

A ADOÇÃO DE SOFTWARE LIVRE NA USP: UM ESTUDO DE CASO

1. INTRODUÇÃO

1.1 Motivação para o Estudo

O Software Livre é um fenômeno que ganha importância graças ao número de adeptos e à sua relevância para o ambiente de Sistemas de Informação. Sua grande confiabilidade e flexibilidade já são reconhecidas por todos os profissionais da área. A sua forma peculiar de distribuição e disseminação tem se mostrado um desafio ao mercado, pois todas as regras estabelecidas de preço, incentivos à produção, custos de mão-de-obra e outras variáveis estudadas pela economia não conseguem explicar o novo fenômeno: o desenvolvimento de um produto que conta com atualizações frequentes, com características de excelência técnica, de fácil obtenção e sem custos.

O objetivo deste trabalho é estudar o processo de adoção do Software Livre na Universidade. É de especial interesse o estudo dos aspectos culturais e organizacionais que contribuíram para a adoção do Software Livre entre os administradores de sistemas da USP. O estudo de adoção, não deve se limitar à adoção individual, uma vez que a adoção de inovações tecnológicas em organizações difere de modo especial da adoção individual. A adoção organizacional implica na institucionalização da inovação. Os fenômenos que devem ser estudados são a extensão do uso da inovação e, o quão profundamente o uso da tecnologia altera processos, estruturas e cultura organizacional. A adoção do Software Livre por uma organização, implica em mudanças profundas na rotina de trabalho das pessoas, uma vez que impõe uma nova forma de obtenção do software e suporte a ele. Esta alteração é justamente a de maior interesse a ser estudada.

A relevância deste estudo deve-se ao fato de que inúmeras pesquisas apontam o Software Livre como bem aceito e com uma penetração relevante no mercado. O fenômeno de adoção na Universidade revela-se particularmente importante por ter se tratado da adoção de uma nova tecnologia, em grande escala e bem-sucedida. Esta pesquisa estuda quais são os fatores condicionantes e os que favoreceram a adoção da nova tecnologia, bem como o contexto social e cultural desta adoção em diferentes Unidades da USP.

O enorme esforço despendido pelo Governo Federal para promover a adoção de Software Livre como padrão por órgãos governamentais indica uma direção clara que privilegia este tipo de solução, com argumentos de economia de recursos, independência em relação a fornecedores de hardware e software e melhor interoperabilidade entre sistemas.

Nota-se na comunidade responsável pela gestão de sistemas de informação da Universidade um grande entusiasmo por Software Livre.

Entre o primeiro contato, a experimentação, a decisão de adoção e a posterior difusão de uma tecnologia, existe um longo caminho a ser trilhado. Os condicionantes e os facilitadores deste processo no ambiente universitário são o alvo deste estudo.

1.2 Delimitação do Estudo

Este trabalho se restringirá a analisar a adoção e infusão de Software Livre na comunidade de administradores de redes da USP. A justificativa desta restrição é que os docentes e pesquisadores da Universidade, geralmente contam com o apoio financeiro de órgãos de fomento como FAPESP, FINEP, CNPQ e outros, para a aquisição de recursos computacionais apropriados à sua pesquisa e não são condicionados a aspectos culturais e organizacionais da Universidade na escolha de recursos computacionais.

Não será analisada a adoção de Software Livre entre os funcionários e alunos da USP porque a grande maioria deles não tem liberdade de escolha quanto à adoção de software. Os funcionários administrativos da Universidade trabalham com sistemas corporativos, alguns deles, desenvolvidos em plataforma cliente-servidor. Este modelo obriga que o cliente utilize o sistema operacional Windows. A Universidade tem se empenhado em migrar gradualmente, todos estes sistemas para interfaces Web e desta forma, poder trabalhar com padrões abertos, mas esta transição ainda demandará um longo período de tempo.

Os alunos também, na sua grande maioria, não contam com microcomputadores com Software Livre instalado em salas destinadas a eles.

Por outro lado, existe um esforço muito grande da Universidade em prover serviços por meio do emprego de Software Livre. Como exemplo deste esforço pode-se citar o atual sistema de correio eletrônico, utilizado por toda a Universidade, desenvolvido com Software Livre. Os grandes servidores de dados corporativos utilizados pela USP são baseados em sistemas operacionais Unix proprietários, pois o padrão de comunicação entre eles e os periféricos de armazenamento de dados é proprietário.

1.3 Conceitos de Software Livre

Os computadores foram inicialmente concebidos para acelerar cálculos matemáticos. Conforme descrito por Nuvolari(2000), a prática de compartilhar códigos fonte não é algo inteiramente novo na indústria de software. Os primeiros usuários a fazer uso intensivo de computadores denominados “mainframe” foram os laboratórios de pesquisas corporativas e universidades. Nestes ambientes, os programas de computador eram essencialmente vistos como ferramentas de pesquisa e eles eram compartilhados livremente com outros desenvolvedores. Esta situação mudou dramaticamente quando a AT&T em 1980 resolveu

vender licenças de Unix. Avanços na tecnologia de computação reforçaram a tendência à maior comercialização de produtos de software. Como reação a estes fatos, Richard Stallman (um programador do MIT Artificial Intelligence Laboratory) lançou em 1984 um manifesto que ficou conhecido como “GNU manifesto” e este documento tornou-se a base do movimento em prol do Software Livre. Ele fundou em 1985 uma associação a “Free Software Foundation”. O objetivo desta associação era desenvolver e difundir um mecanismo legal que pudesse garantir o livre acesso a softwares desenvolvidos por programadores interessados em compartilhá-los com outras pessoas livremente. Isto poderia ser feito simplesmente anexando uma licença padrão ao software desenvolvido estabelecendo estes direitos. Esta associação deveria contribuir para recriar as características de ambiente “aberto” existente anteriormente (Nuvolari, 2000). A licença básica desenvolvida por Stallman foi a GPL (General Public Licence) (Hippel et al. 2003).

Stallman foi um dos primeiros a reconhecer o real significado do que é chamado “Software Livre”. A palavra “livre” não se restringe apenas ao fato de se tratar de um produto livre de custos e sim à liberdade de alterar e redistribuir livremente o “código-fonte” (código-fonte é uma seqüência de instruções que devem ser executadas por um computador para completar uma determinada tarefa). Programadores ou firmas interessadas em manter o código-fonte em sigilo, optam por distribuir os programas apenas em sua versão executável, gerada por meio de compiladores (programas especiais cuja função é converter os códigos-fonte de programas em códigos-objeto ou códigos executáveis). A versão executável de um programa, não pode ser lida ou interpretada por seres humanos.

O termo Software Livre, normalmente é confundido com o vocábulo código-fonte aberto. É importante estabelecer uma distinção entre eles:

Software Livre refere-se a softwares cujo código-fonte pode ser livremente modificado e redistribuído. Ele pode ser comercializado, mas seu código-fonte deve estar disponível para modificações e melhoras.

Código-fonte aberto ou “open source software” é o nome comercial adotado a partir de 1998 para designar programas cujo código-fonte pode ser modificado e distribuído sem custos. Para este estudo esta distinção não é importante e os dois termos: “open source software” e Software Livre serão utilizados como sinônimos.

Os programas de código aberto tem sido usados regularmente para suportar aplicações críticas de rede, incluindo a Internet e interfaces Web. O grande engajamento existente entre usuários e desenvolvedores, aliado à disponibilidade do código-fonte permite que ele seja constantemente modificado e melhorado. Este processo de melhorias contínuas é muito facilitado pelas infra-estruturas de comunicação e compartilhamento de conhecimentos como: fóruns de discussão, “newsgroups”, repositórios de problemas e tutoriais (Scacchi et al, 2003).

O Linux é um sistema de código-aberto e sua filosofia de criação só se tornou viável com o advento da Internet. Ela é a infra-estrutura que permitiu trabalhos colaborativos entre membros dispersos geograficamente. Ela se integrou à sociedade como uma plataforma de comunicação nos anos 90. Segundo Pedersen (2002), ela integra, descentraliza o controle dos meios de transmissão e permite que as pessoas se comuniquem e se organizem de novas maneiras sem barreiras técnicas, políticas ou econômicas. A Internet mudou a comunicação na sociedade e portanto a sua infra-estrutura, uma vez que a habilidade de se comunicar é sem dúvida o elemento infra-estrutural mais importante da sociedade. É por meio de comunicação que a humanidade se organiza.

O desenvolvimento da Internet e do movimento “open source” são inter-relacionados. Os ideais e valores que provocaram o desenvolvimento do padrão descentralizado e aberto da

Internet também podem ser identificados no movimento “open source”. Entretanto, o fluxo de informações estabelecido pela Internet só é possível se todos os nós da rede tiverem uma interface padrão de comunicação. Quando o Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) estava construindo a primeira rede, eles tiveram de escolher uma interface de comunicação padrão. Como a diversidade de hardware era muito grande, eles optaram pela interoperabilidade que podia ser estabelecida pela adoção de um sistema operacional padronizado para todos os nós da rede. O sistema operacional escolhido foi o UNIX e mais especificamente o Berkeley Software Distribution (BSD) que era uma das distribuições de UNIX existente. O código-fonte do BSD era distribuído conjuntamente com o sistema operacional para que as pessoas fossem capazes de alterá-lo e otimizá-lo de acordo com o hardware que utilizavam. As versões posteriores do sistema operacional incorporavam estas modificações efetuadas pelas pessoas no hardware ou no software, para otimizar o desempenho e ampliar as possibilidades do sistema. Estas pessoas receberam a denominação “hackers”, termo empregado até hoje para designar pessoas que alteram códigos-fonte. O DARPA, nesta época, desenvolveu o protocolo TCP/IP e solicitou que ele fosse incorporado ao sistema operacional BSD. Isto aconteceu em 1983. A padronização do protocolo de comunicações deu origem à rede Internet (Pedersen, 2002).

O relato acima, explica como a Internet e o movimento “open source” são de alguma forma interconectados. Sob o ponto de vista sociológico e ideológico, os dois movimentos compartilharam ideais como a descentralização, a liberdade de expressão e o direito das pessoas se auto-organizarem (Pedersen, 2002).

Dentre os projetos “open source” conhecidos, um deles merece um grande destaque: o do sistema operacional Linux. Ele originou-se na Finlândia, em 1991 quando Linus Torvalds, na época um estudante de ciência da computação da Universidade de Helsinki, por não se conformar com o sistema Microsoft Windows existente na época que era um código fechado

(não era possível modificá-lo), resolveu criar seu próprio sistema operacional, o Linux. Inicialmente, a sua intenção não era a de criar um sistema operacional para competir com o Microsoft Windows. Ele apenas desejava trabalhar em algo que julgasse interessante. Desenvolveu uma primeira versão do Linux e colocou-o na Internet para que as pessoas pudessem usá-lo e modificá-lo. Ele começou então, a receber mensagens de outros programadores com sugestões, de como melhorar o sistema. Em pouco tempo, o projeto Linux já contava com mais de mil programadores, situados em várias regiões do mundo, trabalhando no projeto.

Um grande salto qualitativo no desenvolvimento do Linux foi representado pela introdução de interfaces gráficas como o KDE e o GNOME em 1998. Este passo foi fundamental para tornar o software mais amigável, pois ele passou a contar com uma interface gráfica similar à do software proprietário Windows e amplamente adotada pelo mercado.

A motivação de uma pessoa para participar de um projeto como o Linux pode variar muito; pode ser um simples passatempo, ou uma maneira de participar de um processo colaborativo de aprendizado, ou então uma maneira de trabalhar com algum código que seja do seu interesse e contar com a colaboração de outras pessoas.

A comunidade “Open Source” é geralmente conhecida como “gift culture”, caracterizada pela criação e manutenção de relacionamentos sociais baseados na economia de troca ou de doação e a importância das pessoas é avaliada de acordo com a sua contribuição para a comunidade e não pelas suas posses. Não existe compensação financeira para os seus membros, mas os bons desenvolvedores e os líderes contam com prestígio pessoal (Markus et al, 2000).

O método de distribuir um programa e seu código-fonte livremente e contar com uma equipe de programadores voluntários trabalhando neste projeto, fez com que o Linux fosse classificado como “código aberto” ou “open source” (Pedersen, 2002).

O desafio em uma iniciativa como o “open source” é como unir participantes em torno de uma meta comum. Os projetos englobados por este movimento, são muito complexos, envolvem metas e habilidades de várias pessoas, que devem ser combinadas para executá-lo. O movimento de “open source” parece se organizar em torno de metas comuns que foram emergindo.

Um projeto “open source” tem como propriedade a flexibilidade de poder ser alterado por qualquer pessoa, mas as decisões para a versão estável de um produto não são democráticas, pois são tomadas por um grupo seletivo de pessoas. Os fatores que movem as pessoas que liderarão um projeto são parâmetros pessoais dentre os quais pode-se citar: ser o fundador do grupo, estar disposto a colaborar e ter habilidade para programar, qualidade do código produzido, dedicação, ter conseguido resolver problemas rapidamente e outros.

Uma meta comum para códigos “open source” é que eles sejam melhores que os softwares comerciais normalmente disponíveis, mas quem determina quão melhor é o software, uma vez que eles não são orientados a mercado? Os participantes devem decidir coletivamente que rumo o desenvolvimento deve tomar. Em um projeto “open source” a comunidade de desenvolvimento é formada de uma rede de usuários, desenvolvedores, usuários/desenvolvedores e colaboradores eventuais. O controle sobre o projeto é exercido por um consenso ou acordo interno entre os participantes. Para o Linux particularmente, é Linus Torvalds que ainda tem o poder de decisão sobre o que deve ou não ser incorporado ao Linux (Pedersen, 2002).

O movimento “open source” não deve ser visto como tendo apenas um ideal, o de produzir software. A habilidade do movimento de se auto-organizar em torno de ideais democráticos e desenvolver um produto em uma experiência conjunta de aprendizado, provê um modelo para toda a sociedade (Pedersen, 2002).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O Que é Tecnologia?

Entre as várias definições apresentadas para tecnologia podemos destacar a de Goodman (1986, apud Tornatzky, 1990) que define tecnologia como um sistema de componentes diretamente envolvidos com o ato e/ou mudança de um objeto, de um estado a outro. Nesta mesma referência (Tornatzky, 1990), o autor apresenta uma definição mais ampla onde tecnologia é um conjunto de ferramentas reais e geralmente tangíveis com as quais é possível transformar parte do nosso meio ambiente.

A criação da tecnologia geralmente é oriunda de um processo de pesquisa aplicada e desenvolvimento. Este processo não pode ser entendido simplesmente como a colocação de artefatos físicos à disposição de usuários, mas também comunicação do conhecimento necessário para utilizar estes artefatos efetivamente. A tecnologia engloba não somente componentes físicos, mas também incorpora comportamento social e organizacional relacionado à sua adoção e difusão (Tornatsky et al, 1990). Conseqüentemente a tecnologia não pode ser entendida apenas como um artefato físico. Ela é inseparável do contexto cultural e social em que se insere, o que permite afirmar que o modo como uma tecnologia é utilizada pode trazer grandes mudanças ao ambiente e à sociedade.

A tecnologia da informação (TI) introduziu novos métodos de trabalho, comunicação e organização ao longo do tempo e espaço. Ao mesmo tempo em que a TI comprimiu a dimensão espaço-tempo, ela exacerbou colisões entre atitudes globais e sociais (Walsham, 2001). Por outro lado, a tecnologia pode assumir diferentes funções dependendo do local onde é utilizada. Walsham (2001) definiu este fenômeno como diversidade global. A TI empregada em diferentes culturas pode trazer assimetrias quanto à visão de sua relevância, aplicabilidade e valor. Land et al (1983 apud Avgerou, 2002) entre outros autores, afirmam que sistemas de informação devem ser entendidos como sistemas sociais baseados em tecnologia e a ênfase a eles atribuída deve ser não somente técnica mas também social, ou seja, eles devem ser tratados como sistemas “sócio-técnicos”.

A teoria da estruturação de Giddens (1979, 1984) descreve os sistemas sócio-técnicos. Ela define a natureza da ação humana na organização social e retrata o ser humano como influenciando e sendo influenciado pela organização social onde vive: as suas ações são decorrentes de seus modelos mentais, os quais são construídos a partir da cultura, normas e valores de seres humanos. Este conceito é aplicável em Sistemas de Informação (SI) pois os mesmos são constituídos de mecanismos de coordenação e controle e estão sujeitos a esquemas interpretativos, portanto, encapsulam normas. Os SI podem reforçar ou mudar estruturas sociais, dão sentido, exercem poder e legitimam ações (Walsham, 2002).

Para Avgerou (2002), a Teoria da Estruturação considera os seres humanos como agentes habilitados que produzem, sustentam e transformam a vida social. A estrutura social, as regras e recursos de sistemas sociais são produzidos pelas pessoas. A estrutura provê recursos, mas ao mesmo tempo, ela também restringe a interação das pessoas. Ação e estrutura são relacionamentos recursivos, cada um deles moldando o outro e esta é a origem do termo estruturação. Estas idéias foram introduzidas em estudos de sistemas de informação como tentativa de explicar a interdependência entre sistemas de informação e seu contexto

social. Trabalhos posteriores de Orlikowski (1992b) e Walsham (1993) ressaltaram que a tecnologia é construída e conduzida por agentes humanos, com propriedades que tanto restringem como permitem a ação humana. Estudos posteriores não conseguiram elucidar qual é a interação entre a introdução de inovações e as mudanças decorrentes de sua utilização nas organizações. Os estudos estruturacionais sustentam que o impacto organizacional que a tecnologia causa, depende tanto das propriedades materiais dela quanto das ações das pessoas que se apropriam da tecnologia e a modificam. Portanto, a escolha da tecnologia a ser adotada é uma decisão crucial para uma organização. Se somente a escolha da tecnologia norteasse os benefícios por ela proporcionados, seria de se esperar que escolhas cuidadosas propiciassem melhores benefícios. Entretanto, não é o que ocorre na prática. A introdução de uma inovação geralmente implica em alterações: nos processos organizacionais e nas relações sociais causando mudanças e isso faz com que nem sempre se obtenham os melhores benefícios que deveriam suceder a adoção. A corrente teórica que estuda os efeitos sociais decorrentes da introdução de uma nova tecnologia denomina-se “construção social de tecnologia” (Avgerou, 2002).

A corrente social construtivista nega qualquer explicação para os efeitos provenientes dos atributos funcionais da tecnologia. Restrições ou facilidades que eventualmente são oferecidas pela tecnologia são decorrentes da interpretação da utilização da tecnologia no contexto social onde ela se insere e não de suas propriedades intrínsecas. A questão mais controversa para a corrente sócio-construtivista é a que justamente desperta maior interesse para os sistemas de informação. Ela versa sobre artefatos técnicos que são projetados incorporando as estruturas sociais preconcebidas os quais serão posteriormente implantados e usados. Nestes casos os sistemas de informação constituem-se em um instrumento de poder ou se tornam uma armadilha para os atores organizacionais; centralizar ou descentralizar o controle em organizações; ou dar origem à construção social contínua pela sua implementação

e uso. Questiona-se se a transferência de tecnologia implica em uma transferência inegociável de relacionamentos organizacionais e sociais. Para os sócio-construtivistas, a tecnologia continua a ser moldada e reconfigurada após o seu projeto. Projetistas por não possuírem conhecimento adequado da cultura da empresa, nem dos usuários quanto a seus valores e interação social com o ambiente que os cerca, acabam deixando brechas entre os usuários e os sistemas. Estas brechas acabam sendo moldadas durante a implementação e permitem que os usuários interpretem os sistemas de acordo com seus valores, estruturas mentais e contexto social onde se inserem (Avgerou, 2002).

Para Walsham (2001), a TI não é um elemento neutro nas organizações. Ela tem propriedades que influenciam a sua adoção e uso, existindo considerável flexibilidade em como ela é interpretada e usada. Segundo Grint et al (1997 apud Walsham, 2001) nosso conhecimento de tecnologia é essencialmente social; este conhecimento é uma construção e não apenas reflexão da capacidade das máquinas.

Orlikowski et al (2001) formularam, com base em um levantamento da literatura existente sobre TI, uma classificação dos artefatos de TI. As categorias identificadas por elas foram:

- a) Artefatos de TI como não naturais, neutros, universais. Como eles são projetados, construídos e usados por seres humanos, são moldados durante o desenvolvimento por interesses, valores e crenças dos desenvolvedores, investidores, usuários e “stakeholders” em geral, envolvidos ou interessados no artefato.
- b) Artefatos de TI englobados pelo conceito de tempo, espaço, discurso e comunidade. Como tal, sua materialidade traz consigo aspectos culturais e históricos do seu desenvolvimento e uso, e estas condições tanto materiais quanto culturais, não podem ser ignoradas, abstraídas, ou desprezadas.

