

PS-669

ADOPTION OF FREE SOURCE SOFTWARE IN NONPROFIT COLLEGES

Edmir Parada Vasques Prado (Universidade de São Paulo, SP, Brasil) –
eprado@usp.br

Clovis Luiz Galdino (Universidade de São Paulo, SP, Brasil) –
clovis.galdino@metodista.br

This work aims to analyze the adoption of open source software (OSS), through the Theory of Planned Behavior. It contributed to identify the degree of adoption of OSS and the influence of university in the adoption of OSS by their students. The research is characterized as an exploratory study, which used a survey as a research strategy. The research was applied in a non-profit institution located in the metropolitan region of Sao Paulo, and data were collected through a questionnaire, which were applied in students of different courses of this institution. The research made contributions to the understanding of the OSS adoption phenomenon. Despite the low adoption of SL, this research identified that the university environment influenced the adoption of SL.

Keywords: Free Source Software, Information Systems, Nonprofit Organizations, Survey.

ADOÇÃO DE SOFTWARE LIVRE EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO DO TERCEIRO SETOR

Este trabalho tem como objetivo principal analisar a adoção de software livre (SL), através da Teoria do Comportamento Planejado. Ele contribui para identificar o grau de adoção de SL e verificar a influência de uma instituição de ensino superior na adoção de SL por parte de seus alunos. A pesquisa caracteriza-se por ser um estudo exploratório, no qual foi utilizada uma enquête (survey) como estratégia de pesquisa. A pesquisa foi aplicada em uma instituição sem fins lucrativos situada na região metropolitana da Grande São Paulo, e os dados foram coletados através de questionário, as quais foram realizadas junto aos alunos dos diversos cursos dessa instituição. A pesquisa fez contribuições ao entendimento do fenômeno da adoção de SL. Apesar da baixa adoção de SL foi identificado que o ambiente universitário influenciou a adoção de SL.

Palavras-chave: Software Livre; Sistemas de Informação; Terceiro Setor; Survey.

Adoção de Software Livre em Instituições de Ensino do Terceiro Setor

1 Introdução

No decorrer dos últimos anos a tecnologia da informação (TI) tem sido uma das áreas de maior avanço tecnológico e maior crescimento em todos os segmentos da sociedade, tanto em órgãos públicos, como em organizações privadas e do terceiro setor. Esse elevado crescimento associado aos diversos padrões tecnológicos adotados pelas organizações torna complexa a interoperabilidade entre sistemas, documentos e mídias digitais, que são criados ou gerenciados por softwares diferentes e proprietários.

Dentro desse cenário, tem crescido nos últimos anos a adoção de padrões abertos e de software livre (SL). Este último tem sido caracterizado como um fenômeno quanto ao crescimento de sua utilização em âmbito global, seja por governos, organizações privadas, ou do terceiro setor. Por essa razão, nos últimos anos o SL tem se tornado um assunto de interesse para inúmeros estudos e pesquisas (REIS, 2003).

Usuários e desenvolvedores de SL ao redor do mundo trabalham de forma voluntária e contínua para a evolução de softwares de código aberto, que podem ser destinados inclusive para aplicações críticas e de infra-estrutura (NUVOLARI, 2004). Esse esforço conjunto é possível devido ao desenvolvimento de um comportamento de grupo, aliado à Internet, e organizado através de uma infra-estrutura elaborada para comunicação, compartilhamento de conhecimentos, listas de discussão e fóruns, entre outros (SCACCHI et al., 2003).

Cada vez mais governos e organizações têm adotado o uso de SL. No Brasil, a adoção tem aumentado devido ao incentivo por parte do Governo Federal, que tem instruído ministérios e estatais a trocar seus sistemas operacionais por SL, além de projetos de apoio a telecentros, que são locais públicos de acesso à Internet, e que utilizam SL (BRASIL, 2007). Por ser gratuito, o SL garante economia para tais projetos, pela isenção de pagamento por licenças.

Desvendar os motivos que levam novos usuários à adoção de SL pode ajudar na compreensão de seu sucesso, bem como fornecer conhecimento a ser utilizado por fornecedores de software para a criação de novos produtos e serviços. Esta pesquisa tem como objetivo principal analisar a adoção de SL por alunos universitários, através da Teoria do Comportamento Planejado (TPB). A consecução dessa análise será feita através de três objetivos específicos: identificar o grau de adoção de SL por alunos de ensino superior; verificar a influência da instituição de ensino na adoção de SL; e verificar quais fatores da TPB explicam melhor a adoção de SL.

2 Fundamentação Teórica

O conceito de SL é tão antigo quanto à história da indústria de software, entretanto o uso mais intenso do termo SL se iniciou em 1985, com a *Free Software Foundation* (FSF ou Fundação para o Software Livre) criada por Richard Matthew Stallman, programador do MIT. Inicialmente, a FSF organizava e distribuía programas com o código-fonte aberto, que passaram a ser conhecidos como SL. Essa fundação criou a Licença Pública Geral, também conhecida como *copyleft*, palavra adotada como trocadilho em oposição à licença *copyright* (SILVEIRA e CASSINO, 2003).

O movimento de SL, que inicialmente era acanhado, cresceu substancialmente com o surgimento da Internet, pois esta possibilitou que desenvolvedores de diversas localidades, interessados em participar desse empreendimento, pudessem trabalhar conjuntamente, compartilhar conhecimentos e implantar inovações ou melhorias sugeridas por usuários (SILVEIRA; CASSINO, 2003). Esse movimento se tornou um fenômeno que adquiriu apreciável importância e papel de destaque junto à comunidade de Sistemas de Informação em consequência da grande quantidade de fiéis usuários, além das qualidades por ele apresentadas, como flexibilidade e credibilidade (HUMES, 2004).

