFPR	5	5	5	3	1
Universidade Federal do Rio Grande - FURG	5	5	5	3	2
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS	5	5	5	3	1
Universidade	5	5	5	2	5

Federal do Triângulo Mineiro - UFTM					
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA	5	5	1	3	2
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE	5	5	1	3	2
Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA	5	5	4	3	3
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR	5	5	5	3	2