



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Programa de Pós-Graduação em Economia

Mestrado Profissional em Economia

Área de Concentração em Gestão Econômica de Finanças Públicas

MIGUEL SALOMÃO DE SOUZA MOURA

**SOFTWARE LIVRE, ECONOMIA E UNIVERSIDADE: uma
análise dos efeitos econômicos e externalidades
associadas no contexto das IFES**

Brasília – DF

2017

MIGUEL SALOMÃO DE SOUZA MOURA

**SOFTWARE LIVRE, ECONOMIA E UNIVERSIDADE: uma
análise dos efeitos econômicos e externalidades
associadas no contexto das IFES**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Econômica de Finanças Públicas, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Professor Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Amorim Loureiro

Brasília – DF

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Moura, Miguel Salomão de Souza

SOFTWARE LIVRE, ECONOMIA E UNIVERSIDADE: uma análise dos efeitos econômicos e externalidades associadas no contexto das IFES – Brasília, 2017.

Nº de páginas: 47

Área de concentração: Economia, Finanças Públicas, Software Livre e Educação

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Amorim Loureiro.

Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação da Universidade de Brasília, Brasília, DF.

1. Economia; 2. Software Livre; 3. Educação; 4. Externalidades Econômicas

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GESTÃO ECONÔMICA DE FINANÇAS
PÚBLICAS**

SOFTWARE LIVRE, ECONOMIA E UNIVERSIDADE
Uma análise dos efeitos econômicos e externalidades
associadas no contexto das IFES

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Econômica de Finanças Públicas, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada por:

Professor Doutor Paulo Roberto Amorim Loureiro, (ECO/UnB)
(Orientador)

Professora Doutora Geovana Lorena Bertussi, (ECO/UnB)
(Examinadora Interna)

Professora Doutora Danielle Sandi Pinheiro (ADM/Unb)
(Examinadora Externa ao Programa)

Brasília, DF, ____ de _____ de 2017.

Aos meus amigos, pelo tempo que deixamos de estar juntos...
Aos meus sobrinhos, pelas festas de aniversário e apresentações de
escola que deixei de comparecer...

Dedico

AGRADECIMENTOS

Aos profissionais dos CPDs da Universidade de Brasília pela prestatividade na disponibilização dos dados.

A todos os profissionais de TI que participaram das entrevistas.

Ao Diretor do Centro de Informática pela liberação para conclusão do trabalho.

À Prof.^a Dra. Josivania Silva Farias, pelo suporte metodológico dado desde o início do curso.

Ao amigo Leandro, da Diretoria de Contabilidade e Finanças, pela ajuda na obtenção de dados.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Amorim Loureiro, pela orientação do trabalho.

Aos meus colegas de pós-graduação, que com bom humor tornaram mais leves os momentos mais difíceis.

“Aquele que recebe uma ideia minha aprende sobre ela tanto quanto eu, sem diminuir o que eu já sei; assim como quem acende seu lampião no meu recebe luz sem me deixar no escuro.”

Thomas Jefferson.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	XIII
RESUMO	XV
ABSTRACT	XV
1 INTRODUÇÃO	17
2 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	20
2.1 A EVASÃO DE RECURSOS FINANCEIROS NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE TI.....	21
2.2 INVESTIMENTOS EM TI NA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA.....	23
3 REFERENCIAL TEÓRICO	26
3.1 ASPECTOS INTRÍNSECOS AO PRODUTO “SOFTWARE”	26
3.2 MODELOS DE NEGÓCIO DO MERCADO DE TI – LICENÇAS DE SOFTWARE.....	29
3.3 SOFTWARE LIVRE – A IDEOLOGIA POR TRÁS DO CÓDIGO	31
3.3.1 <i>Padrões Abertos</i>	34
3.4 O MODELO DO SOFTWARE PROPRIETÁRIO.....	39
3.5 AS RELAÇÕES ECONÔMICAS ASSOCIADAS	42
3.5.1 <i>Falhas de Mercado</i>	42
3.5.2 <i>Externalidades Econômicas</i>	43
3.5.3 <i>Externalidades de Rede</i>	45
3.5.4 <i>Software Livre e Economia</i>	46
3.5.5 <i>O Papel do Estado Regulador</i>	50
3.6 ELOS ENTRE SOFTWARE LIVRE, EDUCAÇÃO E ECONOMIA.....	52
4 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA.....	54
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS DE ESTUDO	54
4.2 POPULAÇÃO E PARTICIPANTES DO ESTUDO.....	55
4.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS.....	56
4.3.1 <i>Levantamento de Softwares Utilizados nas Estações de Trabalho da RedUnB</i>	56
4.3.2 <i>Levantamento Relacionado à Experiência dos Profissionais de TI</i>	58
4.3.3 <i>Outras Fontes</i>	59
4.4 HIPÓTESES.....	59
4.5 MODELO TEÓRICO – INPUTS, OUTPUTS E ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS.....	60
4.6 MODELO EXPLICATIVO – INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS.....	64

4.6.1	<i>Análise dos Softwares Utilizados nas Estações de Usuários</i>	65
4.6.2	<i>Avaliação da Experiência dos Profissionais de TI com os Softwares Utilizados</i>	66
4.6.3	<i>Análises de Outras Fontes</i>	67
4.6.4	<i>Análise do Status de Adoção de Software Livre na Universidade</i>	68
5	RESULTADOS	69
6	CONCLUSÕES	74
	REFERÊNCIAS	76
	APÊNDICE A – CATEGORIZAÇÃO DAS LICENÇAS DE SOFTWARE	84
	APÊNDICE B – ATOS NORMATIVOS RELACIONADOS	90
	APÊNDICE C – CAMPOS EXTRAÍDOS DA BASE DE DADOS DO OCS	91
	APÊNDICE D – DETALHAMENTO DA DISTRIBUIÇÃO DE SOFTWARES DAS ESTAÇÕES DE TRABALHO	93
	APÊNDICE E – ROTEIRO DE ENTREVISTA	97
	APÊNDICE F – VARIÁVEIS DO MODELO	104
	APÊNDICE G – CLASSIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS FEDERAIS EM RELAÇÃO AO USO DE SOFTWARE LIVRE	110
	ANEXO A – LEVANTAMENTO DO USO DE SOFTWARE LIVRE PELOS ÓRGÃOS DO GOVERNO FEDERAL	117

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICO 1 – INVESTIMENTOS EM AQUISIÇÕES DE SOFTWARE.....	24
FIGURA 1 – CATEGORIAS DE SOFTWARES LIVRES E NÃO LIVRES.....	30
TABELA 1 – PADRONIZAÇÃO ABERTA (<i>DE JURE</i>) E LOCAL (<i>DE FACTO</i>)	37
TABELA 2 – MOVIMENTAÇÃO NO MERCADO MUNDIAL DE TI.....	49
FIGURA 2 – DA ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS ÀS ANÁLISES (ESTAÇÕES DOS USUÁRIOS).....	62
FIGURA 3 – DA ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS ÀS ANÁLISES (PROFISSIONAIS DE TI)	63
TABELA 3 – CRITÉRIO DE PONTUAÇÃO DOS ÓRGÃOS.....	68
GRÁFICO 2 – TIPOS DE LICENÇAS POR CATEGORIAS DE SOFTWARE.....	69
GRÁFICO 3 – COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA	70
TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	71
TABELA 5 – REGISTROS DAS MÁQUINAS (TABELA “HARDWARE”)	91
TABELA 6 – REGISTROS DOS SOFTWARES INSTALADOS NAS MÁQUINAS (TABELA “SOFTWARES”)	91
GRÁFICO 4 – FERRAMENTAS DE ESCRITÓRIO	93
GRÁFICO 5 – NAVEGADORES DE INTERNET	94
GRÁFICO 6 – CLIENTES DE EMAIL.....	94
GRÁFICO 7 – REPRODUTORES DE MIDIA	95
GRÁFICO 8 – LEITORES DE ARQUIVOS PDF	95
GRÁFICO 9 – COMPACTADORES DE ARQUIVOS.....	96
GRÁFICO 10 – PROTETORES ANTIVÍRUS.....	96
TABELA 7 – VARIÁVEIS DE ENTRADA.....	104
TABELA 8 – VARIÁVEIS DE SAÍDA.....	106
TABELA 9 – VARIÁVEIS DE CONTROLE	108

RESUMO

SOFTWARE LIVRE, ECONOMIA E UNIVERSIDADE: uma análise dos efeitos econômicos e externalidades associadas no contexto das IFES

Objetivo: analisar os efeitos econômicos e externalidades associadas à adoção de software livre dentro do setor público, mais especificamente, dentro das Instituições de Ensino Superior (IFES), onde a realidade observada na UnB é analisada.

Material e Método: em relação à abordagem, a pesquisa é mista (quali-quantitativa), já em relação aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como exploratória. Os procedimentos se caracterizam pelas pesquisas de levantamento e de campo.

Resultados: há uma conformidade mais que parcial entre as características experimentadas pelos profissionais de TI da UnB e aquelas apresentadas na literatura sobre SL, evidenciando-se assim a sua aplicabilidade. No tocante ao processo de adoção de Software Livre pelos órgãos federais, a UnB encontra uma defasagem, havendo ainda fortes evidências de uma ausência interna da Cultura de Software Livre.

Descritores: Software Livre, Universidade, Educação, Externalidades Econômicas, Externalidades de Rede.

ABSTRACT

OPEN SOURCE SOFTWARE, ECONOMY AND UNIVERSITY: an analysis of the economic effects and associated externalities in the context of the federal higher education institutions

Purpose: to analyze the economic effects and externalities associated with the adoption of open software within the public sector, more specifically, within the Higher Education Institutions, where the reality observed at the UnB is analyzed.

Data and Method: regarding the approach, the research is mixed (quali-quantitative). In relation to the objectives, the research is characterized as exploratory. The procedures are characterized by data gathering and field research. **Results:** There is more than partial congruence between the characteristics experienced by UnB IT professionals and those presented in the literature on SL, thus showing its applicability. Regarding the process of adoption of Open Source by the federal agencies, UnB finds a lag, and there is still strong evidence of an internal absence of the Open Source Culture.

Keywords: Open Source, University, Education, Economic Externalities, Network Externalities.

1 INTRODUÇÃO

Como afirma D'Antoni (2014, p. 3), “invenções básicas constituem a entrada para subseqüentes inovações complementares”. A evolução é um processo incremental de melhorias. De modo geral, para tudo aquilo que se presencia dentro de seu marco tecnológico alcançado (estado da arte) há uma história, protagonizada por diversos autores, de invenções e descobertas que derivam umas das outras, beneficiando-se dos avanços prévios e contribuindo para o surgimento de novos. Dentro deste contexto a autoria de um invento ou descoberta não cessa o movimento de outros agentes científicos a alcançar feito igual ou semelhante sobre o mesmo ou outro objeto de estudo, em local ou contexto distinto. Mais do que o argumento da possibilidade de se chegar às mesmas conclusões sobre determinado problema ou objeto, encontra-se a necessidade de lançar mão ao arcabouço de incrementos evolutivos prévios para a concretização de novos. Dentro do escopo da evolução tecnológica, que desde o final no século XX vêm se focando cada vez mais na indústria das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), mais especificamente na evolução dos softwares que visam apoiar e aperfeiçoar os processos das mais diversas áreas, a questão relacionada à Propriedade Intelectual (PI) torna-se ainda mais evidente.

O desenvolvimento de software envolve diversos profissionais de diversas especialidades dentro da área de tecnologia da informação, desenvolvedores e equipes lançam mão a uma série de códigos e soluções de software que embasam e servem como ferramentas ao desenvolvimento de novas soluções. Tais ferramentas possuem, dentre outros propósitos, acelerar e melhorar a qualidade das novas soluções que as sucedem. Em termos gerais, o que aqui se destaca é o fato de que dentro de uma Sociedade da Informação nada se constrói a partir do zero.

Os direitos de PI, que visam recompensar o autor da obra pelo trabalho desenvolvido, podem se tornar um benefício individual em detrimento do benefício coletivo. Com o advento dos direitos autorais invenções e descobertas foram pouco a pouco sendo apropriadas, tornando menor o conjunto daquilo que se entende por conhecimento de domínio público. São exemplos os mecanismos de cobrança de *royalties* e a concessão controlada e lucrativa de softwares proprietários. Este

segundo mecanismo se caracteriza pela dinâmica em que, ora se dá pela distribuição de software gratuitamente com fins de estabelecer uma cultura de seu uso, ora se dá pela cobrança sobre os direitos de uso a valores arbitrários. Dentro deste cenário, um agente (empresa privada ou órgão público) iniciador de um projeto de software, vê-se diante constantes *trade-offs* na escolha do arcabouço tecnológico a ser adotado.

O objetivo geral do presente estudo é o de analisar os efeitos econômicos e externalidades associadas à adoção de Software Livre (SL) dentro do setor público, mais especificamente, dentro das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), onde a realidade observada na UnB é analisada. Dentre os objetivos específicos situam-se:

- a) Elucidar, à luz da literatura, os conceitos associados ao SL, Padrões Abertos de Software (PAs) e à filosofia relacionada à Cultura do Software Livre (CSL).
- b) Apresentar como se dá a relação entre investimento e retorno financeiros em cada um dos modelos (livre e proprietário), dentro do escopo da implantação de soluções de software.
- c) Identificar as externalidades econômicas que são geradas dentro de cada um dos modelos de adoção de software – livre e proprietário.
- d) Apresentar a forma como as externalidades geradas, em cada modelo, afeta o ambiente econômico em que se insere.
- e) Realizar um levantamento sobre a experiência do uso de SL na Universidade de Brasília (UnB).
- f) Analisar as relações entre a teoria apresentada e a realidade observada na UnB.

Os dados coletados da Universidade de Brasília, referentes aos softwares instalados nas estações de trabalho dos usuários da rede, foram extraídos no mês de março de 2017, mais precisamente, uma fotografia da base de dados do inventário de máquinas foi extraída em 16 de março, quando foi extraída a cópia tomada como amostra para as análises. Já em relação às entrevistas com os profissionais de TI, foram aplicadas durante os períodos de 24 a 28 de abril (primeira tomada) e oito a 17 de maio (segunda tomada), configurando assim a natureza temporal da pesquisa de campo.

O desenvolvimento do presente trabalho se justifica pela contribuição oferecida ao dar subsídios a gestores de TI dentro da iniciativa pública, mais precisamente nas escolhas de adoção de novas soluções tecnológicas no contexto das IFES. A abordagem deste trabalho é focada em aspectos econômicos no seu sentido amplo, onde as justificativas e argumentações levam em conta não apenas aspectos de viabilidade financeira, mas também aspectos de viabilidade econômica, onde o contexto social de compartilhamento de conhecimento e aspectos como o do reequilíbrio social são também considerados. A relevância do tema se deve ao benefício duplo que se tem ao endereçar, tanto uma melhoria da eficiência pública, quanto uma preocupação no controle dos efeitos externos à sociedade.

A estrutura desta dissertação é composta, além desta introdução: pelo “Capítulo 2”, que apresenta o problema e sua importância; pelo “Capítulo 3” onde é feita uma revisão da literatura e atualização de dados consultados, a abordagem tópicos sobre SL, Externalidades Econômicas, as relações entre SL e Economia, e o papel da Universidade como influenciadora do desenvolvimento; pelo “Capítulo 4”, onde são descritos procedimentos de análise de dados coletados sobre o uso de SL na UnB; pelo “Capítulo 5” onde são apresentados os resultados; e, por fim, pelo “Capítulo 6”, que converge às conclusões do estudo.

2 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA

Dentro da iniciativa pública, sempre que há demanda por uma nova solução tecnológica, fazem-se necessários estudos de viabilidade na adoção de tais soluções, sejam elas soluções livres ou proprietárias. No entanto, não existe um critério bem estabelecido para se comparar soluções livres e proprietárias, uma vez que cada grupo de soluções envolve um conjunto de variáveis de escolha distintas que são pertinentes ao modelo de implantação (livre ou proprietário). Por exemplo, não se pode comparar uma coleção de programas que provêm um sistema de correio eletrônico a uma instituição pública simplesmente pela análise do preço e das funcionalidades oferecidas pela solução proposta. Aspectos como o da confiabilidade do software no tocante à operação ininterrupta, da segurança das informações confiadas ao meio eletrônico, da garantia de continuidade da infraestrutura tecnológica ao longo dos anos, são exemplos disso. Para estes exemplos citados o cenário é bem distinto quando se trata de soluções livres ou proprietárias.

Uma vertente de fundamental importância na ação decisória, mas que muitas vezes é ignorada ao optar por determinada plataforma de software, diz respeito aos efeitos das externalidades econômicas geradas pela decisão. Conforme modelo proposto por Pigou (1932), as externalidades correspondem a efeitos laterais de uma decisão sobre indivíduos que não participam dela. As externalidades são classificadas como positivas (benéficas aos terceiros que as experimentam) ou negativas (prejudiciais a terceiros). Dentro deste escopo, colocando a iniciativa pública como protagonista dos efeitos positivos à sociedade, cabe considerar as escolhas pelas soluções que produzem melhores, e em maior quantidade, efeitos externos positivos.

Quando se projeta o problema exposto ao contexto das IFES, uma nova motivação se apresenta: numa instituição que tem como atividade fim a produção do conhecimento, o modelo do software livre, que é pautado no incentivo à livre produção e disseminação do conhecimento, se faz conveniente.

2.1 A Evasão de Recursos Financeiros na Indústria Brasileira de TI

Bairoch e Levi-Leboyer (1981, p. 7-8, apud SOUZA 2009)¹ retoma um caso histórico de desigualdade, onde a diferença percentual entre a renda per capita dos países desenvolvidos e dos países em desenvolvimento passou de 3,3% (US\$ 188,00 e US\$ 182,00) em 1750 para 670,99% (US\$ 2.737,00 e US\$ 355,00) em 1977. O autor relaciona essa distanciação não apenas ao desenvolvimento industrial dos países desenvolvidos no período, mas principalmente pela evolução dos direitos de propriedade que vieram a dar garantia a tais diferenças. Este exemplo denota o quão drásticos podem ser os efeitos das falhas de mercado a nível mundial. Souza (2009), em seu estudo sobre o software livre como fator de inovação, atribui o desenvolvimento técnico como a principal razão para o crescente distanciamento entre as rendas dos países em desenvolvimento e desenvolvidos.

O dinheiro investido na compra de uma Licença de Software (LS) proprietário não fica apenas com a empresa que o comercializou, uma parte expressiva vai para a empresa dona do software que detém os direitos sobre ele. O mesmo ocorre com os serviços de manutenção destes softwares. O efeito econômico que se observa é o da transferência de recursos econômicos de volta para o ponto geográfico da empresa proprietária do software, independente do local onde o serviço foi comercializado. Ao observar essa dinâmica a nível internacional, o que temos é uma migração de recursos financeiros do país. Ao analisarmos essa relação entre superpotências mundiais com Estados Unidos e países em desenvolvimento como o Brasil, que basicamente equilibra sua balança comercial por meio da exportação de *commodities*, observamos um sério fator de desequilíbrio na balança comercial. As multinacionais (expressivamente representadas com a presença de grandes corporações como IBM, Microsoft e Apple), trazendo soluções tecnológicas do exterior, por sua vez, atuam como veículos dessa transferência econômica.

Com o fomento a programas de adoção de SL as possibilidades de desenvolvimento econômico tornam-se mais favoráveis à economia local. Quando

¹ P. BAIROCH & M. LEVI-LEBOYER, *Disparities in Economic Development since the Industrial Revolution*. Macmillan Press, London, 1981.

uma empresa nacional aloca um grupo de programadores para desenvolver uma solução tecnológica (software ou programa), tais programadores são livres para lançar mão a programas e códigos em SL que são distribuídos gratuitamente pela Internet. Neste novo cenário, ao invés de delegar todo o trabalho intelectual de desenvolvimento da solução tecnológica, a empresa passa a ser colaboradora dentro de uma comunidade global de desenvolvimento de software. Desta vez todo o dinheiro investido é direcionado para a economia local. Dentro deste cenário ficam também evidentes externalidades positivas geradas, como: o investimento intelectual nos colaboradores, que deixam de atuar como usuários de soluções compradas e passam a atuar como desenvolvedores de tecnologia e inovação; e a contribuição para uma rede global de desenvolvimento de SL, que por sua vez possibilitará a entrada de novos colaboradores (MELO, 2014; SANTOS, 2010; SANTOS 2014).

Moreno (2012) destaca que soluções em software livre devem não apenas reduzir custos de licenças, mas também possibilitar um melhor alinhamento entre as demandas do problema e da solução tecnológica proposta, sendo esta outra motivação à inovação. Uma vez que diferentes cenários possuem diferentes peculiaridades, surge a necessidade de alinhar a programação de software às necessidades individuais de cada um destes cenários. Uma solução de software muito robusta, que objetive abranger todas as especificidades de diferentes cenários, tende a se tornar complexa, lenta e ineficiente.

Junior (2010) ratifica tal questão e complementa afirmando que não existe estratégia ideal na implantação de software, sendo esta dependente dos objetivos futuros a serem perseguidos pelos criadores. Destaca ainda cuidados fundamentais como a definição do momento certo para a disponibilização do software, seu estágio de desenvolvimento e sua adequação ao tipo de licenciamento. Tais afirmações apontam para uma necessidade de desenvolvimento de soluções próprias, customizadas para a resolução de problemas específicos, em detrimento de soluções genéricas e desnecessariamente robustas.

Segundo dados do Banco Central, no último ano (2016) houve na categoria “Serviços” da balança comercial um déficit de 30,4 bilhões de dólares. Dentre os 11 seguimentos que compõe essa categoria (Transportes; Viagens; Seguros; Serviços Financeiros; Serviços de PI; Telecomunicação; Computação e Informações; Aluguel

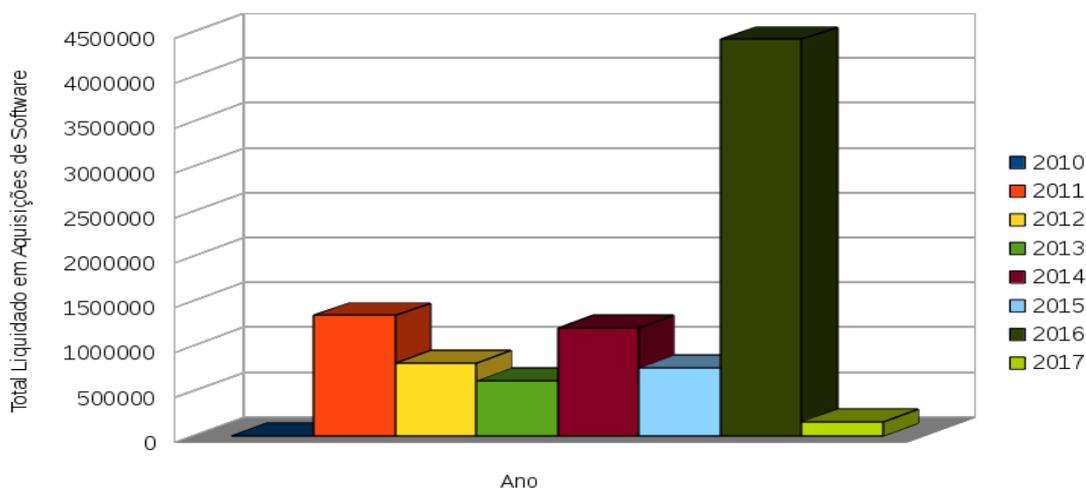
de Equipamentos, Outros Serviços de Negócio; Serviços Culturais; Pessoais e Recreativos; Serviços Governamentais; demais serviços), os seguimentos Computação e Informações (déficit de 1,4 bilhões) e Serviços de PI (déficit 4,4 bilhões) contribuíram para um déficit somado de 5,9 bilhões, ou 19% do déficit da categoria Serviços. Segundo Souza (2009), em 2000 o saldo da Balança de Pagamentos marcava um déficit de 1,1 bilhões neste segmento, e em 2009 um déficit crítico de 2,6 bilhões. Os dados históricos apresentam uma oscilação negativa, que aponta para uma constante dependência do país neste setor da economia.

Como foi observado em SOUSA (2009, p. 3), “o desenvolvimento do país em setores de alto valor agregado é extremamente importante por permitir a criação e manutenção de empregos para mão-de-obra qualificada no país, bem como para melhorar as condições da balança”, desta forma denota-se que um déficit na balança de serviços não representa apenas uma evasão de recursos para fora do país, mas também reflete problemas internos relacionados à qualificação profissional e ao nível de emprego.

2.2 Investimentos em TI na Universidade de Brasília

Segundo dados levantados pela Diretoria de Contabilidade e Finanças (DCF) da Universidade de Brasília em 14 de abril de 2017, para o período de 2010 a 2017 (contabilizado até março para o ano atual), foram realizados, nestes últimos pouco mais de sete anos, um investimento acumulado em aquisições e renovações de licenças de software no valor de 9,31 milhões de reais, uma tendência visível de um valor aproximado a dez milhões de reais nos últimos oito anos ao final do ano de 2017. Isso mostra que são gastos aproximadamente 1,25 milhões de reais ao ano em compra de software pela UnB. Em decorrência da natureza dos dados obtidos da fonte, onde não há um padrão de preenchimento das notas fiscais que quantifique o número de licenças adquiridas, não foi possível discriminar tais quantidades. Todos os valores apresentados foram corrigidos pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), pelo uso do recurso Correção de Valores por Índices de Preços, disponibilizado online pelo Banco Central.