2.1 Conceito e Classificação de Software Livre

Os programas desenvolvidos como SL, também chamados de softwares de código aberto ou *Open Source Software*, são, em grande parte, protegidos por licenças que garantem a manutenção da filosofia de SL, ou seja, impedem o uso sem autorização, mas permitem livremente a cópia, alteração e difusão, desde que não restrinjam a permissão de novas cópias e alterações. A literatura apresenta diversas classificações para o SL. Uma das classificações que auxiliam o entendimento das características do SL é a que foi realizada por Beard (2007). Esse autor classificou o SL de acordo com suas licenças, as quais definem os direitos e limitações a serem respeitados pelos usuários que utilizarem ou modificarem tais softwares. O Quadro 1 apresenta os cinco tipos de licença de SL mais conhecidas e suas principais características:

- a) **Berkeley Software Distribution (BSD)**. Licença criada nos anos 70 pela Universidade de Berkeley. Ela não precisa incluir o código fonte, pode ser livremente alterada, e permite o uso comercial. Pode inclusive ser incorporada a outros produtos comerciais. Sua versão original foi alterada em 1999, quando foi retirada uma cláusula que gerava incompatibilidade com outras licenças de SL, como a GPL;
- b) **GNU Public License (GPL)**. Foi instituída em 1991 por Richard Stallman. Essa licença permite livre utilização, modificações no código fonte e redistribuição de cópias, tanto originais quanto alteradas. Ela proíbe limitações às liberdades originais e protege os direitos autorais. É a licença mais utilizada no ambiente de SL;

Quadro 1: Principais características de SL

| Licença | Inclusão do código fonte | Redistribuição do trabalho alterado | Incorporado a outros produtos | Limitações às liberdades originais |
|---------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| BSD | Não exige | Permite, se for sob BSD | Pode | Permite |
| GPL | Exige | Permite, se for sob GPL | Não pode | Não permite |
| LGPL | Exige | Permite | Pode | Não permite |
| MIT | Exige | Permite | Pode | Permite |
| MLP | Exige | Permite, se for sob MLP | Pode | Permite |

Fonte: adaptado de Beard (2007, p. 210).

- c) **Lesser General Public License (LGPL)**. É mais conhecida como *GNU Library General Public License* e foi criada pela FSF em 1991. Essa licença é semelhante à licença GPL, mas possibilita a associação a programas sob outras licenças, inclusive software proprietários (SP). Um software sob essa licença pode ser redistribuído sob qualquer

licença, desde que permita que seus usuários façam alterações para uso e depuração. Além disso, alterações que não estejam sob a LGPL têm que ser disponibilizados em bibliotecas, ou seja, com código fonte aberto;

- d) **Massachusetts Institute of Technology (MIT)**. É mais conhecida como licença X11 ou apenas X. É uma licença para softwares criados pelo MIT e permite sua utilização em SL ou proprietário, podendo ser alterada;
- e) **Mozilla Public License (MPL)**. Esta licença foi formulada por Mitchell Baker na empresa Netscape Communications Corporation. Ela é uma combinação das licenças BSD e GPL, permitindo cópia e alteração do código fonte, porém não pode haver mudança de licença, devendo manter-se como MPL. Permite que um código fonte sob outra licença seja alterado e tenha sua licença trocada para MPL.

Nesta pesquisa, será usada a definição de SL como um software sem custo econômico e cujo código-fonte está disponível para cópias, alterações e otimizações, com autorização para redistribuição, desde que o código-fonte permaneça aberto.

2.2 Realidade Brasileira

No Brasil o SL está fortemente relacionado com políticas públicas de inclusão digital, e também com iniciativas visando o desenvolvimento sustentável do país e a luta contra a pobreza. O SL está relacionado com questões envolvendo economia, ideologia, política e sociedade. Há inúmeros projetos visando à inclusão sócio-digital, oriundos da iniciativa pública (governos federal, estaduais ou municipais), da privada (através de comunidades, associações ou empresas), de ONGs e também do meio acadêmico. Tais setores podem agir separadamente ou em conjunto. Nesse sentido, o governo brasileiro tem investido e incentivado a criação de telecentros e infocentros, que utilizam SL e que, para inúmeros cidadãos, são o único meio de acesso à esfera digital e à chamada “sociedade informacional”. Os telecentros e infocentros são espaços que possibilitam e estimulam a procura, a valorização e o fomento da cidadania, pelo acesso gratuito a comunicação (via correio eletrônico), pesquisa por emprego, guarda e processamento de informações, cultura, conhecimento, salas de bate-papo, passatempos e muito mais (SILVEIRA e CASSINO, 2003). Percebe-se que motivações sociais e também financeiras têm guiado o governo brasileiro à adoção de SL.

O SL é utilizado em muitos desses empreendimentos, facilitando sua implementação, por ajudar com a economia de recursos, uma vez que não há pagamento de licenças de uso. Pode-se até dizer que a filosofia representada pelo SL, ou seja, a liberdade de usar, examinar, aprender, copiar, alterar, melhorar e redistribuir, para benefício comunitário, traduz e ecoa os propósitos de tais iniciativas de inclusão sócio-digital (ABDALLA et al., 2005).