- c) Artefatos de TI são feitos de múltiplos fragmentos de componentes, cuja interconexão é parcial. Portanto, requerem integração e articulação para funcionarem de forma integrada. Normalmente estudam-se tecnologias como Internet, economia digital, e outros, como se fossem objetos únicos, estáveis, imutáveis ao longo do tempo e onipresentes.
- d) Artefatos de TI não são nunca fixos ou independentes, eles emergem de práticas sociais e econômicas. Como invenções humanas, os artefatos passam por várias transições ao longo do tempo (da idéia ao desenvolvimento; do uso à modificação). Existem e evoluem com múltiplas gerações de novas tecnologias, em vários pontos no tempo. Pode-se citar como exemplo, a tecnologia World Wide Web (WWW) que é usada por pessoas, organizações e comunidade, adaptada, melhorada e expandida de várias maneiras, para acomodar uma enorme diversidade de interesses, valores, culturas e outras novas tecnologias que surgem.
- e) Artefatos de TI não são estáticos ou imutáveis, mas são dinâmicos. Mesmo depois que um artefato parece estar completo e poder ser utilizado como se fosse fixo, sua estabilidade é condicional porque novas características são desenvolvidas, as funções existentes falham e são corrigidas, estabelecem-se novos padrões e os usuários adaptam o artefato para novos e diferentes usos. Entender como, onde, quando e porque os artefatos de TI se estabilizam, são aspectos críticos para entender as conseqüências econômicas e sociais associadas com tecnologias particulares em vários contextos sócio-históricos. Juntos, eles constituem uma base crítica para entender as conseqüências de utilização dos artefatos de TI em condições diferentes, e como estes artefatos (e seus usos e conseqüências) são mudados ao longo do tempo.

Pela análise acima, descrita por Orlikowski et al (2001), uma tecnologia deve ser estudada em conjunto com os aspectos culturais da empresa, contexto social do ambiente de implementação, pessoas, suas crenças e seus valores. Dado o contexto específico em que os artefatos de TI devem ser entendidos, é impossível estabelecer uma concepção da tecnologia e prever a sua operacionalização de uma forma única. Ela será interpretada e modificada pelos atores. Modificará o ambiente e pessoas envolvidas no seu uso. Portanto, ao se estudar uma tecnologia é preciso definir o foco, a metodologia a ser empregada e a unidade de análise.

Orlikowski et al. (2001) também ressaltam que os artefatos de TI, por estarem embutidos em um contexto social e histórico específico requerem que práticas detalhadas de sua utilização sejam reconhecidas e integradas em teorias existentes. Portanto, como as pessoas interagem com artefatos tecnológicos no trabalho, aprendizado, comunicação, entretenimento e compras devem orientar a pesquisa.

Outra premissa apontada por Orlikowski et al. (2001) é que os artefatos de TI sejam estudados como constituídos por partes, deixando a visão monolítica que tem sido assumida. Deve-se levar em consideração o fato de que tecnologias como Internet e outras aplicações distribuídas não fornecem as mesmas propriedades materiais e culturais em todos os lugares ou contextos de uso. A diferença na configuração, infra-estrutura, interfaces, acessibilidade, treinamento, padrões e responsabilidades implicam em vários micro-contextos de utilização dela. Portanto, é preciso empregar novos métodos para entender como os vários elementos de sistemas interdependentes foram ligados e de que forma interagem entre si, para prover diferentes tipos de serviço.

A última premissa apontada por Orlikowski et al (2001) é a emergência e a evolução de artefatos de TI como processos técnico-sociais complexos e mutáveis que se processam no momento da implantação e ao longo do tempo. Iniciativas como comércio eletrônico e formas de organização virtual, tecnologias convergentes e outras mais, bem como a interação

destes processos com seres humanos, devem ser estudados sempre levando em conta o tempo e a variedade de contextos de análise. Deve-se lembrar também que as mudanças ocorrem não só no contexto social, comportamental e econômico, mas igualmente que os artefatos de TI mudam ao longo do tempo por meio de novas invenções, inovações, regulamentações, expansões, falhas e erros. Portanto, o estudo da tecnologia deve englobar não só o artefato de TI, mas os relacionamentos sociais, os interesses políticos, o contexto de implementação e as pessoas envolvidas. Também deve ser alvo de estudo, como desenvolvimentos posteriores, usos e improvisações geram conseqüências significativas em termos materiais, simbólicos, institucionais e históricos.

Segundo Ciborra (1998) as metas a serem alcançadas com a implantação de uma inovação não podem conflitar com a vida das pessoas. Embora o resultado da implantação de uma tecnologia só se torne visível posteriormente, a forma de gerenciamento e execução dos projetos, estão diretamente relacionados com experiências e motivos históricos dos atores. Objetivos e metas a serem alcançados pela implantação de um projeto, mobilizam a atenção e recursos dos seus membros para uma situação futura. Entretanto, a importância da inovação será transmitida pelos motivos históricos e éticos dos atores. Se o projeto, metas e planos forem desprovidos de sentido para os envolvidos em sua implementação, o esforço que eles dedicarão ao projeto será superficial. O balanço entre motivos, objetivos e causas que justificam a ação dos atores podem levar a conseqüências inesperadas, tanto de sucesso quanto de fracasso da inovação. Mas este balanço é precário ou mesmo contraditório. Por um lado, supõe-se que qualquer desenvolvimento é resultante de uma trajetória bem planejada visando a um estado futuro desejável. Qualquer desvio pode ser controlado e o curso restaurado ou melhorado pelo aprendizado durante o processo. Assim, o desenvolvimento é um esforço cheio de promessas racionais que se apresenta ao ator de metodologias estruturadas. Por outro lado, a experiência passada e a trajetória das pessoas podem

permanecer obscuras e elas têm de se conformar com o fato de serem “jogadas” dentro do projeto ou a utilizar uma nova tecnologia por meio de tentativas ou circunstâncias fora do seu controle. Modelos cognitivos e experiências anteriores podem dificultar sua habilidade de aprendizado, de forma inconsciente para elas. Os resultados obtidos são uma mistura de fracassos, sucessos e conseqüências não esperadas que podem tanto disparar novos aprendizados e novas inovações quanto resultar em círculos viciosos de frustrações. A sensação de sucesso e descoberta será sempre entremeada com ansiedade e medo de fracasso. Todas estas preocupações, que são comuns ao ser humano são ignoradas por inúmeras metodologias de desenvolvimento de SI no mundo industrializado.

2.2 Processo de Adoção de uma Inovação Tecnológica

A inovação é constituída de um conjunto de processos que se origina com a geração de uma idéia, ou decorre de uma modificação em um produto ou na sua forma de utilização (Daft,1978 apud Fichman, 2001).

Segundo Rogers (1995) uma inovação é uma idéia, prática ou objeto que é percebido como novo para um indivíduo ou outra unidade de adoção. Para Moore (1996) uma inovação é um produto ou serviço que requer do usuário final e do mercado uma mudança substancial do comportamento passado, sob a promessa de que a adoção da inovação trará benefícios substanciais.

A inovação não pode ser dissociada da criatividade. Elas são essenciais para a estratégia de uma empresa. Segundo Hussey (1997), é a habilidade de inovar que determina a sobrevivência de uma empresa. A capacidade de inovação municia a organização com os tijolos necessários para a construção de estratégias. A forma criativa de pensar, aplicada a

uma situação estratégica, pode prover a arquitetura que permite que os tijolos construam uma muralha intransponível de vantagens competitivas.

A literatura disponível sobre inovação examina o grau de mudança em uma atividade ou artefato suficiente para que ele passe a ser considerado como uma inovação (isto é, distintivamente novo) e não simplesmente uma atividade ou artefato “um pouco melhor” que o utilizado anteriormente.

Para Hussey (1997) uma inovação não é simplesmente uma mudança. Ela implica em uma mudança visível e de impacto. Ela pode ser encarada como um modo melhor de realizar uma tarefa, podendo ser um produto, um processo, um método ou um sistema, mas ela é sempre mais que uma idéia. É a conversão de uma idéia em ação.

A inovação pode ser classificada como radical ou incremental dependendo do grau de mudança que ela incorpora. Segundo Nord et al (apud Tornatsky et al., 1990) a distinção entre inovação radical e incremental é a seguinte:

“nós podemos definir uma inovação incremental como o processo de introduzir algo que pode ser implementado somente com pequenas adaptações e não interfere com as normas e valores dos membros da organização. Inovação radical é o processo de introduzir algo que é novo para a organização e que requer o desenvolvimento de rotinas complementares novas, usualmente com modificações nas crenças normativas e sistemas de valor dos membros da organização “.

A distinção entre inovações radicais ou incrementais é importante para que se possa proceder à análise de fatores como: complexidade, custo e compatibilidade de uma inovação em relação à tecnologia normalmente utilizada anteriormente.

A inovação, por implicar em mudança, traz consigo uma certa dose de incerteza (sobre as suas conseqüências) na mente dos potenciais adotantes. A eficácia de uma inovação em

resolver um problema, faz com que um indivíduo despenda esforço e tempo para aprender sobre a inovação. Uma vez que a incerteza e conseqüências resultantes da inovação foram reduzidas a um nível tolerável para a pessoa, ela terá condições de tomar uma decisão concernente à sua adoção ou rejeição. O processo de adoção da inovação é essencialmente uma atividade de busca e processamento de informação pelo qual a pessoa é motivada a reduzir a incerteza sobre as vantagens e desvantagens da inovação (Rogers, 1995).

O conceito de adoção em um processo de inovação está associado ao instante em que uma entidade (pessoa ou organização) passa do estado de não ter a inovação para o estado de poder contar com ela. O termo está relacionado a uma linha divisória ou fronteira que deve ser atravessada (Tornatzky, 1990).

Segundo Tornatzky (1990), a principal dificuldade em definir o termo “adoção”, é que o seu processo é freqüentemente composto de um conjunto de eventos paralelos e de uma série de decisões que não são visíveis para todos os envolvidos no processo. A transição lenta de uma mudança invisível para o comportamento consciente de adoção, implica em dois conceitos importantes. O primeiro conceito é que um esforço de adoção é composto de vários eventos. O segundo conceito é que as decisões de adoção podem ocorrer com pouco ou nenhum conhecimento de quais serão as conseqüências de curto ou longo prazo decorrentes da adoção. Esta situação geralmente ocorre em ocasiões nas quais a inovação é definida em termos de um procedimento geral a ser adotado por todos os membros da empresa ou em ocasiões em que uma tecnologia, cuja implantação pode trazer um amplo espectro de conseqüências, é adotada para resolver um problema pequeno e localizado. A implantação de uma inovação tecnológica pode trazer uma série de conseqüências, sendo algumas previstas e intencionais e outras não previstas. Elas podem ser tanto positivas quanto negativas. Portanto, a avaliação da adoção de inovações tecnológicas, em qualquer processo organizacional é

complexa e com conseqüências só percebidas, quando se tornam evidentes (Tornatzky et al, 1990).

Conforme apontado por Tornatzky et al. (1990), a literatura de difusão de tecnologia tem seu foco sobre a decisão individual de adoção, tomada por uma pessoa ou por seus empregadores. Para organizações, muitas tecnologias são extremamente complexas para serem avaliadas pelo poder cognitivo de uma só pessoa ou para serem articuladas pela autoridade de uma única pessoa dentro da organização. Portanto, um modelo mais robusto deve ser adotado para estudar a adoção organizacional.

2.3 Modelos de Adoção de Tecnologia Organizacional

A literatura sobre adoção organizacional é muito extensa e os estudos apontam diversos termos para caracterizá-la. Como existem diferenças significativas entre estes termos, é relevante conceituá-los detalhadamente, antes de se proceder à análise de modelos de adoção organizacional.

Difusão é o processo pelo qual uma inovação é comunicada, por meio de certos canais, ao longo do tempo, entre os membros de um sistema social. É um tipo especial de comunicação, em que as mensagens são referentes a novas idéias. Entende-se por comunicação o processo pelo qual os participantes criam e compartilham informações entre si para atingir a um entendimento mútuo. Portanto, comunicação é um processo de convergência (ou divergência) à medida que dois ou mais indivíduos trocam informações para entenderem o significado de certos eventos. Difusão é um tipo especial de comunicação de uma nova idéia. A difusão de uma nova idéia sempre implica em um certo grau de incerteza, ou falta de previsibilidade e de informação sobre a inovação (Rogers, 1995).

A *difusão* é um tipo de mudança social, definida como o processo, pelo qual a estrutura e função do sistema social são alteradas devido à introdução de uma inovação. (Rogers, 1995).

A *adoção* pode ser entendida como a decisão de usar uma inovação que se tornou conhecida por meio de um processo de difusão. Existem vários fatores que influenciam a decisão de adoção de uma inovação. Dentre eles, pode-se citar, utilidade percebida, compatibilidade e possibilidade de testar a inovação. A adoção de tecnologia organizacional difere da adoção individual porque a adoção organizacional é caracterizada pela institucionalização da inovação, definida por Avgerou (2000) como o processo pelo qual um padrão ou ordem social torna-se aceita como um fato social.

A *implementação* consiste do conjunto de eventos, ações e decisões tomadas para colocar uma inovação em uso. Ela consta de dois estágios iniciais: a percepção da necessidade organizacional de uma inovação para resolver algum problema e a identificação da inovação, que, se adotada, é capaz de solucioná-lo.

A adoção de uma nova idéia, mesmo que ela proporcione vantagens bastante óbvias, é geralmente muito difícil. Muitas inovações requerem um longo período, entre a sua disponibilidade e o tempo necessário para que ela seja amplamente adotada. Portanto, um problema comum para empresas é tentar acelerar a difusão de uma inovação.

Os benefícios esperados pela implantação de uma inovação, bem como as dificuldades não previstas se refletem na medida de incorporação da inovação. A *incorporação* pode ser definida como o conjunto de atividades de implementação destinadas a internalizar uma inovação dentro de uma organização. Durante a incorporação, ocorre um processo de adaptação que afeta tanto a inovação quanto a organização. A resistência, re-invenção e mudanças políticas são ocorrências típicas da fase de incorporação (Zmud et Apple, 1992).

Yin (1979 apud Zmud et al, 1992) define **rotinização** como o ajustamento permanente da governança de uma organização provocado pela incorporação de uma inovação tecnológica. A rotinização completa ocorre quando o uso continuado da inovação está assegurado, sem precisar da intervenção direta de patronos da inovação. O grau de rotinização de uma inovação está relacionado às transformações sofridas nos sistemas de governança para incorporar a inovação.

Infusão, segundo definição de Zmud et al (1992), é o conjunto de transformações nas rotinas de trabalho e sistemas sociais provocadas pela adoção de uma inovação. Neste contexto, a infusão pode ser entendida como a efetividade organizacional alcançada pela utilização da inovação bem como a utilização de forma mais integrada e a melhor compreensão de suas propriedades pelos adotantes.

Complementando as definições acima, expõe-se na **Tabela 2.1**, a classificação de inovação adotada por Fichman (2001) devido à importância delas, para o estudo em questão:

<i>Termo Utilizado em Literatura</i>	<i>Definição</i>
<i>Difusão Interna</i>	A extensão de uso de uma inovação por pessoas, projetos, tarefas ou unidades organizacionais
<i>Infusão</i>	A extensão a qual as características de uma inovação são usadas de uma maneira completa e sofisticada
<i>Rotinização</i>	A extensão a qual uma inovação se tornou estável e foi integrada às rotinas de trabalho das pessoas.
<i>Assimilação</i>	A extensão a qual uma organização progrediu por meio do ciclo de vida de assimilação para uma inovação particular estendendo-se desde a percepção inicial até a institucionalização plena da inovação.

Tabela 2.1 – Termos utilizados para a adoção de inovação organizacional

É importante ressaltar que difusão refere-se à extensão de uso e infusão refere-se à profundidade de uso da inovação ao longo do tempo. Infusão implica em um entendimento

completo da inovação, ou seja, todas as vantagens que ela pode oferecer, são amplamente conhecidas e implementadas. A infusão é um fenômeno dinâmico e sujeito a mudanças externas e internas que afetam a organização. Os modelos a serem adotados para esta análise devem incorporar a riqueza implícita deste processo dinâmico.

Uma inovação é inicialmente adotada e difundida em parte devido aos seus méritos técnicos (Zucker, 1983 apud Avgerou, 2000) e parcialmente sob a influência de atores dotados de poder (Granovetter e McGuire, 1998 apud Avgerou, 2000). Subseqüentemente, por meio da institucionalização, uma inovação é adotada e mantida porque ela adquiriu legitimidade, independentemente de sua utilização ser capaz de proporcionar o benefício vislumbrado na fase de adoção inicial, e sua utilização se tornou independente de incentivos e reforço da alta administração.

Segundo Avgerou (2002), a inovação em sistemas de informação nem sempre é um processo técnico e racional dentro de uma organização. A estratégia de negócios e a estratégia da tecnologia de informação e comunicação (ICT) são algumas vezes construídas de uma maneira caótica e englobam improvisações, remendos, descontrole e política. A fase de implementação também pode ser sujeita a problemas, devido a eventos internos e externos, alguns previstos pela análise da dinâmica de uma empresa e seu contexto sócio-econômico, e outros aleatórios como o advento de uma nova tecnologia ou mudanças de mercado, competidores, fornecedores. Grande parte da inovação e mudança emerge como resposta a contingências do dia-a-dia, falhas, exceções, oportunidades e conseqüências não intencionais. Portanto a inovação e mudança não podem ser encaradas como pré-planejadas para atender a necessidades organizacionais e ações organizadas. É preciso que se estude a dinâmica local da mudança: a organização das pessoas em funções e o papel que estas funções desempenham dentro de uma inovação tecnológica, como as estruturas organizacionais facilitam ou

restringem a inovação, que oportunidades eles percebem e como dentro do contexto de restrições e oportunidades da empresa, a tecnologia é moldada e a mudança imposta.

A maioria dos estudos de inovação em sistemas de informação não consegue explicar porque a percepção de oportunidades e restrições impostas por uma tecnologia, varia de acordo com as pessoas e organização onde elas são implantadas. Estas pesquisas também não explicam porque a reação e a resistência à tecnologia variam de acordo com a empresa e pessoas envolvidas em sua adoção.

No processo organizacional não é o uso da tecnologia ou a adoção por usuários que importa, mas qual é a extensão do uso da inovação e o quão profundamente o uso da tecnologia altera processos, estruturas e cultura organizacional (Gallivan, 2001). Os pesquisadores referem-se a esta noção como o grau de assimilação da inovação na organização ou estágio de assimilação (Fichman e Kemerer, 1997). A assimilação pode ser dividida em dois sub-constructos: extensão e profundidade do uso da tecnologia. Extensão refere-se ao número de adotantes dentro da empresa (difusão interna). Profundidade descreve a intensidade e nível de impacto causado pela inovação na empresa (Gallivan, 2001).

A decisão de adoção de uma inovação pode ser tomada por um indivíduo ou por um grupo de pessoas pertencente a uma organização. Pode ser influenciada por manipulação de poder por pessoas em posição formal, ou pela atuação de autoridade informal; controle sobre recursos; controle sobre informações ou “expertise”.

Geralmente os comportamentos, atitudes e critérios de decisão que uma pessoa adota em uma situação específica, estão condicionados ao grupo e ao contexto onde ela se insere. Ressalta-se que várias ações ou atitudes são tomadas pela pessoa porque existe anuência do grupo. O processo de inovação muitas vezes é decorrente de comportamentos que ocorrem desta forma (Tornatzky, 1990).

Atores no processo de inovação desempenham funções mistas, que são tanto formais quanto informais. As formais são as autorizadas oficialmente e bem delimitadas. As informais são iniciativas pessoais que podem se traduzir em experimentação de novas técnicas ou ferramentas. Elas dependem basicamente de interesse pessoal de se expor a novas idéias ou procurar introduzir mudanças no ambiente de trabalho.

As organizações geralmente contam com pessoas que são consideradas como fonte de referência para informações técnicas. São elas que alertam a gerência a respeito de inovações que eventualmente, possam trazer melhorias à empresa. Esta função normalmente não faz parte das atribuições formais desta pessoa, mas sua opinião é aceita e respeitada pelo grupo onde ela se insere.

Quando existe um grupo responsável pela tomada de decisão, suas ações influenciarão o destino de toda a empresa.

As características aqui apontadas não estão refletidas em um modelo simples e linear de estágios de adoção como o de Rogers (1995).

Ao se estudar a adoção e implantação de uma inovação tecnológica, deve-se considerar que existem múltiplas unidades sociais participantes do processo. À medida que o processo se desenvolve, várias decisões são tomadas por indivíduos, grupos ou mesmo organizações. Dificilmente uma empresa inteira se envolve em um processo de inovação. Ela geralmente se processa em pequenos grupos ou em departamentos. Por outro lado, a difusão de uma inovação também ocorre em tempos distintos dentro de uma empresa com reações diferentes por parte dos envolvidos no processo de adoção. Portanto, a adoção de uma inovação deve ser estudada levando-se em conta diferentes unidades de análise. (Tornatzky, 1990).