GRÁFICO 1 – INVESTIMENTOS EM AQUISIÇÕES DE SOFTWARE



Fonte: elaboração própria, a partir de dados cedidos pela DCF.

Os números apresentados denotam o insumo financeiro da UnB para sua infraestrutura de software, num sistema onde se considera uma única entrada (dinheiro), e cuja saída se dá pela produtividade adquirida por meio da adoção de tais softwares adquiridos. Entretanto, é preciso destacar que em tal levantamento não estão consideradas as aquisições de equipamentos físicos (*hardware*) que já possuem software instalado, e cujos custos são influenciados pela presença de tais softwares, ou seja, há ainda uma categoria de softwares embarcados não contabilizados (para mais detalhes ver as categorias “Software Pré-Instalado” e “Licenciamento de Caixa” no APÊNDICE A). Adicionalmente, é de conhecimento econômico que a eficácia de grandes instituições públicas situa-se sempre abaixo de 100% (valor ótimo) em decorrência de uma impossibilidade de se atingir um nível de perdas igual a zero num sistema onde estão envolvidos um número muito expressivo de variáveis, incluídas as de aspecto humano.

Paralelamente, poderia ser pensado sistema multiplicador dos produtos gerados pela aquisição de software, onde a saída seria mais do que apenas a produtividade acrescentada pelo uso do produto, mas também o uso do software para gerar mais software. Esse é o modelo proposto pela Comunidade de Software Livre, uma comunidade mundial de desenvolvimento, difusão e incentivo ao uso de tecnologias livres. Dentro deste contexto, a universidade possui uma vantagem comparativa para o fomento e implantação de tal modelo, uma vez que é uma

instituição capaz de retroalimentar o conhecimento por meio da pesquisa, desenvolvimento e capacidade de implantação de projetos pilotos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta as principais referências encontradas na literatura, onde as ideias dos autores são apresentadas e relacionadas. O capítulo se inicia apresentando a teoria relacionada ao produto Software e a forma como esse produto é comercializado no mercado. Em seguida são apresentados os conceitos de SL, de CSL, de Padrões de Software, da importância dos Padrões Abertos (PA) e, por fim, complementa-se apresentando o conceito de Software Proprietário (SP) e uma reflexão sobre os direitos de propriedade. Com isso, dá-se sequência ao relacionamento dos conceitos apresentados com os aspectos econômicos mais relevantes ao tema: as Falhas de Mercado; a questão das Externalidades Econômicas; a pertinência das Externalidades de Rede. Após apresentar estes dois enfoques macro, tecnologia e economia, é então apresentado o papel do Estado Regulador como intermediário entre estes. Por fim, apresenta-se então o papel da Universidade dentro destas relações.

3.1 Aspectos Intrínsecos ao Produto “Software”

Ao analisar a natureza do “bem” ao qual denominamos “software”, precisamos antes ter uma pequena noção do cenário onde este se insere. Quando falamos sobre algum acesso a algum software (programa, atualização, dado, etc.) estamos nos referindo ao acesso de indivíduos que possuem alguma forma de dispositivo computacional capaz de processá-lo (*laptop*, celular, *tablet*, etc.), excluindo todos os outros que não possuem tal acesso físico, ou que não possuem a habilidade para utilizá-lo (algo cada vez mais incomum), e que, portanto, não são demandantes de tal bem. A premissa para a classificação do bem é, então, a presença da atual estrutura tecnológica, constituída de uma rede mundial de computadores interligados, na qual fazem parte desde pequenos dispositivos móveis carregados pelas pessoas nas ruas, até supercomputadores alocados dentro de grandes centros de dados. Para tanto, considerar-se-á, a classificação de tal bem dentro deste escopo estrutural.

O software não é um “**Bem Material**”, uma vez que não pode ser tocado. Entretanto não é cabível classificá-lo como um “**Bem Imaterial**”, uma vez que ele pode ser armazenado e apropriado. Pelo mesmo motivo, não seria comum classificá-lo como um **serviço**, pois no mundo real serviços também não podem ser armazenados, fazendo com que tais classificações se mostrem impertinentes a tal produto. Desde já, nota-se que estamos lidando com algo novo, diferente da concepção tradicional de bens e serviços à qual a indústria se familiarizou ao longo dos últimos séculos (TONI, 2010; RESICO, 2012).

O software, como um “bem”, atende à classificação de “**Bem Livre**”, desde que o criador do mesmo não cobre sobre os direitos de uso e distribuição (não confundir com SL), uma vez que a cópia de um software tem custo zero, fazendo com que o bem exista na natureza (vide premissa apresentada no *caput*) numa quantidade superior à necessária para satisfação de todas as carências dos indivíduos. Trata-se também, sob tal enfoque, de um bem “**Não Rival**”, com custo de inclusão nulo, onde o consumo por parte de um agente não afeta o consumo por parte de outro agente. Igualmente classificado nessa categoria, o ar atmosférico e a luz do sol (TONI, 2010; RESICO, 2012).

Mas o software é também um “**Bem Econômico**”, pois a sua distribuição e acesso podem ser restritos e condicionados ao pagamento de um “preço” (monetário, publicitário, de cláusula contratual, etc.), desde que o criador de tal software o retenha sobre sua propriedade e assim deseje fazê-lo. Isso, por sua vez, também atribui ao software a característica de “**Bem Escasso**”, uma vez que faria com que nem todos pudessem pagar o preço de ter acesso ao bem, fazendo com que haja um desequilíbrio entre a quantidade necessária e a quantidade disponível. Mais uma vez, por consequência da apropriação e cobrança de direitos, classificá-lo se-á o software como “**Bem Exclusivo**”, uma vez que o custo de exclusão se torna viável ao proprietário (RESICO, 2012; RESICO, 2012).

O conceito de software é também muito abrangente para ser classificado como “**Bem de Consumo**” ou “**Bem de Produção**”, uma vez que ele pode assumir ambas as formas – satisfazer de imediato às necessidades do consumidor ou atuar como bem intermediário para a produção de outros bens. Ainda, na segunda função, poderia atuar como “**Bem Equipamento**” (e.g. ferramenta de desenvolvimento de software), “**Matérias-Prima**” (e.g. bibliotecas de software) ou “**Matérias-Subsidiária**”

(e.g. banco de dados). Pelo mesmo motivo do conceito ser muito abrangente, nas relações entre os bens (relações recíprocas de software para software), são válidas ambas as classificações: “**Bem Complementar**” e “**Bem Substituto**” (TONI, 2010; RESICO, 2012).

Até mesmo para classificar o bem software sob o aspecto da durabilidade, há peculiaridades intrínsecas associadas. Diferente dos bens materiais, onde a sua durabilidade está associada às suas próprias características físicas, no software a sua durabilidade está associada à durabilidade de outros bens externos a ele, como o hardware que o hospeda. Ou ainda, essa durabilidade pode estar associada às mudanças tecnológicas de outros softwares, que podem fazer com que o software avaliado torne-se obsoleto e inoperável ao longo do tempo. Entretanto, via de regra, classifica-se software como “**Bem Durável**”, uma vez que, atende aos requisitos mínimos para tal (TONI, 2010; RESICO, 2012).

O software como um “bem”, poderia então atender, até mesmo, às mais restritas das classificações: a de um “**Bem Público Puro**” (indivisível, não exclusivo, coletivo, não rival, público, pago via impostos e regido por normas de conformidade) ou a de “**Bem Privado Puro**” (divisível, exclusivo, individual, rival, privado, pago e regido por uma soberania empresarial). A possibilidade do produto software de se encaixar dentro de quaisquer destas classificações se deve à flexibilidade existente em enquadrá-lo dentro de qualquer tipo de licenciamento (TONI, 2010; RESICO, 2012).

Tais reflexões convergem para uma conclusão elementar, a de que, talvez, software não seja “um produto”, mas um universo novo de produtos contidos num novo espaço dimensional, o espaço virtual. Esse novo espaço parece ter novas “leis físicas”, onde nem toda regra que antes se aplicava no mundo físico de “produtos e serviços” é passível de adequação no mundo virtual.

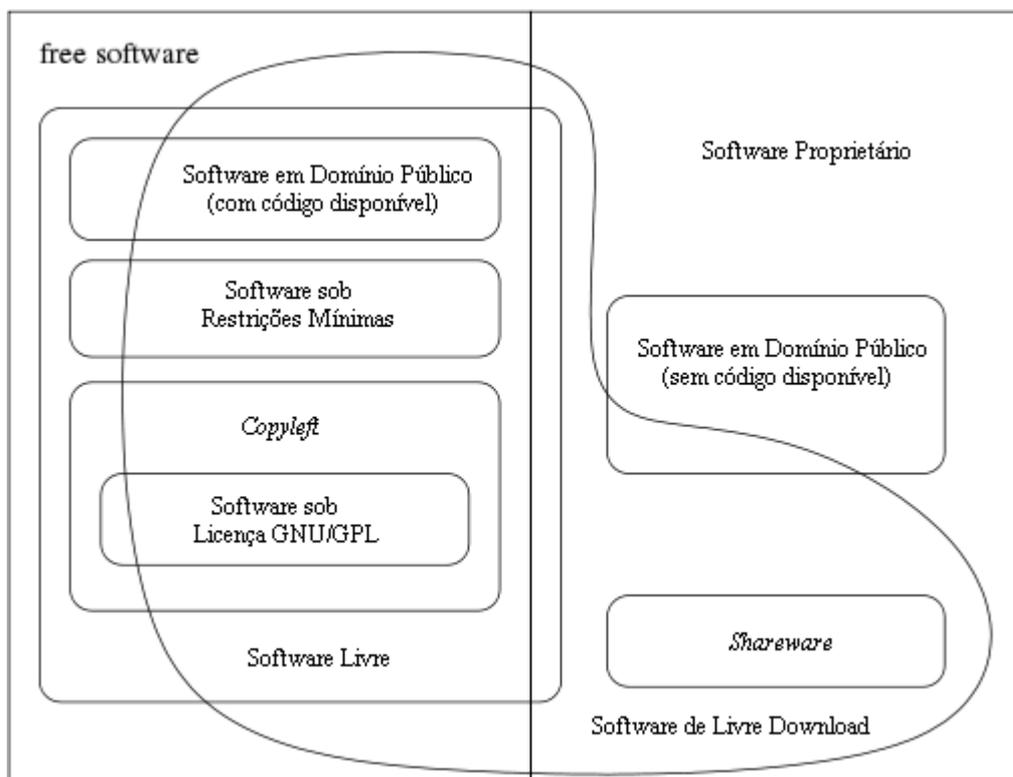
Lessing (2004) traz à tona ideias de John Seely Brown, cientista-chefe da Xerox Corporation e destaca que há características que são intrínsecas ao produto software. Segundo ele, tal produto possui uma natureza capaz de aprimorar a democracia de acesso. Brown acredita que “aprendemos experimentando”, e as novas tecnologias podem afetar o aprendizado. Dá exemplo de como os jovens do passado aprendiam fazendo experimentos em motores de motos, cortadores de grama, carros, rádios, dentre outros. Hoje “as tecnologias digitais inauguram uma

forma de bricolagem, ou colagem livre” (LESSING, 2004, p. 66-67), uma vez que o software possui uma natureza física que permite a sua livre alteração, versionamento e distribuição por meio da rede de computadores. Sendo assim, um programador pode realizar uma modificação que será copiada para o outro lado do planeta, novamente modificada e repassada para um terceiro em qualquer lugar do mundo. Dessa forma, experimentos ocorrem num laboratório global, onde tudo está suficientemente perto, e onde o insumo dos experimentos (códigos de software) é infinito.

3.2 Modelos de Negócio do Mercado de TI – Licenças de Software

A licença corresponde a um acordo firmado entre o usuário licenciado de um produto de software (que pode ser um cliente) e o detentor de seus direitos autorais – produtor ou empresa (SALDIT, 2011a). Tal acordo compreende a um conjunto de cláusulas que permitem ou proíbem ações específicas, assim como definem sob quais circunstâncias tais ações são válidas. Assim, uma LS poderia, por exemplo, conter uma cláusula que permitisse a sua livre distribuição, e outra cláusula que proibisse a alteração do comportamento do software (UNDERTI, 2017). Este acordo pode ser firmado entre as partes de modo formal, ou simplesmente de maneira informal, o que normalmente ocorre pela omissão do detentor dos direitos. A figura a seguir, extraída de GNU (2016), ilustra algumas das principais licenças de software e seu escopo de acordo com os critérios do autor.

FIGURA 1 – CATEGORIAS DE SOFTWARES LIVRES E NÃO LIVRES



Fonte: Figura extraída de GNU (2016) e editada para a tradução dos textos para o português.

Uma entidade sem fins lucrativos, concebida nos Estados Unidos e denominada Creative Commons (CC), trabalha no sentido de permitir aos autores de obras licenciá-las de forma customizada, sem necessariamente ter que escolher uma licença previamente criada com um conjunto de restrições pré-estabelecidas. O CC permite aos autores escolher exatamente quais restrições deseja que a obra estabeleça, liberando os demais direitos sobre a obra. Assim o CC se encarrega de fornecer instrumentos legais facilitando a circulação e o acesso a obras intelectuais (incluindo o licenciamento de software). No Brasil o CC existe desde 2003, e é desenvolvido pelo Centro de Tecnologia e Sociedade (CTS), da Fundação Getúlio Vargas (FGV). (BRANCO; BRITTO, 2013; CREATIVE COMMONS, [2014], [2017]; OPEN SOURCE INITIATIVE, [2017]).

Através das pesquisas sobre os tipos de licença, sua categorização e definições, foram constatadas algumas divergências de entendimento, e até mesmo, de concepção filosófica sobre alguns conceitos. Com fins de evitar possíveis divergências de interpretação, uma classificação sobre as principais modalidades de

licença foi elaborada e anexada no APÊNDICE A no presente trabalho. Tal classificação está baseada nas seguintes referências: Campos (2006, 2011), Ferreira (2007), Giardino (2009), GNU (2016), Microsoft (2017), OPEN SOURCE INITIATIVE (2017), PEQUENAS EMPRESAS GRANDES NEGÓCIOS (2013), Pinto (2011), Saldit (2011a, 2011b), UnderTI (2017), Brasil (2013, 2014, 2016d, 2016e), Ribeiro (2008).

3.3 Software Livre – A Ideologia por trás do código

Segundo a Free Software Foundation (FSF), uma fundação internacional sem fins lucrativos criada em 1985, o uso do SL se trata de uma escolha ética e política que tem por meta a garantia do direito de aprender e compartilhar o conhecimento com os outros. O uso do SP se coloca contra tais direitos, uma vez que um programa proprietário não pode: ser copiado para outra o computador de outra pessoa sem autorização expressa; ter seu código fonte analisado; ser copiado para outra máquina, ainda que do mesmo dono dentro de sua própria casa. Em termos gerais são essas as cláusulas que definem a licença proprietária (FSF, 2016).

Bruce Perens, entrevistado em Moore (2001), foi programador, autor principal do Manifesto *Open Source* e também fundador da iniciativa *Open Source* junto a Eric Raymond. Segundo ele, o código aberto (SL) é um modo de as pessoas colaborarem umas com as outras por meio da troca e edição de softwares, sem serem perturbadas pelos problemas relacionadas à PI, poupando-as de terem que negociar contratos ou acionarem advogados a cada vez que adquirirem trechos de código de software. Segundo ele, tudo o que os programadores de software (e promotores de inovação) querem é que os programas funcionem, assim como que seja possível contribuir e receber contribuição de outros desenvolvedores para tal. Por isso a comunidade de SL “sacrifica alguns dos direitos de propriedade” e simplesmente permitem que o mundo todo tenha a mesma liberdade de acessar e modificar os códigos.

Devido à origem inglesa do termo “Software Livre”, é comum que haja confusão sobre o seu significado. A tradução literal corresponderia a “Software

Grátis”, entretanto essa expressão não traduz seu significado. Segundo Richard Stallman, fundador pai do Movimento do SL, cabe salientar que a expressão “Software Livre”, em português, está correlacionada à expressão “*Open Source*”, do inglês. A expressão “free software” do inglês, por sua vez, é traduzida para o português como software grátis (STALLMAN, 2016). No presente trabalho o termo Software livre é utilizado para designar todo e qualquer software que atenda às condições:

- a) Pode ser copiado e distribuído livremente.
- b) Pode ser modificado para atender a necessidades diversas.
- c) As versões modificadas também podem ser copiadas e distribuídas livremente.

Para que haja a garantia de tais liberdades, é necessário que haja o livre acesso ao código do programa (daí a consonância com o conceito “Software de Código Aberto”), pois somente assim seria possível realizar modificações sobre o mesmo. O código de um programa corresponde a um texto escrito numa linguagem a qual programadores (desenvolvedores de software) são familiarizados. Uma vez que um programa é criado ou modificado, esse código gera uma nova versão do programa, que só poderá ser modificada se acompanhada pelo código que a gerou. Sendo assim, a principal diferença entre o SL e o SP, está no fato de que no SL o código do software é distribuído livremente, enquanto que no SP esse código é guardado e mantido em segredo pelo criador (normalmente uma empresa que detêm seus direitos autorais).

Lima (2013) destaca a importância do desenvolvimento de uma “economia centrada no saber”, sustentada na transformação da informação em inovação. Sendo assim, a Cultura do Software Livre (CSL) estaria fundada em práticas muito mais ligadas a questões ideológicas do que a diferenças técnicas. Dentro deste contexto a CSL não seria um elemento secundário frente ao contexto de uma “nova economia”, mas sim, protagonista.

Valois (2003 apud SANTOS; CARVALHO, 2014) destaca que a partir de determinado período histórico criaram-se regras de PI que vieram a se tornar empecilho à disseminação do conhecimento como um bem público. Santos e Carvalho (2014) complementa afirmando que o grau de democracia de um país

depende diretamente da pluralidade e diversidade de ideias que ele comporta, assim como dos valores que circulam o espaço público. Segundo Santos e Carvalho (2014, p. 220), “deve-se propiciar o bem-estar não só pelo ‘apertar botões’, mas pelo pensar”. Desta forma, a solução não estaria associada ao uso de um ou outro programa, mas do estabelecimento de uma “cultura do software livre de colaboracionismo e liberdade a ser incentivada”.

Retomando os pensamentos de Brown, citado por Lessing (2004), temos o SL como melhor exemplo de cooperação em larga escala. “Qualquer um pode baixar a tecnologia que faz um FS/OSS funcionar. E qualquer um ansioso por aprender como um pedaço em particular de um FS/OSS funciona pode experimentar com o código.” – Brown utiliza o termo “FS/OSS” como sinônimo de software livre (uma nomenclatura derivada dos termos FS, “Free Software” e OSS, “Open Source Software”). Brown refere-se à CSL, previamente mencionada a partir de Valois (2003 apud SANTOS, 2014)², como uma “espécie completamente nova de plataforma de aprendizado”. Segundo ele “as coisas concretas com as quais você experimenta são abstratas, são códigos”. Assim, estaria havendo uma transformação onde os jovens atuais adquiriram a possibilidade de realizar experimentações manipulando o abstrato. Além disso, a experimentação não mais ocorre de maneira isolada, experimenta-se em uma plataforma comunitária, onde é possível realizar as experiências com o trabalho de outros. Neste cenário, quanto mais experimentações ocorrem mais o experimento como um todo evolui. A explanação de Lessig vai muito mais além, explica como outras mídias são diretamente influenciadas de forma semelhante na Internet, alerta sobre como os riscos legais de apropriação intelectual geram bloqueios que ameaçam esse ambiente cooperativo.

A importância do Software Livre, e da Cultura do Software Livre, está destacada nos trabalhos de diversos autores. Segundo Castells (2005), a criatividade e inovação são elementos chave para a criação de valor nas sociedades. Dada essa premissa, o autor chama atenção para a forma como tal “criatividade interativa” é contrariada pela legislação de direitos de PI, provindos da era industrial. Grandes empresas criam sua riqueza e poder por meio do controle

² VALOIS. Djalma. Copyleft. In: CASSINO, João; SILVEIRA, Sérgio Amadeu (Org.), Software livre e inclusão digital. São Paulo: Conrad Editora, 2003.

dos direitos de PI. De tal forma, empresas, e governos influenciados por tais empresas, constroem cada vez mais um cenário desfavorável à criação e inovação para aqueles que estão a entrar agora na competição global. Este mundo de negócios “intelectualmente conservador” cria um entrave à “economia criativa” e ao sistema redistributivo da sociedade em rede. Dentro deste cenário, começam a surgir acordos internacionais para a reestruturação dos direitos de PI, assim, o SL assume um papel fundamental para a viabilização da criatividade à qual depende o “progresso humano” (CASTELLS, 2005, p. 28).

A Tecnologia da Informação é hoje um dos pilares da nova Sociedade do Conhecimento. Dentro desta vertente, tem-se que a Teoria Econômica do Desenvolvimento defende que o bem-estar, a competitividade e o emprego só podem ser sustentados em longo prazo quando calcados na evolução da produtividade. É fato reconhecido de que adventos presentes são insumos para adventos futuros, num ciclo virtuoso onde conhecimento gera conhecimento. Assim, o SL, juntamente com sua ideologia de compartilhamento e cooperação assume um papel de fundamental importância (SOUZA, 2009).

“O software livre e suas liberdades se apresentam como uma ferramenta que auxilia a harmonia do conhecimento, do saber, do pensar, da liberdade da transferência e do compartilhamento de ideias.” (MELO, 2014). Em outros termos, o que o SL (e a Cultura Livre) oferece ao desenvolvedor é uma robusta estrutura de desenvolvimento, compartilhada mundialmente e defendida legalmente contra possíveis restrições de direito. Tal estrutura evita o aprisionamento tecnológico ou a inibição da concorrência.

3.3.1 Padrões Abertos

Quando tratamos do uso de tecnologias desenvolvidas em diferentes partes de mundo, é natural que surja a necessidade de padronização de tais tecnologias. A linguagem nativa, naturalmente falada, é por si só um exemplo de padrão. A comunicação entre as pessoas não seria possível se cada um decidisse falar um idioma em particular, sendo necessário que todos entrem em acordo sobre adotar um idioma comum, padrão. Com as tecnologias computacionais o cenário não é

diferente, a expansão do alcance de uma tecnologia depende das fronteiras geográficas que atendem ao padrão que tal tecnologia adota. O escopo do alcance de determinado padrão pode estar associado a uma empresa, a um país, ou até mesmo, ao âmbito global. Entretanto, quando se fala em padrões de software algumas questões vêm à tona: que padrão adotar? Quem define o padrão a ser adotado? Quais são os efeitos colaterais da escolha de um padrão em específico? Esta sessão busca discutir tais questões, apresentando ideias e reflexões associadas.

Chede (2008) destaca que há uma estimativa de que, “pelo menos 80% das informações das empresas não estejam em bases de dados estruturadas, mas espalhada por milhares e milhares de documentos e planilhas”. Mas como garantir que tais documentos sobrevivam à distância e ao tempo? Se cada país adotar um diferente padrão de leitura de arquivos haverá um problema na disponibilização de tais informações aos usuários mais afastados. De forma análoga, como garantir que o acesso aos dados continue disponível ao longo das décadas? Afinal, os meios que utilizamos hoje para acessar os dados (aplicações WEB, pendrives, *Blue Ray*...), não são os mesmos que eram utilizados no passado (programas instalados nas máquinas, disquetes, fitas magnéticas...), e provavelmente também não serão os mesmos no futuro. Há então uma preocupação em garantir que padrões de acesso perdurem e que sejam de livre acesso.

Shintaku et al (2006) afirmam que “a padronização tem um grande impacto sobre o crescimento econômico – ela acelera a transferência de tecnologia e a redução de custos” (SHINTAKU et al, 2006, p. 1). Em decorrência deste rápido crescimento, tem-se como externalidade econômica positiva a redução dos custos do produto tecnológico. Como fator multiplicador de tal externalidade, tem-se que “a eficiência da sociedade como um todo é também melhorada e o benefício aos consumidores ampliado. Essa corrente [...] causa crescimento na economia global”.

Entretanto, grandes corporações detentoras tecnológicas, agem de forma a maximizar sua eficiência e lucro individuais, sem que haja uma preocupação com os efeitos externos de tal comportamento. Como resultado da busca por tal objetivo encapsulam seu conhecimento e PI numa estrutura proprietária de padrões tecnológicos, de tal forma a monopolizar a exploração de determinado nicho tecnológico de mercado. A insistência de tais corporações na proteção da PI contradiz os objetivos das organizações públicas de padronização, que buscam

promover o estabelecimento de padrões internacionais. São exemplos a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC – International Electrotechnical Commission) e outras instituições governamentais em cada país, que por outro lado, estão mais preocupadas com o bem-estar social e benefícios específicos ao consumidor do serviço (SHINTAKU, 2006).

Qualquer produto tecnológico que possua alguma complexidade é constituído de partes (componentes) menores, cada uma realizando uma função específica. Quando se fala na “arquitetura de um produto” refere-se à designação da atribuição, ou seja, da funcionalidade, de cada um dos componentes que compõe o produto. Refere-se também à forma como cada um destes componentes interage (comunicam) uns com os outros. Na elaboração de um produto, os desenvolvedores precisam determinar (estabelecer padrões) como cada função será alocada a cada componente. A forma como essa estrutura de alocação é construída pode fazer grande diferença na interdependência entre tais componentes, facilitando ou dificultando o desenvolvimento distribuído (por diferentes desenvolvedores, em diferentes lugares). Baseado no conceito de alocação funcional e interdependência, a arquitetura do produto pode ser classificada em dois tipos (SHINTAKU et al, 2006):

- a) Arquitetura integral: possui uma interdependência forte e complexa entre seus componentes. A melhoria ou modificação do produto depende do ajuste em diferentes componentes (senão em todos).
- b) Arquitetura modular: possui uma interdependência simples e muito fraca entre seus componentes. Normalmente, apenas uma função é alocada a cada componente. Neste caso, a melhoria ou modificação do produto pode ser realizada por meio de ajustes nos componentes isoladamente (ou até por meio da modificação em um componente apenas).