Devido ao estímulo do custo reduzido que o SL apresenta em oposição ao proprietário, o governo federal deu o primeiro passo em direção à adoção dos programas de licença gratuita na maioria de seus órgãos, através de decreto de 2003, quando institucionalizou os comitês de migração para o SL. Após o decreto, o governo focalizou incentivos primários para a inclusão digital e o SL (PORTAL SOFTWARE LIVRE, 2010). Atualmente, o planejamento estratégico de 2010 do Comitê Técnico de Implementação de Software Livre tem 14 diretrizes que visam promover mudanças em três áreas:

- a) **Infraestrutura do governo federal**. Inclui objetivos relacionados a software, hardware, capacitação de funcionários e investimentos: otimizar o investimento público de TI do

Governo Federal reinvestindo o valor economizado em licenças de uso; garantir a auditabilidade plena e a segurança dos sistemas, respeitando as necessidades específicas de sigilo e segurança do Governo Federal; adotar licenciamento para os softwares desenvolvidos pelo Governo Federal com licenças compatíveis com SL; conter o crescimento e promover a migração de sistemas legados no âmbito do Governo Federal; adotar hardwares e soluções de TI compatíveis com as plataformas livres; promover capacitação/formação contínua do quadro de pessoal da administração pública federal para utilização de SL; e promover a utilização e desenvolvimento de SL no Governo Federal;

- b) **Acessibilidade.** Relaciona objetivos de inclusão digital e acesso ao SL: utilizar SL como base dos programas de inclusão digital; ampliar a divulgação de SL; popularizar o uso de SL na sociedade; e adotar soluções baseadas em SL e padrões abertos, garantindo acessibilidade aos usuários e assegurando o direito de acesso aos serviços públicos federais, independente da plataforma adotada pelo cidadão;
- c) **Incentivo ao uso além da esfera de governo.** Visa promover o uso de SL por parceiros e instituições de ensino: **incentivar e fomentar, nas instituições de ensino e pesquisa,** a adoção, desenvolvimento e pesquisa de sistemas baseados em SL; fortalecer e compartilhar as ações de SL estimulando o desenvolvimento colaborativo de software, redes de colaboração e incentivando condições de mudança de cultura organizacional; e fortalecer a adoção de modelos de negócios em TI, baseados em SL e que utilizem prioritariamente padrões abertos.

Ao mesmo tempo em que o SL utiliza formatos de arquivo baseados em padrões abertos, ele tem como característica a interoperabilidade com os padrões proprietários. Essa característica permite que a implantação ou migração de um determinado sistema seja feita com mais tranquilidade e que o histórico de informações baseado em padrões proprietários seja aproveitado em sua totalidade pelo SL (TRT4, 2007). Um exemplo dessa característica são os pacotes de aplicativos livres, como o *LibreOffice*, que é totalmente compatível com os formatos do pacote de escritórios *Microsoft Office*, amplamente utilizado e que representavam praticamente um padrão informal nas organizações até o surgimento das alternativas livres.

2.3 Motivação para a Adoção de Software Livre

Inúmeros fatores podem motivar a adoção de SL. Fatores econômicos, sociais e técnicos têm um papel de destaque. Entretanto, outros fatores como a ideologia e a cultura também exercem influência. Isto pode ser observado pelo trabalho de Raymond (1999), que comparou dois modelos diferentes de desenvolvimento de software. O primeiro, designado pelo autor como Modelo Catedral, é utilizado na maioria dos softwares comerciais (proprietários) atuais, no qual o desenvolvimento é feito de forma centralizada, hierárquica e controlada por um arquiteto central. O segundo modelo, designado de Modelo Bazar, é atualmente adotado pela maioria dos SL. Neste modelo, o desenvolvimento do software é feito com a participação de inúmeros colaboradores, e os erros são descobertos com maior rapidez e em maior quantidade do que no caso do Modelo Catedral. Como consequência, o modelo de SL permite novas versões e correções com maior brevidade, e um ambiente de mais propício à inovação. De acordo com Silveira e Cassino (2003), ainda pode-se acrescentar que a possibilidade de acesso e alteração do código-fonte é fator de atração por parte de usuários exigentes, por propiciar-lhes segurança e “controle”.

A relevância desses fatores para a adoção do SL também foi observada por Vicentin

(2007). Este autor estudou o desenvolvimento de SL e as razões ideológicas ou de negócio associadas a sua adoção. O motivo ideológico descrito pelo autor consiste na participação do programador em comunidades de desenvolvimento de SL por entusiasmo, idealismo e cujo trabalho não tem conotação econômica, ou seja, não se vislumbra benefícios financeiros diretos ou indiretos em troca do trabalho realizado. Em muitos casos, a motivação ideológica está diretamente associada ao desejo de contestar o monopólio de grandes corporações multinacionais (SOFTEX, 2005).

Estudiosos e pesquisadores têm desenvolvido teorias e modelos visando identificar a motivação envolvida na aceitação e utilização de novas tecnologias de informação. Três teorias têm sido amplamente utilizadas para avaliação e predição de intenção de consumo, na área de comportamento do consumidor: Teoria da Ação Racional (TRA), desenvolvido por Ajzen e Fishbein (1980); Modelo de Aceitação de Tecnologia (TAM), proposto por Davis (1989); e Teoria do Comportamento Planejado (TPB), proposta por Ajzen (1991). A TPB foi escolhida como base teórica para a análise da adoção do SL, pois segundo Taylor e Todd (1995) ela pode ser considerada mais adequada para a determinação do comportamento de intenção de uso na área de Tecnologia da Informação. De fato, observa-se que os indivíduos e as organizações podem adotar o SL influenciados por crenças, atitudes, avaliações ou percepções positivas, entre outros fatores. Esses fatores são considerados pela TPB.