Como este trabalho versa sobre adoção e infusão de tecnologia tanto organizacional quanto individual, serão abordados inicialmente modelos de adoção e infusão de tecnologias organizacionais mais apropriados para o caso em estudo e em seguida, serão estudados os modelos de adoção individual.

2.3.1 Modelo de tomada de decisão para adoção de Simon

O modelo de tomada de decisão de Simon (1960), exposto na **Figura 2.1** sugere que a procura de solução de um problema pode ser dividida em quatro estágios:

- a) percepção da necessidade de tomada de decisão ou oportunidade (denominada fase de inteligência)
- b) formulação de ações alternativas
- c) avaliação das alternativas e suas respectivas contribuições (denominada fase de projeto)
- d) escolha entre as alternativas para a implementação (fase de escolha)

Obviamente, a qualidade do processo decisório dependerá do bom entendimento de fatos e assuntos relacionados ao negócio, cliente ou projeto. A informação necessária para a tomada de decisão deve ser coletada na fase de inteligência e um número suficiente de alternativas devem ser pesquisadas e avaliadas antes que se tome a decisão final.

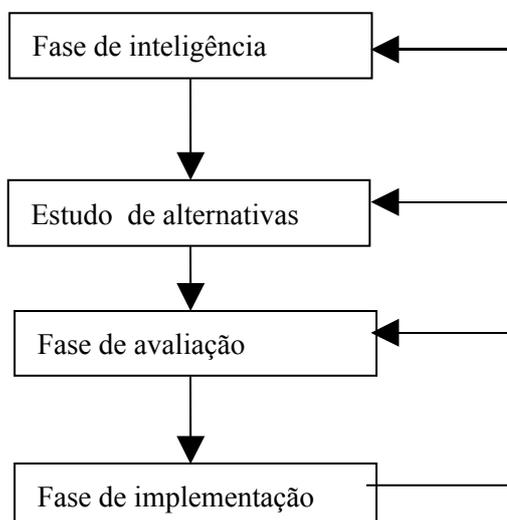


Figura 2.1 – Modelo de decisão de Simon

2.3.2 Modelo de adoção de inovação tecnológica organizacional de Tornatzky

Existem três elementos de uma organização que influenciam o processo de adoção e implantação de uma inovação tecnológica: contexto organizacional, contexto tecnológico e contexto ambiental conforme representado na **Figura 2.2** (adaptada de Tornatzky et al., 1990):

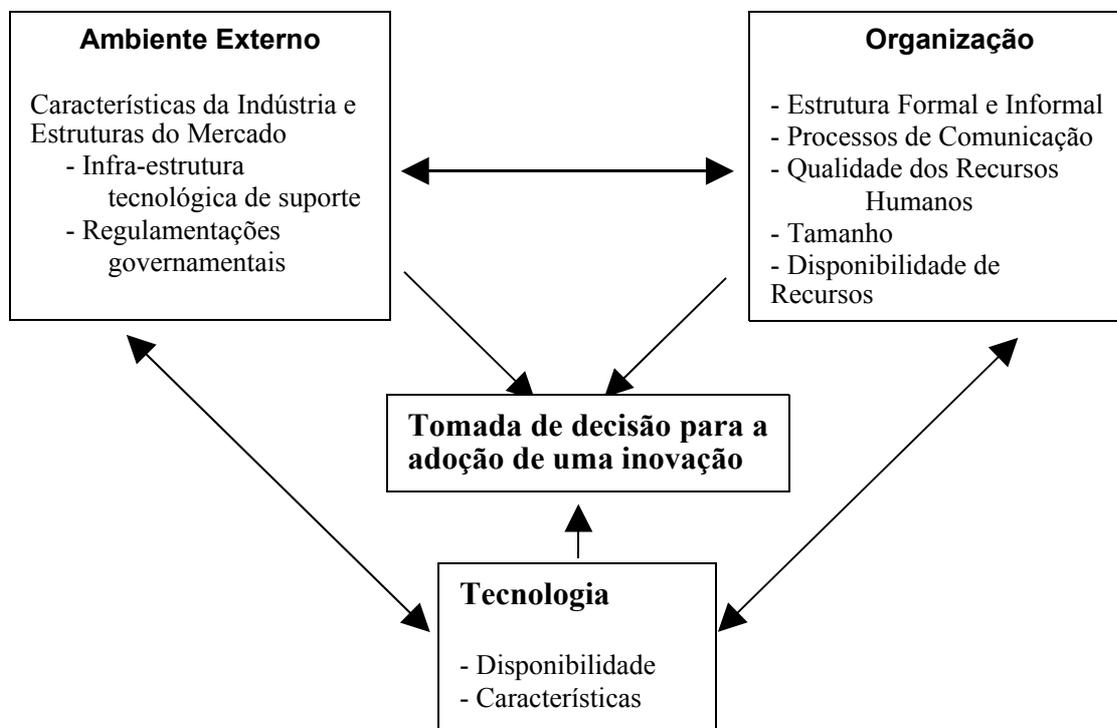


Figura 2.2 O Contexto da Inovação Tecnológica (adaptado de Tornatzky et al., 1990)

O *contexto organizacional* pode ser definido pelas seguintes características: processos, tamanho da organização; centralização, formalização e complexidade da sua estrutura gerencial; qualidade de seus recursos humanos; disponibilidade de recursos internos.

No contexto organizacional também pode ser incluído o ambiente informal existente entre os funcionários, e as transações efetuadas por eles: o processo decisório e a comunicação interna.

A organização é constituída por estruturas e processos que tanto restringem como facilitam a adoção e implementação de inovações. Alguns desses processos e estruturas são formais e representam a maneira pela qual uma organização padroniza procedimentos, disponibiliza serviços e gerencia recursos humanos. Outras estruturas são informais, como por exemplo: comunicação interna e relacionamento entre funcionários, representando comportamentos e regras que desempenham as mesmas funções de coordenação que as estabelecidas formalmente. As empresas também estendem suas fronteiras ao manter comunicação com o ambiente externo. Por meio destas ligações eles se conectam com fornecedores, produtores de conhecimento, sofrem pressões da indústria e do mercado em que competem.

Ressalta-se a importância dos recursos humanos na implantação de inovações mais complexas. Muitas vezes elas não são implementadas porque faltam recursos humanos que sejam capazes de aprender o novo processo e posteriormente responsabilizarem-se pela sua manutenção (Tornatzky et al, 1990).

O *contexto tecnológico* descreve as tecnologias internas e externas relevantes para a organização. Estão incluídas neste contexto, as práticas e equipamentos disponíveis internamente, bem como potenciais tecnologias externas para serem implantadas.

Deve-se ressaltar também o fator de compatibilidade entre a tecnologia existente internamente na empresa e a implantada pela adoção da inovação. A compatibilidade na adoção de uma tecnologia dependerá do grau de mudança que a introdução da inovação imporá à infra-estrutura existente anteriormente.

A inovação pode se refletir em: mudanças incrementais que melhoram a funcionalidade interna de processos ou produtos; na combinação de idéias e tecnologias para criar novos produtos ou processos; em mudanças descontínuas que implicam no desenvolvimento de novos produtos ou processos; em mudanças de rotinas operacionais; no aprendizado de novas habilidades por parte do pessoal técnico e em mudanças nas rotinas de trabalho das pessoas (Tornatzky et al, 1990).

O *contexto ambiental* é a arena na qual a organização conduz suas atividades e compreende: acesso a recursos, mercado em que compete, comunidade com a qual mantém contato, acesso a fornecedores e normas governamentais a que a organização deve se submeter (Tornatzky et al, 1990).

A adoção de uma nova tecnologia depende de diversos fatores, tais como: habilidades do pessoal técnico disponível, facilidade de acesso a fornecedores de novas tecnologias, suporte técnico para a nova tecnologia, desembolso necessário para treinamento de pessoal e regulamentações governamentais que facilitem ou restrinjam a aquisição de nova tecnologia.

Pode-se concluir, tendo em vista o exposto, que o contexto no qual a inovação tecnológica se insere pode ter uma influência significativa no processo de adoção e difusão de uma inovação. O contexto pode restringir ou facilitar o processo de adoção e difusão. Órgãos sujeitos a regulamentações governamentais e restrição de recursos têm um leque menor de opções para a escolha de inovações.

A adoção de uma inovação necessariamente implica em um processo de decisão e Tornatzky et al. (1990) procuram demonstrar que o processo de decisão em uma organização é complexo, conforme estudado por Mintzberg e Dean (1979).

A crítica de Tornatzky et al. (1990) ao modelo de Rogers (1995) e aos outros modelos que tentam explicar a adoção como uma seqüência de estágios, é que eles assumem que a

adoção ocorre sequencialmente, e as pessoas necessariamente passam por todos os estágios do processo para decidir se adotam ou não uma inovação. Outra crítica a este tipo de modelo é que eles deixam de analisar o contexto organizacional e ambiental onde a adoção ocorre. A análise de Tornatzky (1990) sobre os modelos de decisão citados é exposta a seguir:

Mintzberg et al. (1976) demonstraram que um processo de decisão não é um processo linear e é muito influenciado por novas informações. Isto faz com que os autores, depois de terem empreendido esforços para categorizarem e simplificarem o processo, desenvolveram um modelo complexo com doze tipos de elementos: 3 fases centrais, 3 rotinas de suporte e 6 fatores dinâmicos, representado pela **Figura 2.3**.

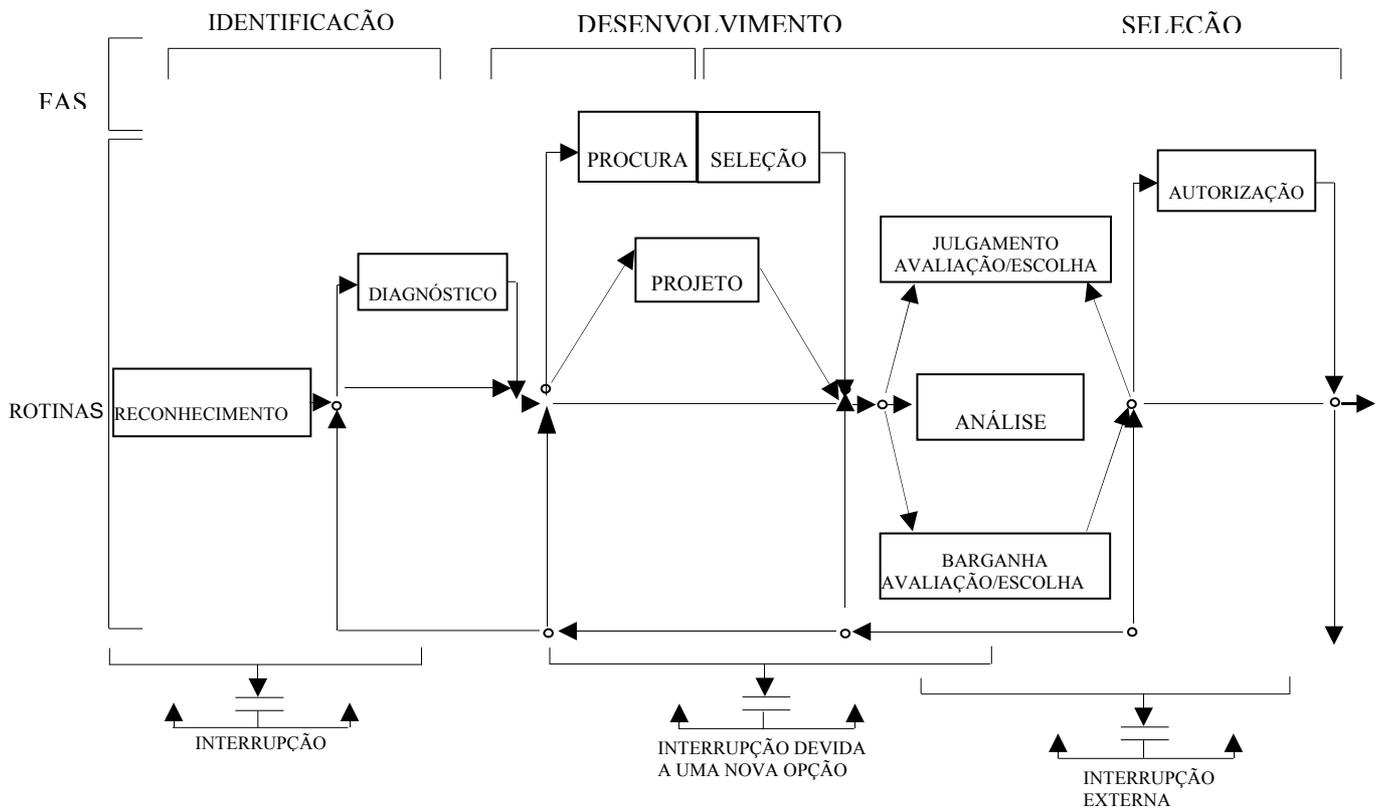


Figura 2.3 - Modelo geral do processo de tomada de decisões estratégicas

A complexidade que eles relataram emerge da descrição dos seis fatores dinâmicos, que são:

- ◆ *Interrupções* – que mudaram a direção do processo decisório
- ◆ *Atrasos no cronograma* – que ocorrem entre os estágios de tomada de decisão
- ◆ *Atrasos no feedback* – são aqueles que os decisores não conseguem passar ao próximo passo na implantação porque estão aguardando resultados de algum evento anterior.
- ◆ *Atrasos programados e antecipações* – que são situações nas quais os gerentes querem tirar proveito de alguma situação favorável
- ◆ *Ciclos de compreensão* – que representam o processo pelo qual os decisores repassam as fases anteriores para tentar adquirir um entendimento mais acurado da situação
- ◆ *Falha de reciclagem* – ocorre quando uma solução aceitável não é encontrada ou quando soluções possíveis são rejeitadas e posteriormente são consideradas novamente, por inexistência de uma solução melhor.

O processo de decisão descrito por James Dean (1988 apud Tornatzky et al., 1990) descreve quatro modelos diferentes de tomada de decisão. Indivíduos ou grupos implicitamente ou explicitamente aplicam estes modelos para ajudá-los a entender os eventos ao seu redor, qual é a informação desejada e como a decisão é tomada.

Os quatro modelos de tomada de decisão de Dean são:

Modelo racional – Neste modelo, a tomada de decisão é o resultado de uma busca abrangente e de um processo de análise, cujo resultado busca trazer o máximo benefício à organização.

Modelo de racionalidade limitada – sugere que a racionalidade dos decisores é limitada à capacidade intelectual deles de processar informações, bem como à tendência que eles têm de encurtar um procedimento de busca exaustiva.

Modelo político – Este modelo descreve um mundo no qual as pessoas em grupo competem para maximizar seu benefício pessoal ou de seu grupo ao invés de privilegiar os interesses da organização.

Modelo “garbage can” – por este modelo, o processo decisório mais se assemelha a um conjunto caótico de problemas, soluções e pessoas. Sob esta ótica, as decisões resultantes parecem uma combinação aleatória construída a partir de um conjunto limitado de problemas e soluções.

As pessoas podem usar os modelos explicitamente ou implicitamente. O tipo de modelo utilizado determina o tipo de levantamento feito pelo decisor. Se ele estiver utilizando o modelo de racionalidade limitada, certamente sua decisão se baseará em dados superficiais e sem muita preocupação com conseqüências de longo prazo. Pela proposição de Dean, o modelo adotado pelo decisor afetará o processo (Tornatzky et al, 1990).

O modelo de tomada de decisão proposto por Tornatzky et al. (1990) procura englobar as premissas do modelo decisório de Mintzberg e também as de Dean. Este modelo é muito semelhante ao modelo de tomada de decisão de Simon e é composto das seguintes fases:

Existem três comportamentos principais que ocorrem durante o processo de decisão de adoção de uma inovação:

- a) *definição do problema* – determinar que algo está errado e precisa ser mudado ou que é necessário atender a uma nova demanda.
- b) *procurar soluções* – encontrar diferentes maneiras de resolver o problema ou fazer a alteração ou atender à nova demanda.

- c) *escolher entre as alternativas* – escolher entre duas ou mais inovações que resolvam o problema ou a nova demanda, ou simplesmente decidir não adotar a inovação.

Tornatzky et al. (1990), ressaltam que não há razão para acreditar que os primeiros dois comportamentos são necessários ou mesmo que ocorram com regularidade. O terceiro comportamento sempre deve ocorrer, porque uma decisão de adoção implica inerentemente em uma escolha. Segundo os autores, é de fundamental importância, que estes comportamentos não sejam equiparados a estágios. Eles ressaltam que muitas vezes o processo de tomada de decisão é cíclico. Avança-se no processo até um certo ponto quando é percebida a inadequação da alternativa escolhida; Neste caso, esta alternativa é descartada, e é iniciado um novo ciclo que poderá ser interrompido ou não, até que a escolha seja considerada certa.

O detalhamento das fases do modelo de Tornatzky (1990) é exposto a seguir:

Fase de definição do problema – Mintzberg et al. (1976), descobriram que os problemas eram inicialmente identificados com algum grau de dissonância entre a situação real e o padrão esperado. Uma vez que o problema é identificado, os gerentes passam para uma fase de diagnóstico. Esta fase implica em determinar o problema correto e suas causas. A definição do problema é função tanto do grau de conhecimento que o decisor tem sobre o mesmo quanto da importância dada ao mesmo. Um problema pode impactar pouco a área do decisor, porém ser muito relevante para a organização. Pode-se citar, por exemplo, a capacidade de processamento inadequada para a utilização atual, obsolescência do equipamento, e outras mais.

Procura por Soluções – a busca de soluções é considerada como um estágio pela maioria dos modelos de estágios como o de Rogers (1995). Para o modelo racional, esta fase

sucedem à definição do problema. No modelo “garbage can”, pode não existir este tipo de estágio ou a busca pode não se suceder à definição do problema.

Mintzberg et al.(1976) descreve quatro tipos de comportamento de busca:

- a) *busca na memória* – que envolve a busca na memória existente na organização registrada em documentos ou mesmo, memória das pessoas
- b) *busca passiva* – este tipo de busca implica em que se espere que uma alternativa apareça
- c) *busca por captura*(“*trap search*”) – ativa alternativas de busca para soluções potenciais existentes
- d) *busca ativa* – é o processo de ativamente procurar identificar uma solução alternativa. Geralmente resulta na criação de uma solução adaptada ao problema em questão.

Mintzberg et al. (1976) sugere que a busca é frequentemente hierárquica e gradativa (“stepwise”). Ela geralmente começa com uma aproximação mais passiva e se esta não se mostrar suficiente, promove-se a seguir, a busca ativa. Se não existir uma solução pronta, a organização normalmente projeta uma.

Escolha entre alternativas - A escolha entre as alternativas é o centro do processo de adoção. É nesta fase em que se opta de forma explícita ou implícita por uma das alternativas em estudo. Dean (1988 apud Tornatzky, 1990) sugere que existem três componentes que podem justificar a escolha:

- i) *Componente estratégico-financeiro* – os proponentes demonstram que a iniciativa proposta melhorará a posição competitiva ou financeira da empresa.

- ii) *Componente pessoal e individual* – a escolha é feita por pessoas que gozam de credibilidade ou demonstram compromisso com a solução adotada.
- iii) *Componente político* – pessoas que não estão envolvidas com a decisão final, tentam influenciar os que são responsáveis pela decisão. Normalmente são rotinas conhecidas como “barganha entre grupos”.

2.3.3 Modelo de adoção de inovação tecnológica organizacional de Rogers

Segundo Rogers (1995) o processo de inovação nas organizações é mais complexo. A implementação tipicamente envolve um número de indivíduos, com funções diferentes no processo de decisão de adoção da inovação. Posteriormente, a implementação implica em uma adaptação mútua na qual tanto a inovação quanto a organização sofrem mudanças.

Rogers (1995) classifica as decisões referentes ao processo de adoção da inovação em:

- a) *opcionais* – a escolha de adotar ou rejeitar uma inovação é tomada por um indivíduo independente das decisões dos outros membros de um sistema
- b) *coletivas* – a escolha de adotar ou rejeitar uma inovação é baseada no consenso de um grupo de pessoas
- c) *autoritárias* – a escolha de adoção ou rejeição da inovação é feita por poucos indivíduos de um sistema. Os decisores são caracterizados por possuírem poder, status ou “expertise” técnica.
- d) *contingentes* – referem-se à escolha de adotar e rejeitar que podem ser tomadas somente após a decisão pela inovação ter sido tomada, ou seja, a inovação já está disponível, a decisão poderá ser pela adoção da mesma ou não adoção.

O estudo da inovação organizacional deve ser feito porque as organizações tanto restringem como determinam a forma de utilização da inovação pelos seus membros.

As organizações são sistemas estáveis de pessoas que trabalham juntos para atingir metas comuns. Elas estão sujeitas à hierarquia e à divisão de trabalho. A eficiência da organização é decorrente em parte do alto grau de estruturação em suas ações. A organização também está sujeita a normas e regulamentações que norteiam e limitam as suas ações (Rogers, 1995).