A tabela a seguir apresenta os principais aspectos relacionados à padronização aberta e local, que por sua vez estão associadas aos conceitos de arquitetura integral (fechada) e modular (aberta).

TABELA 1 – PADRONIZAÇÃO ABERTA (*DE JURE*) e LOCAL (*DE FACTO*)

Padronização Internacional Aberta (<i>de jure</i>) → Arquitetura Modular	Padronização Local (<i>de facto</i>) → Arquitetura Fechada
<p>1) Tecnologias e normas de desenvolvimento abertas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Acelera a difusão e popularização da tecnologia e do produto. <p>2) Remove a interdependência entre o produto acabado e os componentes chave.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Acelera a divisão internacional do trabalho. ⇒ Suporta o surgimento da indústria em países em desenvolvimento. ⇒ Populariza o produto a baixos custos no mundo todo. <p>3) Base instalada no mundo todo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Oferece novas oportunidades de negócio de valor agregado. 	<p>1) Tecnologias e normas de desenvolvimento fechadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Encapsula a tecnologia e a PI no produto. <p>2) Mantém forte a interdependência entre o produto e as tecnologias.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Integração “vertical” do produto. ⇒ Protege a fonte de lucro e receita. <p>3) Necessidade de produto padronizado aberto com parceiro para desenvolvimento de mercado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Acelera a colaboração de países avançados com economias recentemente industrializadas.

Fonte: (SHINTAKU, 2006), readaptado e traduzido para língua portuguesa.

As normas de padronização “*de facto*” e “*de jure*” fazem inferência à forma de surgimento de tais normas. As normas *de facto* provêm do surgimento de um monopólio natural devido a condições de mercado, onde há inicialmente uma competição por tecnologias e adoção de padrões distintos. Neste caso as normas surgem por meio de uma posição de domínio da tecnologia, ou do poderio empresarial, que ao vencer a competição ganha como prêmio um cenário vantajoso para seus lucros. Por outro lado, as normas “*de jure*” surgem por intermédio do arbítrio de associações com mandato para estabelecimento do processo, tais como ITU, IEEE, W3C, etc. (MORRIS & FERGUSON, 1993; SOUZA, 2009; WEST, 2004).

Mas enquanto as normas *de facto* sofrem influência direta do poderio empresarial, as normas *de jure* também não estão livres dessa influência. Por vezes, as normas *de jure* podem ser contaminadas por uma sobrecarga de solicitações de patentes privadas, tais como ocorrera com os padrões W-CDMA, MPEG-4 and DVD. Assim, patrocinadores buscam barganhar vantagens, atraindo adotantes e criando *lock-in* (WEST, 2004).

Como se pode observar, há uma série de externalidades de rede positivas associadas aos PAs, em especial àquelas que beneficiam a desconcentração da economia, que é um aspecto desejado como mecanismo da redução de desigualdades, alcançando, até mesmo, um nível global. A adoção de políticas de licenciamento que permitam a participação de todos os potenciais fornecedores de produtos e serviços baseados em determinada tecnologia, pode ser adotada tanto por meio de organismos de normalização quanto pelos próprios detentores dos direitos de maneira voluntária. Entretanto é necessário que tais padrões sejam estabelecidos sem proporcionar vantagens competitivas aos detentores de direitos. Assumidas essas duas premissas, o efeito econômico positivo do estabelecimento de padrões interoperáveis seria alcançado. Isso leva à definição dos chamados “padrões abertos”, onde existem monopólios naturais nas tecnologias, mas com competição no fornecimento de produtos e serviços que utilizam a mesma (GHOSH, 2005).

Em contrapartida, há uma característica associada aos padrões fechados que pode ser oportuna às economias em estado mais grave de subdesenvolvimento, onde sequer há desenvolvimento cultural bastante para o surgimento de novas indústrias, trata-se da parceria de desenvolvimento de mercado, que pode propiciar a aceleração da economia. Entretanto, pelo fato dos padrões *de facto* adotarem tecnologias e normas de desenvolvimento fechadas e estritamente controladas, as corporações que mantêm tais padrões devem ser robustas para manter seu produto sozinhas.

O parágrafo 44, da Declaração de Princípios da Cúpula Mundial sobre a Sociedade de Informação declara que “a normalização é um dos elementos essenciais da sociedade”. Sendo assim, “deve ser dada especial ênfase ao desenvolvimento e adoção de normas internacionais”, sendo tais normas de caráter aberto, interoperável, não discriminatório e orientado à demanda, levando em conta

as necessidades dos utilizadores e dos consumidores. A declaração destaca que este é um elemento básico para o desenvolvimento e maior difusão das TICs, particularmente para os países em desenvolvimento. Por fim destaca em sua declaração que “as normas internacionais visam criar um ambiente onde os consumidores possam acessar os serviços em todo o mundo, independentemente da tecnologia subjacente”. (WORLD SUMMIT ON THE INFORMATION SOCIETY, 2003)³

O SL, por sua natureza, adota PAs em suas mais diversas áreas de desenvolvimento, como: sistemas de arquivos em dispositivos de armazenamento, formatos de arquivos, protocolos de comunicação de rede, dentre outros. Notoriamente, também adota a construção modular de programas (Souza, 2009). Diante disso, é importante ressaltar a importância de um PA ser compatível com o desenvolvimento e distribuição inerente à forma de licenciamento do SL. Assim, a interoperabilidade entre softwares, importante vantagem das normas abertas, deve estar de encontro com a independência de fornecedor. Ghosh (2005) demonstra que o principal critério para aquisição de um novo software é a interoperabilidade, com 59% na pesquisa intitulada FLOSSPOLS.

Parafraseando as palavras de Castells (2000, p. 258), estes deveriam ser os fundamentos éticos das empresas em rede, onde há a possibilidade de inclusão de muitas culturas, de diferentes valores e projetos. Com a participação de muitas “cabeças pensantes”, as estratégias são construídas pelo compartilhamento de informações em rede, onde o ritmo das mudanças é tão dinâmico quanto o trânsito dos membros nessa rede, promovendo mudanças organizacionais e culturais.

3.4 O Modelo do Software Proprietário

A expressão Software Proprietário refere-se àquele que é privativo ou “não livre”. São softwares licenciados com direitos exclusivos ao produtor. Dependendo do local onde o software é comercializado ele pode ser abrangido por patentes, direitos de autor ou até limitações de exportação (GNU, 2016).

³ Traduzido e readaptado do texto original.

No SP, ao contrário do que ocorre com o SL, seu código é guardado em segredo pelo seu criador (normalmente uma empresa que detém seus direitos autorais), sendo assim não há a possibilidade de um programador realizar modificações sobre o mesmo. Adicionalmente, estes programas são distribuídos mediante contratos de licenciamento que proíbem expressamente sua redistribuição ou modificação. Para alguns SPs, são estabelecidos contratos de licenças por tempo de uso, sendo suas funcionalidades automaticamente desabilitadas após o prazo contratado. Outros SPs são distribuídos gratuitamente, tendo com fonte alternativa de renda a publicação de anúncios, ou mesmo são distribuídos livremente de modo a criar uma cultura de seu uso. Isso ocorre com alguns navegadores de Internet, antivírus e editores de texto. Entretanto a distribuição gratuita (“software grátis”) não confere ao mesmo a categorização como SL, uma vez que não há acesso ao seu código fonte, impossibilitando assim a sua modificação e redistribuição.

Oliveira (2008), em sua monografia premiada pela Secretaria de Acompanhamento Econômico, do Ministério da Fazenda, realiza uma longa discussão sobre os direitos de PI, onde muitos dos aspectos estudados são relevantes ao presente estudo, e cujas reflexões, de grande riqueza, são aqui destacadas. Barzel (1997 apud OLIVEIRA, 2008)⁴ afirma que não se sabe de onde surgiu o direito de propriedade, e buscar respostas a essa pergunta seria despropositado. Segundo ele direitos de propriedade como concebidos economicamente retomam à capacidade de indivíduos em “consumir produtos ou serviços dentro de determinadas expectativas” (OLIVEIRA, 2008, p. 31). De tal forma, é colocada implícita a noção de que tais indivíduos tenham posse sobre estes produtos ou serviços. De acordo com essa premissa, tem-se então que tal direito de propriedade seja inerente ao homem, uma vez que desde o surgimento do mesmo ele consome algum produto ou serviço sobre sua posse para sobrevivência. Segundo esse enfoque, não haveria o que se pensar em “antes ou depois” do direito de propriedade, mas sim sobre os fatores que levam ao surgimento de novos direitos de propriedade e desaparecimento de outros. Segundo Demsetz (1967 apud

⁴ BARZEL, Yoram, *Economic Analysis of Property Rights*, 2 nd ed., Cambridge, Cambridge University Press, 1997, .pp. 1-161.

OLIVEIRA, 2008)⁵ "a principal função alocativa dos direitos de PI é a internalização dos efeitos benéficos [...]" (OLIVEIRA, 2008, p. 32) e externalização de "efeitos danosos". Sendo assim, "[...] o surgimento de novos direitos de propriedade pode ser melhor compreendido como o surgimento de novos ou diferentes efeitos benéficos e danosos". Dessa forma, "mudanças no conhecimento resultam em novas funções de produção, novos valores de mercado e novas aspirações; há, portanto, novas técnicas e novas maneiras de se fazerem os mesmos produtos ou de se fazerem produtos novos". Cada uma dessas inovações gera novos efeitos benéficos ou danosos aos quais a sociedade não estava habituada anteriormente. Assim, os direitos de PI ocorrem como respostas de ajustamento dos agentes de mercado às novas possibilidades de custo-benefício.

Observa-se aqui, mais uma vez, a relação direta entre os direitos de PI e as externalidades econômicas, num sistema onde os agentes buscam internalizar as externalidade positivas e externar as negativas, sempre que os custos para tal feito são menores que os ganhos (OLIVEIRA, 2008). Dentro deste cenário, naturalmente suscetível a falhas de mercado, cabe discernir quais produtos e serviços devem ser de propriedade pública e quais seriam passíveis de serem delegados à propriedade privada. Não obstante, teríamos ainda os direitos sobre produtos e serviços passíveis de apropriação privada mas que permanecem em domínio público, em decorrência da inviabilidade financeira para os agentes privados. Neste último caso, quando o produto em questão é de interesse público, entraria em pauta um estudo de viabilidade para a intervenção pública por meio de subsídios. Segundo Barsel (1997 apud OLIVEIRA, 2008) "o que é encontrado sob domínio público é o que os indivíduos escolheram não reivindicar".

Como pode ser observado, há uma liberdade do proprietário em reivindicar ou não os direitos de sua posse sobre um produto a qualquer momento. Isso pode criar um cenário onde produtos e serviços, ora se apresentam como de domínio público (quando o proprietário se abstém de cobrar tais direitos), ora se apresentam como de domínio privado. Apesar de originalmente não haver propósito danoso, tal dinâmica pode permitir uma nova falha de mercado, onde ora um produto é

⁵ DEMSETZ, Harold, Toward a theory of property rights, American Economic Review, n° 57, Nashville, American Economic Association, 1967, pp. 347-359.

distribuído livremente para se criar uma cultura e dependência de seu uso (gerando assim um efeito de rede), ora o produto é cobrado a preços abusivos ou de forma monopolista. Barzel refere-se a esse efeito de mercado como derivado de uma "delimitação econômica imperfeita dos direitos de propriedade" (OLIVEIRA, 2008, p.35) sobre os bens. Oliveira (2008) ilustra e exemplifica muito bem esse cenário.

3.5 As Relações Econômicas Associadas

3.5.1 Falhas de Mercado

Segundo o Primeiro Teorema do Bem-Estar Social, o equilíbrio no mercado competitivo, livre de normas ou intervenções reguladoras governamentais, leva o bem-estar a um equilíbrio ótimo, dados os interesses entre os ofertantes e os demandantes do mercado. Uma falha de mercado, entretanto, corresponde a uma condição na qual o Primeiro Teorema do Bem-Estar não se sustenta. Em outras palavras uma falha de mercado corresponde ao não atendimento de uma das premissas do modelo de mercado perfeitamente competitivo, levando assim a uma alocação ineficiente dos recursos. A eficiência gerada pelo mercado perfeitamente competitivo refere-se a uma visão idealizada de um sistema (fazendo um paralelo com o jargão usado na física, "condições normais de temperatura e pressão"), quando na realidade existem várias circunstâncias no mundo real que podem impedir a ocorrência de um equilíbrio econômico ótimo. Sendo assim, as falhas de mercado são condições, situações ou eventos, onde o equilíbrio e o aperfeiçoamento dos fatores produtivos não são alcançados sem a existência de uma intervenção externa. Toni (2010) afirma que tal intervenção explica a própria origem da atuação do estado na economia. (RESENDE, 2012; TONI, 2010).

Principais tipos de falha de mercado (TONI, 2010):

- a) Externalidades: benefícios ou malefícios causados a terceiros e não computados no modelo.
- b) Mercados incompletos: modelos de negócio que não abrangem a totalidade e peculiaridades do mundo real.
- c) Assimetria de informação: cada agente econômico detém uma parcela da informação associada ao negócio, cuja assimetria gera desequilíbrio.
- d) Oferta de bens públicos: não se pode estabelecer um preço individual vinculado ao custo de produção para serviços públicos (segurança pública, serviço judiciário, informações meteorológicas, etc.). Alguns consumidores são mais beneficiados que outros (problema do “carona”).
- e) Desenvolvimento, emprego e estabilidade: necessidade de geração de desenvolvimento econômico a nível nacional, em detrimento dos grupos de interesse internos.
- f) Falhas na competição: refere-se à “concorrência imperfeita”, onde firmas podem criar condições para o estabelecimento de monopólios ou oligopólios, em mercados que não se caracterizam monopólios naturais.

3.5.2 Externalidades Econômicas

As Externalidades Econômicas correspondem uma das falhas de mercado de maior pertinência no presente estudo, uma vez que a análise dos efeitos externos gerados pela adoção do SL, em detrimento ao SP, é de fundamental importância para a compreensão do fenômeno da CSL como um todo.

As externalidades são definidas como efeitos laterais de uma decisão sobre indivíduos que não participam dela Pigou (1932). Dentro da economia, o conceito das externalidades é utilizado para definir os efeitos colaterais causados por determinada atividade econômica. Quando estes efeitos geram bem-estar a terceiros afetados, diz-se que se trata de uma externalidade positiva. São exemplos de externalidade positiva:

- a) A oferta de clientes trazida a vendedores ambulantes em decorrência da realização de um evento artístico.
- b) O aumento na oferta de hóspedes a uma pousada próxima de um parque temático recém-instalado.
- c) A valorização de terrenos em decorrência da construção de um centro comercial em suas proximidades.
- d) O aumento na oferta de vagas de emprego em decorrência da opção de uma empresa em contratar mais desenvolvedores de software ao invés de investir em mais licenças.

De forma análoga, são exemplos de externalidades negativas:

- a) O aumento na poluição de um rio em decorrência dos dejetos liberados por uma fábrica têxtil.
- b) A poluição sonora causada em decorrência da instalação de uma casa de shows próxima a uma zona residencial.
- c) A desvalorização de um bairro em decorrência do odor liberado por uma estação de tratamento de esgoto.
- d) A interrupção do funcionamento de um equipamento de rede de dados, em decorrência da descontinuidade do produto por parte de uma empresa de manutenção.

Por meio do controle das externalidades, determinam-se os pontos de alocação ineficiente de recursos que estão abaixo ou acima daquilo que seria considerado como ótimo em termos de bem-estar social. O mercado, por si só, não é capaz de garantir que tais recursos sejam alocados de forma justa. O Estado, por sua vez, pode atuar por meio de mecanismos como a introdução de impostos ou de taxas para compensar as externalidades negativas geradas. Por outro lado, para incentivar a ocorrência de externalidades positivas, o Estado pode implantar mecanismos de incentivo fiscal ou atuar por meio da oferta de subsídios para determinadas atividades econômicas (FILHO, 2009).

Historicamente, o que tem se mostrado é que o capitalismo liberal não está sendo capaz de compensar o efeito das externalidades negativas dentro da economia. Há um problema que reside na velocidade com que os resultados são buscados dentro da iniciativa privada, cuja ação se concentra na maximização dos lucros e no provimento de soluções imediatas que, por vezes, geram um acúmulo de problemas futuros. São exemplos de externalidades negativas “a pobreza, o desemprego, a fome, a violência, o crescimento do número de analfabetos, a corrupção e o descaso com a saúde pública” (DUARTE, 2009, p. 34).

Dentro do escopo do desenvolvimento de software, as externalidades estão normalmente associadas a aspectos como: a empregabilidade; o incentivo à educação e ao aprendizado (onde, no contexto das IFES, tem-se a atividade meio de encontro à atividade fim); o desenvolvimento tecnológico nacional; dentre outros benefícios mencionados na presente pesquisa.

3.5.3 Externalidades de Rede

Dentro do escopo das falhas de mercado, onde as externalidades econômicas foram colocadas como uma das falhas de mercado mais pertinentes ao presente estudo, há ainda um tipo de externalidade que merece destaque no escopo do desenvolvimento de software – as externalidades de rede. Externalidades de rede ocorrem quando o valor de um produto ou serviço depende da quantidade de pessoas que o usam. Em outras palavras, ela ocorre quando a adição de um novo usuário ao serviço não gera benefício ou malefício somente para o usuário entrante, mas sim para todos os usuários que desfrutam tal serviço. Um exemplo clássico de externalidade de rede é dado pelo serviço da rede de telefonia: quanto mais usuários entram na rede de telefonia, mais valioso se torna o serviço, uma vez que cada usuário desfrutará de uma rede mais ampla para se conectar (COSTA, 2011; LUCINDA; FILHO, 2005).

Porém, problemas podem ser gerados no contexto das externalidades de rede, “[...] um monopolista ou player dominante fica em posição de aumentar o preço de acesso de um usuário individual além de seu valor inerente, com base no valor externo do efeito de rede” (GHOSH, 2005, p. 5). A externalidade de rede pode, por

exemplo, permitir “que a demanda pelos serviços de telecomunicações seja diretamente influenciada pelo número esperado de usuários dessa rede”. Assim, por exemplo, “as tarifas de interconexão estabelecidas pelas firmas celulares no nível de monopólio serão também influenciadas por essa escala”.

No contexto da adoção de software livre, os padrões abertos podem ser utilizados como remédio contra externalidades de rede negativas, prevenindo a instalação de monopólios. De tal forma, as externalidades de rede podem ser suprimidas em produtos específicos. Para tanto, deve-se identificar no produto qual é a característica tecnológica que provê o efeito de rede, para então garantir mecanismos que impeçam que o uso de tal característica tecnológica fique limitado a um produto ou serviço específico de determinada empresa (GHOSH, 2005).

Outro problema que pode ocorrer dentro do escopo das externalidades de rede é o aprisionamento a um padrão tecnológico inferior. Costa (2011) ilustra o exemplo da adoção do teclado QWERTY, este é o modelo de posicionamento das teclas do teclado dos computadores de hoje, que segue a mesma estrutura que era utilizada nas antigas máquinas de escrever. A disposição das teclas segue uma estrutura que no passado foi desenhada para “reduzir a velocidade de digitação em uma época em que o encavalamento das teclas das máquinas de escrever representavam um problema sério para os datilógrafos” (COSTA, 2011, p. 8). A tecnologia mudou e um novo padrão de teclado poderia ser adotado, mas o efeito de rede, ou seja, a massa de usuários habituada a utilizar o antigo padrão, forçou a continuidade da velha tecnologia.

3.5.4 Software Livre e Economia

Como afirma Castells (2000, p. 190), a “nova economia” se construiu inicialmente em dois ramos principais, a tecnologia de informação e as finanças. Hoje o que se tem é um “desacoplamento cada vez maior entre a produção material, no antigo sentido da era industrial, e a geração de valor”. O autor coloca que o capitalismo informático constrói um cenário onde a geração de valor é essencialmente “produto do mercado financeiro” (CASTELLS, 2000, p. 201). O crescimento da produtividade baseado em redes de trabalho cooperativo e a

globalização das redes têm a tecnologia da informação como elemento chave para a organização das informações, servindo de fonte para novas tecnologias e conhecimentos administrativos úteis à economia. O setor financeiro, por sua vez, trabalha como uma força motriz na formação de um mercado financeiro global, conectado com base nas tecnologias disponibilizadas, que se colocam como principal fonte de investimentos e de geração de valor econômico. É provável que no decorrer do século atual a evolução da biologia una-se às tecnologias do setor de TI na formação de novas empresas. Tais relações impulsionam a inovação e estimulam a produtividade, principalmente nas áreas médicas e na agricultura. Neste círculo virtuoso há uma crescente revolução da mão-de-obra, e por consequência da agregação de valores à nova economia (CASTELLS, 2000).

Colombo, Grilli e Rossi-lamastra (2013) chega ao ponto de propor um interessante modelo formal que analisa o “Grau de Abertura” escolhido por empresas entrantes no mercado (empresas “*start-ups*”). O Grau de Abertura, ao qual os autores se referem, corresponde a um percentual de uso de soluções livres em relação ao volume total de soluções tecnológicas adotadas pela empresa. Quando soluções são implantadas, na maioria das vezes, a escolha se dá, não por um ou outro modelo de software (livre ou proprietário), mas pela adoção de ambos de forma complementar. O grau de abertura vem então a refletir o nível de abertura ao qual uma empresa apresenta suas soluções tecnológicas, ou seja, a proporção na qual empresas híbridas combinam soluções livres e proprietárias em seu portfólio de produtos para atender às demandas. Por meio do estudo de Colombo, Grilli e Rossi-lamastra (2013), foi constatado que o grau de abertura de uma empresa híbrida (que adota tanto soluções livres quanto soluções proprietárias) está diretamente relacionado à força das externalidades de rede do contexto ao qual a empresa se insere, bem como está também associado ao nível de vantagens competitivas das empresas que já atuam no mercado. Neste modelo, uma empresa *startup* (entrante) encara um ambiente de mercado competitivo onde já existe uma ou mais empresas bem estabelecidas (incumbentes), sendo tal ambiente particularmente sensível aos efeitos das externalidades de rede. De modo geral, empresas envolvidas com o uso de software livre têm procurado construir modelos que expliquem a relação entre a oferta e a demanda de soluções de software. Paralelamente, pesquisadores têm também investigado a forma como tais modelos são criados. Hecker (1999 apud

COLOMBO; GRILLI; ROSSI-LAMASTRA, 2013)⁶ e Krishnamurthy (2006 apud COLOMBO; GRILLI; ROSSI-LAMASTRA, 2013)⁷, assim como Bonaccorsi et al. (2006 apud COLOMBO; GRILLI; ROSSI-LAMASTRA, 2013)⁸ realizaram análises empíricas para identificar as determinantes do grau de abertura.

Quando se projeta a reflexão dos modelos híbridos para o âmbito de instituições públicas, naturalmente, o volume de externalidades e tipos de externalidades envolvidas tende a ser muito maior pelos motivos que foram previamente expostos na formulação do problema. No tocante à coexistência das soluções tecnológicas públicas e privadas, há que se considerar a importância de tal estudo na avaliação da adequação das soluções públicas às práticas de sucesso dentro do mercado competitivo, uma vez que os usuários dos serviços de tecnologia da informação não distinguem a fonte do software (como será mostrado mais à frente no item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Como o presente trabalho visa, dentre outros, identificar soluções que maximizam externalidades positivas, estas ideias serão retomadas nas seções de análise da realidade presenciada na UnB.

Retomando o foco aos aspectos econômicos, as experiências históricas, como o movimento econômico durante as décadas de 1950 e 1960, mostraram a forma como a economia é influenciada pelo desenvolvimento de novas tecnologias. Entretanto, como afirmam Freeman e Soete (2008, p. 514, apud SILVA, 2013)⁹, as taxas de crescimento econômico, naquela época, dependiam prioritariamente de uma eficiente difusão das tecnologias, em detrimento a inovações radicais. Silva (2013) afirma que tais inovações se aplicam não somente para as inovações em TI, mas também para as inovações sociais e organizacionais.

⁶ Hecker, F. (1999). Setting up the shop: the business of open-source software. *IEEE Software*, 16(1), 45–51.

⁷ Krishnamurthy, S. (2006). An analysis of open source business models. In J. Feller, B. Fitzgerald, S. A. Hissam, & K. Lakhani (Eds.), *Perspective on free and open source software* (pp. 279–296). Cambridge, MA: MIT Press.

⁸ Bonaccorsi, A., Giannangeli, S., & Rossi, C. (2006). Entry strategies under competing standards. Hybrid business models in open source software industry. *Management Science*, 52(7), 1085–1098.

⁹ FREEMAN, C.; SOETE, L. Developing science, technology and innovation indicators: what we can learn from the past. In *UNU-MERIT Working Paper Series*, 2007, n. 1.

Analisando uma conjectura mais atual, temos que nos anos de 2006 a 2012, o mercado mundial de TI movimentou montantes que variaram de 1,17 a 2,5 trilhões de dólares (dados nominais). A participação do Brasil neste mercado é muito significativa, cuja posição no ranking mundial variou da 7ª à 13ª, e cujos montantes variaram de 9,09 a 61,6 bilhões (ABES, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016).