A TPB postula que a decisão de um indivíduo para assumir um determinado comportamento não resulta apenas de sua intenção, mas também é influenciado por fatores externos, como condição financeira, pressão social e colaboração de outra pessoa, além de fatores internos como autodomínio, conhecimento prévio e habilidades pessoais. Quanto maior for a percepção do indivíduo de que ele tem controle sobre a situação e de que alcançará um resultado satisfatório, maior será a possibilidade de que ele assuma esse comportamento (AJZEN, 1991). A Figura 3 representa esquematicamente a TPB, indicando seus construtos, e a influência a intenção comportamental e sobre o comportamento.

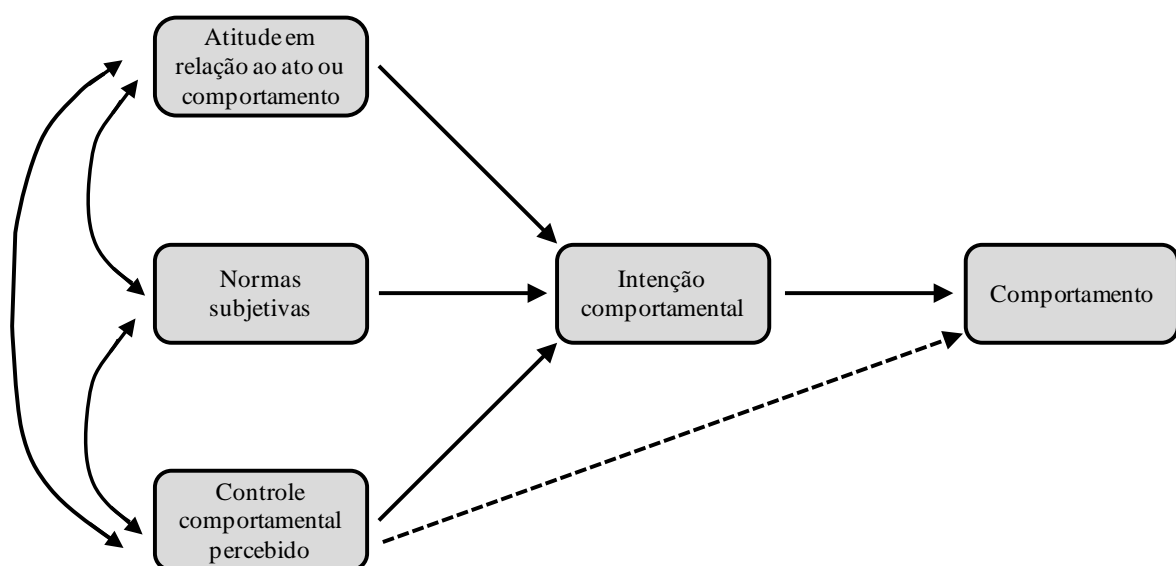


Figura 3 – Representação da Teoria do Comportamento Planejado (TPB).

Fonte: Adaptado de Ajzen (1991).

3 Metodologia da Pesquisa

Esta seção apresenta os procedimentos metodológicos que foram aplicados à pesquisa. O primeiro item classifica o tipo de pesquisa. Os itens que se seguem tratam dos aspectos referentes à população e à amostra, à coleta de dados, e aos procedimentos para análise dos dados.

3.1 Tipo de Pesquisa

O tipo de pesquisa adotado neste trabalho pode ser classificado como uma pesquisa exploratória, segundo Marconi e Lakatos (2003). Os procedimentos executados seguem as recomendações de Franco (1988) e são: levantamento bibliográfico; embasamento teórico sólido; determinação da modalidade de coleta de dados; coleta dos dados feita no local onde encontra-se o objeto de estudo; armazenagem e tratamento dos dados; e análise e interpretação das informações coletadas.

3.2 População e Amostra

O objeto desta pesquisa é uma instituição de ensino pertencente ao terceiro setor e localizada na região metropolitana da Grande São Paulo. A população pesquisada é composta pelos alunos dessa instituição, e a escolha desses alunos como unidade de análise deve-se ao fato deles constituírem uma mão-de-obra qualificada e das que mais utiliza software. Mais ainda, eles fazem parte da nova geração que em médio prazo estará ocupando cargos de decisão nas organizações, e têm maior capacidade de propagação e formação de opinião para futuras gerações.

A população é formada por 652 estudantes, a partir da qual foi obtida uma amostra de 224 estudantes (34,4%) dos quatro cursos oferecidos por essa instituição: Tecnologia em Alimentos; Mecatrônica Industrial; Processos Gerenciais; e Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Trata-se de uma amostra não-probabilística, obtida por conveniência, mas que considerou a representatividade de cada curso.

3.3 Coleta de Dados

Nesta pesquisa os dados foram coletados pela aplicação de um questionário. Esse questionário foi impresso e distribuído aos pesquisados para ser preenchido por eles, porém com orientação prévia do aplicador. A coleta foi realizada junto aos alunos durante o período de aula, com a devida autorização de um representante da instituição. Os respondentes foram plenamente informados sobre os propósitos da pesquisa antes de responderem-na. A vantagem desse instrumento de coleta de dados está no custo de aplicação, na uniformidade de mensuração, e representa a melhor forma de coletar informações de um grande número de respondentes. Os dados foram coletados no segundo semestre de 2011.