A pesquisa de inovação em organizações ganhou grande alento a partir da publicação do livro “Innovations and Organizations” de Zaltman et al. (1973 apud Rogers, 1995). Estes autores identificaram aspectos distintos para a inovação quando ela ocorria em uma organização. O fator mais importante para o estudo tornou-se a implementação, ou seja, o processo de colocar a inovação em uso, ao invés da decisão de adoção. A restrição ou resistência à inovação em uma organização pode ser vista como evidência de que uma inovação particular pode não se adequar bem ao problema percebido pela organização, ou que as conseqüências percebidas pelos membros da organização com a implantação da inovação são mais negativas que positivas (Rogers, 1995).

O processo de inovação em uma organização consiste de uma seqüência de cinco estágios:

- a) *estabelecimento de agenda* – ocorre em um processo de inovação quando um problema organizacional pode criar uma necessidade percebida para uma inovação. Ele é responsável em parte, pelo início do processo de inovação, uma vez que é neste estágio que a motivação inicial é gerada e impele os passos posteriores no processo de inovação.
- b) *Definição da solução* – é o estágio no processo de inovação em que se encontra uma inovação conceitualmente que se adequa à necessidade percebida. Nesta fase é importante avaliar qual é o real grau de adequação da inovação à necessidade e

quais são os problemas que deverão ser tratados para a implementação da inovação.

- c) *Redefinição/reestruturação* – a inovação é implementada e começa a perder a sua identidade como algo novo para a organização. Isto ocorre quando a inovação é re-inventada para se acomodar às necessidades e estrutura da organização, e quando a estrutura da organização é modificada para se adaptar à inovação. Tanto a organização quanto a inovação mudam, pelo menos em certo grau, durante a fase de redefinição e reestruturação do processo de inovação. Estudos apontam também que a falta de conhecimento técnico, normalmente é uma barreira para implementação, e que a organização retarda a adoção de tecnologias complexas até que ela obtenha conhecimento técnico suficiente para implementar as inovações tecnológicas com sucesso (Rogers, 1995).
- d) *Entendimento* – ocorre à medida que a inovação é difundida na organização, de forma que o significado da nova idéia gradualmente se torna clara para os membros da organização. Uma implementação muito rápida da inovação no estágio de entendimento freqüentemente leva a resultados desastrosos. Efeitos não desejados podem aparecer. Se identificados, devem ser tomadas medidas corretivas. A inovação começa a fazer parte da estrutura organizacional. Esta fase é conhecida como a de construção social. Quando uma nova idéia é implementada, ela tem pouco sentido para os membros da organização. A inovação é cercada de incerteza. À medida que o tempo passa, as pessoas na organização passam a compreendê-la melhor. O significado da inovação é construído ao longo do tempo por meio de um processo social de interação humana.

- e) *Incorporação* – ocorre quando a inovação foi incorporada às atividades regulares da organização, e a inovação perde seu caráter distinto. Neste ponto, o processo de inovação na organização está completo. Os membros da organização não mais pensam na inovação como uma idéia nova. Ela foi inteiramente absorvida nas atividades normais da empresa.

O comportamento individual em uma organização é relativamente estável e previsível porque a estrutura organizacional é caracterizada por metas pré-determinadas, comportamentos e normas. Embora o comportamento em uma organização seja relativamente estável, tanto a inovação quanto a empresa sofrem mudanças durante o processo de implantação da inovação.

2.3.4 Modelo de adoção de tecnologia de Ciborra

Segundo Ciborra (1997), a adoção de uma tecnologia pode ser vista como um processo de três fases: percepção, circunspeção e entendimento. Este processo não é impositivo; é um processo de familiarização, intimidade e comprometimento contínuo com a análise de requisitos que a tecnologia ou o sistema deve atender.

As fases de referido processo serão a seguir analisadas:

Percepção – esta fase consubstancia-se na maneira como as pessoas assimilam a existência de algo ou a primeira imagem que elas fazem a respeito de um objeto, à primeira vista inanimado. A percepção idealiza objetos, colocando-os dentro de um contexto, ou seja, em mundo onde modelos, objetos e idéias estão imersos e classificados dentro de um grupo mental. Entretanto, existe um limite no poder de percepção, uma vez que ele lida com entidades abstratas e não empíricas. Em outras palavras, na fase da percepção não existe a

prática que comprove ou negue qualquer entendimento a respeito das características e real funcionalidade da tecnologia.

Circunspeção – esta fase do processo de adoção de tecnologia consiste no aprendizado da utilização da tecnologia e na percepção dos problemas práticos decorrentes de referida utilização. É o domínio da implementação situacional e uso. Os objetos já não são vistos dentro de um contexto ou situação, mas são apreciados em ação. A facilidade de uso do sistema é analisada, seus limites explorados, aprende-se a lidar com as suas deficiências e seus efeitos não esperados. Aprende-se a improvisar soluções e a efetivamente gerenciar o processo, que passa a ser incorporado ao ambiente de trabalho.

Entendimento – esta fase do processo de adoção de tecnologia é o que se pode denominar de “fase do processo invisível”. Entender um sistema tecnológico significa ter uma intimidade ou familiaridade tão grande com ele, que ele se torna invisível para a pessoa, já não desperta mais a sua atenção — ele se incorpora à rotina diária e passa a ser usado automaticamente. Suas funcionalidades ou deficiências não são mais notadas. Ele passa a fazer parte do conhecimento tácito da pessoa.

Segundo Ciborra (1997) a substituição de uma tecnologia é sempre um processo complexo. A fragilidade deriva da presença ubíqua de substitutos no local de trabalho, que por já serem utilizados, são melhor “entendidos”. Portanto, freqüentemente, o novo, comparado com o existente parece incongruente, um obstáculo. É preciso muita circunspeção e trabalho para que ele se torne parte da rotina das pessoas para que o seu real potencial possa ser alcançado. Eles requerem um esforço extra de aceitação. Os novos sistemas geralmente são vistos como complexos, não bem definidos e dinâmicos (Ciborra et al, 1990 apud Ciborra, 1997). As plataformas atuais são muito flexíveis, o que permite que elas sejam utilizadas de

várias formas. Conseqüentemente, elas são alvo de re-invenção e usos diversos dos inicialmente previstos, o que acaba levando a conseqüências inesperadas.

A aceitação de uma nova tecnologia encontra resistência das pessoas. Segundo Ciborra (1998) a tecnologia pode se mostrar fraca e ambígua. A fragilidade é decorrente da presença de sistemas usados anteriormente e que estão sendo descartados e substituídos por um novo.

Ciborra (2002) utiliza o conceito de hospitalidade para expressar este tipo de sentimento das pessoas. A hospitalidade era uma forma de encurtar o tempo necessário para unir e integrar culturas diferentes, que normalmente diferem quanto a costumes e formas de pensar.

A economia atual requer que parcerias sejam construídas em pouco tempo, que o relacionamento com parceiros seja constantemente reconfigurado de acordo com escolhas feitas pelos clientes. Em um mundo de constantes mudanças, deve-se descartar modelos clássicos de planejamento, controle, medidas de desempenho, pois elas só são válidas para indústrias e infra-estrutura guiada por economia de escala, portanto estáticas (Ciborra, 2002).

O fenômeno de hospitalidade pode introduzir um gênero de discurso mais próximo do mundo moderno, no qual é possível enquadrar o relacionamento entre a nova tecnologia e as organizações.

A aplicação de várias metodologias estruturadas pode criar sérios obstáculos para enfrentar os desafios de criar e viver em organizações que mais se assemelham a nômades com suas rotinas e estruturas em contínua mudança. Há metodologias que levam à construção de sistemas que ignoram a existência humana e temas como a hospitalidade para adotar um gênero de discurso científico com normas e disposições abstratas. Os sistemas criados desta forma não são apropriados e não são entendidos pelas pessoas. Este fato resulta em sistemas

cuja implantação encontra severas resistências e são muito criticados pelos usuários (Ciborra, 2002).

Se um sistema ou uma inovação não tiver sentido ou não for entendida pelas pessoas que o implementam, ele estará fadado a erros ou falhas na implementação e operação. Ele será encarado como um “estranho” e tenderá a ser hostilizado (Ciborra, 1998).

A hospitalidade descreve o fenômeno de lidar com a tecnologia como um estranho. A hospitalidade é essencialmente uma instituição humana que lida com fronteiras do conhecimento entre objetos e pessoas. A hospitalidade efetiva cria uma simetria parcial e temporária entre o hóspede e o anfitrião. O anfitrião adapta-se aos costumes do hóspede para que este se sinta em sua própria casa (Ciborra, 2002).

Hospitalidade implica em se cruzar uma fronteira, aproximar-se do estranho sem abolir a fronteira que os separa. O anfitrião deve lidar com a ambigüidade do estranho, que tanto pode ser um amigo quanto um inimigo. O anfitrião abandona parte de sua identidade para enriquecê-la ao aproximar-se do estranho. Neste ato estabelece-se uma nova simetria: reconhecer e acatar a identidade do outro, pelo menos temporariamente. Hospitalidade é o processo humano de tornar o outro um humano também. Ser anfitrião de uma nova tecnologia significa estabelecer uma simetria entre humanos e não humanos, é se deixar domesticar pela tecnologia (2002).

Por meio da hospitalidade a tecnologia é humanizada.

A hospitalidade conecta o mundo interior da organização com o exterior. Ela lida com inovação e aprendizado, procura conciliação e tenta tornar o sistema mais amigável para o usuário.

2.3.5 Síntese dos modelos de adoção e disseminação de uma tecnologia

A adoção de inovações tecnológicas em organizações difere de modo especial da adoção individual, pois a adoção organizacional compreende também a institucionalização da inovação. Os fenômenos que devem ser estudados são a extensão do uso da inovação e o quão profundamente o uso da tecnologia altera processos, estruturas e cultura organizacional. A adoção do Software Livre por uma organização, implica em mudanças profundas na rotina de trabalho das pessoas, na forma de obtenção do software e suporte a ele. Esta alteração é justamente a de maior interesse a ser estudada. Não é a adoção da tecnologia em si que se constitui em inovação, mas sim, a nova forma de trabalho que será imposta aos adotantes.

As principais características dos modelos abordados por este estudo são descritas abaixo:

O modelo de adoção de inovação tecnológica de Tornatzki ressalta que o processo de adoção organizacional é influenciado por: características da organização e da própria tecnologia bem como pelo ambiente externo. Ele tece considerações também sobre a decisão de adoção de inovações, pois o processo de tomada de decisão sobre a adoção, não é inteiramente racional e lógico, mas influenciado pela racionalidade limitada dos decisores. Este modelo não será o adotado para este trabalho, pois Tornatzki apenas cita que os fatores ambientais e humanos devem ser levados em conta, não se aprofundando na análise dos condicionantes que possam favorecer ou restringir a adoção de uma tecnologia.

O modelo de tomada de decisão de Simon aborda a tomada de decisão como um processo linear de fases e considera que a escolha adequada de uma solução e posterior implementação é decorrente de um bom entendimento do problema. Por não levar em conta os fatores humanos que interferem no processo, e considerar o ambiente de implantação como estático e não sujeito a mudanças, este modelo não será adotado para este trabalho.

O modelo de adoção organizacional de Rogers tem como premissas que: as organizações são sistemas estáveis de pessoas que trabalham juntas para atingirem metas comuns; o comportamento individual em uma organização é relativamente estável e previsível, determinado por metas pré-determinadas, comportamentos e normas. As mudanças no ambiente e influências decorrentes da adoção na vida das pessoas são desprezadas por este modelo pois ele admite homogeneidade dos adotantes, ou seja, todos eles devem entender as propriedades da tecnologia da mesma forma e as características pessoais não afetam a implementação da inovação. Ele apenas alerta que se a inovação for implantada muito rapidamente, seus efeitos podem ser desastrosos. Mais uma vez, como a mudança no comportamento humano durante o processo de adoção e alterações que a inovação provoca na rotina de trabalho das pessoas não são levados em conta, ele não é adequado para este estudo.

O modelo de adoção de tecnologia de Ciborra define o termo hospitalidade para a implementação de uma inovação tecnológica. A hospitalidade lida com conceitos como entendimento e familiaridade. Este modelo preconiza que: as pessoas influenciam a implementação de uma tecnologia; a adoção alterará suas rotinas de trabalho; existem condições que podem favorecer ou dificultar a implementação de uma tecnologia. Portanto, ele é o mais adequado para o estudo da infusão de uma tecnologia e será o adotado neste trabalho.

2.4 Modelos de Adoção Individual de Tecnologia

Os modelos tradicionais de adoção de tecnologia são adequados para explicar certas classes de adoção de inovações, principalmente quando aplicadas para decisões de adoção voluntária de uma tecnologia, pode-se tomar como exemplo, o modelo de aceitação de tecnologia de Davis (TAM). Todavia, estes modelos apresentam inúmeras limitações.

Fichman (1992 apud Gallivan, 2001) reviu dezoito modelos tradicionais de adoção de tecnologia e concluiu que os mesmos são muito dependentes da suposição assumida para estudar a adoção e as características específicas do contexto de adoção. Estes modelos são adequados quando aplicados a um cenário restrito de adoção de inovações por indivíduos, onde as pessoas fazem escolhas autônomas, se adotam ou não inovações de uso pessoal, não havendo necessidade prévia de conhecimento extensivo e especializado sobre a inovação a ser adotada (Gallivan, 2001).

Diversos fatores podem influenciar o processo de adoção individual de uma tecnologia. Dentre eles, podemos citar: grau de instrução, etnia, características psicológicas, habilidades pessoais, criatividade, motivação, competência técnica para lidar com a inovação, entre outras.

A análise a seguir, procurará descrever os principais modelos de adoção de inovações existentes em literatura e apontará o escolhido para este estudo.

2.4.1 Modelo de adoção individual de tecnologia de Rogers

O modelo de Rogers considera a adoção como um processo dividido em estágios. Ele foi apresentado pela primeira vez, em 1962 para explicar a adoção de inovações na agricultura, e se caracteriza por ser claramente exploratório com foco não na difusão de uma inovação e sim no processo de adoção pelo qual os adotantes individuais passam do estado de conhecimento da inovação à total aceitação do novo produto, processo ou idéia.

Rogers (1995) preconiza que o processo de decisão quanto à adoção de uma inovação é constituída de uma seqüência de cinco fases:

a) *Primeiro contato ou conhecimento da inovação* – a pessoa recebe informação a respeito da existência de uma inovação e ganha algum entendimento de como ela funciona. Existem dois enfoques sobre a maneira que uma pessoa toma conhecimento de uma inovação:

- i. *-Enfoque Passivo:* – se o contato da pessoa com a inovação for casual;
- ii. *-Enfoque Proposital:* - se a pessoa procura informações ou tende a se expor a idéias que estão de acordo com o seu interesse.

Segundo Hassinger (1959 apud Rogers, 1995) as pessoas raramente se expõem a mensagens sobre uma inovação a menos que ela seja percebida por eles como relevante às suas necessidades e consistentes com as suas atitudes e crenças. As inovações podem levar a necessidades e vice-versa. O conhecimento de uma inovação pode criar motivação para a sua adoção e é tipicamente um processo cognitivo.

b) *Formação de atitudes em relação a uma inovação ou fase de persuasão* - ocorre quando uma pessoa forma uma atitude favorável ou desfavorável a respeito da inovação.

Na fase de persuasão a pessoa se torna mais envolvida psicologicamente com a inovação. Ela procura ativamente mais informações e fica atenta a mensagens referentes à nova idéia. É neste estágio que a percepção geral sobre uma inovação é desenvolvida, portanto atributos como: vantagem percebida, compatibilidade e complexidade são muito importantes nesta fase.

Toda inovação introduz um certo grau de incerteza e faz com que a pessoa precise de reforço social em relação à nova idéia. Ela está particularmente atenta a conseqüências, vantagens e desvantagens decorrentes da adoção da inovação.

As informações importantes nesta fase são as subjetivas, provenientes de pessoas conhecidas. Neste estágio a pessoa forma uma atitude positiva ou negativa em relação à adoção da inovação.

- c) *Decisão de adoção ou rejeição* – ocorre quando uma pessoa desempenha atividades que levarão a uma escolha de adotar ou rejeitar a inovação. Uma forma de lidar com a incerteza inerente à adoção de uma inovação é testar a nova idéia de forma parcial. Muitas pessoas não adotam uma inovação até que tenham condições de testá-la.

Nesta fase, a pessoa desenvolve uma atitude definitiva com relação à adoção ou rejeição.

- d) *Implementação de uma nova idéia* – ocorre quando uma pessoa inicia a utilização da inovação. Nas fases anteriores, o processo de decisão de uma inovação pode ser encarado apenas como um exercício mental. Já na fase de implementação, é necessário que haja uma mudança de comportamento à medida que a nova idéia é colocada em prática. Observa-se que os problemas de utilização da inovação surgem nesta etapa.

O estágio de implementação termina quando a inovação é institucionalizada e passa a fazer parte da rotina diária da pessoa. A inovação perde suas qualidades distintivas.

- e) *confirmação desta decisão* – ocorre quando um indivíduo procura reforço sobre a decisão já tomada de adoção da inovação, ou reverte uma decisão prévia de adotar ou rejeitar a inovação se for exposto a mensagens conflitantes sobre a inovação.

A adoção de uma inovação consiste de uma série de ações e escolhas ao longo do tempo, por meio do qual uma pessoa avalia uma nova idéia e decide se incorpora a inovação

em sua rotina. Este comportamento consiste essencialmente em lidar com a incerteza decorrente da mudança (Rogers, 1995).

Segundo Tornatzky et al. (1990), a influência das características pessoais, as atitudes que assume socialmente e de que forma elas impactam a adoção de uma inovação ainda não são bem explicadas nos estudos existentes desta área. Procura-se a seguir, expor características pessoais que favorecem ou dificultam a adoção de uma inovação tecnológica, bem como condicionantes que auxiliam ou dificultam o processo de adoção de inovações por empresas.

Cada pessoa age de modo diverso diante da adoção de uma tecnologia. De acordo com o seu comportamento em face de uma inovação, uma pessoa pode ser considerada: inovadora, adotante inicial, maioria inicial, maioria tardia e retardatária (Rogers, 1995). Uma crítica a este modelo, é que ele classifica a atitude das pessoas em relação a uma inovação, sem levar em conta o tipo de inovação. Uma pessoa pode ter um perfil inovador ao adotar uma inovação que lhe pareça muito útil, e apresentar um comportamento que pode ser classificado como retardatário relativamente a uma inovação que não lhe traga vantagens imediatas ou cujas características não sejam plenamente entendidas por ela.

As características pessoais destas pessoas, de acordo com Rogers (1995) são:

Inovadoras – são pessoas ousadas, interessadas em novas idéias, são capazes de lidar com tecnologias complexas. Elas tendem a encarar uma nova tecnologia como uma chance de melhora em seu padrão de vida ou padrão de trabalho, quanto a fatores como: conforto, segurança, status, etc. São muito importantes para a adoção de uma inovação, pois são influentes. Se ela criticar uma inovação, ninguém mais considerará a possibilidade de adotá-la.

Adotantes iniciais – são os verdadeiros revolucionários nas empresas e no governo, dispostos a usar qualquer inovação mesmo que sua adoção signifique uma ruptura com o passado e o começo de um futuro inteiramente novo. Eles são visionários e geralmente líderes de opinião. Os adotantes potenciais geralmente consultam os adotantes iniciais antes de usar uma nova idéia, pois os adotantes iniciais atuam como agentes cuja função é mitigar a incerteza sobre uma nova idéia e oferecer uma avaliação subjetiva da inovação às pessoas pertencentes à sua rede de contatos.

Maioria inicial – Adota inovações somente após um histórico comprovado de melhoria da produtividade e costumam levar em conta a opinião de pessoas de sua confiança. O período necessário para que decidam pela adoção de uma inovação é relativamente maior que o do inovador e o do adotante inicial.

Maioria tardia – Geralmente é cética quanto à possibilidade de agregar valor ao seu negócio pela simples adoção de uma determinada tecnologia. Eles somente pensam em adotá-la quando confrontados com circunstâncias nas quais a não adoção pode deixá-los em desvantagem competitiva. A pressão de amigos e parentes é necessária para motivar a adoção. Eles devem se sentir seguros ao adotar uma inovação, portanto, o grau de incerteza que estão dispostos a aceitar é muito pequeno.

Retardatários – suspeitam de inovações e de agentes de mudança. São muito críticos extremamente céticos, geralmente interagem com outras pessoas que também têm valores relativamente tradicionais. Geralmente lidam com limitação de recursos e precisam estar certos de que não terão prejuízo ao adotar uma inovação.