TABELA 2 – MOVIMENTAÇÃO NO MERCADO MUNDIAL DE TI

ANO	Movimentação Mundial do Mercado de TI (trilhões)	Participação Brasileira no Mercado Mundial			% na América Latina	% do PIB
		Posição	Montante (bilhões)	%		
2006	1,17	13ª	9,09	0,78	43,00	0,97
2007	1,3	12ª	11,12	0,86	43,00	0,86
2008	1,47	12ª	15	1,02	48,00	0,96
2009	1,43	12ª	15,3	1,07	47,00	1,02
2010	1,54	11ª	19,04	1,24	49,60	1,00
2011	1,7	10ª	21,44	1,26	42,50	-
2012	2,023	7ª	60,2	2,98	49,01	2,67
2013	2,05	8ª	61,6	3,00	47,40	2,74
2014	2,09	7º	60	3,00	46,00	2,60
2015	2,20	7ª	60	2,7	45,00	3,3

Fonte: Elaboração própria, à partir de dados coletados de (ABES, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016).

3.5.5 O Papel do Estado Regulador

Como defende Martín-Barbero (2006, apud LIMA 2013)¹⁰, a ordem social estabelecida pelo mercado em equilíbrio e pelos avanços tecnológicos nem sempre leva a um equilíbrio social ótimo. Como agravante deste cenário, temos que a ordem econômica imposta pela globalização conecta tudo aquilo que parece possuir um valor instrumental – indivíduos, empresas e instituições – entretanto, ao mesmo tempo desconecta de sua lógica tudo aquilo que não é percebido como relevante, o que inclui algumas das externalidades positivas (BAUMAN, 1999 apud LIMA 2013)¹¹. De tal modo, a economia do conhecimento torna-se dependente dos padrões tradicionais que definem as condições de produção e reprodução do conhecimento, por vezes, marcada por autoritarismos e imposições (GÓMEZ 2006, apud LIMA 2013)¹². Como afirmam Albagli e Maciel (2011, apud LIMA 2013)¹³, conhecimento, informações e saberes passaram a ser tratados como commodities, e assim “amplia-se o controle e a concentração de recursos considerados estratégicos à ‘nova economia’” (Lima 2013, p. 72), por meio dos mecanismos de proteção dos direitos de PI. O desenvolvimento de software tem sido exemplo disso, pelo gradativo processo de apropriação privada que vem ampliando sua escala nas quatro últimas décadas.

Diante dos argumentos expostos, evidencia-se a importância da regulação do cenário econômico por parte dos Estados e instituições internacionais em relação ao acesso e à disseminação do conhecimento. A intervenção do Estado é primordial para o controle das externalidades econômicas, quando as atividades em questão

¹⁰ Martín-Barbero, Jesús (2006), “Tecnidades, identidades, alteridades: mudanças e opacidades da comunicação no novo século”, in Dênis de Moraes (org.), Sociedade midiaticizada. Rio de Janeiro: Mauad, 51- 79.

¹¹ Bauman, Zygmunt (1999), Globalização: as consequências humanas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

¹² Gómez, Guillermo Orozco. Comunicação social e mudança tecnológica: um cenário de múltiplos desordenamentos. 2006. In Dênis de Moraes (org.), Sociedade midiaticizada. Rio de Janeiro: Mauad, 81- 98.

¹³ Maciel, Maria Lucia. Estímulos e desestímulos à divulgação do conhecimento científico. 2005. In Maíra Baumgarten (org.), Conhecimentos e redes: sociedade, política e inovação. Porto Alegre: UFRGS Editora, 107- 136.

falham em se autorregular. Então, torna-se necessário conhecer alguns dos instrumentos atualmente utilizados pelo Estado brasileiro para compreender sua atuação nas atividades econômicas de pesquisa e desenvolvimento de software, bem como dos instrumentos que interferem a importação e exportação de produtos de TI.

As atividades econômicas, em sua quase totalidade, geram consequências externas positivas ou negativas a terceiros que não estão envolvidos diretamente com a mesma (vide 3.5.2). Dentro deste contexto, quando são delegadas atividades e serviços à iniciativa privada, não é atribuída a responsabilidade da satisfação do bem-estar social ou da garantia dos direitos humanos, essa tarefa reguladora fica por parte do Estado, que é o responsável por esse propósito final. O Estado cumpre tal responsabilidade por meio da elaboração de normas, das fiscalizações e também por meio da atuação de sua administração indireta: autarquias, fundações, sociedades de economia mista e empresas públicas. Dentre tais entidades, as agências reguladoras são aquelas que possuem papel mais claro e atuação mais independente. Na figura de autarquias sob regime especial, com relativa autonomia em relação ao governo, as agências reguladoras controlam a qualidade na prestação de serviços e estabelecem normas para cada um dos setores de atuação (DUARTE, 2009; BRASIL, 2016a, 2016b, 2016c). São apresentados no APÊNDICE B alguns dos principais atos normativos relacionados (SISCOMEX, 2017a, 2017b).

A convergência do entendimento do Governo Federal na aceitação dos argumentos em prol do desenvolvimento do Software Livre pode ser observada por meio dos esforços de migração dos softwares nos órgãos governamentais. Em Brasil (2016c) é apresentado o último levantamento do processo implantação de SL nos órgãos do governo (ver ANEXO A).

3.6 Elos Entre Software Livre, Educação e Economia

Como afirma Julien (2010, apud LIMA 2013)¹⁴, a economia centrada no saber tem seu desenvolvimento sustentado na transformação da informação em inovação. O desenvolvimento e incentivo à educação e ao saber assumem o papel de provedor de insumos à busca por inovação. Por sua vez, a inovação se apresenta como principal estratégia para a expansão das empresas dentro do mercado, que lançam mão a novas tecnologias para a superação da concorrência. A “nova economia” (LIMA, 2013) vincula a procura constante de consumidores potenciais com a criação e disseminação de novas tecnologias. Castells (2003, apud LIMA 2013)¹⁵ afirma que esta é a explicação do porquê da grande velocidade com que tecnologias são criadas e disseminadas.

Segundo Santos (2014), a Universidade está munida pelas três principais racionalidades da modernidade: a racionalidade cognitivo-instrumental; a racionalidade moral-prática; e a racionalidade estético-expressiva. A primeira ligada às ciências exatas, a segunda ligada ao direito e à ética, e a terceira representada pelas artes e pela literatura. Por meio destes recursos, a universidade se configura em uma sede privilegiada e unificada, estando assim na posição de liderar o movimento pelo fomento às práticas que favorecem o desenvolvimento social. As IFES, portanto, têm uma responsabilidade social de protagonizar e incentivar iniciativas públicas que contribuem para o desenvolvimento de ideias (SANTOS, 2014; GOMES, 2014).

Embora o software livre (SL) tenha nascido como um movimento ideológico, ele rapidamente se tornou uma oportunidade para as empresas dentro da indústria de software. Tais empresas, ao adotar o SL, depositam sua confiança nos códigos e conhecimentos criados por uma “comunidade” internacional de software livre para a condução de seus negócios. A natureza colaborativa do SL tem despertado o interesse de empresas com fins lucrativos. Tal fenômeno tem intrigado estudiosos

¹⁴ Julien, Pierre- André (2010), Empreendedorismo regional e economia do conhecimento. São Paulo: Saraiva.

¹⁵ Castells, Manuel (2003), A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.

nas áreas de economia e gestão administrativa, que por sua vez procuram compreender a natureza do fenômeno (COLOMBO; GRILLI; ROSSI-LAMASTRA, 2013). Desde a década passada houve um esforço crescente em pesquisas para investigar as múltiplas relações entre empresas de software e o mundo do SL. Pesquisadores têm discutido extensivamente como e porque as empresas de software se envolvem com o movimento de SL, trazendo sua experiência através de ricas evidências qualitativas e quantitativas (KROGH et al., 2012 apud COLOMBO; GRILLI; ROSSI-LAMASTRA, 2013)¹⁶.

Entretanto, Santos (2014) demonstra que mesmo diante da comprovação dos benefícios sociais e econômicos oferecido pelo modelo do Software Livre, ainda há dentro das IFES uma resistência à sua implantação. Isso pode levar a um aumento de gastos com o modelo proprietário, quando não força usuários a lançarem mão a cópias de software ilegais.

¹⁶ von Krogh, G., Rossi-Lamastra, C., & Haefliger, S. (2012). Phenomenon-based research in management and organization science: towards a strategy. *Long Range Planning*, 45(4), 277–298.

4 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Para que a análise dos dados venha em observância aos objetivos da pesquisa, o presente trabalho se desenvolve por meio de uma abordagem do tipo mista (qualitativa e quantitativa). Assim, como é previsto na abordagem qualitativa, há uma constante necessidade de transição entre as etapas de observação, reflexão e interpretação do objeto de estudo (GIL, 2002). Não obstante, a análise estatística dos dados coletados também se faz necessária para a obtenção das relações entre as variáveis, trazendo para a pesquisa também a abordagem quantitativa. Em relação aos objetivos, a pesquisa segue o tipo exploratório, onde instrumentos são utilizados para obtenção de dados sobre o objeto de estudo. Já em relação aos procedimentos adotam-se as pesquisas de levantamento e de campo.

O cunho “menos formal” (GIL 2002, p. 133) da análise qualitativa em relação à análise quantitativa, permite um desenvolvimento evolutivo onde há uma categorização inicial dos elementos que é reexaminada e modificada sucessivamente, com vistas a obter ideais mais abrangentes e significativos. Por outro lado, nas pesquisas quantitativas, as categorias são frequentemente estabelecidas *a priori*, simplificando o trabalho analítico (GIL 2002). Pela combinação de ambas abordagens pode-se desfrutar, tanto da flexibilidade da análise qualitativa no estudo do objeto, quanto da acurácia da análise quantitativa.

4.1 Caracterização do Lócus de Estudo

O enfoque quantitativo do presente estudo se dá com os dados coletados do Centro de Informática (CPD) da Universidade de Brasília (Campus Darcy Ribeiro), que coordena os demais CPDs presentes nos demais campi do entorno de Brasília (Planaltina, Gama e Ceilândia). Cada um destes centros guarda um controle das soluções tecnológicas adotadas em seu respectivo campus, sendo estes campi o escopo de abrangência de tal estudo. Como forma de ampliar e diversificar a

amostra, foram também inclusos professores e alunos das áreas de TI que trabalham em laboratórios de desenvolvimento de software dentro da Universidade.

Cabe ressaltar que, ainda que os dados do estudo se restrinjam apenas aos quatro centros universitários, os efeitos das externalidades geradas e estudadas no presente trabalho exercem influência indireta sobre toda a região integrada de desenvolvimento econômico.

4.2 População e Participantes do Estudo

A população abrangida no estudo é composta pelo conjunto de usuários dos produtos (sistemas) e serviços de tecnologia da informação disponibilizados pela Universidade de Brasília. Tal população é composta, primordialmente, por um conjunto de 46.135 alunos regulares registrados, um corpo docente ativo de 2.749 professores e um corpo técnico-administrativo de 3.024 servidores da universidade (FERREIRA et al., 2017). Há também incluso um número menos representativo de usuários externos.

Uma vez que o estudo está focado na avaliação das soluções tecnológicas adotadas na universidade, participam do estudo os coordenadores e membros das equipes envolvidas das áreas que mantêm os sistemas e serviços de TI. Dentre as áreas envolvidas estão incluídas as equipes de serviços de rede e suporte, as equipes de estratégia de dados e manutenção dos bancos de dados, e as equipes de desenvolvimento de software.

4.3 Instrumentos e Procedimentos de Coleta dos Dados

A coleta dos dados, realizada por meio do pesquisador e demais participantes voluntários da pesquisa, se deu principalmente de duas formas:

1. Através de canais diretos de acesso à informação, que por sua vez ocorreu de três formas:
 - a. Pela requisição formal às áreas que administram os dados, por meio das quais foi possível obter dados pré-processados para a análise;
 - b. Por meio do acesso direto aos sistemas mantidos pela UnB, forma pela qual foi possível avaliar o universo de dados passíveis de extração antes da efetiva coleta;
 - c. Por meio do acesso direto aos bancos de dados dos sistemas, desviando assim limitações oferecidas por suas interfaces de usuário.
2. Por meio da aplicação de entrevistas e preenchimento de formulários que visaram extrair informações sobre a experiência prática de trabalho dos profissionais com as soluções tecnológicas.

Sendo assim, a pesquisa se dá predominantemente por meio da coleta de dados primários. Não obstante, dados secundários coletados em pesquisas de terceiros são também utilizados, para contextualização dos dados obtidos com análises de ambientes externos de mesmo nicho.

4.3.1 Levantamento de Softwares Utilizados nas Estações de Trabalho da RedUnB

A Universidade de Brasília, assim como as demais Universidades Federais, possui uma natureza marcada pela heterogeneidade, e pela independência de cada um dos Centros de Custo para se auto-organizar. Devido a essa característica, a estrutura tecnológica da UnB (Rede da UnB, ou simplesmente “RedUnB”) foi

construída seguindo os mesmos moldes. Apesar de inúmeras tentativas de padronização da estrutura de TI, há sempre o compromisso prioritário de manter aquilo que atende às peculiaridades das atividades fim de cada uma das unidades. Um efeito adverso da preservação desta heterogeneidade é uma administração e controle limitados da estrutura de TI (hardware, software e dados). Este foi, sem dúvida, o maior obstáculo enfrentado no presente estudo. No entanto, há dois locais dentro da universidade cuja administração e monitoramento TI se tornaram mais viáveis ao estudo devido à sua organização estrutural: o Centro de Informática (CPD), uma vez que sua rede e tecnologias presentes servem como piloto para a maioria dos projetos de TI; e a Reitoria, devido a sua estrutura administrativa bem organizada.

Atualmente as redes do CPD e da Reitoria são padronizadas e monitoradas por meio do serviço de diretório Active Directory (AD), do software de controle de inventário (OCS) e pelas equipes de atendimento em campo que seguem as normas estabelecidas juntamente ao CPD. Em virtude dessa estrutura, em especial do controle de inventário realizado com auxílio do OCS, foi possível realizar um levantamento de todos os softwares instalados nas máquinas (institucionais) dessas duas redes.

O primeiro instrumento de coleta de dados da pesquisa utilizado foi o OCS, um software livre de inventário de máquinas. Por meio da interface gráfica do OCS foi possível obter dados detalhados sobre cada máquina conectada à rede (*host*), o que inclui informações sobre o sistema operacional instalado no *host*, sua versão, o modelo da máquina, as atualizações do sistema operacional instaladas na máquina, as configurações de processamento e memória, dentre outros dados. Entretanto, apesar disso permitir um razoável detalhamento dos atributos das máquinas, não permitiu gerar uma série de dados que trouxesse a listagem completa dos softwares instalados em cada máquina.

Em decorrência da limitação da interface de usuário do OCS, foi solicitada à equipe de Suporte Avançado da área de redes do CPD/UnB, a disponibilização do acesso direto ao banco de dados da ferramenta por meio do MySQL Client. Assim, tornou-se possível procedimentos mais detalhados de extração, correlação e filtragem dos dados via scripts SQL. Porém um problema se fez presente, analisar um banco de dados em uso pela aplicação gerava inconsistências nas análises,

sendo necessária a realização de uma “fotografia do banco” (um estado do banco num instante de tempo) para análise, assim evitando inconsistências nos dados devido às dinâmicas de atualização do banco pelo OCS. Para tanto foi necessário o uso do MySQL Server, de modo a realizar uma cópia (*dump*) da base de dados. Tal “fotografia” foi extraída em 16 de março de 2017.

4.3.2 Levantamento Relacionado à Experiência dos Profissionais de TI

Outro instrumento grande importância à pesquisa foi um levantamento que se valeu da entrevista como técnica de coleta de dados. O procedimento de entrevista seguiu o método “totalmente estruturado”. O roteiro de entrevista (APÊNDICE E) consistiu num formulário de perguntas cujas respostas seguiam o modelo de Escala Likert, que foi respondido juntamente com cada entrevistado, visando garantir que não houvesse ambiguidades de entendimento na interpretação das questões. As perguntas foram formuladas em caráter direto. Para tanto, alguns cuidados metodológicos foram tomados, como: assegurar que não haja nenhuma sugestão de resposta nas próprias perguntas; evitar perguntas que pudessem gerar alguma resistência do entrevistado em respondê-las; adequar o vocabulário ao público alvo; ordenar as perguntas de modo progressivo em relação à evolução das informações coletadas (GIL 2002). Uma primeira bateria de entrevistas de teste foi de fundamental importância para o alinhamento das perguntas e das respostas antes do início da coleta de dados efetiva. Nesta fase, alguns entrevistados iniciais puderam influenciar na elaboração roteiro, lapidando-o a um formato mais adequado, com a eliminação de casos em que as perguntas não se aplicariam ao software ou ao escopo de trabalho dos profissionais de TI.

Para cada entrevistado, individualmente, foram identificados um ou mais softwares da UnB mais utilizados pelo mesmo. Uma vez identificados os softwares, foi realizada uma bateria de 22 perguntas sobre os atributos de cada um destes softwares, às quais o entrevistado era encarregado de atribuir uma nota de zero a dez (escala Likert). Por fim, duas perguntas abertas foram aplicadas, uma sobre o nível de dedicação do entrevistado ao uso do software e outra sobre o conhecimento

do entrevistado a respeito do licenciamento do software. Ao final foram entrevistados 30 profissionais de TI, cada um avaliando de um a 12 sistemas. O total de sistemas abrangidos foi de 61 sistemas, uma vez que diferentes entrevistados podiam avaliar um mesmo sistema. Foi realizado um total de 112 avaliações de sistemas.

Os dados coletados da Universidade de Brasília, referentes às entrevistas com os profissionais de TI, foram aplicadas durante os períodos de 24 a 28 de abril (primeira tomada) e oito a 17 de maio (segunda tomada).

4.3.3 Outras Fontes

Diferente do que ocorre com a informação sobre quais softwares estão instalados em cada uma das máquinas da RedUnB, onde a informação está contida em cada estação de usuário e necessita de intervenção direta sobre as mesmas para se ter acesso, os dados sobre o número de usuários que utilizam cada um dos principais serviços de rede da UnB está contido dentro do CPD, mais precisamente nas bases de dados dos Servidores (computadores que provêm os serviços) de Rede. Desta forma, os dados puderam ser obtidos diretamente das equipes que administram os serviços.

Outra importante fonte de dados diz respeito aos investimentos da UnB na aquisição de novas licenças de software e atualização de licenças em vigor. Tais dados foram cedidos pela DCF, com todos os registros de compra de software (ou atualização de licença) nos últimos sete anos. Tais dados foram extraídos em 13 de abril de 2017.

4.4 Hipóteses

Em consonância com as ideias apresentadas nos capítulos 1, 2 e 3, espera-se das análises resultados que destaquem o SL nos quesitos relacionados ao trabalho colaborativo, ao aprendizado, à customização do software e a continuidade dos serviços. Sendo assim, espera-se que as variáveis apresentadas no item 4.3,

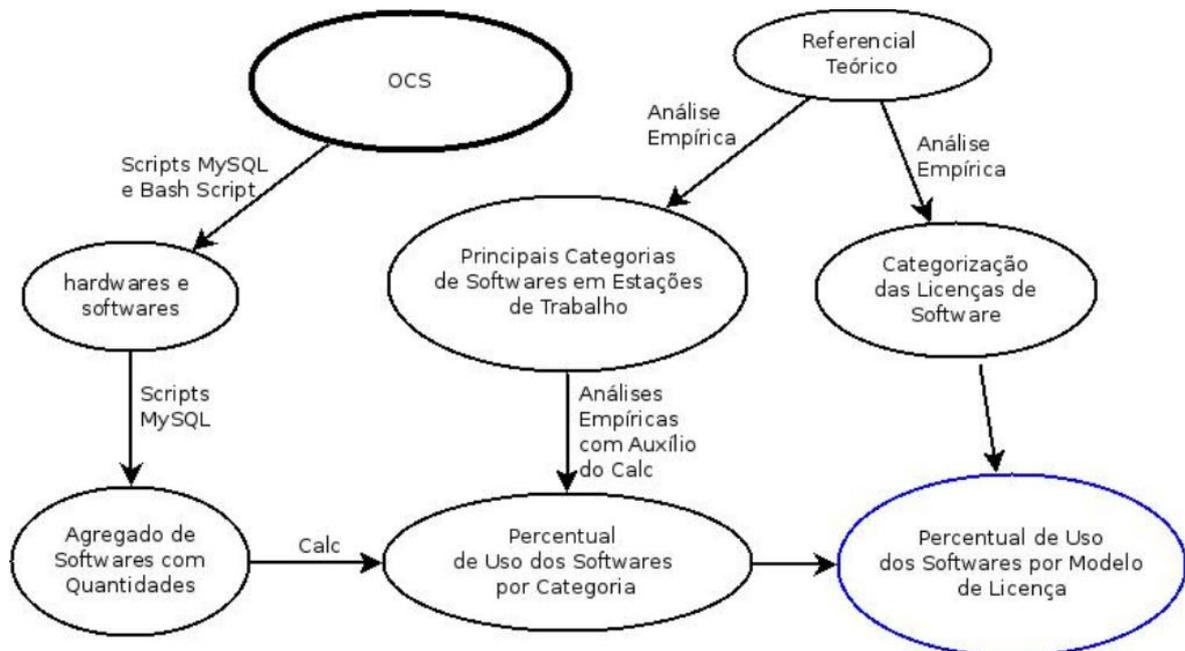
quando da comparação entre SL e SP, apontem para tal tendência. De tal forma, no aspecto da colaboração teríamos um destaque do SL nos quesitos: de nível de cooperatividade ($coop(SL) > coop(SP)$); de independência de softwares de base ($depBase(SL) < depBase(SP)$); na baixa complexidade de operação ($complex(SL) < complex(SP)$); num baixo nível de capacitação do usuário ($nCapacitacao(SL) < nCapacitacao(SP)$), que se somaria à evidência da baixa complexidade; num alto nível de satisfação do usuário em trabalhar com o software ($satisf(SL) > satisf(SP)$); e no alto nível de possibilidade de recomendação da ferramenta pelo usuário ($possRec(SL) > possRec(SP)$). Já em relação ao aprendizado, teríamos que os níveis de aprendizado declarados pelos entrevistados, durante suas experiências no uso dos softwares, apontem para um destaque no SL ($aprend(SL) > aprend(SP)$). Em relação à customização, teríamos que os níveis de customização atribuídos aos softwares pelos entrevistados apontem índices maiores no SL ($custom(SL) > custom(SP)$). A continuidade dos serviços, por sua vez, pode ser relacionada aos aspectos de qualidade e de segurança do software, onde são avaliados: os níveis de eficácia atribuídos aos softwares ($efica(SL) > efica(SP)$); os níveis de eficiência atribuídos aos softwares ($efici(SL) > efici(SP)$); a efetividade ($efeti(SL) > efeti(SP)$); a qualidade geral atribuída ao software pelos entrevistados ($quali(SL) > quali(SP)$); a qualidade da documentação ($qualiDoc(SL) > qualiDoc(SP)$); o baixo nível de falhas ($falha(SL) > falha(SP)$); o baixo nível de conflitos de interoperabilidade ($conflInter(SL) > conflInter(SP)$); e ainda um baixo nível de qualidade do equipamento (*hardware*) que opera os softwares ($nHardware(SL) < nHardware(SP)$), evidenciando assim um elemento multiplicador em relação a um bom desempenho em detrimentos das adversidades do equipamento.

4.5 Modelo Teórico – Inputs, Outputs e Estruturação dos Dados

Por meio dos estudos realizados nas fontes bibliográficas consultadas, assim como do trabalho realizado de coleta de dados relacionados ao tema dentro do escopo da Universidade e explicitados no item 4.3, tornou-se possível a identificação e extração das principais variáveis relativas ao problema, sendo elas: *inputs*, variáveis que servem como entrada para a análise; *outputs*, variáveis cujo

comportamento é observado para identificação de padrões de correlacionamento; e variáveis de controle, que servem, ora como valores de referência, ora como identificadores de escopo. As variáveis de entrada analisadas foram obtidas por meios dos dados extraídos do banco de dados do OCS, por meio das documentações dos sistemas (softwares) analisados e por meio das entrevistas aplicadas juntamente aos profissionais de TI da UnB. As variáveis de saída, por sua vez, foram identificadas no decorrer da pesquisa (análise exploratória). Elas dizem respeito, principalmente, às correlações existentes entre as variáveis de entrada, cujas relações podem revelar importantes informações sobre o objeto de estudo. Por fim, as variáveis de controle descrevem o contexto em que se insere o software, revelando informações sobre o conhecimento do operador da ferramenta, a adequação do *hardware* (qualidade da máquina que opera o software), dentre outras informações relevantes à interpretação das variáveis de entrada e saída. Tais variáveis encontram-se detalhadas no “APÊNDICE F”. A definição das variáveis se deu a partir da identificação dos aspectos mais importantes relacionados ao produto software, de acordo com o referencial pesquisado e apresentado no Capítulo 3. O OCS foi a principal fonte de dados sobre o uso de softwares nas estações de trabalho (*desktops*) da UnB; enquanto que os profissionais de TI foram a principal fonte de dados sobre a experiência com as ferramentas administrativas (softwares) utilizadas dentro da universidade. O diagrama apresentado a seguir ilustra o caminho percorrido desde a obtenção dos dados brutos até a extração de informações relevantes ao estudo.