O questionário foi desenvolvido com questões auto-explicativas, claras, e direcionadas à obtenção de dados pessoais dos respondentes, bem como de informações e conhecimento necessários para alcançar os objetivos propostos por esta pesquisa.

3.4 Procedimentos para Análise de Dados

Após a coleta dos dados, as informações dos 224 questionários respondidos foram transcritas para uma planilha eletrônica (Microsoft Excel). Em seguida, foi feita uma depuração dos dados, excluindo-se aqueles que apresentavam questões cruciais não

respondidas ou cujo padrão de resposta indicava que o aluno não dera respostas individualizadas às perguntas.

A análise dos dados foi realizada em três etapas. Na primeira etapa foram utilizadas estatísticas descritivas, que compreendem tabelas de frequência. O objetivo dessa etapa é descrever a amostra e conhecer as características da população. Na segunda etapa utilizou a técnica estatística de Análise Fatorial com o objetivo de verificar a adequação do TPB como modelo explicativo para a adoção de SL. Na última etapa realizou-se uma comparação dos resultados obtidos com pesquisa semelhante e aplicada em uma universidade pública.

4 Apresentação do Caso

A instituição de ensino objeto desta pesquisa pertence a uma fundação sem fins lucrativos, criada na década de 60, com a finalidade de cooperar para a solução dos problemas de educação, assistência e proteção aos necessitados. As atividades da fundação se baseiam em quatro pilares – Educação, Saúde, Assistência Social e Habitação – e é administrada por um Conselho Curador.

Dentro da área de educação, a fundação administra um centro educacional, instalado em uma área de 131 mil m², fundada na década de 80 com a proposta de oferecer ensino gratuito e de qualidade, para todas as faixas sociais, desde a educação infantil, ensino médio e ensino superior. Além disso, a fundação oferece aos alunos alimentação saudável, material didático e uniforme, buscando atender às mais diferentes necessidades de crianças, jovens e adultos nas áreas da cultura, do conhecimento, do esporte e do lazer.

Na área de ensino superior o centro educacional conta com uma faculdade de tecnologia, doravante denominada FACULDADE, e que oferece quatro cursos de graduação tecnológica: Tecnologia em Alimentos (TA); Mecatrônica Industrial (MI); Processos Gerenciais (PG); e Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS). Atualmente, a FACULDADE possui um campus onde estudam de 652 alunos de graduação. Ela conta com 250 funcionários, dos quais 46 são docentes. O ambiente de TI da FACULDADE administra um parque instalado de 800 microcomputadores.

5 Análise e Discussão dos Resultados

Os resultados estão apresentados em quatro tópicos: (1) Descrição da Amostra; (2) Conhecimento e Adoção de Software Livre; (3) Análise usando o TPB; e (4) Comparação com Outras Pesquisas.

Foram obtidos 224 questionários, dos quais 26 foram excluídos devido a: falta de informação sobre idade e sexo (7); ausência de informações sobre o navegador utilizado (1); e padrão de resposta duvidoso e incoerente (18). Como consequência, foram utilizados 198 questionários para análise da adoção de SL.

5.1 Análise Descritiva

Os dados foram tabulados e tratados com o software estatístico SPSS. A partir desse procedimento, foi obtida a Tabela 1, que apresenta as características gerais da amostra. O curso de ADS foi apresentado separadamente dos demais, possibilitando uma análise das particularidades e diferenças entre este curso e os demais, uma vez que este curso tem o software como um componente importante. Além disso, os alunos foram divididos entre

calouros, isto é, estudantes do primeiro ano do curso universitário, e veteranos, representados pelos alunos dos demais períodos. Essa separação tem o objetivo de permitir uma análise das diferenças entre os alunos que ingressam na universidade e aqueles que já receberam influência do ambiente da universidade.

Tabela 1 – Características gerais da amostra.

| Características gerais | Cursos | | | | | | Total (198) |
|------------------------|--------------|---------------|------------|--------------|---------------|-------------|-------------|
| | ADS | | | Outros | | | |
| | Calouro (21) | Veterano (42) | Total (63) | Calouro (46) | Veterano (89) | Total (135) | |
| Faixa etária | | | | | | | |
| 17 | 9,5 | - | 3,2 | 13,0 | 4,5 | 7,4 | 6,1 |
| 18 | 33,3 | 21,4 | 25,4 | 32,6 | 33,7 | 33,3 | 30,8 |
| 19 | 19,0 | 14,3 | 15,9 | 17,4 | 33,7 | 28,1 | 24,2 |
| 20 | 4,8 | 23,8 | 17,5 | 4,3 | 13,5 | 10,4 | 12,7 |
| 21 | - | 9,5 | 6,3 | 4,3 | 3,4 | 3,7 | 4,5 |
| 22 a 25 | 14,3 | 16,7 | 15,9 | 10,9 | 7,9 | 8,9 | 11,1 |
| > 25 | 19,0 | 14,3 | 15,9 | 17,4 | 3,4 | 8,1 | 10,6 |
| Gênero | | | | | | | |
| Feminino | 23,8 | 14,3 | 17,5 | 56,5 | 60,7 | 59,3 | 46,0 |
| Masculino | 76,2 | 85,7 | 82,5 | 43,5 | 39,3 | 40,7 | 54,0 |
| Etnia | | | | | | | |
| Branca | 81,0 | 78,6 | 79,4 | 69,6 | 71,9 | 71,1 | 73,7 |
| Negra | - | - | - | 15,2 | 3,4 | 7,4 | 5,0 |
| Amarela | 14,3 | 4,8 | 7,9 | 4,3 | 4,5 | 4,4 | 5,5 |
| Outra | 4,8 | 16,7 | 12,7 | 10,9 | 20,2 | 17,0 | 15,6 |
| Ocupação | | | | | | | |
| Trabalho | 47,6 | 35,7 | 39,7 | 37,0 | 12,4 | 20,7 | 26,7 |
| Estágio | - | 33,3 | 22,2 | 2,2 | 1,1 | 1,5 | 8,1 |
| Pesquisa | 14,3 | 2,4 | 6,3 | 4,3 | 7,9 | 6,7 | 6,6 |
| Outra | - | - | - | 6,5 | 10,1 | 8,9 | 6,1 |
| Nenhuma | 38,1 | 28,6 | 31,7 | 50,0 | 68,5 | 62,2 | 52,5 |