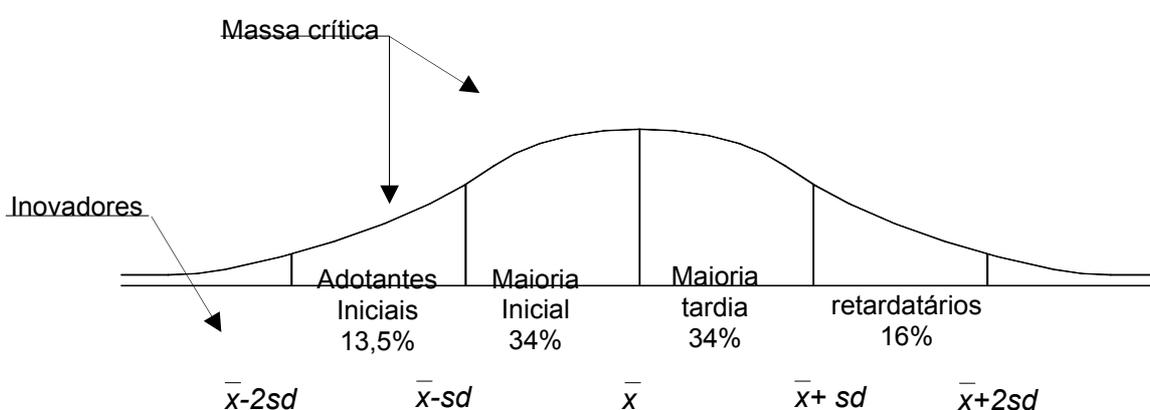


Figura 2.4 – Categoria de adotantes baseada no tempo de adoção

Fonte: Rogers (1995)

O ciclo de vida da adoção de tecnologia de acordo com o perfil do adotante é representado na Figura 2.4.

Observa-se na Figura 2.4 que cada um dos segmentos da curva está situado a um desvio padrão da média. Desta forma, a maioria inicial e a maioria tardia são equidistantes em relação à média e representam um terço da população total. Da mesma forma, os adeptos iniciais e os retardatários situam-se a dois desvios-padrão em relação à média e são equidistantes com relação a ela.

Os inovadores representam apenas 2,5% dos adotantes e as categorias expostas acima descrevem apenas características gerais dos adotantes.

A decisão de adoção de uma inovação, segundo Rogers, atende a cinco características tecnológicas que influenciam a decisão de adoção: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, observabilidade e possibilidade de experimentação.

A seguir serão analisados os aspectos referentes à compatibilidade da tecnologia com a infra-estrutura existente.

Compatibilidade - pode ser definida como o grau ao qual uma inovação é percebida como sendo consistente com os valores existentes, experiências passadas, e necessidades de potenciais adotantes (Rogers, 1995, p. 224). A compatibilidade está intimamente relacionada à vantagem relativa e é positivamente relacionada com a taxa de adoção. Se uma inovação não é compatível com as crenças, valores, experiências passadas ou necessidades do adotante,

é improvável que ele perceba a vantagem relativa decorrente da adoção. A íntima ligação entre compatibilidade e vantagem relativa foi reconhecida por vários estudos sobre difusão de inovação (Rogers, 1995; Tornatzky & Klein, 1982).

Vantagem relativa – a vantagem relativa geralmente é expressa em termos de lucratividade econômica, prestígio social ou outros benefícios. A vantagem relativa é um dos melhores preditores da taxa de adoção (Rogers, 1995, p. 216). A natureza da inovação determina qual tipo específico de vantagem relativa é importante para os adotantes (Rogers, 1995). Existem evidências adicionais de que a vantagem relativa e a compatibilidade estão relacionadas (Moore & Benbasat, 1991). Segundo estes autores a vantagem relativa e a compatibilidade não emergem como fatores separados. Embora sejam conceitualmente diferentes esses fatores são interpretados de forma idêntica pelos indivíduos, existindo uma relação causal entre eles. O custo também está englobado no conceito de vantagem relativa definido por Rogers (1995). Quanto mais barata a inovação, maior é a probabilidade de que seja adotada (Rogers, 1995). O custo de uma inovação inclui não apenas o investimento inicial, mas também os custos de treinamento que facilitam a sua utilização efetiva. A vantagem relativa captura o aumento de benefícios enquanto que o custo refere-se ao investimento financeiro para a obtenção dos benefícios esperados pela implantação da inovação.

Complexidade - a complexidade de uma inovação é o grau em que a inovação é percebida como relativamente difícil de entender e usar (Rogers, 1995). Embora uma inovação possa parecer útil, o indivíduo pode ter a percepção de que ela é complexa de usar. Como complexidade de uma inovação é um fator que inibe a sua adoção, ela é negativamente correlacionada à sua adoção. (Tornatzky & Klein 1982 apud Premkumar et al, 1995).

Possibilidade de testar a inovação – Segundo Rogers (1995), é o grau que uma inovação pode ser experimentada, mesmo com restrições quanto ao tempo e características

dela. Novas idéias que podem ser testadas são geralmente adotadas mais rapidamente que inovações que não são estão disponíveis para testes, mesmo que estes testes sejam limitados. A possibilidade de testar uma inovação faz com que se dissipem algumas incertezas a respeito da nova idéia.

Os adotantes iniciais são mais sensíveis à possibilidade de testes porque eles não têm pessoas à sua volta que tenham adotado e que possam servir como referência para a adoção. Os retardatários são menos sensíveis a este fator, porque só adotam depois que várias pessoas, que são fonte de referência para eles, já adotaram.

Observabilidade – é o grau ao qual os resultados de uma inovação são visíveis aos outros. Os resultados de algumas idéias são facilmente observados e comunicados aos outros. Por outro lado, algumas inovações são difíceis de serem observadas ou descritas a outras pessoas. A observabilidade de uma inovação influencia positivamente a taxa de adoção.

Quanto a inovações tecnológicas destacam-se ainda, inúmeros fatores que influenciam a adoção. Devem ser considerados fatores ambientais, econômicos, políticos, sociais, fatores individuais de percepção, compatibilidade com a infra-estrutura existente, bem como crenças e atitudes pessoais diante de uma inovação.

A maior crítica a modelos de adoção em fases, é que estes pressupõem que os eventos relacionados à adoção ocorrem sempre na mesma ordem e seqüencialmente. Como pôde ser destacado por Mintzberg, Tornatzki e outros, o processo de adoção de uma nova tecnologia, nem sempre ocorre de forma seqüencial e compreendendo todas as fases descritas nos modelos de adoção.

2.4.2 Modelo de adoção de tecnologia proposto pela Teoria do Comportamento Planejado de Ajzen (“Theory of the Planned Behavior”)

A teoria do comportamento planejado foi desenvolvida com o objetivo de prever e explicar o comportamento humano em contextos específicos. O principal foco de estudo da teoria do comportamento planejado é o de atribuir importância à real motivação da intenção individual de adotar uma determinada conduta. Neste contexto, as intenções de uma pessoa, são decorrentes de fatores motivacionais que podem ter influência sobre o seu comportamento; elas indicam quanto esforço uma pessoa despendará para adotar uma determinada conduta. Como regra geral, quanto maior a motivação para adotar um comportamento específico, maior será o seu desempenho ao executá-lo. Alguns comportamentos são aderentes a este pressuposto. Entretanto, o desempenho da maioria dos comportamentos depende, pelo menos em algum grau, de fatores não motivacionais como: disponibilidade de oportunidades e recursos (tempo, dinheiro, habilidades e cooperação de outras pessoas). Este conjunto de fatores condiciona o controle que as pessoas possuem sobre as suas condutas. Desde que a pessoa tenha disposição, oportunidade e os recursos necessários para adotar uma conduta, ela será bem sucedida ao adotá-la (Ajzen, 1991).

De acordo com a teoria do comportamento planejado, as intenções influenciam o desempenho dentro do contexto que se uma pessoa tem controle da situação ela estará mais propensa a adotar a conduta em questão e seu desempenho será melhor. De acordo com a teoria em questão, o controle do comportamento é composto de: fatores facilitadores, controle de ação, recursos e oportunidade (Ajzen, 1991).

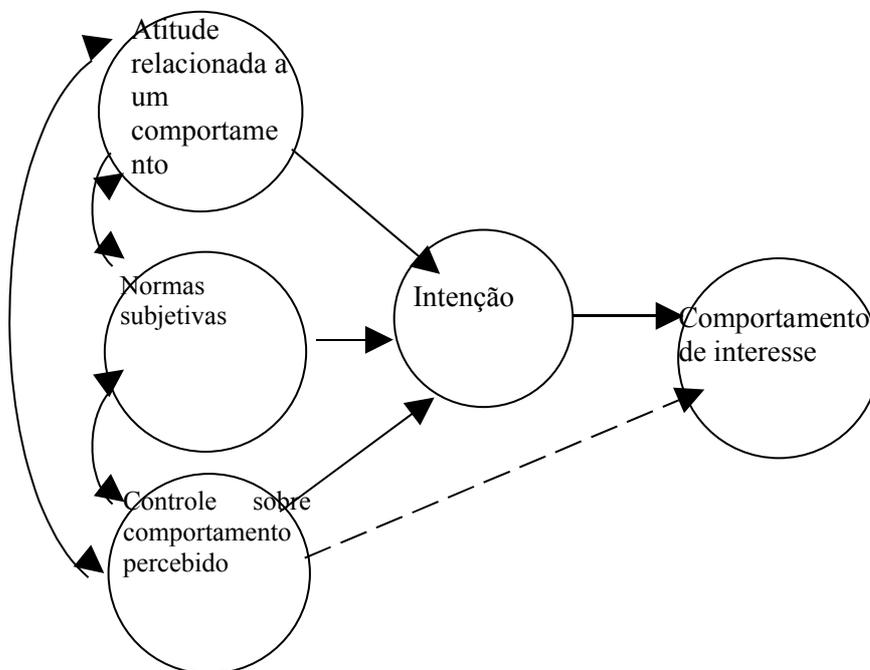
Os construtos descritos pelo TPB são:

- *Controle de comportamento percebido* – refere-se à percepção das pessoas sobre a facilidade ou dificuldade de assumir uma conduta de interesse. Ela geralmente é variável com a situação e a ação. O controle e a intenção de assumir uma conduta são usados diretamente para prever a conduta resultante. Se as intenções forem mantidas constantes, o esforço despendido para adotar com sucesso determinada

conduta deve aumentar com o controle comportamental percebido por ela. O controle comportamental percebido pode não ser real se a pessoa tiver pouca informação sobre a conduta a ser adotada, se os requisitos ou recursos mudarem, ou se elementos novos e não familiares forem introduzidos.

- *Atitude para assumir uma determinada conduta* - refere-se ao grau em que uma pessoa tem uma avaliação favorável ou desfavorável sobre a adoção da conduta em questão.
- *Normas subjetivas* – referem-se à pressão social para adotar ou não a conduta. Atitudes e normas subjetivas mais favoráveis, e um maior controle percebido sobre ela, aumentam a intenção de adoção do comportamento considerado.

A figura a seguir, representa os construtos apresentados e o relacionamento entre eles.



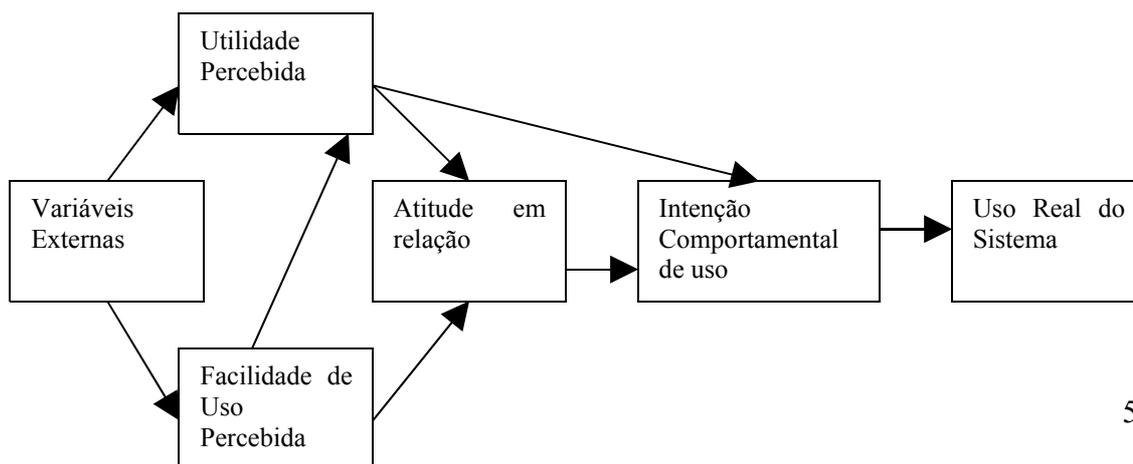
Fonte: Ajzen, 1991

Figura 2.5 – Representação esquemática da Teoria do Comportamento Planejado (TPB)

2.4.3 Modelo de adoção de tecnologia de Davis (“Technology Acceptance Model”)

O modelo de aceitação de tecnologia (TAM – “Technology Acceptance Model”) foi proposto por Davis em 1986. O TAM foi testado por vários pesquisadores e sua aplicação conseguiu prever, em estudos empíricos acima de 40% de uso do sistema em análise (Legris et al., 2003 e Venkatesh e Davis, 2000). Entre os vários modelos para o entendimento da adoção individual de tecnologia, o TAM é um dos mais utilizados. As vantagens do TAM são decorrentes da sua forte base teórica, além de ter sido desenvolvido especificamente para Tecnologia da Informação.

O estudo de Davis (1989) propôs o modelo TAM como tentativa de explicar a aceitação ou rejeição de uma tecnologia de informação específica, que pode ser representada por um novo aplicativo, um novo sistema operacional, ou mesmo um novo hardware. O modelo TAM é uma modificação no modelo TRA (“Theory of Reasoned Action”). O TRA foi proposto por Fishbein e Ajzen em 1980 para prever o comportamento de uma pessoa em uma situação específica. Este modelo é utilizado pela psicologia e foi adaptado por Davis para explicar o comportamento de uma pessoa frente a uma nova tecnologia.



Fonte: DAVIS et al. (1989)

Figura 2.6 – Modelo de aceitação de tecnologia original (TAM)

A premissa básica do TAM (**Figura 2.6**) é que a intenção comportamental da pessoa para utilizar um novo sistema é baseada em duas crenças: Facilidade Percebida de Uso e Utilidade Percebida. As variáveis externas que representam um de seus construtos são o reflexo de fatores como características do sistema, treinamento, desenvolvimento e outras. As variáveis externas têm influência direta nos construtos Utilidade Percebida e Facilidade de Uso Percebida.

A facilidade de uso percebida refere-se ao grau de percepção do usuário quanto ao fato de que ele não terá dificuldades para usar o novo sistema se o mesmo for colocado à sua disposição.

A Utilidade percebida refere-se ao grau de percepção do usuário quanto ao fato de que a utilização do sistema facilitará o seu trabalho, ou aumentará a sua produtividade ao executar uma tarefa.

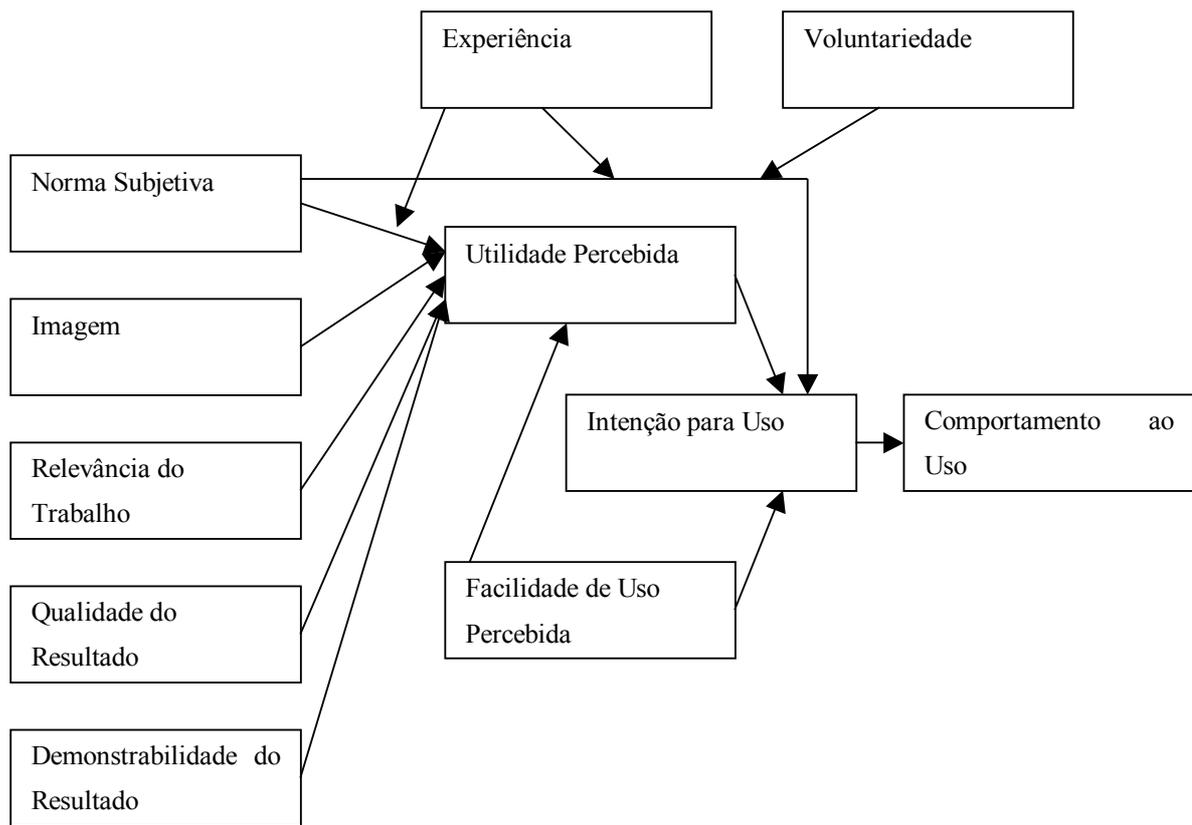
A atitude em relação ao sistema, diz respeito à sua atitude favorável ou não, à utilização do sistema, ou seja, é uma convicção pessoal e pré-concebida da conveniência em se adotar o sistema ou não.

A intenção comportamental de uso diz respeito à sua intenção de usar o sistema no futuro se ele for colocado à sua disposição.

A utilização real do sistema é a frequência de uso do sistema em uma unidade fixa de tempo, alvo do estudo em questão.

O TAM é bastante limitado, porque considera a adoção como um fenômeno individual e voluntário. Ele não explica a adoção em empresas, nem a adoção obrigatória de sistemas. Ele apenas explica a adoção ou rejeição de sistemas, baseados em fatores como utilidade percebida e facilidade de uso percebida, ignorando influências do meio. Os estudos empíricos em que ele foi empregado, se resumiram a aplicações isoladas e de adoção voluntária como: editores de texto, correio eletrônico, planilhas eletrônicas, etc.

O modelo TAM foi mais tarde estendido para englobar mais construtos e tentar acrescentar explicação à adoção. Os construtos adicionados referem-se à influência social a que o indivíduo está sujeito e ela engloba construtos como: norma subjetiva, voluntariedade e imagem (**Figura 2.7**). Outro construto adicionado refere-se à cognição representada no modelo pelas variáveis: relevância do trabalho, qualidade do trabalho, demonstrabilidade do resultado e facilidade de uso percebida. Este novo modelo foi testado em organizações em um estudo longitudinal realizado em três instantes diferentes da implementação para provar a sua validade (Venkatesh et al, 2000).



Fonte: Venkatesh e Davis (2000)

Figura 2.7 – Modelo de Aceitação de Tecnologia Modificado (TAM2)

A grande limitação do modelo TAM para a pesquisa em questão, é que ele analisa a adoção sob a perspectiva individual e não estuda a adoção por uma equipe. Ele também não avalia o contexto organizacional de implementação que traz consigo situações como conflitos, incertezas, recompensas, restrições impostas pelo mercado e ambiente, ou restrições de ordem infra-estrutural.

2.4.4 Síntese dos modelos de adoção de tecnologia individual

O modelo de adoção de tecnologia de Rogers considera a adoção como um processo voluntário, seqüencial e em fases. A influência das características pessoais do adotante e as influências do meio não são consideradas neste modelo. Rogers (1995) apenas classifica as

pessoas quanto ao perfil em relação à aceitação de inovações, sem levar em conta a inovação em si e as mudanças que ela provoca no meio ambiente. Por este motivo, este modelo não será adotado.

O modelo de adoção de tecnologia de Davis (1989), o TAM, não será adotado porque os principais construtos que ele trata quanto à adoção são: facilidade de uso e em que medida a adoção facilita o desempenho das atividades do adotante. Como estas premissas não são válidas para o estudo em questão, este modelo não será o adotado.