FIGURA 2 – DA ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS ÀS ANÁLISES (ESTAÇÕES DOS USUÁRIOS)



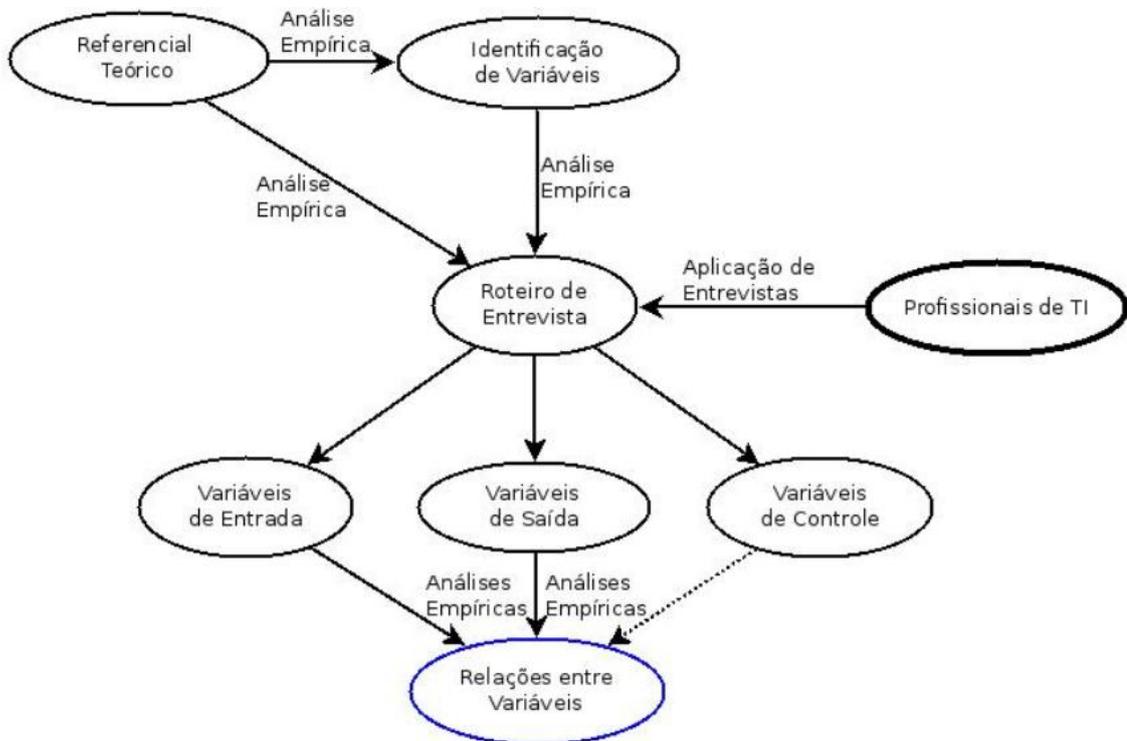
Fonte: elaboração própria.

Como apresentado no diagrama (FIGURA 2), partindo-se dos dados das estações de usuários foi possível chegar a informações relevantes ao estudo. A primeira a ser destacada diz respeito ao Percentual de Uso dos Softwares por Categoria. A construção de tal informação se deu do seguinte modo: 1- identificação das principais categorias de software utilizadas nos *desktops* (ferramentas de escritório, navegadores de Internet, dentre outros); 2- identificação dos softwares utilizados nas estações de trabalho da UnB para cada categoria identificada; 3- identificação do número de instalações de cada um destes softwares dentro da UnB; 4- identificação do percentual de instalações de cada software em relação ao número total de estações de trabalho. Em mãos do quantitativo de cada software por categoria, conseqüentemente, se tem o quantitativo dos tipos de licença por categoria, uma vez que cada software pertence a um tipo de licença.

O roteiro de entrevistas elaborado de acordo com os procedimentos descritos no item 4.3.2, e apresentado no APÊNDICE E, foi construído com o intuito de coletar dados sobre as variáveis descritas no *caput* desta sessão. Tais variáveis foram identificadas a partir do referencial teórico estudado e de análises empíricas realizadas. Sendo assim, o roteiro de entrevistas tem uma construção que busca popular os valores atribuídos a tais variáveis por cada um dos entrevistados,

configurando assim em uma base de dados adicional de cunho exploratório para análise na pesquisa. Assim, cada pergunta da pesquisa busca preencher dados para cada uma das variáveis de análise. Uma vez em posse dos dados de tais variáveis, e da própria experiência adquirida juntamente com os entrevistados, foi possível a classificação das variáveis como variáveis de entrada e variáveis de controle. De tal forma as variáveis de saída e a correlação entre elas puderam também ser identificadas. O diagrama a seguir (FIGURA 3) busca ilustrar tais procedimentos.

FIGURA 3 – DA ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS ÀS ANÁLISES (PROFISSIONAIS DE TI)



Fonte: elaboração própria.

4.6 Modelo Explicativo – Instrumentos e Procedimentos de Análise de Dados

A análise dos dados se deu das seguintes formas:

- a) Levantamento de definições sobre licenças de software, de modo a elaborar um modelo padrão de definições a serem adotadas nas etapas seguintes de análises (APÊNDICE A).
- b) Análises empíricas e estatísticas sobre os dados extraídos das estações de trabalho e da experiência dos profissionais de TI.
- c) Filtragem de conteúdo texto pela busca de padrões nas descrições de notas de compras de software, de modo a discriminar: compra de software novo; renovação de licença; tipo de software; os custos por tipo de licença.

Sendo assim, a análise se dá predominantemente por análises empíricas e de conteúdo (na vertente qualitativa) e por análises estatísticas (na vertente quantitativa).

A primeira ferramenta utilizada para organização e análise dos dados foi o Libre Office Calc, por meio da qual foram importadas séries de dados em formatos CSV (*Comma-Separated Values*) provindos das ferramentas de coleta. O Calc foi fundamental para as análises empíricas *à priori*. A facilidade da ferramenta para classificar e filtrar dados (incluindo as capacidades de inserção de “expressões regulares” e de execução de “regressões lineares”) foi de fundamental importância para compreensão da natureza dos dados.

O principal instrumento matemático utilizado para a análise das variáveis e identificação das correlações entre elas foi o Método de Regressão Linear Simples. Trata-se de um método comum utilizado dentro do estudo da econometria, capaz de identificar relações entre variáveis por meio da identificação de funções no modelo $f(x) = ax + b$, onde x corresponde à variável explicativa, enquanto $f(x)$ corresponde à variável explicada.

4.6.1 Análise dos Softwares Utilizados nas Estações de Usuários

O primeiro procedimento realizado foi a identificação da tabela principal que guardava os dados referentes aos registros das máquinas monitoradas (tabela hardware). A partir daí foram também identificadas todas as tabelas que faziam referência a esta tabela principal (que possuíam chave estrangeira apontando para a tabela hardware). Num terceiro nível, foram também incluídas tabelas que possuíam referência a quaisquer das tabelas recém-encontradas e que complementavam os dados referentes à máquina monitorada. Por meio dessas associações foi levantado um total de 20 tabelas relacionadas. Em seguida foram identificadas e descartadas tabelas vazias (que não estavam configuradas para serem utilizadas pelo OCS). As tabelas restantes tiveram amostras de seus dados exportadas e analisadas no Libre Office Calc, de modo que os tipos de dados puderam ser identificados, assim como a sua integridade (dados preenchidos e legíveis). Desta forma, foram eliminadas do conjunto as tabelas cujos dados: se mostraram irrelevantes ao estudo; no todo, ou em parte considerável, não estavam preenchidas; não podiam ser aproveitadas por estarem corrompidas. Realizados estes procedimentos, sobraram 15 tabelas associadas, que foram classificadas de acordo com sua relevância ao estudo (uma estimativa da importância, antes mesmo de uma análise mais aprofundada). Foram identificadas duas principais tabelas que continham os dados mais relevantes ao estudo: a tabela principal “hardware” e a tabela “softwares”. Identificadas estas duas, passou-se a avaliar os campos (variáveis *input*) mais relevantes presentes nas tabelas, de forma a eliminar os demais. As variáveis resultantes destes procedimentos são apresentadas no APÊNDICE C.

Levantadas as variáveis de maior relevância, ambas as tabelas foram correlacionadas, onde cada registro de máquina continha “n” registros de software, num total de 556.113 registros gerados. Foi então iniciada uma etapa de filtragem dos registros, primeiramente, pela exclusão de registros cujo nome do software ou do hardware não estava identificado (preenchido com “. . .”, ou simplesmente vazio), reduzindo-se o quantitativo para 556.097 registros. Em seguida, foram excluídos registros que, em verdade, representavam atualizações para outros softwares instalados na máquina (nome do software identificado como “ Security Update “, “Critical Update “, “ update for “, “Software Update “, “hotfix”, “service pack’), ou

mesmo representavam pacotes auxiliares de software (“language pack”, “ccc help”), o que resultou num volume de 160.988 registros. Os dados gerados foram então ordenados pela coluna *publish*, seguida da coluna *name* (ambas originárias da tabela *softwares*), sendo esta uma das bases de insumo para os instrumentos de análise.

Uma segunda base para as análises foi obtida por meio da agregação dos dados previamente obtidos. Os dados foram ordenados pelo nome do software e em seguida agregados de forma que cada nome aparecesse apenas uma vez (removendo registros repetidos de um mesmo software), entretanto acompanhados do número de ocorrências do nome do software na listagem original. Tal procedimento foi realizado por meio de *script* na ferramenta MySQL Client.

Uma vez em mão dos dados extraídos, foi possível realizar uma análise empírica sobre os dados agregados dos softwares. Primeiramente, foram identificados os principais softwares de uso comum para estações de trabalho, utilizados pela maioria dos usuários *desktop*. Dentre estes foram destacados: sistema operacional; pacote de ferramentas de escritório (editor de textos, editor de planilhas, editor de apresentações, etc.); navegador de Internet; cliente de correio eletrônico; reproduzidor de mídia; leitor de arquivos PDF; compactador de arquivos; protetor antivírus. É importante destacar que todas estas categorias de software possuem no mercado tanto solução sobre licenciamento de SL quanto de SP.

4.6.2 Avaliação da Experiência dos Profissionais de TI com os Softwares Utilizados.

Os dados obtidos pelo procedimento descrito no item 4.3.2 não estão livres do viés do observador (entrevistador/pesquisador) e dos entrevistados, uma vez que o pesquisador elaborou o roteiro com base em suas próprias experiências profissionais, ao passo que cada entrevistado também proferiu suas respostas com base em escopos delimitados de atuação dos mesmos. Entretanto destacam-se alguns cuidados que foram tomados no procedimento (além dos já mencionados na descrição da coleta). O primeiro cuidado refere-se à heterogeneidade da amostra de profissionais entrevistados. Foram mescladas nas entrevistas visões diversas de

profissionais de TI que atuam em diferentes escopos: analistas de TI; técnicos de TI; estagiários; coordenadores de equipe; e gerente de TI. Tal heterogeneidade contribuiu para a redução da influência do escopo individual de cada entrevistado quando da avaliação da amostra. Um segundo cuidado a ser mencionado está na forma como o roteiro de entrevistas foi elaborado. O roteiro foi construído predominantemente por perguntas cujas respostas seguiam o modelo de escala Likert (em 22 das 24 perguntas), entretanto nestas os aspectos positivos ou negativos relacionados ao software, ora estavam nos valores mais altos, ora estavam nos valores mais baixos, sendo que alguns destes aspectos (positivos ou negativos), sequer eram visíveis no momento da coleta, afastando assim tanto a influência passional do entrevistador quanto do entrevistado.

4.6.3 Análises de Outras Fontes

Por meio dos registros de compra foi possível agregar os investimentos anuais, mas devido à falta de padronização no preenchimento das notas fiscais não foi possível realizar uma categorização mais detalhada, como por exemplo, a discriminação entre investimentos em compra de software novo e investimentos em atualização de licenças existentes, impedindo assim uma análise mais aprofundada. O mesmo ocorreu em relação à quantificação do número de licenças de software adquiridas, dado este não discriminado nas notas de compra.

Dados sobre a empregabilidade de profissionais para trabalhar com SL dentro da UnB também não puderam ser analisados, uma vez que, ainda que haja informações sobre o quantitativo de profissionais contratados, não há informação padronizada sobre as atividades a serem realizadas por tais profissionais de modo a categorizá-las como atividades com SL ou com SP.

4.6.4 Análise do Status de Adoção de Software Livre na Universidade

De acordo com o levantamento geral do status de utilização de ferramentas e soluções desenvolvidas em SL (BRASIL, 2016c), utilizando-se das mesmas especificações de status de implantação adotados pela fonte (ANEXO A), foram atribuídos pesos aos diferentes níveis de adoção, sendo: 1, para “não há uso significativo de Softwares Livres”; 2, para “pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres”; 4, para “uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres”; 8, para “uso significativo de Softwares Livres”. Tais pesos foram atribuídos de tal modo a estabelecer uma relação crescente e linear entre cada status de implantação e seu respectivo status de implantação inferior, visando assim um critério mais justo para a análise. Uma vez estabelecidos os pesos, foi calculada para cada órgão, uma pontuação de acordo com o número de ocorrências do status vezes o peso do status. Feito isso, os órgãos foram ordenados de modo decrescente em relação à sua pontuação.

TABELA 3 – CRITÉRIO DE PONTUAÇÃO DOS ÓRGÃOS

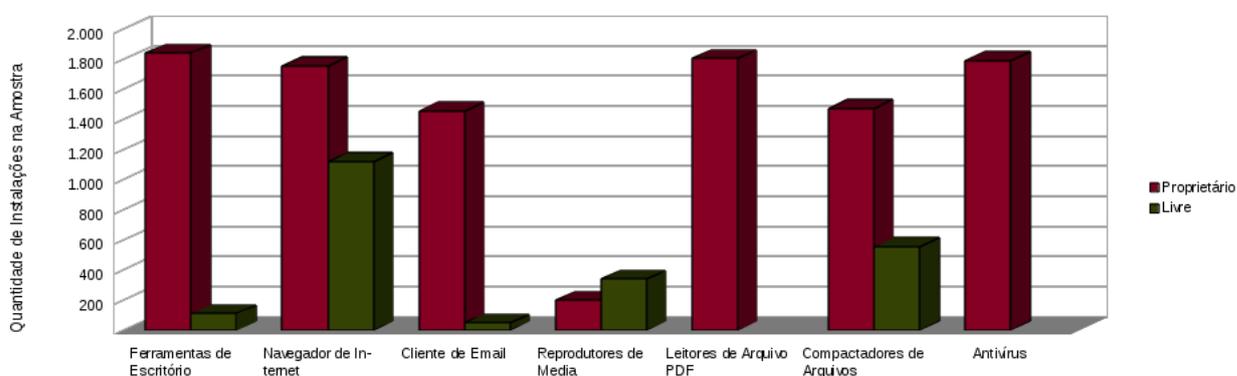
$\text{Pontuação do Órgão} = 1 \times U_i + 2 \times P_u + 4 \times U_m + 8 \times U_s$
<p>$U_i \rightarrow$ Status: sem uso significativo.</p> <p>$P_u \rightarrow$ Status: pouco uso.</p> <p>$U_m \rightarrow$ Status: uso médio.</p> <p>$U_s \rightarrow$ Status: uso significativo.</p>

Fonte: elaboração própria.

5 RESULTADOS

Dando sucessão aos procedimentos de análise, este capítulo apresenta os principais resultados obtidos por meio dos mesmos. Primeiramente, são apresentados no gráfico a seguir os quantitativos referentes às análises das estações de trabalho dos usuários da UnB.

GRÁFICO 2 – TIPOS DE LICENÇAS POR CATEGORIAS DE SOFTWARE



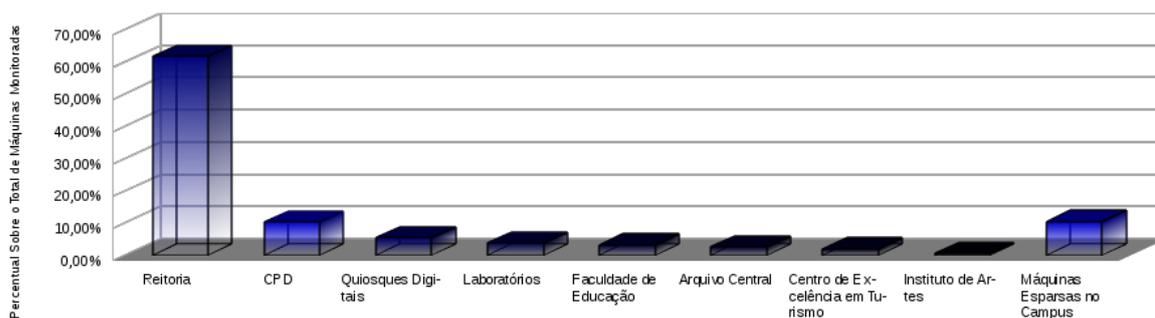
Fonte: elaboração própria.

A predominância do pacote de ferramentas de escritório da Microsoft nas estações de trabalho é em grande parte explicada pelo fato deste pacote ser parte nas aquisições das máquinas, por meio de licenças OEM. Não obstante, há presença de aproximadamente 5% de pacotes de escritório em SL. Em relação aos navegadores de internet, mesmo sendo o Microsoft Internet Explorer o navegador padrão que vem instalado nas máquinas, os navegadores Chrome e Firefox (SL) ganham a preferência dos usuários da amostra. O uso do Firefox, entretanto, é fortemente influenciado pelo fato de que a maioria dos sistemas Web institucionais são homologados para tal software. Cabe salientar que nesta categoria o volume de SP ainda é superior devido ao vasto uso da ferramenta Chrome, que é licenciada como Software Grátis, em detrimento ao SL. Já para os clientes de email, Outlook é o software padrão oferecido nas máquinas, e como mostra o gráfico ele mantém uma dominância de aceitação dos usuários. A presença do SL nesta categoria é minimamente representada pelo Mozilla Thunderbird, com um percentual de 2,54%.

O uso dos softwares de reprodução de media, que é fortemente influenciado pela compatibilidade de reprodução de diferentes padrões de media, encontra uma alta aceitação no VLC Media Player, um SL, mesmo sendo o Microsoft Media Player o software padrão instalado nas máquinas. O Adobe Reader mantém a predominância de aceitação dentre as soluções de software para leitura de arquivos PDF, não havendo representatividade de SL na amostra. Na categoria dos compactadores de arquivos observa-se um domínio de uso do WinRAR, um SP que segue os modelos de licenciamento pago e *trial*. Entretanto em segundo lugar, com uma participação de 29,93% encontra-se o 7-Zip, um SL. A política de segurança utilizada na rede UnB adota oficialmente o McAfee (SP) como solução antivírus nas estações de trabalho, fazendo deste o software dominante utilizado. O APÊNDICE D trás um detalhamento de tais dados discriminando as ferramentas analisadas.

A amostra foi composta principalmente por máquinas de uso administrativo da Reitoria (61,59%), com um perfil de usuários não voltados para TI. A participação das estações de trabalho do CPD na amostra se limitou a 10,37%, enquanto que o restante diz respeito a estações de trabalhos esparsas no campus, num somatório de 28,04%.

GRÁFICO 3 – COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA



Fonte: elaboração própria.

Já em relação às análises dos dados obtidos por meio das entrevistas, são apresentados na tabela a seguir os resultados referentes às médias, medianas e desvios padrões dos dados obtidos para cada uma das principais variáveis, cuja amostra foi dividida em dois grupos: respostas obtidas nas avaliações de SL e respostas obtidas nas avaliações de SP.

TABELA 4 – DISTRIBUIÇÃO DAS VARIÁVEIS

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	SOFTWARES LIVRES (OPEN SOURCE)			SOFTWARES PROPRIETÁRIOS		
		Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão
▲ custom	Nível de customização do software	5,576	5,000	2,610	4,482	5,000	2,814
▲ depBase	Nível de dependência do software com outros software de base.	1,682	0,500	1,979	3,446	3,000	3,152
▲ coop	Nível de cooperatividade proporcionado pelo software no trabalho em equipe.	7,291	8,000	3,232	5,982	6,000	3,207
▼ nHardware	Nível de qualidade do hardware que opera o software.	8,200	10,000	2,347	8,089	9,500	2,546
▲ falha	Nível de qualidade em relação as ocorrências de falhas.	7,572	8,000	2,206	6,768	7,000	2,016
▲ confInter	Nível de qualidade em relação as falhas de interoperabilidade.	7,246	8,000	2,244	6,565	5,000	1,996
▼ complex	Grau de complexidade na operação do software.	5,257	5,000	2,952	5,643	5,000	2,219
▲ aprend	Nível de aprendizado proporcionado pela experiência de uso do software.	6,160	5,000	2,904	5,688	5,000	2,881
nCapacitacao	Nível de capacitação do profissional que opera o software.	6,191	6,000	2,002	6,648	7,000	1,709
▲ satisf	Nível de satisfação do profissional em trabalhar com o software.	6,618	7,000	2,975	6,250	7,000	2,771
▲ possRec	Grau de possibilidade de recomendação da ferramenta pelo profissional em um novo ambiente de trabalho.	7,947	10,000	2,747	7,750	9,000	3,002
▲ conhecl ic	Nível de conhecimento sobre a forma de licenciamento do software pelo profissional.	4,600	5,000	2,936	7,778	10,000	3,203
▲ integ	Nível de integridade de dados atribuído ao software.	8,639	10,000	1,986	7,654	8,500	2,395
▲ confid	Nível de confidencialidade de dados atribuído ao software.	7,408	8,000	2,635	7,130	8,000	3,141
▲ dispon	Nível de disponibilidade atribuído ao software.	8,479	10,000	2,337	7,820	8,000	2,602
▲ nRep	Nível de irretratabilidade (não-repúdio) das informações prestadas pelo software.	6,029	7,000	3,030	5,771	7,000	3,190
▲ efica	Nível de eficácia atribuído ao software.	9,059	10,000	1,424	9,268	10,000	1,110
▲ efici	Nível de eficiência atribuído ao software.	7,909	8,000	2,086	8,019	8,000	1,952
▲ efeti	Nível de efetividade atribuído ao software.	7,568	8,000	2,290	8,375	9,000	2,012
▲ quali	Nível de "qualidade geral" atribuída ao software.	7,856	8,000	1,804	8,018	8,000	1,404
▲ qualiDoc	Nível de qualidade atribuído à documentação do software.	7,630	8,000	2,240	8,036	8,750	2,077
▲ autentic	Nível de autenticidade implementada pelo software.	7,087	7,500	3,368	7,580	7,500	2,361

Fonte: elaboração própria.

De acordo com os dados apresentados na tabela TABELA 4, e com os respectivos significados das variáveis (detalhados na própria tabela e também no “APÊNDICE F”), são avaliados os resultados. As variáveis destacadas em cor azul na tabela correspondem a pontos fortes identificados no SL, enquanto que as variáveis em vermelho correspondem aos pontos fracos. As variáveis identificadas

em preto representam aspectos onde o SL superou em nível o SP, entretanto com diferença inferior a dez por cento. As setas, apresentadas ao lado esquerdo do nome de cada variável, correspondem ao tipo de escala, setas para cima indicam que o valor é melhor quanto maior, e setas para baixo indicam que o valor é melhor quanto menor. Desta forma, pode-se observar que a maioria dos profissionais entrevistados atribuem ao SL vantagens comparativas em relação ao SP nos seguintes atributos: grau de cooperação, flexibilidade para customização e independência de outros softwares. Em contrapartida, nos principais atributos relacionados à qualidade do software, o SP se sobressai em relação ao SL. Isso se confirma pelo alinhamento existente nas relações de eficácia (“efica”) eficiência (“efici”), efetividade (“efeti”), qualidade geral atribuída ao software (“quali”) e qualidade da documentação (“qualiDoc”). A variável de controle “nHardware”, que poderia ter justificado um menor desempenho do SL em decorrência do uso de computadores de baixa qualidade, não consegue sustentar tal teoria. Entretanto, mesmo atribuído um nível de qualidade mais baixo ao SL, admite-se que o nível de falhas (“falha” e “conflnter”) apresentadas pelos SLs é menor. Conforme destacado em Ghosh (2005) o principal critério para aquisição de um novo software seria a interoperabilidade, para relacionar este quesito tem-se as variáveis associadas às falhas de interoperabilidade (“conflnter”) e ao trabalho cooperativo (“coop”), tendo ambas resultados positivos no estudo.

Outro importante fator em prol do SL se apresenta no nível de complexidade de operação do software (“complex”), que foi considerado mais baixo quando comparado ao SP. Não obstante, o nível de aprendizado (“aprend”) associado à experiência com o SL conseguiu manter um patamar superior. Uma vez que o nível de capacitação (“nCapacitacao”) apresenta-se mais baixo para os usuários de SL, isso reforça ainda mais o argumento da baixa complexidade dos softwares, o que por sua vez também justifica os valores encontrados para o nível de aprendizado.

Nos quesitos relacionados à satisfação do usuário em trabalhar com a ferramenta (“satisf”), bem como na possibilidade de recomendação (“possRec”), as leves diferenças nos níveis não conseguem refletir na prática o entusiasmo observado nas Comunidades de Software Livre. Por meio destes dados pode-se inferir que há uma adoção do SL sem que haja uma CSL. O que se confirma ainda mais quando observado o nível de conhecimento sobre a forma de licenciamento

dos softwares pelos usuários (“conhecLic”, onde foram atribuídos os valores: 0, “desconhece”; 5, “conhecimento parcial” e 10, “conhece”, respectivamente). Ademais, nas outras características levantadas, como aquelas relacionadas à segurança, não foram detectadas tendências significativas.