O curso de ADS apresenta características diferentes dos demais cursos. Surpreendentemente, na amostra coletada o curso de ADS possui 31,8% (15,9+15,9) de alunos com idade acima de 21 anos, enquanto nos demais cursos esse valor é de 17,0% (8,9+8,1). Outro destaque é a minoria de apenas 17,5% de estudantes do sexo feminino no curso de ADS, enquanto que nos demais cursos esse percentual chega a 59,3 %. Em relação à etnia não houve diferenças entre o curso de ADS e os demais. Todos apresentaram predominância da etnia branca.

5.2 Conhecimento e Adoção de Software Livre

Os alunos de todos os cursos da universidade apresentaram uma evolução baixa no conhecimento de SL. Conforme a Tabela 2, 89,9% (54,0% + 35,9%) dos alunos avaliaram sua evolução como baixa ou nenhuma. Pode-se inferir que o ambiente da universidade não ofereceu estímulo à utilização de SL.

Apesar da baixa evolução no conhecimento de SL, os alunos de ADS apresentaram uma evolução melhor que os alunos dos demais cursos. No total, 26,2% (23,8% + 2,4%) dos veteranos do curso de ADS tiveram uma evolução regular e boa, contra apenas 6,7% (6,7% + 0,0%) dos veteranos dos demais cursos. Pode-se inferir que a diferença se deve ao maior contato dos estudantes de ADS com SL, através de disciplinas do curso, tarefas em

laboratório, entre outras atividades.

O software escolhido para avaliação da adoção de SL foi o navegador usado no acesso a internet. A igualdade de condições para o acesso ao *Firefox* e ao *Explorer* faz dessa escolha um reflexo da adoção feita pelo aluno.

Observando-se os resultados apresentados na Tabela 2, verifica-se que a adoção do *Explorer* (69,2 %) é superior à do *Firefox* (30,8%), e essa diferença é ainda maior se forem considerados somente os alunos dos outros cursos, onde há 76,3% de usuários do *Explorer*.

Tabela 2 – Conhecimento e Adoção de Software Livre.

| Características gerais | Cursos | | | | | | Total (198) |
|---------------------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|
| | ADS | | | Outros | | | |
| | Calouro (21) | Veterano (42) | Total (63) | Calouro (46) | Veterano (89) | Total (135) | |
| Conhecimento de SL | | | | | | | |
| Sem evolução | 66,7 | 38,1 | 47,6 | 67,4 | 51,7 | 57,0 | 54,0 |
| Evolução baixa | 23,8 | 35,7 | 31,7 | 30,4 | 41,6 | 37,8 | 35,9 |
| Evolução regular | 4,8 | 23,8 | 17,5 | 2,2 | 6,7 | 5,2 | 9,1 |
| Evolução boa | 4,8 | 2,4 | 3,2 | - | - | - | 1,0 |
| Evolução Ótima | - | - | - | - | - | - | - |
| Adoção de SL | | | | | | | |
| <i>Firefox</i> | 47,6 | 45,2 | 46,0 | 21,7 | 24,7 | 23,7 | 30,8 |
| <i>Explorer</i> | 52,4 | 54,8 | 54,0 | 78,3 | 75,3 | 76,3 | 69,2 |

5.3 Análise usando a Teoria do Comportamento Planejado

Para analisar a adoção do SL foi utilizada a TPB. Essa teoria esta baseada na relação entre três construtos (atitude, normas subjetivas e controle comportamental) e sua influência na intenção de adoção do SL.

Os alunos responderam a nove questões sobre a razão de terem escolhido determinado navegador. As respostas refletem suas percepções sobre e estão resumidas na Tabela 3. Foi aplicada a técnica de Análise Fatorial, utilizando o método de extração baseado em componentes principais. Para a extração dos fatores foram considerados os coeficientes fatoriais maiores ou iguais a 0,5 e foram extraídos somente fatores com autovalor maior ou igual a um. Os resultados mostraram a existência de três fatores com 60,14% da variância explicada, o que é plenamente satisfatório para uma pesquisa exploratória (HAIR JR. *et al.*, 2009).