O modelo da teoria do comportamento planejado (TPB) é o mais adequado para este estudo de caso, conforme o estudo de Taylor et al. (1995:23) comparando os três modelos de aceitação de tecnologia: o TAM (modelo de aceitação de tecnologia de Davis, 1989), o TPB e uma versão decomposta do TPB. Eles concluíram que o TPB, o qual adiciona as normas subjetivas e o controle sobre o comportamento percebido como os principais determinantes tanto para a intenção quanto para o uso de uma tecnologia, provê uma explicação melhor para a intenção comportamental e o comportamento no uso de uma nova tecnologia. Estes autores também consideraram que o TPB pode ser considerado como um modelo mais efetivo a ser adotado por gerentes de TI e pesquisadores interessados no estudo de implementação de um sistema. Como estas considerações também se aplicam ao estudo de caso realizado na USP, o modelo TPB foi o escolhido para esta análise.

2.5 Condicionantes da Adoção: Tecnologia, Organização e Ambiente

Segundo David (1987 apud Ciborra et al, 1998) existem três dilemas ao se estudar uma mudança de tecnologia:

- ◆ as decisões são tomadas em um ambiente que permite que pessoas influenciem a decisão de adoção visando benefícios pessoais;

- ◆ As decisões são tomadas por gerentes que não conhecem todas as conseqüências futuras de suas escolhas. São poderosos, mas com pouco conhecimento;
- ◆ Grupos de usuários sem grande conhecimento técnico ou visão, podem acabar optando por tecnologias que serão descontinuadas em pouco tempo.

O conceito de infra-estrutura corporativa de sistemas de informação surgiu em 1980 com o planejamento de sistemas de informação de grandes corporações. O planejamento enfatizava padronização de sistemas e dados por toda a corporação como uma maneira de harmonizar o departamento de sistemas de informação e recursos, com os sistemas distribuídos e aplicativos no outro extremo. Atualmente, gerenciar uma infra-estrutura que propicie um desempenho efetivo, significa lidar com problemas como: alinhar estratégia com a arquitetura de TI e processos vitais da empresa; acesso a recursos de TI na empresa e via Internet; padronização; interoperabilidade de sistemas e aplicações quanto a protocolos de comunicação; flexibilidade; resiliência e segurança (Ciborra, 1998).

Segundo Ciborra et al. (1998), a infra-estrutura pode desempenhar três funções dentro da empresa:

- Ser apenas um meio de transmissão e processamento de dados;
- Ser de vital importância para a empresa, tendo seu desempenho constantemente monitorado (caso de empresas com sistemas ERP);
- Ser a infra-estrutura que provê arquiteturas e plataformas para novas aplicações e novos negócios (e-business).

Ressalta-se que quando a dependência da empresa em relação à sua rede de telecomunicações for crítica, qualquer decisão de implementação de uma inovação que possa trazer impactos ao funcionamento da rede, será cuidadosamente analisada e certamente enfrentará barreiras políticas, culturais, ou fatores econômicos que influenciarão a decisão de

adoção. Isto ocorre uma vez que qualquer mudança na infra-estrutura é complexa e pode trazer conseqüências desastrosas se a solução adotada afetar ou comprometer o sistema de informações da empresa ou se a solução adotada contemplar sistemas que serão descontinuados pela empresa fornecedora, em curto espaço de tempo por não terem conseguido um número suficiente de adotantes no mercado. Outro aspecto a ser avaliado na escolha de uma infra-estrutura, é que esta decisão pode aprisionar a empresa a fornecedores de forma irreversível.

A adoção de um padrão tecnológico para uma empresa é sempre alvo de vários estudos pois as conseqüências de uma má escolha podem trazer grandes impactos econômicos e sociais para a adotante. Se a adoção contemplar uma tecnologia que mais tarde se torna padrão de mercado, o adotante poderá contar com grandes benefícios decorrentes da sua escolha. Dentre eles pode-se citar:

- ◆ Grande disponibilidade de aplicativos e programas compatíveis
- ◆ Facilidade de manutenção
- ◆ Facilidade de integração com outros sistemas
- ◆ Benefícios de escala, decorrentes da grande adoção pelo mercado, com eventual redução de custos
- ◆ Investimentos por parte do fornecedor na manutenção e melhoria da tecnologia.

Por outro lado, se a adoção contemplar uma tecnologia que não é padrão de mercado, o adotante terá de se submeter a uma escassa disponibilidade de aplicativos, pouco investimento por parte dos fornecedores em tal tecnologia e eventualmente terá de amargar com falta de suporte e manutenção.

A infra-estrutura existente não é algo que possa ser mudado em pouco tempo. Ao instalar uma nova infra-estrutura, ela deve ser compatível com a já existente e os sistemas já em funcionamento dependem da infra-estrutura já instalada. Portanto, a base já instalada influencia a escolha da nova. Deve-se ressaltar também, que a nova infra-estrutura condicionará o futuro da empresa.

Existem fatores que influenciam a adoção de uma nova infra-estrutura: custos fixos da base já instalada; “expertise” já existente na plataforma anterior, e custos de treinamento na nova infra-estrutura e demais custos envolvidos em conversão e migração de sistemas. Uma vez que uma tecnologia tenha sido adotada é impossível adotar as tecnologias concorrentes, mesmo que a escolha feita não se mostre tão eficiente quanto as concorrentes, anteriormente descartadas. Portanto, a tecnologia é difícil de ser mudada e à medida que o número de usuários de uma tecnologia cresce, qualquer mudança tem a sua complexidade aumentada.

A infra-estrutura existente limita escolhas e a mudança para uma nova plataforma sempre implica em custos como conversão de sistemas, treinamento de pessoas e adaptação. A “expertise” no sistema anterior é simplesmente perdida. Por outro lado, a infra-estrutura está em constante adaptação e as intervenções são feitas muitas vezes sem muito planejamento e acabam introduzindo mudanças que mais tarde se revelam irreversíveis. Também se observa o caso muito comum de mudanças que são efetuadas em caráter emergencial, mal documentadas e por pessoas que mais tarde desligam-se da empresa, sem nada documentar sobre as mudanças em questão. Este fato faz com que qualquer intervenção nos sistemas acabe provocando conseqüências inesperadas, descontinuidade de operação, etc. Incidentes deste tipo fazem com que qualquer mudança ou tentativa de mudança, encontre grande resistência por parte da gerência. Inovações sempre são vistas com desconfiança, exigem um grande trabalho de convencimento e sua implantação só é possível depois de muita perseverança.

Segundo Ciborra (1997), as pessoas passam a “cultivar” os sistemas antigos, que são inadequados e sofreram tantas alterações que acabaram se transformando em um conjunto de partes mal agregadas, mas são compreendidos pelos que com ele trabalham, que os sistemas novos, pois não envolvem incertezas e descontinuidade de funcionamento em curto prazo.

2.6 Comunidades de Prática e sua Importância para o Software Livre

Um dos componentes essenciais no gerenciamento do conhecimento é a sua identificação, compartilhamento e utilização para a resolução de problemas. Grande parte do conhecimento reside na mente das pessoas e um dos grandes desafios no gerenciamento do conhecimento, consiste em identificá-lo.

O conhecimento de uma pessoa pode ser subdividido em:

- ◆ Conhecimento explícito e consciente
- ◆ Conhecimento tácito

O conhecimento tácito aliado ao conhecimento explícito torna o ser humano insuperável em suas habilidades. É esta complementação de conhecimentos que permite a ele resolver problemas não enfrentados antes. As comunidades de prática são uma forma de tentar documentar e capturar o conjunto de práticas e conhecimentos explícitos de seus membros e compartilhá-los com os demais integrantes da comunidade. É o conhecimento tácito aliado ao conhecimento explícito conjunto de pessoas em uma organização, que quando bem empregado, pode se constituir a base de sua vantagem competitiva, diferenciando-a no mercado e provendo características não facilmente imitáveis pela concorrência.

A dinâmica das comunidades, entretanto, não se restringe à simples transmissão de fatos e conhecimentos, mas na interação e comunicação entre pessoas dentro do grupo, como

elas aprendem umas com as outras, como resolvem problemas em conjunto e como elas geram novo conhecimento por meio desta interação. Segundo Wenger (2002) na prática, membros de um grupo aprendem uns com os outros trabalhando juntos, desenvolvendo trabalho em conjunto, bem como desenvolvendo um senso comum de pensar sobre como o trabalho é feito, e o que é necessário para realizar uma tarefa.

A importância do conhecimento aprendido por meio de colaboração é ressaltada por Vygotsky (1978,1986 apud Borthick et al, 2003). Para ele, novas habilidades são desenvolvidas por meio de processos cognitivos e sociais e as pessoas são capazes de aprender e executar sozinhas tarefas complexas, que só conseguiam com auxílio de outra pessoa. Segundo Vygotsky, este processo é explicado pela zona de desenvolvimento proximal. Vygotsky conceitua a zona de desenvolvimento proximal como: “ a distância entre o nível de desenvolvimento real de um problema individualmente e o nível de desenvolvimento potencial de um problema por meio de colaboração com colegas mais experientes.”

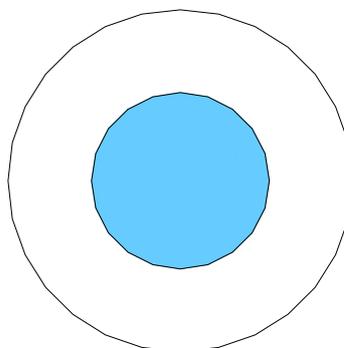
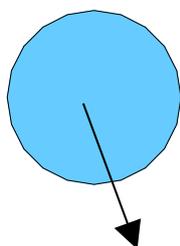
A atividade representada pela zona de desenvolvimento proximal é formada não só na transferência de habilidades para o aprendiz, mas também pela colaboração entre o especialista e o aprendiz. Este processo permite a assimilação de novos conhecimentos à medida que tarefas inerentes à sua rotina de trabalho são executadas.

A **Figura 2.8** representa as competências para um grupo de pessoas se interceptam. Entretanto, a intersecção mais importante é a que ocorre entre as competências individuais de duas pessoas. Na região de intersecção, a pessoa mais experiente pode assistir à pessoa menos experiente. Porém a utilização da experiência de uma outra pessoa só é possível se: o aprendiz reconhecer a assimetria de conhecimento e se houver disposição para colaboração entre os membros a fim de que todos possam se beneficiar da experiência distribuída entre elas (Borthick et al, 2003).

A zona de desenvolvimento proximal representa a junção de conhecimentos tácitos das pessoas de um grupo, aliados aos seus conhecimentos específicos. Esta zona de conhecimento é característica da empresa, ou seja, ela só tem sentido no contexto, cultura, ambiente e práticas da empresa. Justamente este fato é que faz com que este tipo de conhecimento não seja facilmente imitável pela concorrência. Ele se torna o diferencial de empresas que sabem criar ambientes propícios à formação de Comunidades de Prática entre os seus membros

O aprendizado é resultado da colaboração entre membros de uma comunidade. Schwartz (1995 apud Borthick, 2003) constatou que a aquisição de conhecimento abstrato era maior na resolução de problemas por meio de colaboração do que o adquirido na solução de problemas individualmente. A resolução colaborativa de problemas leva os aprendizes a construir representações que transcendem diferentes pontos de vista, que são mais abstratos que a representação que seria obtida pela interpretação do problema individualmente.

Uma das melhores formas de sistematizar o conhecimento é por meio da criação de comunidades de prática. As comunidades de prática devem contar com um clima de confiança e entendimento mútuo. Deve haver colaboração entre membros e um entendimento comum dos objetivos da comunidade. Ela pode contar com membros que agem como moderadores, ativos e periféricos. Definem-se como membros ativos, aqueles que interagem na comunidade expondo suas dúvidas e ajudando na resolução de problemas quando necessário. Os membros preceituados como periféricos, por Wenger (2001), são os que não interagem com os demais membros de forma ativa, mas se beneficiam da interação entre os outros membros para o seu aprendizado.



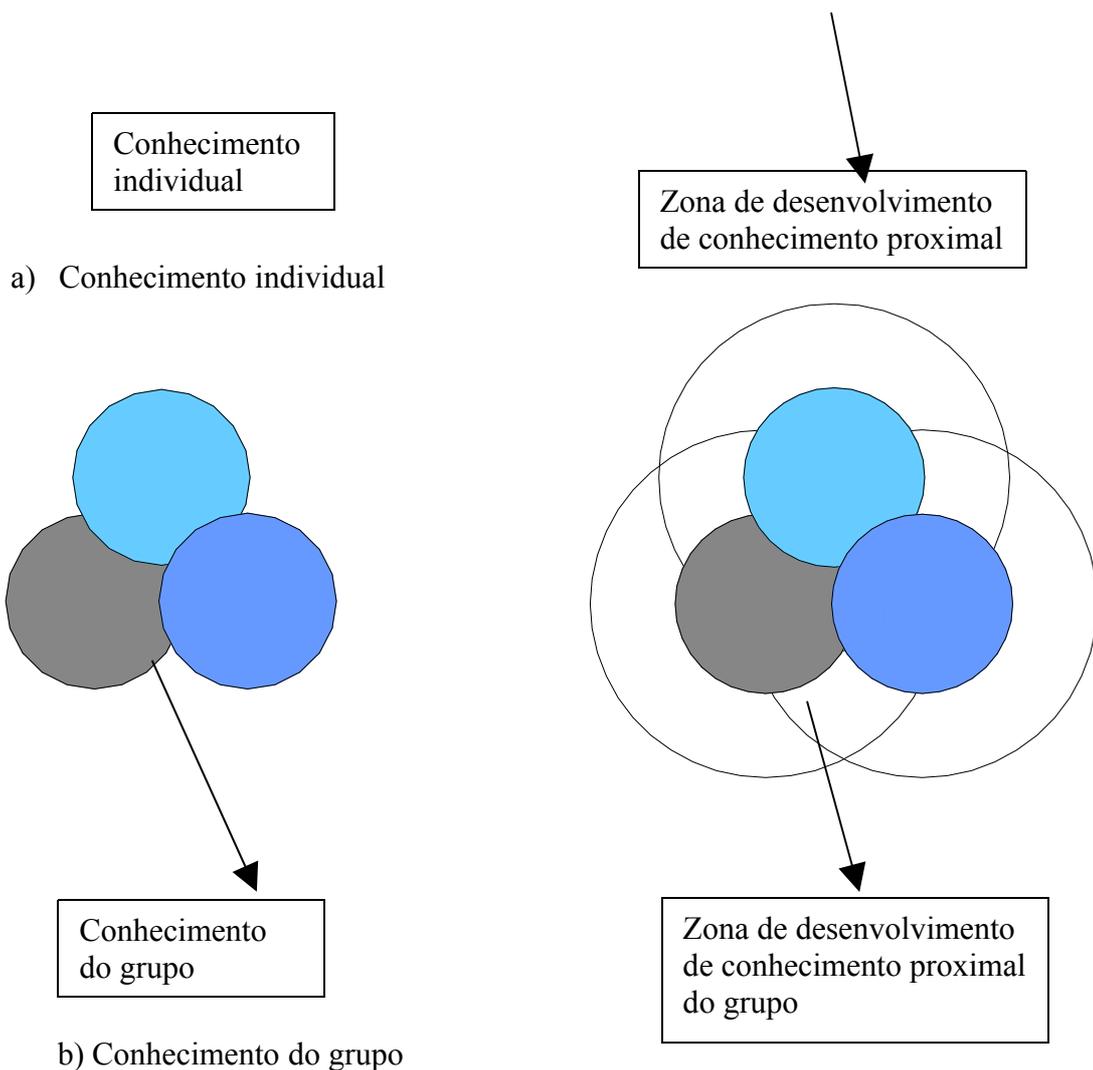


Figura 2.8 – Representação de Borthick et al (2003) dos processos cognitivos e sociais, definidos por Vygotsky

Comunidades de prática são muito utilizadas para disseminação e difusão de conhecimentos em Software Livre. Estas comunidades utilizam principalmente fóruns e listas de discussão, revistas eletrônicas e bases de dados para armazenamento e compartilhamento de informações.

O movimento para a desenvolvimento e difusão de Software Livre, também conhecido como “open source” é um exemplo muito conhecido de comunidade de prática. Ele se destaca por se beneficiar da criatividade de esforços de colaboração de um grande número de desenvolvedores. O conhecimento é produzido de forma distribuída e existem mecanismos de

governança que controlam a distribuição de versões denominadas estáveis de um novo sistema operacional ou aplicativos. Existe total liberdade de criação e distribuição de programas e sistemas em versões denominadas não estáveis, mas o conhecimento é consolidado em versões estáveis. As pessoas responsáveis pelo estabelecimento desta governança possuem larga experiência no gerenciamento de sistemas “open source” e cabe a elas a priorização e a decisão final sobre o grau de confiabilidade a ser atingido para o lançamento de uma nova versão estável (Markus et al. 2000).

2.6.1 Comunidades de prática

Comunidades de prática são grupos de pessoas com um propósito comum, com experiências e interesses comuns, dispostas a prover e compartilhar informações, com tempo e disposição para colaborar com o grupo na solução de problemas. O conhecimento em grupo é gerado quando um dos membros apresenta um problema a ser resolvido e a solução emerge pela troca de experiências entre eles. O conhecimento compartilhado pelos membros pode ser tácito ou explícito e o termo “comunidades de prática” foi usado inicialmente por Wenger. A inclusão do termo prática deriva da definição de prática como sendo um conjunto de processos informais:

“O conceito de prática inclui tanto a prática explícita como a tácita. Inclui o que é dito e o que não é dito, o que é representado e o que é assumido. Inclui linguagem, ferramentas, documentos, imagens, símbolos, regras bem definidas, critérios especificados, procedimentos codificados, regulamentos, que várias práticas se tornam explícitas para uma variedade de propósitos. Mas também inclui todas as relações implícitas, convenções tácitas, regras não reveladas, intuições, percepções específicas, sensibilidade, entendimento implícito e visões compartilhadas do mundo. A maioria destes sentimentos nunca são articulados, embora eles sejam uma marca inconfundível dos membros nas comunidades de prática e são cruciais para o sucesso de suas empreitadas”.

As comunidades de prática podem contar com membros encarregados de coordenar esforços, moderadores, reuniões periódicas entre seus membros e outras formas de organização. A adesão a elas pode ser voluntária ou imposta. Uma pessoa pode ser membro de muitas comunidades de prática e migrar de uma para outra com muita facilidade. Um dos fatores mais importantes para o sucesso de uma comunidade de prática é o clima de confiança existente entre seus integrantes. Eles participam da comunidade porque existe o sentimento de que ela é capaz de adicionar valor à atividade que desempenham.

Em comunidades de prática, conforme já citado, podem-se distinguir três níveis de participação: participação ativa nas discussões (geralmente de 10 a 15% dos membros), participação eventual (geralmente de 15 a 20% da comunidade) e por último, destacam-se membros que são a grande maioria da comunidade e participam raramente das discussões, são os periféricos, segundo Wenger (2001). Eles são meros espectadores e se limitam a ler mensagens em listas de discussão. Para eles é importante acompanhar o que é discutido pelo grupo e eventualmente ter a chance de submeter suas dúvidas à comunidade e utilizar conhecimentos adquiridos pela interação dos outros membros.

Segundo Nambisan et al (1999 apud Griffith et al, 2003) comunidades de prática se desenvolvem quando existem amplas oportunidades para contato informal e participação voluntária dos membros. O conhecimento tácito é transmitido quando eles compartilham experiências relevantes. Para Leonard et al. (apud Griffith, 2003) um certo grau de intimidade é necessário para estabelecer comunicação de conhecimento tácito. A transferência de melhores práticas, conhecimento tácito e explícito nas empresas é muito difícil se existirem relacionamentos pouco cordiais entre os geradores e receptores (Szulanski, 1996 apud Griffith, 2003).

As comunidades evoluem ao longo do tempo e esta evolução pode fazer com que sua importância aumente, diminua, perca o foco, ou até mesmo desapareça.

2.6.2 Estágios de evolução das comunidades de prática

O padrão de evolução de uma comunidade é influenciado por um balanço dinâmico de pessoas, processos e elementos tecnológicos. Este padrão pode ser sumarizado em cinco estágios: potencial, em construção, engajado, ativo e adaptativo. As comunidades apresentam características distintas à medida que elas migram de um estágio ao outro. Segundo Gongla et al (2001) as características de cada estágio são:

- a) **estágio potencial** – é o estágio em que a comunidade se forma a partir de um núcleo. Este núcleo é composto por pessoas com alguma característica em comum relacionada a seu trabalho ou interesse.
- b) **estágio de construção** - uma comunidade começa a crescer e a definir-se. Os membros iniciais, começam a definir como ela será, qual será o seu processo de construção, como ela declarará a sua existência. Inicia-se a criação de estruturas e processos, define-se a forma de operação e de integração. É neste estágio que se cria um entendimento comum sobre a razão de existência da comunidade.
- c) **estágio de engajamento** – a comunidade está em plena operação. As estruturas e processos criados na fase anterior são utilizados. A comunidade cresce em tamanho e complexidade. É nesta fase que a comunidade aprende sobre si mesma como uma entidade e também aprende mais sobre o ambiente onde opera. Ela começa a usar o que aprende para se aperfeiçoar. A comunidade realmente começa a construir sua capacidade de alavancar o conhecimento tácito e explícito. Os membros trabalham em conjunto para resolver problemas e explorar oportunidades de negócio
- d) **estágio ativo** – a comunidade reflete, analisa e começa a entender, definir, e avaliar o valor de sua contribuição aos membros e à organização.