Por fim, por meio dos procedimentos de análise descritos sobre o status de adoção de SL (ver tópico 4.6.4), pôde-se observar a UnB como 12^a a 17^a colocada no ranking entre as IFES (no total de 29 IFES avaliadas pela fonte), e em 35^a a 43^a colocada dentre os órgãos federais (de um total de 129 órgãos avaliados pela fonte). Entretanto, os dados obtidos da fonte não condizem com a realidade observada na UnB para a categoria “Desktops”, que passa do status de “pouco uso” para “sem uso significativo”, quando ajustado a UnB passa a ocupar a posição 17^a a 18^a entre as IFES, e 43^a a 46^o entre os órgãos federais (a classificação encontra-se disponibilizada integralmente no APÊNDICE G).

6 CONCLUSÕES

Com vistas a atingir o objetivo geral proposto foi realizada uma longa reflexão sobre os efeitos econômicos e externalidades associadas à adoção de Software Livre. Foi também destacado o papel da universidade como influenciadora do desenvolvimento econômico e seu papel dentro deste contexto. Num escopo mais específico, foram apresentados e analisados dados de diferentes fontes sobre a experiência de adoção do Software Livre na UnB.

As análises mostram uma conformidade entre as qualidades experimentadas pelos profissionais de TI dentro da universidade e aquelas descritas na literatura consultada, mais precisamente nos quesitos relacionados ao trabalho colaborativo, ao aprendizado, e à customização do software. Entretanto, os dados não foram capazes de comprovar vantagem comparativa em relação à continuidade dos serviços. Em relação ao aspecto da empregabilidade, uma externalidade econômica associada e mencionada na literatura, não foi possível a mensuração com os dados disponibilizados. Mas no tocante às externalidades de rede, impulsionadas pelo trabalho cooperativo e pela independência de operação do software, pode-se comprovar a relação direta com a experiência vivenciada pelos profissionais de TI da UnB.

Em relação ao status de adoção de ferramentas e soluções em Software Livre dentro da universidade, quando comparado aos esforços do governo de migração dos softwares nos órgãos federais, observa-se que a UnB encontra-se num estado de defasagem em relação a várias universidades e órgãos, configurando-se este um aspecto de preocupação, uma vez que a universidade deveria ter um papel pioneiro em tal iniciativa.

O fator mais preocupante constatado no estudo está na ausência de uma cultura do software livre dentro da estrutura universitária, onde a adoção do SL ocorre pela casualidade ou pela falta de recursos financeiros para aquisição de SP. Foi observado, para a maioria dos profissionais consultados, um desconhecimento em relação às licenças de software adotadas, e até uma falta de conscientização em relação ao tema. A visão interna ainda permanece num modelo ultrapassado de

entrada e saída onde compra-se software em troca de serviço, sem a existência de um fator multiplicador associado às características livres multiplicadoras do conhecimento. Sendo assim, o poder inovador relacionado à adoção do SL está colocado em segundo plano, ou mesmo em desuso.

São desejados estudos mais aprofundados, onde novas variáveis poderiam ser incluídas para a comparação do aspecto de continuidade dos serviços entre SL e SP, assim como do aspecto da empregabilidade como externalidade econômica. O mesmo estudo também poderia ser aprofundado por meio da ampliação das amostras e da comparação dos mesmos dados coletados de diferentes IFES. Entretanto, os estudos presentes já são capazes de identificar a conveniência do fomento à organização de eventos periódicos relacionados ao Software Livre dentro da instituição UnB, tal qual já ocorre em outras universidades, como principal exemplo o Fórum Internacional de Software Livre, que ocorre anualmente na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). A potencial iniciativa se justifica diante da ausência da CSL identificada nos estudos.

REFERÊNCIAS

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2007. São Paulo - Sp: Ronaldo Morais e BC Gráfica, 2007. 23 p. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/Mercado_BR2007.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2007)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2007).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2008. São Paulo - Sp: Ronaldo Morais e BC Gráfica, 2008. 25 p. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/Mercado_BR2008.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2008)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2008).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2009. São Paulo - Sp: Nobreart Comunicação Ltda e O2pp, 2009. 24 p. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/Mercado_BR2009.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2009)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2009).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2010. São Paulo - Sp: Nobreart Comunicação Ltda e O2pp, 2010. 24 p. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados2011/Mercado_BR2010.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2010)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2010).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2011. São Paulo - Sp: Nobreart Comunicação Ltda e O2pp, 2011. 28 p. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/Mercado_BR2011.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2011)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2011).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2012. São Paulo - Sp: OpenBox Agência de Ideias e Gráfica Corset, 2012. 28 p. Disponível em: <http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/2012_Publicacao_Mercado_ABES.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2012)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2012).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2013. São Paulo - Sp: OpenBox Agência de Ideias, Cill Press Pré-Impressão Gráfica e Editora Ltda, 2013. 24 p. Disponível em:

<<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/publicacao-dados-do-setor-2013.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2013)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2013).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2014. São Paulo - Sp: OpenBox Agência de Ideias e Gráfica Corset, 2014. 24 p. Disponível em:

<<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/Publicac%CC%A7ao-mercado-abes-2014.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2014)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2014).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2015. São Paulo - Sp: OpenBox Agência de Ideias e Gráfica Corset, 2015. 24 p. Disponível em:

<<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-Publicacao-Mercado-2015-digital.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2015)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2015).

ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE (São Paulo - Sp). **Mercado Brasileiro de Software**: panorama e tendências de 2016. São Paulo - Sp: OpenBox Agência de Ideias e Gráfica Corset, 2016. 24 p. Disponível em:

<<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/ABES-Publicacao-Mercado-2016.pdf>>. Acesso em: 04 mar. 2017.

Citação com autor incluído no texto: Abes - Associação Brasileira das Empresas de Software (2016)

Citação com autor não incluído no texto: (ABES - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE, 2016).

BENEGAS, Mauricio. **O Uso do Modelo NetWork DEA para Avaliação da Eficiência Técnica do Gasto Público em Ensino Básico no Brasil**. Revista Economia, [Fortaleza], v. 13, n. 3, p.569-601, jul. 2012. Quadrimestral. Artigo premiado na Categoria Gasto Público, do Prêmio CNI de Economia de 2011.

BRANCO, Sérgio; BRITTO, Walter. **O que é Creative Commons?:** Novos modelos de direito autoral em um mundo mais criativo. Rio de Janeiro: Editora Fgv, 2013. 174 p. Disponível em:

<[http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11461/O que é Creative Commons.pdf](http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11461/O%20que%20%C3%A9%20Creative%20Commons.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2017.

BRASIL. Governo Federal. **Agências Reguladoras:** Agências reguladoras fiscalizam a prestação de serviços públicos. [S.l.: s.n.], 2016a. Disponível em: <<http://www.softwarelivre.gov.br/levantamento/levantamento>>. Acesso em: 28 dez. 2016.

BRASIL. Governo Federal. **Autarquias:** Autarquias integram a administração pública indireta. [S.l.: s.n.], 2016b. Disponível em:

<<http://www.softwarelivre.gov.br/levantamento/levantamento>>. Acesso em: 28 dez. 2016.

BRASIL. Governo Federal. **Levantamento Geral:** status de utilização de ferramentas e soluções desenvolvidas em software livre. [S.l.: s.n.], 2016c. Disponível em: <<http://www.softwarelivre.gov.br/levantamento/levantamento>>. Acesso em: 21 dez. 2016.

BRASIL. Governo Federal. **Licenças em Software Livre:** GNU Lesser General Public License. [S.l.: s.n.], 2016d. Disponível em:

<<http://www.softwarelivre.gov.br/Licencas/gnu-lesser-general-public-license/view>>. Acesso em: 21 mar. 2016. Tradução oficial inglês-português do documento, por Selene Cuberos Perez em 2009.

BRASIL. Governo Federal. **Licenças em Software Livre:** Licença Creative Commons GNU GPL. [S.l.: s.n.], 2016e. Disponível em:

<<http://www.softwarelivre.gov.br/Licencas/LicencaCcGplBr/>>. Acesso em: 21 mar. 2016.

BRASIL. Governo Federal. **Software Livre Também Pode ser Software Público:** Analista do MPOG fala sobre software público no Brasil e sua relação com o Software Livre. [S.l.: s.n.], 2013. Disponível em:

<<http://www.softwarelivre.gov.br/noticias/software-livre-tambem-pode-ser-software-publico>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento Desenvolvimento e Gestão. Governo Federal. Software Público Brasileiro: O que é o Software Público. 2014. Disponível em: <<https://softwarepublico.gov.br/social/spb/o-que-e-o-software-publico>>. Acesso em: 29 mar. 2017.

CAMPOS, Augusto. **O que é software livre**. BR-Linux. Florianópolis. 2006. Disponível em: <<http://softwarelivre.ceara.gov.br/index.php/component/content/article/3/318>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

CAMPOS, Augusto. O que é o Software Público Brasileiro. 2011. Disponível em: <https://www.ibm.com/developerworks/mydeveloperworks/blogs/752a690f-8e93-4948-b7a3-c060117e8665/entry/o_que_e_o_software_publico_brasileiro?lang=pt_br>. Acesso em: 29 mar. 2017.

CASTELLS, Manuel. **Compreender a Transformação Social**, artigo do livro A Sociedade em Rede – Do Conhecimento à Ação Política. Conferência promovida pelo Presidente da República, 4 e 5 de Março de 2005 | Centro Cultural de Belém. Organizado por Manuel Castells e Gustavo Cardoso

CHEDE, Cezar Taurion. **Padrões Abertos, Interoperabilidade e Interesse público**. 2008. Gerente de Novas Tecnologias Aplicadas da IBM Brasil, economista, mestre em Ciência da Computação. Autor do livro “Software Livre: Potencialidades e Modelos de Negócio”. Disponível em: <<https://www.politics.org.br/edicoes/padrões-abertos-interoperabilidade-e-interesse-público>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

COLOMBO, Stefano; GRILLI, Luca; ROSSI-LAMASTRA, Cristina. **Network externalities, incumbent's competitive advantage and the degree of openness of software start-ups**. Comput Econ, [s.l.], v. 44, n. 2, p.175-200, 2 jun. 2013. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s10614-013-9385-8.

COSTA, Carlos Eugênio da. Notas de Economia do Setor Público: **Externalidades**. 2011. Material de aula do curso Finanças Públicas da FGV/EPGE. Disponível em: <<http://epge.fgv.br/we/Graduacao/FinancasPublicas/2011?action=AttachFile&do=get&target=Notas3.pdf>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

CREATIVE COMMONS. Sobre as Licenças. [2017]. Disponível em: <<https://br.creativecommons.org/licencas/>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

CREATIVE COMMONS. Repositórios de Acesso Aberto e as Licenças Creative Commons. [2014]. Disponibilizado pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília. Disponível em: <<http://www.bce.unb.br/wp-content/uploads/2014/08/folheto-creative-commons.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

D'ANTONI, Massimo; ROSSI, Maria Alessandra. **Appropriability and Incentives with Complementary Innovations**. Journal Of Economics & Management Strategy, [s.l.], v. 23, n. 1, p.103-124, 7 jan. 2014. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1111/jems.12040.

DUARTE, Juliana Ferreira Antunes. **O Desafio Global ante a Crise Financeira Internacional e o Fundamento da Valorização do Trabalho Humano**. 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Direito, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

FERREIRA, Guilherme Viana et al. **Anuário estatístico da UnB 2016**. Brasília: DPO, 2017. Disponível em: <http://www.dpo.unb.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=56:anuario-estatistico&Itemid=742>. Acesso em: 09 mai. 2017.

FERREIRA, Lilian. **Software Livre, Freeware, Shareware, Copyleft**: entenda as licenças de software. 2007. Disponível em: <<https://tecnologia.uol.com.br/ultnot/2007/12/20/ult4213u266.jhtm>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

FILHO, Arnaldo Cezar Teixeira Dias. **Sustentabilidade e a teoria do bem-estar social**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 29., 2009, Salvador. Anais... Salvador: ABEPRO, 2009.
FREEMAN, Christopher. "Introduction", in Dosi, G. et al (orgs.), **Technical Change and Economic Theory**, Londres: Pinter Publishers, 1988.

FREEMAN, Christopher. & SOETE, Luc. **A Economia da Inovação Industrial**. Editora da Unicamp, 2008. Tradução: André Luiz Sica de Campos e Janaina Oliveira Pamplona da Costa.
FSF, Free Software Foundation. Disponível em <<https://www.fsf.org/about/what-is-free-software>>. Acesso em: 01/08/2016.

GHOSH, R.A. 2005. **An Economic Basis for Open Standards**, FLOSSPOLs project report, European Commission DG INFSO. Disponível em: <http://flosspols.org/deliverables/FLOSSPOLs-D04-openstandardsv6.pdf#search=%22ghosh%20open%20standards%20economic%22>

GIARDINO, Andrea. **Entenda as Diferentes Opções de Licenciamento de Software**. 2009. Disponível em: <<http://computerworld.com.br/gestao/2009/07/16/entenda-as-diferentes-opcoes-de-licenciamento-de-software>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GNU. Free Software Foundation. **O Sistema Operacional GNU**: Categorias de softwares livres e não-livres. 2016. Disponível em: <<https://www.gnu.org/philosophy/categories.pt-br.html>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

GOMES, Sandra Lúcia Rebel. **O Acesso Aberto ao Conhecimento Científico**: O papel da universidade brasileira. Reciiis: Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde, Niterói, v. 2, n. 8, p.93-106, jun. 2014. Trimestral. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/download/618/pdf_5>. Acesso em: 22 mar. 2017.

JUNIOR, Carlos Denner dos Santos. **Atratividade de Projetos de Software Livre**: importância teórica e estratégias para administração. Revista de Administração de Empresas, [s.l.], v. 50, n. 4, p.424-438, 2010. FapUNIFESP (SciELO). DOI: 10.1590/s0034-75902010000400007.

LESSIG, Lawrence. **Cultura Livre**: como a mídia usa a tecnologia e a lei para barrar a criação cultural e controlar a criatividade. Tradução por Fábio Emílio Costa. 2004.

LIMA, Leonardo Santos de. **Cultura do Software Livre e Desenvolvimento**: uma análise sobre potencialidades e limites diante e adiante da “nova economia”. Revista Crítica de Ciências Sociais, [s.l.], n. 102, p.71-88, 1 dez. 2013. OpenEdition. DOI: 10.4000/rccs.5462.

LUCINDA, Cláudio Ribeiro de; FILHO, Arthur Barrionuevo. **Externalidade de Rede e Tarifas de Telefonia Móvel**: uma simulação para o caso brasileiro. Revista de Economia Mackenzie, [s. L.], v. 3, n. 3, p.95-120, 2005. Anual. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/rem/article/view/778/465>>. Acesso em: 08 mar. 2017.

MELO, Rafaela da Silva; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes Pimenta de. **O Uso do Software Livre na Aprendizagem Colaborativa**: limites e possibilidades do programa "um computador por aluno". Revista Eletrônica de Sistemas de Informação, [s.l.], v. 13, n. 2, p.1-14, 31 ago. 2014. Quadrimestral. IBEPES (Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas Sociais). <http://dx.doi.org/10.5329/resi.2014.1302004>. Disponível em: <<http://www.spell.org.br/documentos/ver/34546>>. Acesso em: 10 set. 2015.

MORENO, Valter de Assis; GOMES, Josir Cardoso. **Benefits and Success Factors of Open-Source WEB Services Development Platforms for Small Software Houses**. Jistem, [s.l.], v. 9, n. 3, p.1807-1775, 20 dez. 2012. TECSI.

MICROSOFT. **Os Diferentes Tipos de Licenças**. 2017. Disponível em: <<https://technet.microsoft.com/pt-br/ee872872.aspx>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

MOORE, J.T.S. **Revolution OS** [Documentário], J.T.S Moore, Estados Unidos, 2001. Duração 1h25m10s.

MORRIS, Charles R. & FERGUSON, Charles H., 1993. **How Architecture Wins Technology Wars**. Harvard Business Review 71:2 (Março/Abril), pp. 86-96.

OLIVEIRA, Vinícius Barbosa. **Análise Econômica da Regulamentação Hídrica Brasileira**: como o uso de instrumentos econômicos de criação de mercado pode incentivar a alocação eficiente dos recursos hídricos e a sustentabilidade ambiental. 2008. 88 f. Monografia (Especialização) - Curso de Administração, Escola de Administração Fazendária, São Paulo - Sp, 2008. Disponível em: <<http://www.esaf.fazenda.gov.br/assuntos/premios/premios-1/premios/viii-premio-seae-de-monografias-edicao-2013/monografias-2008/1-lugar-tema-2-estudantes>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

OPEN SOURCE INITIATIVE (California, Estados Unidos). Licenses & Standards. [2017]. Disponível em: <<https://opensource.org/licenses>>. Acesso em: 22 mar. 2017.

PEQUENAS EMPRESAS GRANDES NEGÓCIOS. Globo. **Conheça os Tipos de Softwares Existentes no Mercado**. 2013. Disponível em: <<http://revistapegn.globo.com/Revista/Common/0,,EMI116182-17202,00.html>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

PIGOU, Arthur Cecil. The Economics of Welfare. 4. ed. Londres: Macmillan, 1932. 551 p. Disponível em: <http://files.libertyfund.org/files/1410/Pigou_0316.pdf>. Acesso em: 25 out. 2015.

PINTO, Pedro. **Alguns Tipos de Licenças de Software**. 2011. Disponível em: <<https://pplware.sapo.pt/informacao/alguns-tipos-de-licencas-de-software/>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

RESENDE, Caio Cordeiro de. **Falhas de Mercado**: uma análise comparativa da Escola do Setor Público Tradicional e da Escola Austríaca. 2012. 364 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Economia, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11094/2/2012_CaioCordeirodeResende.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2017.

RESICO, Marcelo F.. **Introdução à Economia Social de Mercado**. Rio de Janeiro: Konrad Adenauer Stiftung, 2012. 396 p. Disponível em: <<http://www.kas.de/wf/doc/7814-1442-5-30.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

RIBEIRO, Guilherme Felipe Silva. Software: **Mercadoria ou Serviço?** Aspectos tributários controvertidos. 2008. Advogado e Consultor Tributário. Disponível em: <http://www.fiscosoft.com.br/main_online_frame.php?page=/index.php?PID=200322&key=4073227>. Acesso em: 01 abr. 2017.

SALDIT. **Tipos de Licenciamento de Software**. 2011a. Disponível em: <<http://licenciamentodesoftware.com.br/tipos-de-licenciamento-de-software/>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

SALDIT. **Tipos de Licenciamento Microsoft**. 2011b. Disponível em: <<http://licenciamentodesoftware.com.br/tipos-de-licenciamento-microsoft/>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

SANTOS, Adriana Cristina Omena dos; CARVALHO, Ricardo Ferreira de. **Políticas Públicas Voltadas para o Software Livre na Educação Superior**: o uso do programa Scribus no Curso de Jornalismo da Universidade Federal de Uberlândia. Eptic Online: revista electronica internacional de economia política da informação, da comunicação e da cultura, Uberlândia, v. 16, n. 2, p.211-225, 15 abr. 2014.

SHINTAKU, Junjiro; OGAWA, Koichi; YOSHIMOTO, Tetsuo. **Architecture-Based Approaches to International Standardization and Evolution of Business Models**.

SILVA, Marconi Aurélio e. **Da Destruição Criadora à Criação Relacional**: inovação em petróleo e gás no Brasil sob uma abordagem sistêmica. 2013. 320 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência Política, Departamento de Ciência Política, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013. Disponível em: <[http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/12420/Tese Marconi Aurélio SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/12420/Tese%20Marconi%20Aur%C3%A9lio%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 02 mar. 2017.

SISCOMEX (Brasil). Governo Federal (Comp.). **Legislação**: MCTI. 2017. Listagem dos principais atos normativos editados pelo MCTI que impactem ou estão relacionados ao comércio exterior. Disponível em: <<http://portal.siscomex.gov.br/legislacao/mais-legislacoes/mcti>>. Acesso em: 12 mar. 2017a.

SISCOMEX (Brasil). Governo Federal (Comp.). **Legislação**: CNPq. 2017. Listagem dos principais atos normativos editados pelo CNPq e relacionados às atividades de comércio exterior. Disponível em: <<http://portal.siscomex.gov.br/legislacao/legislacao/mais-legislacoes/cnpq>>. Acesso em: 12 mar. 2017b.

SOUSA, Luciano Cunha de. **Software Livre como Fator de Inovação para Pequenas e Médias Empresas do Setor de Tecnologia da Informação e Comunicação**. 2009. 56 f., il. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

STALLMAN, Richard. **O Sistema Operacional GNU**: Why Open Source misses the point of Free Software. 2016. Disponível em: <<https://www.gnu.org/philosophy/open-source-misses-the-point.html.en>>. Acesso em: 01 ago. 2016.

TONI, Jackson de. **Economia do Setor Público**. Porto Alegre: Imprensa Livre, 2010. 176 p. Disponível em: <https://jacksondetoni.files.wordpress.com/2012/04/econ-setor-publico_jacksondetoni-2010.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2017.

UNDERTI. **Tipos de Licença de Software**. 2014. Disponível em: <<https://www.underti.com.br/tipos-de-licenca-de-software/>>. Acesso em: 16 mar. 2017.

WEST, Joel. 2004. **What are Open Standards?** Implications for Adoption, Competition and Policy. Standards and Public Policy conference, Federal Reserve Bank of Chicago. 11 de maio: Chicago, Illinois. Disponível em: http://www.chicagofed.org/news_and_conferences/conferences_and_events/files/west.pdf

WORLD SUMMIT ON THE INFORMATION SOCIETY. International Telecommunication Union (ITU). Declaration of Principles: Building the Information Society – a global challenge in the new Millennium. Genova, 2003. Documento classificado em "WSIS-03/GENEVA/DOC/4-E", de 12 de dezembro de 2003, do original em inglês. Disponível em: <<http://www.itu.int/net/wsis/docs/geneva/official/dop.html>>. Acesso em: 10 mar. 2017.

APÊNDICE A– Categorização das Licenças de Software

Através das pesquisas sobre os tipos de licença, sua categorização e definições, foram constatadas algumas divergências de entendimento, e até mesmo, de concepção filosófica sobre alguns conceitos. A classificação apresentada a seguir foi elaborada a partir de uma compilação de diversas fontes, onde se buscou convergir a nomenclatura e definições utilizadas: no meio científico; por empresas privadas de TI; por Organizações não Governamentais (ONGs); e pela mídia jornalística. O propósito de tal categorização é o de obter uma classificação que esteja de acordo com o que vem sendo usado na rede de TI, ao mesmo tempo estabelecendo parâmetros conceituais que serão adotados nas próximas análises. Dentre as fontes consultadas estão incluídas: Campos (2006, 2011), Ferreira (2007), Giardino (2009), GNU (2016), Microsoft (2017), OPEN SOURCE INITIATIVE (2017), PEQUENAS EMPRESAS GRANDES NEGÓCIOS (2013), Pinto (2011), Saldit (2011a, 2011b), UnderTI (2017), Brasil (2013, 2014, 2016d, 2016e), Ribeiro (2008). Assim, são listados a seguir alguns dos principais modelos de negócio adotados pela indústria de TI (formas de licenciamentos de software).

- a) **Software Comercial:** como o próprio nome revela, é aquele ao qual se faz uso comercial, ou seja, pode ser utilizado num modelo de negócios que envolve alguma forma de contratação financeira. Inclusos neste tipo de licença estão modelos de negócio que se baseiam em: serviços que oferecem algum valor agregado, integração entre softwares, ou ainda, serviços e customização de softwares.
- b) **Software Livre ou Código Aberto:** esse tipo de licença (ou grupo de licenças) está principalmente relacionado à concessão dos direitos de usar, copiar e modificar o programa. Implícito ao direito de cópia está o direito de distribuição do software, implícito ao direito de modificar está o fato de que tal software é distribuído juntamente com o seu código fonte. Tal licença, para que tenha validade, exige que todo software modificado mantenha as mesmas liberdades do software original. O maior exemplo de software livre é o sistema operacional Linux. A maioria dos softwares livres

está licenciada por meio das licenças GNU/GPL e BSD. Algumas grandes empresas de TI como IBM, HP, Intel e Nokia investem em software livre.