As nove variáveis (questões respondidas) foram agrupadas para em três fatores. Calculou-se a média desses três fatores para todos os respondentes, só para aqueles que adotaram o *Firefox* e só para os que adotaram o *Explorer*. A comparação entre essas médias também está apresentada na Tabela 3 e mostra que não há uma diferença estatisticamente significativa, ao nível de 5%, entre os que adotaram o *Firefox* e os que adotaram o *Explorer*.

Tabela 3 – Adoção de software livre e os fatores da TPB.

| Pergunta: em que nível cada um dos aspectos abaixo foi importante na escolha do navegador para a internet? (Escala de Likert de 1-5) | Factor 1 Controle comportamental | Factor 2 Normas subjetivas | Factor 3 Atitude | Média dos scores fatoriais | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------|
| | | | | Todos | Alunos que adotaram <i>Explorer</i> | Alunos que adotaram <i>Firefox</i> | Sig (t-test) |
| Facilidade de uso | 0,821 | | | 3,70 | 3,65 | 3,81 | 0,175 |
| Desempenho | 0,685 | | | | | | |
| Usabilidade | 0,613 | | | | | | |
| Compatibilidade | 0,613 | | | | | | |
| Influência da opinião de outros | | 0,858 | | 2,82 | 2,82 | 2,81 | 0,990 |
| Imposição de professores ou disciplinas | | 0,820 | | | | | |
| Concordância com a política de comercialização do <i>software</i> | | | 0,773 | 3,83 | 3,81 | 3,87 | 0,565 |
| Segurança | | | 0,727 | | | | |

5.4 Comparação com Outras Pesquisas

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram comparados a uma pesquisa anterior realizada em uma universidade pública (SOUZA *et al.*, 2009). Essa comparação tem o objetivo de identificar aspectos semelhantes ou diferentes entre os dois contextos. A comparação foi realizada em dois aspectos:

- a) **Os fatores da TPB.** A Tabela 4 mostra que na FACULDADE (esta pesquisa) não houve fator de diferenciação entre os que adotaram o *Firefox* e os que adotaram o *Explorer*, e na universidade pública o fator Normas Subjetivas foi um fator de diferenciação. Ou seja, na FACULDADE os alunos adotaram os dois navegadores por razões semelhantes. E na universidade pública houve uma diferença: os alunos que adotaram o *Explorer*, o fizeram influenciados pela opinião de outros.

Tabela 4 – Fatores da TPB na universidade pública e na privada.

| Fatores da TPB | Universidade Pública (pesquisa anterior) | | | | Fundação sem Fins Lucrativos (esta pesquisa) | | | |
|---|---|---------------------------------------|-----------------------------|--------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|--------------|
| | Todos | Adotantes do Internet <i>Explorer</i> | Adotantes do <i>Firefox</i> | Sig (t-test) | Todos | Adotantes do Internet <i>Explorer</i> | Adotantes do <i>Firefox</i> | Sig (t-test) |
| Fator 1 Controle Comportamental | 4,07 | 4,15 | 3,97 | 0,141 | 3,70 | 3,65 | 3,81 | 0,175 |
| Fator 2 Normas Subjetivas | 2,54 | 2,70 | 2,36 | 0,029 | 2,82 | 2,82 | 2,81 | 0,990 |
| Fator 3 Atitude | 2,86 | 2,90 | 2,82 | 0,641 | 3,83 | 3,81 | 3,87 | 0,565 |

Fonte: Souza et al. (2009)

- b) **Adoção de SL.** A Tabela 5 mostra que na universidade pública o grau de adoção do *Firefox* (39,3%) é um pouco maior do que na FACULDADE (30,8%), independente de curso ou semestre. Por outro lado, houve diferenças estatisticamente significativas, ao nível de 10%, comparando-se a adoção por cursos e entre calouros e veteranos. Enquanto que na universidade pública a adoção do *Firefox* foi maior nos cursos relacionados a SI (61,9% contra 38,1%), na FACULDADE praticamente não houve diferença (47,5% contra 52,5%). Considerando-se calouros e veteranos a situação se inverte: na universidade pública praticamente não houve diferença (46,9% contra 53,1%), na FACULDADE a adoção é maior entre os veteranos (67,2% contra 32,8%).

Tabela 5 – Grau de adoção do SL na universidade pública e na privada.

| Adoção de SL (<i>Firefox</i>) | Universidade Pública (pesquisa anterior) | Fundação sem Fins Lucrativos (esta pesquisa) | Teste de Qui- Quadrado (Pearson) |
|------------------------------------|--|--|--|
| Curso | | | |
| ADS | 61,9 | 47,5 | 0,056 |
| Outros | 38,1 | 52,5 | |
| Semestre | | | |
| Calouro | 46,9 | 32,8 | 0,060 |
| Veterano | 53,1 | 67,2 | |
| Total | 39,3 | 30,8 | |

Fonte: Souza et al. (2009)

6 Conclusão

O objetivo deste artigo foi analisar a adoção de SL por alunos universitários, através da Teoria do Comportamento Planejado. Este objetivo foi atingido através de uma enquete (*survey*) onde foram entrevistados 198 alunos de nível superior de uma fundação sem fins lucrativos. Foram obtidas três contribuições a partir dos resultados da pesquisa:

- a) **Adoção de SL por alunos universitários.** A adoção de software livre em relação ao proprietário foi muito baixa. Verificou-se que apenas 30,8% o adotam, e esse percentual cai para 23,7% quando são considerados todos os cursos menos o de ADS. É plausível considerar que os cursos ligados a Sistemas de Informação propiciam um maior envolvimento do aluno com SL e acabam aumentando sua adoção. Isso também ocorreu em pesquisa anterior (SOUZA *et al.*, 2009) realizada em uma universidade pública.
- b) **Fatores da TPB explicam a adoção de SL.** A utilização da Análise Fatorial obteve três fatores que vão ao encontro dos três construtos existentes no modelo TPB. Trata-se de um indício da aplicabilidade dessa teoria no entendimento da adoção do SL. Por outro lado, não houve diferença estatisticamente significativa entre os que adotaram SL e os que adotaram SP, ou seja, tanto os alunos que adotaram SL como os que adotaram SP foram motivados pelos mesmos fatores descritos na TPB.
- c) **Influência da universidade na adoção de SL.** Os resultados obtidos evidenciam uma influência do ambiente universitário na adoção de SL. Houve uma evolução na adoção de SL, ou seja, 67,2% dos que adotaram SL são veteranos. Pode se inferir, que essa maior adoção de SL por parte dos veteranos tem razões associadas a ações e valores disseminados pela FACULDADE. Esse resultado é semelhante ao estudo conduzido por Souza *et al.* (2009) em uma universidade pública, onde havia um ambiente de incentivo ao uso de SL por parte dos docentes e da própria instituição, por razões de custo e ideológicas. Isso mostra que a exposição adequada de alunos ao SL aumenta sua adoção.

Os resultados deste trabalho devem ser considerados de acordo com suas limitações. Dentre elas, destaca-se aquela associada ao método de pesquisa utilizado. Uma amostra não-probabilística obtida através de um processo de amostragem por conveniência não permite a generalização dos resultados para a instituição analisada, e tão pouco para outras universidades. Como conseqüência, recomenda-se a elaboração de novas pesquisas, a partir dos resultados deste trabalho, em especial a replicação do mesmo modelo desta pesquisa com uma amostra probabilística envolvendo diversas universidades.

7 Referêcia

- ABDALLA, Débora; GAMA, Cláudia; PINHEIRO, Vinicius; RODARTE, Caroline; SANTOS, Leandro Nunes dos. A Universalidade da Computação: Um Agente de Inovação e Conhecimento. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 25. **Onda Digital: A Universidade protagonizando a Inclusão Digital**. São Leopoldo, 2005. p. 2675-2683.
- AJZEN, Icek. The theory of planned behaviour. **Organizational Behaviour and Human Decision Processes**, n. 50, p. 179-211, 1991.
- AJZEN, I.; FISHBEIN, M. **Understanding attitudes and predicting social behavior**. Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall, 1980.
- BEARD, Ashley. A Survey on Open Source Software Licenses. **Journal of Computing Sciences in Colleges**, v. 22, n. 4, p. 205-211, abril 2007.
- BRASIL. Casa Brasil. **Telecentros: o Local da Inclusão Digital**. Brasília: 2007. Disponível em: <http://www.casabrasil.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=62>. Acesso em: 05 set. 2009.
- DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. **MIS Quarterly**. Minneapolis (MN), v. 13, n. 3, p. 319-339, 1989.
- FRANCO, Maria Laura P. B. Porque o conflito entre as tendências metodológicas não é falso. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo: n. 66, p. 75-80, ago. 1988.
- HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM R. L.; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. 6a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HUMES, Leila Lage. **A Adoção de Software Livre na USP: um Estudo de Caso**. São Paulo: USP, 2004. 168 p. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.
- NUVOLARI, Alessandro. (2004) **Open Source Software Development: Some Historical Perspectives**. Disponível em <<http://opensource.mit.edu/papers/nuvolari.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2009.
- PORTAL DO SOFTWARE LIVRE, 2010. <http://www.softwarelivre.gov.br/planejamento-cisl/diretrizes>.
- RAYMOND, Eric Steven. **The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary**. Sebastopol: O'Reilly & Associates Inc, 1999. 279 p.
- REIS, Christian. **Caracterização de um Processo de Software Para Projetos de Software Livre**. 2003. 247 p. Tese (Mestre em Ciências da Computação e Matemática Computacional) - Universidade de São Paulo – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, São Paulo.

- SCACCHI, W.; GASSER, L.; RIPOCHE, G.; PENNE, B. Understanding continuous design in F/OSS Projects. **16th International Conference On Software and Systems Engineering and its Applications (ICSSEA-03)**, Paris, France. 2003.
- SILVEIRA, Sérgio Amadeu (Org.); CASSINO, João (Org.). **Software Livre e Inclusão Digital**. São Paulo: Conrad Editora do Brasil, 2003. 339 p.
- SOFTEX. **O impacto do software livre e de código aberto na indústria de software do Brasil**. Campinas: Editora Softex, 2005.
- SOUZA, C. A.; PRADO, E. P. V.; HUMES, L. L.; ALBUQUERQUE, J. P. **Open Source Software Adoption: an Analysis Based on the Theory of Planned Behavior**. In: 2º Encontro Nacional de Administração da Informação, 2009, Recife.
- TAYLOR, Shirley; TODD, Peter A. Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models. **Information Systems Research**, v. 6, n. 2, p. 144-176, junho 1995.
- TRT4. (2007). Tribunal Regional do Trabalho da 4a Região. **Estudo de Implantação do pacote de aplicativos BrOffice.org na Justiça do Trabalho da 4a Região**. Recuperado em 28 de maio de, 2011. http://www.softwarelivre.gov.br/casos/casos/estudo_broffice-org_na_justica_do_trabalho.pdf.