- e) **estágio adaptativo** – a comunidade migrou para um nível em que ela percebe e responde a condições externas. Ajusta-se continuamente para criar valor e estabelecer novas estruturas e processos, para alavancar seu conhecimento, competir efetivamente, influenciar e redefinir seu ambiente. Ela inova e gera, cria novas soluções, novos métodos, novos processos e novos grupos. Identifica, influencia e cria tendências na sua área de “expertise”. As inovações geradas pela comunidade afetam não só seus membros e domínios onde atuam, mas outras partes da organização e operações externas. Poucas comunidades atingem este estágio se forem internas a uma organização, porque elas se tornam muito importantes para a empresa, e ela passa a não mais permitir que a comunidade continue com seu mecanismo de auto-gerenciamento.

3. OBJETIVO E METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1 Objetivos do Estudo

O ambiente universitário possui características peculiares, que favorecem a experimentação e o aprendizado por parte de administradores de sistemas.

A adoção de inovações tecnológicas em organizações difere de modo especial da adoção individual, pois a adoção organizacional compreende também a institucionalização da inovação. Os fenômenos que devem ser estudados são a extensão do uso da inovação e o quão profundamente o uso da tecnologia altera processos, estruturas e cultura organizacional. A adoção do Software Livre por uma organização, implica em mudanças profundas na rotina de trabalho das pessoas, na forma de obtenção do software e suporte a ele. Esta alteração é justamente a de maior interesse a ser estudada. No caso em estudo, não é a adoção da tecnologia em si que se constitui na maior mudança imbuída pela inovação, mas sim, a nova forma de trabalho que será imposta aos adotantes.

A adoção de uma inovação pela comunidade universitária desperta interesse por ter se tornado um modelo de implementação voluntária, bem sucedida e em grande escala. Portanto, o estudo da adoção do SL na USP será o objeto deste trabalho e a pergunta de pesquisa que se procurará responder será:

P1. “Que fatores motivam, restringem ou favorecem a adoção do Software Livre na USP?”

Para responder à pergunta de pesquisa, muitas questões secundárias devem ser respondidas:

P1.a. Que aspectos de cultura, organização e gestão da USP foram relevantes para a decisão de adoção do Software Livre e a sua disseminação na Universidade?

P1.b. Quais os condicionantes e ações gerenciais que favoreceram a adoção e infusão de Software Livre nas Unidades?

P1.c. Quais os condicionantes e ações gerenciais que dificultaram a adoção e infusão de Software Livre nas Unidades?

P.1.d. Qual é a contribuição dos recursos disponíveis em meios colaborativos para a difusão e suporte do Software Livre?

3.2 Modelos de Referência e Técnicas Metodológicas Utilizadas

Os modelos de referência utilizados para a pesquisa foram: o TPB (“Theory of the Planned Behavior” desenvolvido por Ajzen) para a análise da adoção sob o ponto de vista do adotante. O modelo de Ciborra foi adotado para a análise da implementação organizacional. Esta implementação é descrita como um processo de três fases: percepção, circunspeção e entendimento. Quanto às técnicas metodológicas utilizadas, os “surveys”, a observação participante e as entrevistas complementaram os dados obtidos por meio dos questionários.

3.3 Metodologia de Pesquisa

Este estudo de caso de adoção de uma nova tecnologia utilizou vários métodos para o desenvolvimento da pesquisa: pesquisa da literatura existente sobre Software Livre, “surveys”, entrevistas, observação participante e questionário semi-estruturado. A técnica de combinar diversos métodos para o desenvolvimento da pesquisa é denominada triangulação e ela foi formulada inicialmente por Denzin (1970 apud Brannen, 1992). Segundo ele, a

triangulação por examinar o mesmo problema de pesquisa com diversas técnicas permite uma maior compreensão do fenômeno estudado e a exploração de diferentes aspectos do mesmo problema. Na pesquisa em questão, entrevistas e observação participante foram utilizadas como forma de complementar e buscar maior entendimento para a interpretação da pesquisa quantitativa realizada, bem como de obter uma análise mais abrangente do fenômeno. A busca em literatura especializada referente a Software Livre, foi utilizada como subsídio para a elaboração dos questionários. Esta busca se revelou muito útil para o

levantamento de principais mitos e crenças que cercam a adoção de Software Livre, uma vez que eles, segundo a literatura, inibem ou restringem a adoção.

O escopo da pesquisa não é o de comprovar a veracidade de crenças e mitos sobre Software Livre. Ela se restringe a analisar a influência destas crenças na decisão de adoção.

Descrevem-se a seguir os métodos de pesquisa que foram utilizados para a coleta de dados:

- a) Observação participante - o método de pesquisa denominado observação participante consiste na participação real do pesquisador na comunidade ou grupo em estudo. Ele se incorpora ao grupo, confunde-se com ele. Fica tão próximo quanto um membro do grupo que está estudando e participa das atividades normais deste (Lakatos, 2003).

Para Mann (1970 apud Lakatos 2003), a observação participante é uma tentativa de colocar o observador e o observado do mesmo lado, tornando-se o observador um membro do grupo de modo a vivenciar o que eles vivenciam e trabalhar dentro do sistema de referência deles.

A observação participante pode ser classificada como natural, se o pesquisador pertence à comunidade ou grupo que investiga, ou artificial, se o observador integra-se ao grupo com a finalidade de obter informações.

A observação participante adotada para este trabalho, pode ser classificada como natural porque a autora trabalhou durante vários anos com Software Livre no gerenciamento de equipes que se dedicavam à manutenção de servidores que atendiam à USP como servidores de correio eletrônico, serviços de rede como DNS, LDAP, WebServers, servidores dedicados a processamento de alto desempenho, servidores que atendiam ao processamento administrativo da

Universidade. Muitos dos serviços descritos acima foram implementados utilizando-se Software Livre. A experiência de trabalho também propiciou grande interação com outras equipes de informática da USP, e contato com docentes que utilizam processamento de alto desempenho em suas pesquisas.

A observação participante permitiu a obtenção de dados suplementares significativos que auxiliaram na interpretação dos resultados obtidos por outras técnicas e maior compreensão do fenômeno estudado. Os participantes da observação foram escolhidos de acordo com o tipo de questão que se precisava esclarecer durante a pesquisa.

- b) Entrevista - a entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. É um procedimento utilizado na investigação social, para a coleta de dados ou para ajudar no diagnóstico ou no tratamento de um problema social. Este instrumento foi usado para se ganhar entendimento do fenômeno relativo à comunidade de prática criada experimentalmente, tendo como membros os participantes do treinamento de Linux que será detalhado a seguir. O objetivo foi avaliar a percepção do instrutor dos cursos, responsável pelo suporte à comunidade de prática, quanto ao desenvolvimento dos membros. Também se utilizou este método para entrevistar os membros da comunidade de prática e verificar sua identificação com a comunidade e a utilização da mesma como meio de apoio ao aprendizado. Foram escolhidos elementos que representavam os tipos descritos em literatura como característicos da comunidade de prática.
- c) “Surveys” – utilizado quando se tem uma considerável amostra a ser analisada. Isto sugere o uso de questionários com questões fáceis de serem respondidas e que

permitem a avaliação quantitativa “a posteriori”. É tipicamente aplicada para validar modelos ou hipóteses. As principais vantagens da “survey” segundo Lakatos (2003) são:

- ◆ Economia de tempo, evita deslocamentos e permite que se obtenha um grande número de dados
- ◆ Atinge maior número de pessoas simultaneamente
- ◆ Abrange uma área geográfica mais ampla
- ◆ Obtém respostas mais rápidas e mais precisas
- ◆ Há maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato
- ◆ Há maior segurança, pelo fato de as respostas não serem identificadas
- ◆ Há menos risco de distorção, pela não influência do pesquisador
- ◆ Há mais uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento

Pode-se destacar também o ambiente de aplicação da “survey”, pois todos os respondentes estavam em sala de aula, afastados de seus locais de trabalho. Portanto com liberdade para expressarem livremente suas crenças e convicções pessoais.

Dentre as desvantagens citadas por Lakatos (2003), podemos destacar:

- ◆ Grande número de perguntas sem respostas
- ◆ A dificuldade de compreensão, por parte dos informantes pode distorcer algumas respostas.
- ◆ Impossibilidade de ajudar o informante em questões mal compreendidas

No caso da pesquisa realizada, o número de perguntas sem respostas foi pequeno e não interferiu na análise.

A aplicação da técnica de pesquisa “survey” permitiu o acesso a pessoas que trabalham em outras cidades, como São Carlos, Bauru, Ribeirão Preto e Piracicaba, permitindo uma grande economia de tempo e uniformidade no ambiente de aplicação dos “surveys”. A não-presença da autora no momento de aplicação dos “surveys” colaborou para a diminuição de erros na coleta dos dados.

O desenvolvimento dos “surveys” aplicadas foi feito após uma cuidadosa revisão da literatura existente sobre Software Livre. Um dos principais pontos pesquisados neste trabalho foi a parte referente a crenças sobre Software Livre. Um dos intuitos da pesquisa era estudar a evolução das crenças a respeito de uma tecnologia e, se um maior conhecimento e familiaridade com a tecnologia colaborava para uma melhora de percepção das vantagens decorrentes de sua adoção.

O questionário da pesquisa foi desenvolvido como estruturado e as questões com alternativas pré-definidas. Este método foi adotado porque, embora restrinja a liberdade das respostas, propicia a obtenção de respostas mais objetivas. A maioria das perguntas admitia respostas de múltipla escolha. Esta possibilidade, segundo Lakatos (2003), proporciona uma exploração em profundidade quase tão boa quanto a de perguntas abertas. Ainda segundo Lakatos (2003), a combinação de respostas de múltipla escolha com as respostas abertas possibilitam a obtenção de mais informações sobre o assunto, sem prejudicar a tabulação. As questões semi-estruturadas foram utilizadas para se obter maior compreensão da percepção das pessoas a respeito do Software Livre.

Dedicou-se especial atenção ao vocabulário empregado na formulação das perguntas, de modo que elas se tornassem claras e objetivas e fossem expressas em linguagem acessível

aos respondentes. Por vezes, os questionários traziam definições técnicas para apoiar os respondentes no seu preenchimento.

As questões mais simples foram colocadas no início do questionário, para que os respondentes não desistissem de preencher o questionário.

A análise dos dados coletados ao longo da pesquisa deu origem ao estudo de caso da adoção de uma nova tecnologia. O estudo de caso procurou validar o exposto em teoria quanto ao fenômeno de adoção e difusão de uma nova tecnologia.

4. O ESTUDO DE CASO

4.1 Estrutura da Informática na Universidade

A Universidade de São Paulo (USP) possui cerca de sessenta e quatro mil estudantes, matriculados em setecentos e oito cursos distribuídos por trinta e seis unidades de ensino e pesquisa.

Os recursos de Tecnologia de Informação da USP, são gerenciados por um Comitê Central de Informática (CCI), quatro Centros de Informática regionais: CISC – Centro de Informática de São Carlos, CIRP – Centro de Informática de Ribeirão Preto, CIAGRI – Centro de Informática de Piracicaba, CCE - Centro de Computação Eletrônica em São Paulo e por equipes de informática pertencentes a Unidades de ensino e pesquisa, bem como órgãos da Administração Central da Universidade.

Os centros que apóiam as atividades corporativas da USP – CCI, CCE, CISC, CIRP e CIAGRI são órgãos internos de prestação de serviços e, dessa forma, não atendem diretamente às expectativas da sociedade, mas sim a expectativas da comunidade interna (docentes, alunos e funcionários). Os Centros de Informática têm por objetivo criar e manter condições para o funcionamento sistêmico das atividades ligadas à tecnologia da informação na USP, a fim prover suporte ao desenvolvimento do ensino, pesquisa e extensão de serviços à comunidade. Compete aos Centros de Informática a tarefa de planejar, implantar e manter todas as atividades de interesse comum relacionadas à tecnologia da informação na Universidade, bem como orientar, apoiar e criar normas de bom uso dos recursos de TI nas Unidades da USP .

A Comissão Central de Informática, assessorada por um conselho supervisor, é responsável pela regulamentação e política de uso da infra-estrutura de redes da Universidade,

gerenciamento de sistemas administrativos corporativos e servidores que atendem à administração central.

A Universidade de São Paulo conta com cerca de quinhentos e setenta profissionais de Informática. A função deles é prover suporte às inúmeras atividades da Universidade que utilizam recursos de Informática, bem como instalar e manter toda a infra-estrutura da rede universitária e sua conectividade com a Internet.

As Unidades de Ensino e Pesquisa da USP possuem autonomia para gerenciar o orçamento que lhes é atribuído pela administração central bem como as verbas conseguidas de órgãos financiadores de pesquisas.

A Tecnologia de Informação é particularmente afetada por uma série de fatores dentre os quais pode-se citar:

- As constantes mudanças tecnológicas impõem a necessidade de atualização de equipamentos e exigem grandes investimentos em treinamento de pessoal. Dessa forma, como exemplo, os equipamentos computacionais precisam ser substituídos ou atualizados em intervalos de quatro a cinco anos. A troca de versões ou sistemas operacionais destes equipamentos deve ser feita em intervalos de um a dois anos e a rede de computadores (USPNet) precisa ser atualizada a cada 5 ou 6 anos. Como a Universidade depende de verbas governamentais para a aquisição de equipamentos, ela é constantemente afetada pela falta de recursos para novos investimentos, sendo obrigada por vezes, a improvisar ou adaptar equipamentos para continuar prestando serviços essenciais.
- A flutuação do dólar, a dificuldade para importações de equipamentos e as limitações impostas pela Lei 8666 para órgãos governamentais são outros fatores que restringem uma melhor adequação dos serviços aos avanços tecnológicos que

seriam exigidos pelos sistemas de informação para abrigar um ambiente favorável à evolução das pesquisas.

- Episódios sazonais no mercado de trabalho costumam aumentar a demanda por profissionais de certas áreas de informática (analistas especializados em redes e bancos de dados são exemplos típicos) e a universidade não tem flexibilidade quanto a cargos e salários que lhe permita acompanhar ou competir com o mercado na disputa por bons profissionais de informática. Conseqüentemente, está sujeita à perda de bons profissionais, que são atraídos por ofertas melhores em empresas privadas.

As pesquisas da USP geralmente se desenvolvem em ambiente de colaboração com centros de excelência em pesquisa no exterior. É muito comum a comunicação entre pesquisadores da USP e os cientistas vinculados a estes centros de excelência e universidades no exterior, para a análise conjunta de resultados de experimentos, desenvolvimento de modelos de simulação e programas de computação de forma colaborativa bem como outras atividades referentes ao estudo desenvolvido. Estes grupos de pesquisa, principalmente os ligados a ciências exatas e da terra, e os cientistas cuja pesquisa é dedicada a seqüenciamento genético, utilizam recursos de computação e desenvolvem seus aplicativos em computadores com grande poder de processamento e memória, normalmente conhecidos como supercomputadores. Estes supercomputadores trabalham com sistema operacional Unix. As Unidades que abrigam estes grupos de pesquisa foram obrigadas a prover suporte a:

- servidores e estações de trabalho baseadas em sistema operacional Unix obtidos por verba de fomento de órgãos governamentais;
- microcomputadores pessoais e servidores que utilizam sistema operacional Linux.

Devido à diversidade de pesquisas e áreas de conhecimento existente na USP, existem diferenças substanciais nas Unidades quanto à cultura, complexidade de sistemas de informação instalados, grau de implantação de software livre e experiência dos funcionários para utilização de recursos de Informática.

Descreve-se a seguir, a evolução da informática na Universidade, pois ela foi a responsável pela disseminação do Software Livre na USP.

4.2 O Software Livre na USP

As atividades computacionais de todas as empresas e das Universidades na década de 70 eram baseadas na utilização de computadores de arquitetura proprietária, os “mainframes”, cuja principal limitação era a baixa conectividade com outros computadores. Toda a estrutura de rede existente na época era baseada em padrões de comunicação proprietária e dependia de terminais também de arquitetura proprietária. O processamento de dados era centralizado, pois esta era a única estrutura possível de operação de uma rede com terminais. A centralização de recursos computacionais e a impossibilidade de comunicação em rede entre os pesquisadores da USP e de outras universidades impunha enormes restrições à pesquisa.

Em 1985 a USP adquiriu o primeiro lote de microcomputadores e eles foram distribuídos por Unidades de ensino e pesquisa e órgãos da administração central da Universidade. O sistema operacional disponível nestes microcomputadores era o MS-DOS.

Em fins de 1988 a FAPESP ligou-se à Bitnet (“Because It is Time Network”) e em particular às Universidades paulistas. Esta ligação tornou possível a comunicação entre pesquisadores da USP e de outras universidades. Esta comunicação ampliou-se em 1991 quando a FAPESP conectou-se à Internet e forneceu mecanismos para que as universidades paulistas também pudessem se conectar a Internet.

Os microcomputadores disponíveis na Universidade e a possibilidade de comunicação com a rede mundial de computadores trouxeram novas perspectivas aos pesquisadores da USP. A Universidade buscando uma forma de melhor atender à comunidade científica iniciou um projeto de estabelecimento de um “backbone” de rede computacional abrangendo toda a USP.

O projeto do “backbone” da rede computacional da USP, a USPnet, foi idealizado para que todas as unidades fossem conectadas a ele que inicialmente foi projetado com a finalidade de estabelecer uma rede de processamento científico na Universidade. O processamento administrativo da USP utilizava uma rede independente com padrão proprietário, a rede “Astir”, que seria gradativamente desativada à medida que os equipamentos ligados a ela, fossem substituídos por outros compatíveis com o padrão TCP/IP.

A consolidação da rede computacional dedicada à pesquisa foi efetivada, em 1990, com a instalação das primeiras estações de trabalho nas unidades e um supercomputador Convex C220 no CCE destinado à pesquisa científica. Estas estações de trabalho e o Convex tinham como sistema operacional o UNIX, que utiliza como protocolo de comunicação o TCP/IP, padrão de comunicação da Internet.

Os grandes computadores dedicados a processamento científico e os que atendem à administração da USP, utilizam o sistema operacional Unix e o protocolo TCP/IP para comunicação de dados.

O Linux é um sistema operacional com características muito similares ao Unix. Os comandos utilizados são os mesmos e os editores de texto são os mesmos. Alguns serviços de rede, essenciais para transferência de arquivos entre computadores, como por exemplo, o FTP são implementados em Linux, com um desempenho muito bom.

O Linux foi uma grande inovação para o ambiente de pesquisa, pois permitiu a reprodução do ambiente de servidores de alto desempenho, em microcomputadores de uso pessoal. O Linux foi introduzido por pesquisadores, inicialmente em seus microcomputadores pessoais e mais tarde em servidores departamentais que sediavam serviços de rede como: correio eletrônico, servidor de arquivos, e outros.

Os pesquisadores contam com financiamento de órgãos de fomento como Fapesp, Finep, CNPQ e outros, para aquisição de recursos computacionais para suas pesquisas. Por meio destes recursos eles conseguem adquirir "Workstations" e servidores Unix que lhes proporcionam o poder de processamento que necessitam para dar andamento a suas pesquisas.

A USP possui também o LCCA (Laboratório de Computação Científica Avançada) que conta com servidores de alto desempenho, com grande poder de processamento e capacidade de armazenamento. Estes recursos estão à disposição dos pesquisadores para seus trabalhos científicos. Portanto, o processamento científico da universidade, em geral, conta com recursos computacionais adequados para seus trabalhos. A adoção e difusão de Linux entre os pesquisadores da USP não será alvo deste trabalho, mas os docentes que utilizam processamento de alto desempenho, tiveram um papel muito importante na difusão do Linux porque eles foram os agentes de mudança que introduziram a inovação. Os analistas e administradores de redes da USP tiveram de aprender a trabalhar com Linux para poderem prestar o devido suporte a estes pesquisadores.

Houve também um grande incentivo à adoção de Linux representada por recomendação da Comissão Central de Informática no período de 1994 a 1998, pois o presidente da CCI durante este período, prof. Dr. Imre Simon, era favorável à adoção de Software Livre. Outro membro da CCI neste período que também se destacou na disseminação de Software Livre na Universidade foi o prof. Dr. Jorge Lyra, pois graças à sua

iniciativa, foram criados os servidores Linusp e Linorg que são repositórios de Software Livre na USP e oferecem uma série de facilidades para quem deseja instalar Software Livre.