- c) **Licença GNU/GPL:** esta licença acompanha os pacotes distribuídos pelo Projeto *General Public License* (GNU). É a mais utilizada no âmbito do software livre, sendo adotada pelo *Linux*. Ela impede que o software seja integrado em um SP e garante os direitos autorais. Não permite que as liberdades originais sejam limitadas, nem que sejam impostas restrições que impeçam a distribuição na mesma forma como o original foi distribuído. Em linhas gerais, a GPL é caracterizada pela garantia das seguintes liberdades: executar o programa, para qualquer propósito; estudar como o programa funciona e adaptá-lo para as suas necessidades; redistribuir suas cópias modificadas para outros programadores; aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos.
- d) **Licença BSD:** esta é uma licença de código aberto (Software Livre) inicialmente utilizada nos sistemas operacionais do tipo *Berkeley Software Distribution* (BSD), um sistema derivado do Unix. Apesar de ter sido criada para os sistemas BSD, atualmente vários outros sistemas são distribuídos sob esta licença. Ela impõe poucas restrições sobre as formas de uso, alterações e redistribuição do software e, por isso, é também apelidada de *copycenter*. O programa pode ser vendido e não precisa incluir o código fonte.
- e) **Licença Apache:** é uma licença que também se adequa ao software livre, de autoria da *Apache Software Foundation* (ASF). Todo software produzido pela ASF ou qualquer um dos seus projetos e sub-projetos é licenciado de acordo com os termos desta licença, e alguns projetos não pertencentes à ASF também a adotaram. Ela permite o uso e distribuição do código fonte, tanto para software livre quanto para SP.
- f) **Copyleft:** é uma extensão das 4 liberdades básicas da GPL, e ocorre na forma de uma obrigação. Segundo a *Free Software Foundation*, o *copyleft* diz que qualquer um que distribui o software, com ou sem modificações, tem que passar adiante as liberdades de copiar e de modificar novamente. O *copyleft* garante que todos os usuários tenham as mesmas liberdades, ou seja, um usuário que receba um software livre, ao redistribuí-lo, deve

manter as mesmas cláusulas da licença original, tendo modificado o software ou não. Nem todas as licenças de software livre incluem a característica de *copyleft*. A licença GNU GPL (adotada pelo *kernel* Linux) é o maior exemplo de uma licença *copyleft*. Outras licenças livres, como a licença BSD ou a licença ASL (Apache Software License) não incluem a característica de *copyleft*.

- g) **Software Gratuito:** também conhecido como *freeware*. Nesse caso apenas o software é distribuído, mas sem o código fonte. Ele pode ser usado e distribuído livremente, mas não pode ser alterado. É o caso do Adobe Reader, por exemplo, que pode ser baixado e usado gratuitamente. Trata-se de qualquer software cuja utilização não implica o pagamento de licenças de uso ou *royalties*. Pode acompanhar licenças restritivas, limitando o uso comercial, a redistribuição não autorizada, a modificação não autorizada ou outros tipos de restrições.
- h) **Software Proprietário:** a licença proprietária é normalmente caracterizada por conter a especificação de “todos os direitos reservados”. Tem como premissa a proibição da cópia, da redistribuição e da modificação. O acesso é conseguido via autorização do criador ou detentor dos direitos, mediante contrato.
- i) **Shareware:** disponibilizado gratuitamente, porém com algum tipo de limitação. *Sharewares* são caracterizados por possuir funcionalidades limitadas, o que também pode incluir a limitação do tempo de uso, ao fim do qual o usuário é requisitado a pagar para acessar as funcionalidades completas, ou simplesmente para continuar utilizando o programa. Um *shareware* é protegido por direitos autorais. Esse tipo de licença objetiva divulgar o software a potenciais compradores.
- j) **Trial:** trata-se de uma licença de avaliação, limitada a um período de tempo, geralmente por 30 dias, para que o usuário experimente o programa antes de adquiri-lo. Após o período de teste o acesso ao software é automaticamente bloqueado, sendo necessário o pagamento para seu desbloqueio.
- k) **Demo:** termo genérico que faz referência às modalidades de licença *shareware* e *trial*. Refere-se à “demonstração” de um produto. Esse termo

é também comumente usado no contexto da distribuição de músicas e jogos.

- l) **Software Público Brasileiro:** são softwares livres cujas aplicações são de interesse público, catalogados pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento.
- m) **Software do Governo:** são softwares desenvolvidos por meio de parcerias de órgãos do Governo. Diferente do Software Público, este não se adequa aos critérios de Software Livre, normalmente por não ter livre acesso ao seu código.
- n) **Software em Domínio Público:** o autor do software relega a propriedade do programa e este se torna bem comum, ou seja, não possui um *copyright*. Entretanto, o autor pode restringir que modificações sejam feitas.
- o) **Licença Perpétua de Aquisição:** modelo que foi amplamente utilizado por grandes fornecedores, como Microsoft, SAP, Oracle e IBM, que financiam o desenvolvimento de seus sistemas e os vendem para os clientes como um ativo (as empresas que compram têm direito ao produto para sempre, excluídos os serviços de manutenção e de atualizações).
- p) **Software Pré-Instalado (OEM - *Original Equipment Manufacturer*):** licença usada em softwares que vêm pré-instalados em computadores que são comprados. Esse tipo de licença associa o software ao computador e não permite a instalação do software em outra máquina.
- q) **Licença Individuais, ou de Computador Único:** restringe o uso do software a um único computador, normalmente para usuários domésticos, mas também pode ser usado em empresas de pequeno porte. Pode ser necessária a renovação da licença de tempos em tempos.
- r) **Licenciamento de Caixa (*Full Packaged Product - FPP*):** trás em uma única caixa (produto físico) tudo o que está relacionado à licença – os direitos de uso, instalação e documentação. A instalação do software é normalmente permitida em um único computador. São também conhecidos como “softwares de prateleira”, vendidos no varejo em lojas. Normalmente adequam-se a usuários domésticos e microempresas, com um a três computadores.

- s) **Licenças *Float*, ou Licenças de Volume:** permite que o mesmo software seja instalado em vários computadores, mas estabelece um número limite. São normalmente indicadas para empresas maiores. Neste caso também pode ser necessária a renovação da licença de tempos em tempos.
- t) **Licenças Concorrentes:** um programa de controle de licenças é instalado num computador que controla o número de licenças em uso numa rede de usuários. É semelhante à licença *Float*, havendo um número limite de licenças a serem utilizadas, entretanto não amarra cada licença a cada computador. Por exemplo, uma rede de usuários pode ter 100 computadores e licença para 50, o que significa que 50 usuários concomitantes podem utilizar o software. Caso o 51º usuário tente utilizar, receberá uma mensagem de estouro de licença e será bloqueado.
- u) **Licença de Aluguel (ASP - *Application Service Provider*):** essa modalidade normalmente ocorre por meio do uso de *cloud computing* e disponibiliza softwares para utilização por empresas. São exemplos o Microsoft 365 e o Gmail, que permitem que qualquer usuário alugue seus serviços e servidores (máquinas disponibilizadas virtualmente) para executar as tarefas de seus softwares, executando-os remotamente. O usuário não precisa instalar o programa para poder usufruí-lo, sendo tudo executado via nuvem e acessado via Internet. Para tanto paga-se um valor de aluguel (mensalidade ou anualidade) para acessar os serviços de qualquer local ou máquina.
- v) **Software como Serviço:** semelhante à Licença de Aluguel, porém trata-se do conceito num sentido mais amplo. O usuário não mantém nada instalado internamente e não se preocupa com a estrutura física de TI, ficando tudo fora da empresa. O modelo é considerado uma ruptura de conceito, uma vez que não se paga, nem pela aquisição de software (a empresa não compra o sistema), e nem aluguel. O valor é cobrado pelo número de usuários que acessam o serviço.
- w) **Licença de Manutenção:** neste caso o software é adquirido conjuntamente com um contrato de manutenção e suporte por tempo limitado. Ao término do prazo de contrato o cliente não perde o direito de utilizar o software, apenas perde ao suporte e atualizações ao mesmo.

- x) **Contrato de Manutenção:** diferente da Licença de Manutenção, não há uma “aquisição do software”, pois o software já é distribuído livremente. Quando se estabelece o Contrato de Manutenção, adquire-se o direito ao suporte e à manutenção por um tempo pré-estabelecido. Modelo de licença muito comum na prestação de serviços por empresas que dão suporte a soluções em software livre.
- y) **Modelo de Autofinanciamento:** neste caso, quem paga pelo desenvolvimento é o próprio cliente, e não o desenvolvedor. Neste modelo a solução é customizada para atender o interesse do usuário. O cliente é dono do software e, no futuro, pode vendê-lo para outras empresas, transformando-se em "fornecedor".
- z) **Parceria de Desenvolvimento (Co-Source):** como no Modelo de Autofinanciamento, entretanto com a participação de duas ou mais entidades (empresas, órgãos, etc.) que se unem e dividem o custo do desenvolvimento. É uma terceirização mútua entre as entidades que assumem os papéis de cliente e de fornecedor. O retorno econômico provém dos resultados alcançados, conforme os interesses das partes.

Como se pode observar, além das licenças estipuladas por organizações não governamentais, cada empresa, dentro do seu nicho de atuação, pode estabelecer sua própria forma de licenciamento, fazendo com que haja um amplo leque de variações. Muitas vezes essas licenças são oferecidas em conjunto, em contratos de serviço que podem incluir aquisição, uso e manutenção, treinamento, etc. Também é comum observar empresas que disponibilizam licenças específicas para órgãos governamentais, fundações educacionais e para programas filantrópicos. Normalmente são licenças de SP que oferecem o produto a um preço reduzido em relação ao preço de mercado. Tal iniciativa contribui para a divulgação dos produtos, assim como para criação da “cultura de uso”.

Em linhas gerais, essas são as principais modalidades de licença de software e, portanto, de modelos de negócio. Tal nomenclatura relacionada foi mencionada em partes da presente dissertação.

APÊNDICE B – Atos Normativos Relacionados

São apresentados à seguir alguns dos principais atos normativos editados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, relacionados à importação e exportação de equipamentos de TI (SISCOMEX, 2017a):

- a) Lei 8.010, de 28 de março de 1990: Dispõe sobre importações de bens destinados à pesquisa científica e tecnológica e dá outras providências.
- b) Lei 10.964, de 28 de outubro de 2004: estende a cientistas e pesquisadores a isenção tributária relativa a bens destinados à pesquisa científica e tecnológica.
- c) Portaria Interministerial MCTI/MF nº 977/2010 - Dispõe sobre a simplificação de procedimentos para a importação de bens destinados à pesquisa científica e tecnológica.

A seguir estão listados os principais atos normativos editados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, relacionados às atividades de comércio exterior (SISCOMEX, 2017b):

- a) Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990: isenta de tributos a importação de bens para pesquisa científica e tecnológica, com limites quantitativos controlados pelo CNPq.
- b) Resolução Normativa CNPq nº 009/2011: Estabelece critérios para o credenciamento de cientistas e pesquisadores, no âmbito do programa Ciência Importa Fácil - CIF.
- c) Resolução Normativa CNPq nº 007/2012: Regulamenta os procedimentos a serem adotados para o credenciamento e as importações amparados pela Lei nº 8.010/1990.

APÊNDICE C – Campos Extraídos da Base de Dados do OCS

TABELA 5 – REGISTROS DAS MÁQUINAS (TABELA “HARDWARE”)

Campo	Descrição
ID	Código identificador da máquina na tabela.
DEVICEID	Código identificador da máquina no OCS.
NAME	Nome identificador da máquina na RedUnB.
WORKGROUP	Grupo ao qual pertence a máquina na rede.
OSNAME	Nome do sistema operacional instalado na máquina.
OSVERSION	Versão do sistema operacional instalado na máquina.
OSCOMMENTS	Pacotes de atualização instalados no sistema operacional.
PROCESSORT	Modelo do processador da máquina.
PROCESSORN	Número de processadores na máquina.
MEMORY	Quantidade de memória instalada na máquina.
IPADDR	Endereço de rede da máquina na RedUnB.

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados do banco de dados do OCS.

TABELA 6 – REGISTROS DOS SOFTWARES INSTALADOS NAS MÁQUINAS (TABELA “SOFTWARES”)

Campo	Descrição
ID	Código identificador da máquina na tabela.
HARDWARE_ID	Código identificador da máquina na qual o software está instalado.
PUBLISHER	Empresa proprietária dos direitos sobre o software.
NAME	Nome do software.
VERSION	Número da versão do software.

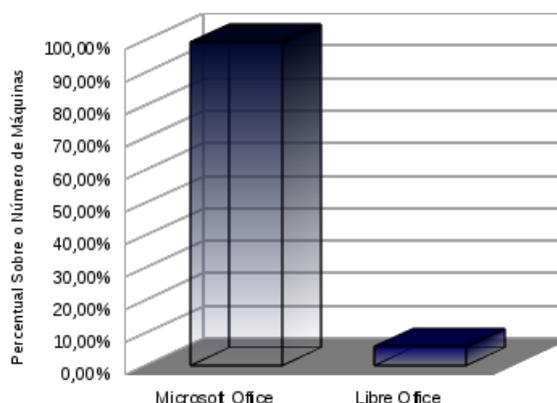
Campo	Descrição
COMMENTS	Dados complementares sobre o software (ex: nome extendido).

Fonte: elaboração própria a partir de dados coletados do banco de dados do OCS.

APÊNDICE D – Detalhamento da Distribuição de Softwares das Estações de Trabalho

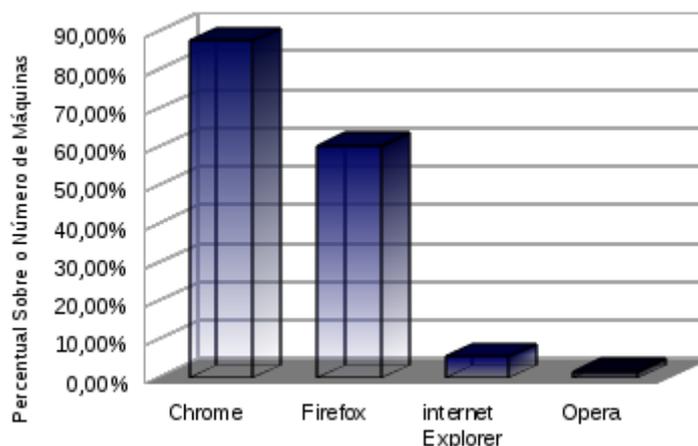
Uma vez em mão dos dados extraídos e descritos no item 4.3.1, foi possível realizar uma análise empírica sobre os dados agregados dos softwares. Primeiramente, foram identificados os principais softwares de uso comum para estações de trabalho, utilizados pela maioria dos usuários *desktop*. Dentre estes foram destacados: sistema operacional; pacote de ferramentas de escritório (editor de textos, editor de planilhas, editor de apresentações, etc.); navegador de Internet; cliente de correio eletrônico; reproduutor de media; leitor de arquivos PDF; compactador de arquivos; protetor antivírus. É importante destacar que todas estas categorias de software possuem no mercados tanto solução sobre licenciamento de SL quanto de SP. Os quantitativos são apresentados e comentados a seguir.

GRÁFICO 4 – FERRAMENTAS DE ESCRITÓRIO



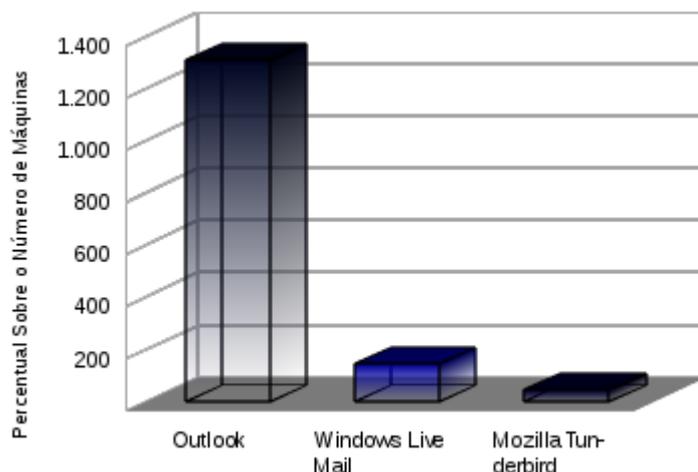
A predominância do pacote de ferramentas de escritório da Microsoft nas estações de trabalho é em grande parte explicada pelo fato deste pacote ser parte nas aquisições das máquinas, por meio de licenças OEM. Não obstante, há presença de aproximadamente 5% de pacotes de escritório em SL.

GRÁFICO 5 – NAVEGADORES DE INTERNET



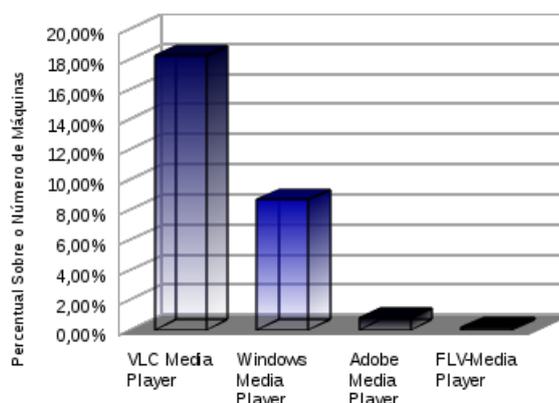
Mesmo sendo o Microsoft Internet Explorer o navegador padrão que vem instalado nas máquinas, os navegadores Chrome e Firefox (SL) ganham a preferência dos usuários da amostra. O uso do Firefox, entretanto, é fortemente influenciado pelo fato de que a maioria dos sistemas Web institucionais são homologados para tal software.

GRÁFICO 6 – CLIENTES DE EMAIL



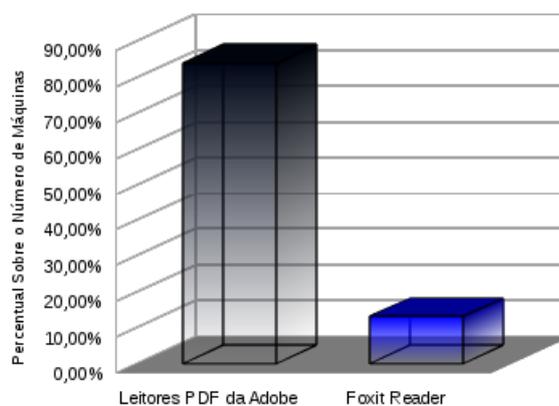
O cliente de email Outlook é o software padrão oferecido nas máquinas, e como mostra o gráfico ele mantém uma dominância de aceitação dos usuários. A presença do SL nesta categoria é minimamente representada pelo Mozilla Thunderbird, com um percentual de 2,54%. Cabe salientar que são aqui considerados apenas os clientes de email instalados como programas nas máquinas dos usuários, não inclusos aqueles que são acessados remotamente pelos navegadores de internet (Webmail).

GRÁFICO 7 – REPRODUTORES DE MIDIA



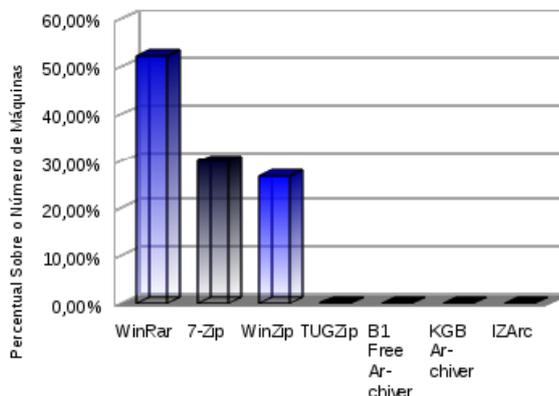
O uso dos softwares de reprodução de mídia, que é fortemente influenciado pela compatibilidade de reprodução de diferentes padrões de mídia, encontra uma alta aceitação no VLC Media Player, um SL, mesmo sendo o Microsoft Media Player o software padrão instalado nas máquinas.

GRÁFICO 8 – LEITORES DE ARQUIVOS PDF



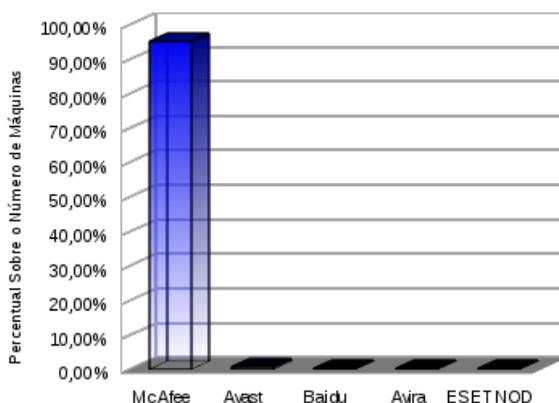
O Adobe Reader mantém a predominância de aceitação dentre as soluções de software para leitura de arquivos PDF, não havendo representatividade de SL na amostra.

GRÁFICO 9 – COMPACTADORES DE ARQUIVOS



Nesta categoria observa-se um domínio de uso do WinRar, um SP que segue os modelos de licenciamento pago e *trial*. Entretanto em segundo lugar, com uma participação de 29,93% encontra-se o 7-Zip, um SL.

GRÁFICO 10 – PROTETORES ANTIVÍRUS



A política de segurança utilizada na rede UnB adota oficialmente o McAfee (SP) como solução antivírus nas estações de trabalho, fazendo deste o software dominante utilizado.

A amostra foi composta principalmente por máquinas de uso administrativo da Reitoria (61,59%), com um perfil de usuários não voltados para TI. A participação das estações de trabalho do CPD na amostra se limitou a 10,37%, enquanto que o restante diz respeito a estações de trabalhos esparsas no campus, num somatório de 28,04%.

APÊNDICE E – Roteiro de Entrevista

* Quem responde ao questionário é o usuário do sistema.

* O administrador de um software é usuário administrativo do software.

Identificação do Software

- Identificação do Software: identificação das ferramentas de trabalho (softwares) utilizadas pelo entrevistado (profissional de TI) em seu ambiente de trabalho (dentro da UnB).

Aspectos Motivacionais:

1. Grau de cooperação proporcionado aos profissionais durante o trabalho com o software. O sistema permite aos usuários o trabalho em equipe? Ou seja, é possível dividir o trabalho com outras pessoas?
 - 0: nenhum, só permite trabalhar sozinho.
 - 2,5: é possível trabalhar em conjunto, mas isso onera muito o desempenho individual.
 - 5: permite o trabalho em conjunto com outras pessoas.
 - 7,5: permite o trabalhar em conjunto e manter um ótimo desempenho individual.
 - 10: há total liberdade e facilidade para trabalhar com outras pessoas, o software incentiva isso.
 - *Não se aplica. Motivo:*
2. Nível de complexidade ao se trabalhar com o software. A operação do software pelo usuário é complexa? Necessita treinamento?
 - 0: nenhuma complexidade, o usuário não precisa de nenhuma instrução prévia para operar o sistema.
 - 2,5: baixa complexidade.
 - 5: complexidade média, é necessário treinamento prévio para trabalhar como software.
 - 7,5: complexidade alta.
 - 10: complexidade muito alta, o usuário precisa de uma longa capacitação para trabalhar com o software.
 - *Não se aplica. Motivo:*
3. Nível de aprendizado ao se trabalhar com o software. Trabalhar com o software proporciona uma experiência de aprendizado?
 - 0: não, em nada acrescenta.
 - 2,5: muito pouco.
 - 5: médio, a experiência com o software diferencia o profissional em seu meio de trabalho.
 - 7,5: alto.

- 10: muito alto, dominar o software significa o desenvolvimento de uma nova competência, uma especialização.
 - *Não se aplica. Motivo:*
4. Nível de customização do software. O quanto se pode adaptar o software às necessidades do serviço?
- 0: não se pode modificar nada na forma como o software opera.
 - 2,5: baixa, adaptações no software são difíceis.
 - 5: média, há a possibilidade de adaptação do software às necessidades do serviço.
 - 7,5: alta, adaptações no software são fáceis.
 - 10: total, qualquer modificação na forma de operação do software é possível.
 - *Não se aplica. Motivo:*
5. Nível de acesso à documentação. Existe documentação acessível e eficaz?
- 0: não há documentação.
 - 2,5: a documentação é mínima.
 - 5: há documentação.
 - 7,5: há documentação ampla e de fácil acesso.
 - 10: há documentação de alta qualidade, ampla e de fácil acesso.
 - *Não se aplica. Motivo:*
6. Qualidade do serviço de suporte ao software. Qual é o nível de qualidade do suporte prestado ao software?
- 0: não há serviço de suporte contratado.
 - 2,5: o suporte ao software é mínimo ou de baixa qualidade.
 - 5: há serviço de suporte.
 - 7,5: o serviço de suporte é bom, mas é parcial.
 - 10: há serviço de suporte integral.
 - *Não se aplica. Motivo:*
7. Nível de satisfação em trabalhar com o software. Você gosta de trabalhar com esse software?
- 0: trabalha com ele apenas por obrigação, pois lhe foi delegado.
 - 2,5: não lhe agrada muito.
 - 5: indiferente.
 - 7,5: gosta.
 - 10: gosta e faz questão de trabalhar com este especificamente.
 - *Não se aplica. Motivo:*

Aspectos Relacionados à Dependência do Software:

8. Nível de dependência do software com outros software de base. O funcionamento do software obriga a utilizar algum outro software?
- 0: totalmente independente.
 - 2,5: dependência mínima.
 - 5: há dependência de outro(s) software(s).
 - 7,5: é bastante “amarrado” em relação à dependência.

- 10: totalmente dependente.
 - *Não se aplica. Motivo:*
9. Nível de possibilidade em trabalhar com o mesmo software em um novo ambiente de trabalho. Você adotaria esse mesmo software em um novo ambiente de trabalho?
- 0: não.
 - 2,5: seria possível, mas improvável.
 - 5: seria possível.
 - 7,5: seria possível e provável.
 - 10: seria provável, fácil e oportuno.
 - *Não se aplica. Motivo:*

Aspectos Relacionados à Segurança do Sistema ou Serviço:

10. Atributo de segurança: integridade. O software mantém a integridade dos dados manipulados?
- 0: corrompe os dados com frequência e gera problemas.
 - 2,5: corrompe os dados com frequência, mas isso é característica intrínseca e esperada do sistema.
 - 5: eventualmente corrompe os dados.
 - 7,5: há registros de corrupção e perda dos dados.
 - 10: nunca corrompe os dados. Garante totalmente a integridade.
 - *Não se aplica. Motivo:*
11. Atributo de segurança: confidencialidade. O software garante o sigilo de informações privadas?
- 0: o acesso aos dados é desprotegido e de fácil acesso a qualquer pessoa, o que gera problemas administrativos.
 - 2,5: o acesso aos dados é desprotegido e de fácil acesso a qualquer pessoa, mas não se trata de dados sigilosos.
 - 5: o acesso aos dados é protegido por métodos frágeis.
 - 7,5: são raros os registros de vazamento de dados.
 - 10: há segurança forte dos dados e não há nenhum registro de vazamento.
 - *Não se aplica. Motivo:*
12. Atributo de segurança: disponibilidade. O software está sempre operando, ou há períodos de indisponibilidade?
- 0: o acesso é interrompido com frequência, gerando problemas.
 - 2,5: há registros frequentes de indisponibilidade.
 - 5: há registros de indisponibilidade.
 - 7,5: casos de indisponibilidade são muito raros.
 - 10: não há nenhum registro de indisponibilidade dos dados prestados pelo software.
 - *Não se aplica. Motivo:*
13. Atributo de segurança: autenticidade. A autoria dos dados prestados é assegurada?

- 0: não há qualquer garantia da autoria dos dados.
 - 2,5.
 - 5: há aceitação tácita.
 - 7,5.
 - 10: a autoria dos dados é garantida.
 - *Não se aplica. Motivo:*
14. Atributo de segurança: não-repúdio (irretratabilidade). A validade das informações prestadas pelo software é assegurada?
- 0: não há nenhuma garantia sobre os dados gerados.
 - 2,5: as informações têm pouca credibilidade, sendo necessária a validação por um agente institucional.
 - 5: há aceitação tácita.
 - 7,5: as informações são aceitas como oficiais.
 - 10: há implantação de certificado digital válido que garanta a irrefutabilidade dos dados.
 - *Não se aplica. Motivo:*

Aspectos Relacionados à Qualidade do Sistema ou Serviço:

15. Nível de falhas apresentadas pelo software. O software apresenta erros com frequência?
- 0: devido à ocorrência constante de falhas torna-se inviável trabalhar com a ferramenta.
 - 2,5: é recorrente a necessidade de resolução de falhas.
 - 5: o sistema demanda eventuais resoluções de falha.
 - 7,5: são raros os casos de ocorrência de falhas.
 - 10: a ferramenta nunca apresenta falhas.
 - *Não se aplica. Motivo:*
16. Nível de conflitos de interoperabilidade do software, com outros softwares externos. Há falhas apresentadas em decorrência da intercomunicação do software com componentes externos?
- 0: é inviável estabelecer interoperabilidade com outros softwares aos quais a ferramenta depende.
 - 2,5: é recorrente a necessidade de resolução de conflitos de interoperabilidade.
 - 5: a interoperabilidade com outros software demanda eventuais procedimentos de resolução de conflitos.
 - 7,5: são raros os casos em que há necessidade de intervenção para resolver problemas de interoperabilidade.
 - 10: não há nenhum obstáculo ou conflito de interoperabilidade do sistema ou serviço com outros componentes externos.
 - *Não se aplica. Motivo:*
17. Nível de eficácia do software. O software consegue atender a função à qual lhe foi delegada?
- 0: ineficaz.

- 2,5: pouca eficácia.
 - 5: eficácia média.
 - 7,5: alta eficácia.
 - 10: máxima eficácia.
 - *Não se aplica. Motivo:*
18. Nível de eficiência do software (em relação a outros sistemas). Comparado com outros softwares de mesmo propósito, que nota você atribuiria a este?
- 0: ineficiente.
 - 2,5: baixa eficiência.
 - 5: eficiência média.
 - 7,5: eficiência alta.
 - 10: eficiência máxima.
 - *Não se aplica. Motivo:*
19. Nível de efetividade do software, ou seja, aferição dos resultados práticos (BENEGAS, 2012). Por meio da utilização do software, são observados resultados práticos positivos? Ou seja, atente à finalidade para a qual foi criado?
- 0: não são observados resultados práticos.
 - 2,5: há leve relação entre o uso do software e os resultados observados na instituição.
 - 5: observam-se resultados indiretos do uso do software sobre a instituição.
 - 7,5: observa-se relação direta entre o uso do software e os resultados práticos na instituição.
 - 10: observa-se relação direta entre o uso do software e os resultados práticos na instituição, sem perdas.
 - *Não se aplica. Motivo:*
20. Nível de qualidade geral atribuído ao software. Qual a nota de zero a dez você atribuiria à qualidade geral do software?
- 0: péssimo (experiência negativa).
 - 2,5: ruim.
 - 5: regular.
 - 7,5: bom.
 - 10: excelente.
 - *Não se aplica. Motivo:*
21. Nível de desempenho de hardware das máquinas que hospedam o software em questão. A(s) máquina(s) que opera(m) o software atende(m) aos requisitos de desempenho?
- 0: não está suportando os requisitos mínimos do sistema.
 - 2,5.
 - 5: atende ao sistema.
 - 7,5.
 - 10: atende a nível ótimo, com folga para expansão.
 - *Não se aplica. Motivo:*

Consonância entre o Conhecimento e a Tecnologia:

22. Nível médio de capacitação do profissional que mantém o software. A capacitação do profissional atende à operação do software?

- 0: não está apto a operar a ferramenta.
- 2,5.
- 5: está aptos a operar a ferramenta.
- 7,5.
- 10: possui total domínio da ferramenta, incluindo a habilidade de modificá-la customizando-a a novas necessidades.
- Não se aplica. Motivo:*

23. Nível de dedicação ao uso da ferramenta. Quanto tempo o usuário dedica ao uso da ferramenta (dedicação diária, semanal ou mensal)?

- Hora/dia média:
- Hora/semana média:
- Hora/mês média:
- Não se aplica. Motivo:*

Características do Software

24. Tipo de Licença:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Copyleft. | 9. Software não comercial. |
| 2. Software livre. | 10. Software do Governo. |
| 3. GNU/GPL. | 11. Software Público Brasileiro. |
| 4. BSD. | 12. Software em domínio público. |
| 5. Apache. | 13. Modelo de Autofinanciamento. |
| 6. Software gratuito. | |
| 7. Software proprietário. | |
| 8. Shareware/Trial/Demo. | |

14. Licença Perpétua de Aquisição.
15. Software Pré-Instalado (OEM - Original Equipment Manufacturer).
16. Licença Individuais, ou de Computador Único.
17. Licenciamento de Caixa (Full Packaged Product - FPP).
18. Licenças *Float*, ou Licenças de Volume.
19. Licença Concorrente.
20. Licença de Aluguel (ASP - Application Service Provider).
21. Software como Serviço.
22. Licença de manutenção.
23. Parceria de Desenvolvimento (Co-Source).
24. Contrato de Manutenção.
25. Creative Commons.

26. *Outra:*

APÊNDICE F – Variáveis do Modelo

TABELA 7 – VARIÁVEIS DE ENTRADA

CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE DE COLETA
osEstUsu	Sistema Operacional instalado no <i>desktop</i> do usuário.	OCS
procEstUsu	Identificação do processador instalado no <i>desktop</i> do usuário.	OCS
nProcEstUsu	Número de núcleos de processador instalados no <i>desktop</i> do usuário.	OCS
qMemEstUsu	Quantidade de memória física instalada no <i>desktop</i> do usuário.	OCS
redeEstUsu	Rede na qual está instalado o <i>desktop</i> do usuário.	OCS
nomeSoftEstUsu	Nome do software instalado no <i>desktop</i> do usuário.	OCS
lic	Tipo de licença do software (livre ou proprietária).	Documentação do sistema.
satisf	Nível de satisfação em trabalhar com o software.	Questionário de pesquisa.
coop	Grau de cooperatividade proporcionada aos profissionais durante o trabalho como o software.	Questionário de pesquisa.
complex	Nível de complexidade do software.	Questionário de pesquisa.
aprend	Nível de aprendizado na experiência de trabalho com o software.	Questionário de pesquisa.

CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE DE COLETA
custom	Nível de customização do software.	Questionário de pesquisa.
qualiDoc	Nível de qualidade da documentação.	Questionário de pesquisa.
possRec	Nível de possibilidade de recomendação do software.	Questionário de pesquisa.
falha	Quantidade de falhas apresentada pelo software.	Questionário de pesquisa.
conflInter	Nível de conflitos de interoperabilidade do software, com outros softwares externos.	Questionário de pesquisa.
depBase	Nível de dependência do software com outros softwares de base.	Questionário de pesquisa.
quali	Nível de qualidade geral atribuído ao software.	Questionário de pesquisa.
efica	Nível de eficácia do software.	Questionário de pesquisa.
efici	Nível de eficiência do software.	Questionário de pesquisa.
efeti	Nível de efetividade do software.	Questionário de pesquisa.
integ	Atributo de segurança: integridade.	Questionário de pesquisa.
confid	Atributo de segurança: confidencialidade.	Questionário de pesquisa.

CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE DE COLETA
dispon	Atributo de segurança: disponibilidade.	Questionário de pesquisa.
nRep	Atributo de segurança: não-repúdio (irretratabilidade).	Questionário de pesquisa.
autentic	Atributo de segurança: autenticidade.	Questionário de pesquisa.

Fonte: elaboração própria.

TABELA 8 – VARIÁVEIS DE SAÍDA

CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE DE COLETA
investAnualSoft	Investimentos da Universidade com aquisições de software por ano.	DCF e instrumentos de análise.
investTotSoft	Investimento total da Universidade com aquisições de software nos últimos sete anos.	DCF e instrumentos de análise.
locEstUsu	Localização do <i>desktop</i> do usuário dentro do campus da UnB.	Instrumentos de análise.
quantEstUsuLoc	Quantidade de <i>desktop</i> de usuário por localização.	Instrumentos de análise.
percMaqLoc	Percentual de <i>desktops</i> de usuário, por localização, em relação ao total de <i>desktops</i> da UnB.	Instrumentos de análise.
catSoftUsu	Categoria do software de usuário.	Instrumentos de análise.

CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE DE COLETA
nSoftCat	Número de instalações de <i>software</i> nos <i>desktops</i> por categoria.	Instrumentos de análise.
percSoftCat	Percentual de instalações de <i>software</i> nos <i>desktops</i> , por categoria, em relação ao número total de <i>desktops</i> .	Instrumentos de análise.
relLicNRechHum	Relação entre, número de recursos humanos alocados para o manutenção do <i>software</i> , e a licença de <i>software</i> .	Instrumentos de análise.
relLicNHorMes	Relação entre tipo de licença e número de horas por mês alocadas à manutenção do <i>software</i> .	Instrumentos de análise.
relLicSatisf	Relação entre tipo de licença e nível de motivação para trabalhar com o <i>software</i> .	Instrumentos de análise.
relLicCoop	Relação entre tipo de licença e grau de cooperatividade proporcionada aos profissionais durante o manutenção do <i>software</i> .	Instrumentos de análise.
relLicConfInter	Relação entre tipo de licença e nível de conflitos de interoperabilidade do <i>software</i> com outros <i>softwares</i> .	Instrumentos de análise.
relLicDepBase	Relação entre tipo de licença e nível de dependência do <i>software</i> com outros <i>softwares</i> de base.	Instrumentos de análise.
relLicQuali	Relação entre tipo de licença e nível de qualidade geral atribuído ao <i>software</i> .	Instrumentos de análise.

CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE DE COLETA
relLicEfica	Relação entre tipo de licença e nível de eficácia do software.	Instrumentos de análise.
relLicEfici	Relação entre tipo de licença e nível de eficiência do software.	Instrumentos de análise.
relLicEfeti	Relação entre tipo de licença e nível de efetividade do software.	Instrumentos de análise.
relLicInteg	Relação entre tipo de licença e atributo de segurança: integridade.	Instrumentos de análise.
relLicConfia	Relação entre tipo de licença e atributo de segurança: confidencialidade.	Instrumentos de análise.
relLicDispon	Relação entre tipo de licença e atributo de segurança: disponibilidade.	Instrumentos de análise.
relLicNRep	Relação entre tipo de licença e atributo de segurança: não-repúdio (irretratabilidade).	Instrumentos de análise.
relLicAutentic	Relação entre tipo de licença e atributo de segurança: autenticidade.	Instrumentos de análise.

Fonte: elaboração própria.

TABELA 9 – VARIÁVEIS DE CONTROLE

CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE DE COLETA
nHardware	Nível de desempenho de hardware das máquinas que operam o software.	Questionário de pesquisa.

CÓDIGO DA VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE DE COLETA
nCapacitacao	Nível médio de capacitação dos profissionais de TI que mantêm o software.	Questionário de pesquisa.
nHorMes	Número de horas por mês alocadas à manutenção do software.	Questionário de pesquisa.
qualiSup	Nível de qualidade do suporte prestado.	Questionário de pesquisa.

Fonte: elaboração própria.

APÊNDICE G– Classificação dos Órgãos Federais em Relação ao Uso de Software Livre

Classificação	Instituição Federal	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório	Pontuação por Peso
1º	Universidade Federal de Viçosa – UFV	8	8	8	8	8	40
2º	Laboratório Nacional de Computação Científica – LNCC	8	8	8	8	4	36
3º	Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA	8	8	8	2	8	34
4º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná – IFPR – Campus Curitiba	8	8	8	1	8	33
5º	Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM	8	8	8	1	8	33
6º	COMAER	4	8	8	4	8	32
7º	Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB	8	8	4	4	8	32
8º	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS	8	0	8	8	8	32
9º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC	8	8	8	4	4	32
10º	Instituto Federal do Sul de Minas	8	8	4	4	8	32
11º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – IF Sertão-PE	8	8	8	4	2	30
12º	Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO	8	4	2	8	8	30
13º	Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL	8	8	8	2	4	30
14º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul – IFMS	1	4	8	8	8	29
15º	Ministério do Meio Ambiente – MMA	8	8	4	1	8	29
16º	Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP	8	8	4	1	8	29
17º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – IFSMG	8	8	8	2	2	28
18º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – IF Goiano	8	8	8	2	2	28
19º	Instituto Federal Fluminense – IFF	8	8	8	2	2	28

Fonte: elaboração própria.

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Classificação	Instituição Federal	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório	Pontuação por Peso
20º	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI	8	8	8	2	1	27
21º	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa	8	8	8	2	1	27
22º	Instituto Benjamin Constant	8	8	8	2	1	27
23º	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT	8	8	8	2	1	27
24º	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN	8	8	8	2	1	27
25º	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA	8	8	8	2	1	27
26º	Universidade Federal do Amazonas – UFAM	8	8	8	2	1	27
27º	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS	8	8	8	2	1	27
28º	Universidade Federal do Rio Grande – FURG	8	8	8	2	1	27
29º	Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR	8	8	8	2	1	27
30º	Banco do Brasil	1	1	8	8	8	26
31º	Universidade Federal do Amapá – UNIFAP	8	8	8	1	1	26
32º	Universidade Federal do Paraná – UFPR	8	8	8	2	0	26
33º	Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS	8	8	8	2	0	26
34º	Controladoria-Geral da União - CGU	8	4	8	1	4	25
35º	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf	8	8	4	2	2	24
36º	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA	8	4	8	2	2	24
37º	Ministério de Ciência e Tecnologia	8	8	4	2	2	24
38º	Universidade Federal da Bahia – UFBA	8	8	8	0	0	24
39º	Universidade Federal de Roraima – UFRR	8	8	8	0	0	24

Fonte: elaboração própria.

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Classificação	Instituição Federal	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório	Pontuação por Peso	
40º	Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC	8	8	8	0	0	24	
41º	Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA	8	8	4	2	2	24	
42º	Universidade Federal Rural do Semi-árido – UFERSA	8	8	4	2	2	24	
43º	Universidade de Brasília – UnB	8	8	4	1	2	23	←
44º	Caixa Econômica Federal	1	2	8	4	8	23	
45º	Ministério da Cultura – MinC	1	8	8	2	4	23	
46º	Universidade Federal de Lavras – UFLA	8	8	4	2	1	23	
47º	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA	8	8	4	2	0	22	
48º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA	1	8	8	1	4	22	
49º	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE	8	2	8	2	2	22	
50º	Universidade Federal do Acre	8	8	4	1	1	22	
51º	Agência Nacional do Cinema – AN-CINE	1	8	8	2	2	21	
52º	Biblioteca Nacional	8	2	8	2	1	21	
53º	Cobra Tecnologia	1	8	8	2	2	21	
54º	Instituto Federal da Paraíba – IFPB	8	2	8	2	1	21	
55º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG	8	2	8	1	2	21	
56º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR	1	8	8	2	2	21	
57º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES	1	8	8	2	2	21	
58º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso – IFMT	1	8	8	2	2	21	
59º	Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	1	8	8	2	2	21	

Fonte: elaboração própria.

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Classificação	Instituição Federal	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório	Pontuação por Peso	
60º	Fundação Nacional do Índio – FUNAI	1	2	8	1	8	20	
61º	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio	8	4	2	2	4	20	
62º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB	1	8	8	1	2	20	
63º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – IFPE	1	8	8	1	2	20	
64º	Ministério do Esporte	1	8	8	1	2	20	
65º	Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST	8	4	4	2	2	20	
66º	Universidade Federal de Campina Grande – UFCG	8	8	2	1	1	20	
67º	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET-RJ	8	8	1	1	1	19	
68º	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM	8	8	0	2	1	19	
69º	Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT	8	1	1	1	8	19	
70º	Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária – INFRAERO	1	8	8	1	1	19	
71º	Escola Superior de Guerra – ESG	1	8	8	1	1	19	
72º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO	1	8	8	1	1	19	
73º	Ministério das Cidades – Cidades	8	4	2	1	4	19	
74º	Ministério das Relações Exteriores – MRE	1	8	4	2	4	19	
75º	Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA	8	8	0	2	1	19	
76º	Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE	8	8	0	2	1	19	
77º	Fundação Joaquim Nabuco	8	8	0	1	1	18	
78º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG	8	8	0	1	1	18	

Fonte: elaboração própria.

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Classificação	Instituição Federal	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório	Pontuação por Peso
79º	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG	1	8	0	1	8	18
80º	Ministério Público	1	8	0	1	8	18
81º	Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT	8	2	8	0	0	18
82º	Defensoria Pública da União – DPU	1	8	8	0	0	17
83º	Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S/A-TRENSURB	2	8	2	1	4	17
84º	Universidade Federal de Alagoas – UFAL	8	2	2	1	4	17
85º	Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSA	8	4	2	2	1	17
86º	Universidade Federal de Uberlândia – UFU	8	4	0	2	2	16
87º	Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT	1	8	4	1	1	15
88º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IFBaiano	8	4	0	2	1	15
89º	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP	1	2	8	2	2	15
90º	Instituto Nacional do Semiárido – INSA	8	2	2	2	1	15
91º	Banco Central do Brasil	1	8	2	1	2	14
92º	Colégio Pedro II	8	2	1	2	1	14
93º	Ministério da Justiça – MJ	1	8	2	1	2	14
94º	Ministério de Minas e Energia – MME	1	2	8	1	2	14
95º	Ministério dos Transportes	1	2	8	1	2	14
96º	Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades – SNTMU	8	0	2	2	2	14
97º	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM	8	0	0	2	4	14
98º	Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA	0	0	8	4	2	14

Fonte: elaboração própria.

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Classificação	Instituição Federal	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório	Pontuação por Peso
99º	Advocacia-Geral da União – AGU	1	2	8	1	1	13
100º	Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI	1	0	8	2	2	13
101º	Serviço Florestal Brasileiro – SFP	8	0	0	1	4	13
102º	Universidade Federal do Espírito Santo – UFES	1	8	2	1	1	13
103º	Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL	1	1	8	1	1	12
104º	Agência Nacional de Saúde Complementar – ANS	1	4	2	2	2	11
105º	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE	1	8	0	1	1	11
106º	Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM	1	8	0	1	0	10
107º	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS	8	0	0	1	1	10
108º	Instituto Nacional de Tecnologia – INT	1	4	2	2	1	10
109º	Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL	1	4	1	1	1	8
110º	Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA	1	4	0	2	1	8
111º	Empresa de Pesquisa Energética – EPE	1	1	4	1	1	8
112º	Petrobrás	1	2	2	1	2	8
113º	Banco da Amazônia	1	2	4	0	0	7
114º	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES	1	2	2	1	1	7
115º	Empresa Gestora de Ativos – Emgea	1	2	1	2	1	7
116º	Fundação Cultural Palmares	1	2	1	2	1	7
117º	Grupo Hospitalar Conceição	1	2	1	2	1	7
118º	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP	1	2	1	1	1	6
119º	Banco do Nordeste	1	1	1	1	2	6
120º	Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Fundacentro	1	2	1	1	1	6
121º	Ministério da Integração	1	2	1	1	1	6

Fonte: elaboração própria.

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Classificação	Instituição Federal	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório	Pontuação por Peso
122º	Receita Federal do Brasil *	0	0	0	2	4	6
123º	Comissão de Valores Mobiliários – CVM	1	1	1	1	1	5
124º	Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC	1	1	0	1	1	4
125º	Casa da Moeda	1	1	0	1	1	4
126º	Eletobrás	1	1	0	1	1	4
127º	Fundação Casa de Rui Barbosa	1	1	0	1	1	4
128º	Companhia Docas do Maranhão – Codomar	1	0	0	1	1	3
129º	Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM	1	0	0	1	1	3

Fonte: elaboração própria.

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

ANEXO A– Levantamento do Uso de Software Livre pelos Órgãos do Governo Federal

Levantamento Geral					
Status de utilização de ferramentas e soluções desenvolvidas em software livre					
	Correio Eletrônico	Servidores de Internet	Sistemas de Informação	Desktops	Suite de Escritório
Advocacia-Geral da União – AGU					
Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC					
Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL					
Agência Nacional de Saúde Complementar – ANS					
Agência Nacional de Telecomunicações – ANATEL					
Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT					
Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA					
Agência Nacional do Cinema – ANCINE					
Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP					
Banco Central do Brasil					
Banco da Amazônia					
Banco do Brasil					
Banco do Nordeste					
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES					
Biblioteca Nacional					
Caixa Econômica Federal					
Casa da Moeda					
Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer – CTI					
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca – CEFET-RJ					
Cobra Tecnologia					
Colégio Pedro II					
COMAER					
Comissão de Valores Mobiliários – CVM					
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - Codevasf					
Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM					
Companhia Docas do Maranhão – Codomar					
Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB					
Controladoria-Geral da União - CGU					
Defensoria Pública da União – DPU					
Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS					

Fonte: (BRASIL, 2016c).

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM					
Eletrobrás					
Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos – ECT					
Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária – INFRAERO					
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa					
Empresa de Pesquisa Energética – EPE					
Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S/A -TREN SURB					
Empresa Gestora de Ativos – Emgea					
Escola Superior de Guerra – ESG					
Fundação Casa de Rui Barbosa					
Fundação Cultural Palmares					
Fundação Joaquim Nabuco					
Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – Fundacentro					
Fundação Nacional do Índio – FUNAI					
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE					
Grupo Hospitalar Conceição					
Instituto Benjamin Constant					
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT					
Instituto Brasileiro de Museus – IBRAM					
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA					
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio					
Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN					
Instituto Federal da Paraíba – IFPB					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IFBaiano					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - IFB					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – IFMG					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco - IFPE					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima – IFRR					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – IFES					

Fonte: (BRASIL, 2016c).

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso - IFMT					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul - IFMS					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná - IFPR - Campus Curitiba					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - IFSertão-PE					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - IFSMG					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - IFGoiano					
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - IFNMG					
Instituto Federal do Sul de Minas					
Instituto Federal Fluminense - IFF					
Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI					
Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA					
Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP					
Instituto Nacional de Tecnologia - INT					
Instituto Nacional do Semiárido - INSA					
Laboratório Nacional de Astrofísica - LNA					
Laboratório Nacional de Computação Científica - LNCC					
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA					
Ministério da Cultura - MinC					
Ministério da Integração					
Ministério da Justiça - MJ					
Ministério das Cidades - Cidades					
Ministério das Relações Exteriores - MRE					
Ministério de Ciência e Tecnologia					
Ministério de Minas e Energia - MME					
Ministério do Esporte					
Ministério do Meio Ambiente - MMA					
Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG					
Ministério dos Transportes					
Ministério Público					
Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST					
Petrobrás					
Receita Federal do Brasil *					
Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades - SNTMU					

Fonte: (BRASIL, 2016c).

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO					
Serviço Florestal Brasileiro – SFP					
Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM					
Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE					
Universidade de Brasília – UnB					
Universidade Federal da Bahia – UFBA					
Universidade Federal de Alagoas – UFAL					
Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL					
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG					
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre – UFCSPA					
Universidade Federal de Lavras – UFLA					
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG					
Universidade Federal de Roraima – UFRR					
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC					
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP					
Universidade Federal de Uberlândia – UFU					
Universidade Federal de Viçosa – UFV					
Universidade Federal do Acre					
Universidade Federal do Amapá – UNIFAP					
Universidade Federal do Amazonas – UFAM					
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES					
Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT					
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS					
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA					
Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA					
Universidade Federal do Paraná – UFPR					
Universidade Federal do Rio Grande – FURG					
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS					
Universidade Federal do Triângulo Mineiro - UFTM					
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA					
Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE					
Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFRSA					
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR					

Fonte: BRASIL (2016c).

LEGENDA	
	Dados não fornecidos, ou não se aplica.
	Não há uso significativo de Softwares Livres.
	Pouco uso ou começo de processo de migração para Softwares Livres.
	Uso médio ou em processo de migração para Softwares Livres.
	Uso significativo de Softwares Livres.

Fonte: copiado e adaptado de Brasil (2016c).