À medida que o nível de informatização dos departamentos foi crescendo, foram surgindo novas necessidades de implementação de serviços de rede nestes departamentos, dentre os quais citam-se: correio eletrônico, servidor de páginas Web, servidor de arquivos, DNS e outros mais.

A USP tem grande dificuldade para aquisição de equipamentos e softwares porque todas as compras devem ser feitas por meio de processo licitatório. Em licitações, não é possível especificar marca ou modelo de equipamentos. O processo é sempre muito lento e depende da disponibilidade de verba para aquisições. Como todas as unidades trabalham com orçamentos bastante restritos, a opção de aquisição de sistemas por processo licitatório é bastante rara por falta de verbas.

A USP por meio de seus centros de informática, provê vários serviços à sua comunidade utilizando aplicativos que normalmente são distribuídos como Software Livre. Pode-se citar como exemplo o atual sistema de correio eletrônico, utilizado por toda a Universidade, que foi inteiramente desenvolvido com Software Livre. Os serviços de rede implantados na USP também são baseados em Software Livre. Dentre eles, pode-se destacar:

- ◆ Servidores Web
- ◆ Servidores DNS
- ◆ Servidores LDAP
- ◆ Firewall
- ◆ Serviço NAT
- ◆ Servidores FTP

A Universidade, por ser uma instituição de ensino e pesquisa, caracteriza-se por ser um ambiente favorável à inovação e experimentação. É este ambiente que incentiva o uso de novas tecnologias e novos recursos de Informática. É possível encontrar em laboratórios de pesquisa da USP, iniciativas como montagem de grandes “clusters” computacionais para processamento de alto desempenho, inteiramente configurados em ambiente Linux e utilizados por pesquisadores de Física dos Materiais e Ciências da Terra. Os funcionários da área de Informática são favorecidos e ao mesmo tempo pressionados por este ambiente de experimentação, pois devem aprender e se capacitar para prover suporte a este ambiente.

4.3 Universo da Pesquisa

A USP, como as empresas, atualmente enfrenta grandes problemas com as mudanças no ambiente global e sofre particularmente com mudanças tecnológicas cada vez mais freqüentes. Conseqüentemente, profissionais que atuam em Informática precisam contar com programas de treinamento eficazes para que possam acompanhar esta evolução.

A CCI, sensibilizada pela necessidade de capacitação dos funcionários da carreira de informática da USP, desenvolveu um programa de treinamento adequado a estes funcionários, pois os treinamentos existentes no mercado para profissionais de Informática apresentam inúmeros inconvenientes dentre os quais pode-se citar:

- Não são voltados para necessidades específicas de treinamento da Universidade;
- Muitas vezes são extremamente onerosos para a Universidade;
- O conteúdo programático de grande parte dos cursos é superficial;

- Geralmente são ministrados por empresas fornecedoras de hardware e software e os cursos que oferecem, são voltados para seus produtos específicos;
- Exigem que o funcionário se afaste de seu local de trabalho durante o período do curso;
- A maior parte deles é ministrada em São Paulo dificultando a possibilidade de atualização de funcionários que trabalham em outras cidades.

A autora gerenciou e implantou o programa de treinamento ministrado pela CCI. O conteúdo programático e o formato dos cursos foram idealizados para capacitar os participantes dos cursos no exercício de atividades de suporte ao ambiente de informática da USP. Durante os treinamentos, foi possível coletar dados por meios dos “surveys”, instrumentos de pesquisa utilizados para a coleta de dados quantitativos, que eram compostos por questões de múltipla escolha e perguntas semi-estruturadas. Os treinamentos oferecidos e os participantes dos treinamentos são descritos no item coleta de dados exposto a seguir. A observação participante e entrevistas foram realizadas no decorrer da pesquisa que durou sete meses. Para a avaliação da implementação organizacional foi utilizado um questionário semi-estruturado, aplicado aos responsáveis pelo setor de informática das Unidades, presentes ao encontro GEINFO (encontro de Gerentes de Informática da USP) em 2003, organizado pela CCI. Para a análise da adoção e implementação do Software Livre nas Unidades, foram realizadas entrevistas com o instrutor dos cursos básicos de Linux e com membros das comunidades de prática criada conjuntamente com o treinamento de Linux básico. Estas entrevistas foram efetuadas quando a comunidade de prática já tinha alcançado um bom estágio de desenvolvimento. A triangulação entre as várias técnicas para a coleta de dados é particularmente benéfica no estudo de um fenômeno complexo porque ela provê várias perspectivas de análise do fenômeno, supre e complementa informações bem como é capaz de fornecer maiores subsídios para a compreensão do fenômeno.

Os questionários dirigidos aos participantes de treinamentos, foram respondidos no início dos treinamentos de Instalação de Linux, PHP+MySQL e Segurança de Sistemas. Para o curso de Instalação de Linux, os participantes responderam a um questionário suplementar no fim do curso cujo intuito era avaliar a mudança de percepção relativa à nova tecnologia em estudo uma vez que estes profissionais nunca tinham trabalhado com Linux.

Como um dos tópicos de pesquisa era avaliar a contribuição dos recursos disponíveis em meios colaborativos para a difusão e suporte de Software Livre, solicitou-se que os treinandos dos cursos de PHP+MySQL e os inscritos nos treinamentos de Segurança de Sistemas respondessem a um questionário referente a Comunidades de Prática.

Em função das particularidades do universo da pesquisa descrita acima, foi usada uma amostra de conveniência, representada pelos participantes dos treinamentos ministrados e por participantes do encontro dos gerentes de informática da USP, o GEINFO 2003.

A amostragem por conveniência é um método não-probabilístico, em que diversos membros da população não têm a chance de serem selecionados. Este fato limita as conclusões que podem ser extraídas da pesquisa.

Elas são justificadas em estudos exploratórios, quando se buscam dados e informações iniciais sobre o assunto.

Na pesquisa efetuada por meio de questionários para os participantes dos cursos não se exigiu a identificação dos respondentes. Este procedimento foi adotado para que eles tivessem maior liberdade de expressar os reais problemas enfrentados na adoção de Software Livre em suas Unidades bem como a sua visão pessoal sobre a adoção. Em alguns casos, eles foram identificados apenas quanto à função que desempenham e o grau de influência que eles exercem para a adoção de novas tecnologias. Também se procurou avaliar qual é a importância dos serviços baseados em Software Livre, implementados na unidade.

Os cursos ministrados visavam atender técnicos, analistas e gerentes de informática da universidade. O perfil dos profissionais treinados nestes cursos é bastante diferente, pois eles executam tarefas de administração de sistemas bem distintas e a experiência profissional deles também é bastante heterogênea.

4.3.1 Processo de difusão e coleta de dados

Os “surveys” foram estruturados para levantar as informações necessárias à comprovação das hipóteses da pesquisa e realização dos objetivos do trabalho. Os “surveys”, por terem sido aplicados a respondentes com perfil e experiência bastante diferentes entre si, foram moldados levando-se em conta o perfil dos respondentes e de acordo com o objetivo da pesquisa. Descrevem-se a seguir os cursos e os outros meios utilizados para a coleta de dados.

a) Curso de instalação de Linux

Estes cursos tiveram como público alvo, os analistas iniciantes na carreira de informática e técnicos, cuja missão é prestar serviços na área técnica de redes de comunicação e de manutenção de microcomputadores da Universidade. Foram oferecidos quatro cursos em São Paulo, um em São Carlos e um em Bauru.

Para se avaliar a crença deles com relação ao Software Livre, bem como o grau de familiaridade dos mesmos com o tema, foram distribuídos dois questionários aos participantes, um no início e outro no final do treinamento.

Em todo o processo de treinamento, existe uma assimetria muito grande de conhecimentos entre os participantes. Nota-se que o aprendizado e a internalização de conhecimentos não é um processo uniforme. Algumas pessoas são dotadas de maior facilidade para a absorção de conhecimentos que outras. As possíveis assimetrias de aprendizado podem ser mitigadas, se for possível estabelecer uma comunidade de prática

entre participantes e tutores para que a troca de conhecimentos perdure mesmo após o encerramento do curso. Alguns dos diferenciais que podem ser proporcionados por uma comunidade de prática são inerentes à forma de como se concretiza a geração, perpetuação e transferência de conhecimentos dentro da comunidade.

Devido ao grande interesse por Linux e para prover a oportunidade de aperfeiçoamento a estes profissionais, decidiu-se estabelecer experimentalmente, uma comunidade de prática que foi implantada juntamente com o primeiro treinamento oferecido. Esta comunidade deveria prover aos participantes:

- Apoio na instalação de Linux
- Suporte para qualquer tipo de dúvida, visto que as listas de discussão existentes não são apropriadas para iniciantes
- Um ambiente amigável para que eles pudessem expor dificuldades encontradas para a manutenção e suporte do Linux
- Estimular o uso de Linux

A maior parte destes profissionais não tinha nenhuma familiaridade com comunidades de prática, listas ou fóruns de discussão. A comunidade de prática formada mostrou ser um ótimo meio de difusão de Linux. A sua avaliação foi feita baseada em análise de mensagens trocadas entre os membros e entrevistas com líderes, membros ativos e periféricos.

b) Curso de Introdução ao PHP e Banco de Dados MySQL

O curso de PHP destinou-se a analistas e técnicos que serão responsáveis pelo desenvolvimento de páginas Web em suas unidades de origem. Os questionários distribuídos a estes participantes tiveram como propósito avaliar a familiaridade com Software Livre e de que forma eles interagem com colegas de trabalho ou outras pessoas para suporte a problemas

técnicos, se habitualmente consultam listas de discussão e se eventualmente seriam propensos a participar de algum esforço conjunto de troca de conhecimentos, como uma comunidade de prática. O número total de cursos de PHP ministrados foram quatro: dois deles em São Paulo, um em Bauru e um em São Carlos.

c) Curso de Segurança de Redes

O curso de Segurança de Redes tinha como propósito alertar os administradores de redes para problemas de segurança e ensinar técnicas e ferramentas para proteger sistemas e servidores de dados. Portanto, ele era destinado a profissionais dotados de grande experiência e a maior parte deles trabalha com Software Livre. O público-alvo destes treinamentos era constituído de analistas e responsáveis técnicos pela área de sistemas de suas respectivas Unidades. Estes administradores responderam a dois questionários: um deles no início do curso referente ao grau de implantação de Software Livre em suas unidades e suas crenças e outro referente a comunidades de prática e o papel desempenhado por estas comunidades no suporte a problemas técnicos.

d) Criação da Comunidade de Prática

A Comunidade de Prática foi criada experimentalmente para se estudar o desenvolvimento de conhecimentos em Software Livre por profissionais que participaram do treinamento de Linux. A Comunidade de Prática criada procurou refletir o ambiente preceituado em literatura, como propício ao desenvolvimento dela e os principais pontos relatados pela literatura são apontados a seguir:

A Comunidade de Prática deve contar com algumas características que favoreçam a comunicação e troca de informações entre os participantes. Ela deve permitir a troca e armazenamento de mensagens, armazenamento e recuperação de arquivos, prover alguma identificação dos participantes e, se possível contar com locais para armazenamento de

recursos multimídia como fotos e som. Devem inspirar um clima de confiança e informalidade e permitir a livre expressão de seus membros. A forma mais simples para o início de uma Comunidade de Prática é o estabelecimento de uma lista de discussão entre os participantes. Posteriormente, a Comunidade de Prática se expande e passa a utilizar outros canais de comunicação como forma de expressão de seus membros.

A análise das mensagens trocadas entre os membros da comunidade de prática, forneceu subsídios para avaliação do aprendizado e comportamento adotado por eles durante o desenvolvimento da comunidade.

e) Encontro GEINFO 2003

A Comissão de Informática da USP, realiza anualmente o encontro dos gerentes de informática da USP (GEINFO). Este encontro tem como propósito, a integração dos gerentes de informática das unidades da Universidade, órgãos centrais e demais órgãos de administração. Durante o encontro, são discutidos diversos tópicos de interesse da comunidade de informática da USP.

Os participantes deste encontro são os responsáveis técnicos pela gerência de sistemas de informação em suas Unidades. Eles geralmente têm grande poder de decisão na escolha de equipamentos e tecnologias que serão utilizadas para a prestação de serviços de informática aos docentes, participantes e funcionários das Unidades, pois faz parte de suas atribuições, a especificação técnica ou recomendação de equipamentos de rede ou servidores. Eles não têm influência na escolha de equipamentos que serão utilizados em projetos de pesquisa dos docentes.

Os gerentes de informática da USP têm sob sua responsabilidade, equipes de analistas, técnicos e operadores. São também responsáveis pelo apoio a equipes de pesquisadores e funcionários administrativos no que tange a recursos computacionais e de rede.

O questionário ministrado a eles, pesquisou quais são as principais barreiras para a adoção e implementação do Software Livre pela Unidade, bem como fatores que auxiliaram a adoção. Este questionário é de sobremaneira importante, pois as unidades possuem cultura e motivações diferentes para decidir se adotam ou não o Software Livre. Neste contexto, os gerentes de informática, são os que melhor podem relatar problemas na adoção de Software Livre em seu ambiente de trabalho, visto que são responsáveis pelo suporte à Informática nas Unidades onde trabalham.

5. RESULTADOS DA PESQUISA

A observação participante permitiu constatar os eventos descritos a seguir:

Muitos departamentos já contavam com um quadro de analistas capacitados a trabalhar com Linux porque fazia parte de suas atribuições diárias, o suporte a pesquisadores tanto em "Workstations" adquiridas por projetos de pesquisa quanto em microcomputadores pessoais utilizados por pesquisadores para edição de arquivos, testes e programas.

Não é possível levantar um histórico de instalação de "workstations" e servidores em Unidades porque estas instalações foram feitas por profissionais da própria Unidade e muitos deles já não fazem parte dos quadros da USP. A maior parte destas "workstations" e servidores já foi desativada devido à sua obsolescência.

Em algumas unidades, a implantação de Linux foi iniciativa de analistas que tinham conhecimento do sistema ou que aprenderam a utilizá-lo. Um dos fatores que favoreceram o aprendizado nestas unidades, foi a disponibilidade de tempo e recursos para a experimentação.

Os serviços de rede são um dos melhores indicadores de difusão de Software Livre, pois para estes serviços, existem vários aplicativos já consagrados e de grande aceitação pelo mercado. Dentre eles, pode-se citar: o Sendmail, Perl, Apache, Firewalls, LDAP e outros.

Para a avaliação dos resultados, os dados obtidos pela coleta de dados foram analisados sob três dimensões distintas:

- ◆ A primeira dimensão se caracteriza por uma análise descritiva, cujo intuito é fornecer uma visão geral dos dados tabulados referentes à adoção individual e à adoção organizacional. Esta análise compreende frequências observadas,

classificação das unidades de acordo com o grau de implantação de Software Livre e grau de interesse dos participantes em relação ao Software Livre, respostas a perguntas semi-estruturadas, e pontos relevantes das entrevistas realizadas. A transcrição na íntegra das entrevistas encontra-se no Anexo I.

- ◆ A segunda dimensão é caracterizada pela análise das questões propostas, que buscam prováveis relações entre fatores como formas de comunicação e ou interação adotadas pelos participantes, onde buscam informações e que recursos utilizam para a solução de problemas técnicos, quais são suas crenças sobre Software Livre, e características do seu ambiente de trabalho.
- ◆ A terceira dimensão da análise é caracterizada por uma análise exploratória dos relacionamentos entre os dados levantados. Os dados foram tabulados utilizando o software SPSS versão 11, e os resultados completos encontram-se no Anexo II.

Para o estudo das variáveis relacionadas a crenças, utilizou-se a análise fatorial. Algumas variáveis não podem ser diretamente observadas ou medidas no ambiente social ou de pesquisa. A informação sobre elas pode ser obtida indiretamente pelo estudo de seus efeitos nas variáveis observadas. Estas variáveis são chamadas variáveis latentes ou fatores. As variáveis latentes que interferem no fenômeno são obtidas pela análise fatorial que consiste no estudo de covariância entre as variáveis observadas (Long, 83). A análise fatorial busca identificar variáveis subjacentes, ou fatores, que explicam o padrão de correlação dentro de um conjunto de variáveis observadas. Seu uso mais comum é na redução da dimensão do fenômeno para fins de análise, identificando um número menor de fatores que explicam a maior parte da covariância das variáveis observadas (Hair, p 367; SPSS Inc., 1998).

Os questionários distribuídos aos alunos para a avaliação das crenças relativas ao Software Livre, utilizaram uma escala Likert de 5 níveis. Para a análise realizada nesta pesquisa, as respostas foram transformadas em uma escala percentual de acordo com o recomendado pelo Institute of Health (New England Medical Center) e referenciado por Pereira (2001:68-70), obedecendo à correspondência exposta na Tabela 5.1, apresentada a seguir.

<i>categorias</i>	<i>Significad</i>	<i>Escala</i>
1	Baixo	-50%
2		-25%
3	Médio	0%
4		+25%
5	Alto	+50%

Tabela 5.1 - Metodologia de cálculo de frequência média

A análise dos resultados de pesquisa será apresentada na seguinte seqüência:

- a) análise do ambiente computacional existente na USP.
- b) análise dos dados da pesquisa referentes à adoção individual e validação do modelo TPB para os participantes do curso de Instalação de Linux Básico
- c) evolução da Comunidade de Prática criada para os participantes do curso de Instalação de Linux Básico
- d) análise dos dados referentes à Comunidade de Prática criada para os participantes do curso de Instalação de Linux Básico.
- e) análise dos dados referentes à adoção e infusão organizacional avaliados segundo o modelo de implementação organizacional de Ciborra.
- f) análise de dados quanto à contribuição dos recursos disponíveis em meios colaborativos para a difusão e suporte de Software Livre.

5.1 Ambiente Computacional Existente na USP

Primeiramente, serão apresentados dados referentes aos servidores instalados na USP. Estes servidores atendem à Universidade ou às Unidades para sediar serviços institucionais, como por exemplo, as páginas Web ou o correio eletrônico das Unidades. Não foram contabilizados nesta pesquisa os servidores departamentais, ou instalados em laboratórios de pesquisa.

A USP, por meio de seus centros regionais de informática, provê uma série de serviços centralizados, como correio eletrônico, serviço de DNS, servidor Web que pode ser utilizado pelas Unidades armazenarem suas páginas Web e outros serviços. Como existe grande autonomia quanto ao gerenciamento dos serviços de informática nas Unidades, algumas delas optam por manter servidores de correio eletrônico e de páginas Web independentes dos servidores centralizados. Neste caso, cabe à Unidade, a administração e gerenciamento destes servidores.

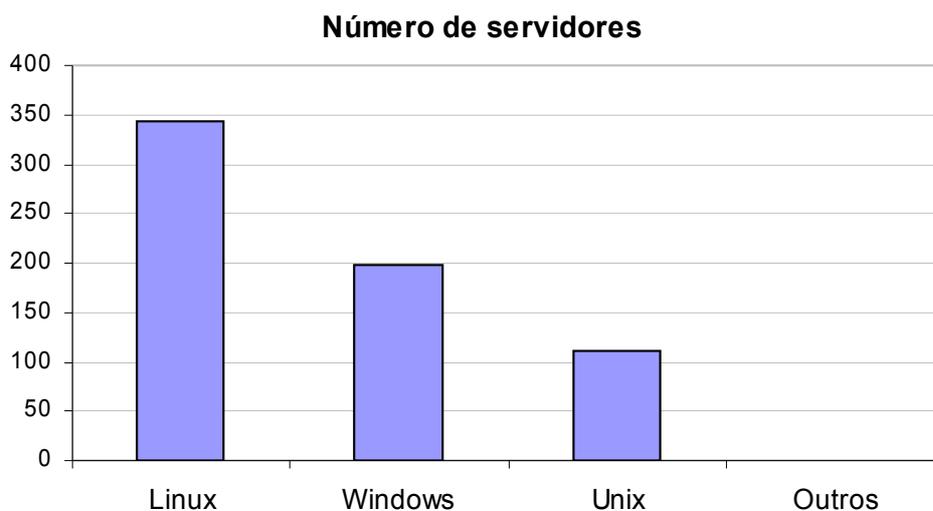


Gráfico 5.1 – Servidores institucionais instalados na USP

Conforme se verifica pelo gráfico 5.1, o número de servidores Linux instalados, é muito maior que o de outros sistemas operacionais. A distribuição porcentual destes servidores é a seguinte: 53% são servidores Linux, 30% são Windows e 17% são Unix.

É possível constatar-se atualmente na USP, uma grande migração de servidores Unix e Windows para servidores Linux. A migração de servidores Unix para Linux deve-se principalmente à obsolescência dos servidores Unix anteriormente utilizados. Como o Linux atualmente, é muito confiável e muito estável, as Unidades têm optado por instalar servidores Linux em substituição a servidores Unix obsoletos. A migração de Windows para Linux é devida principalmente, à grande confiabilidade e estabilidade do sistema operacional Linux, bem como à grande disponibilidade de aplicativos de rede disponíveis.

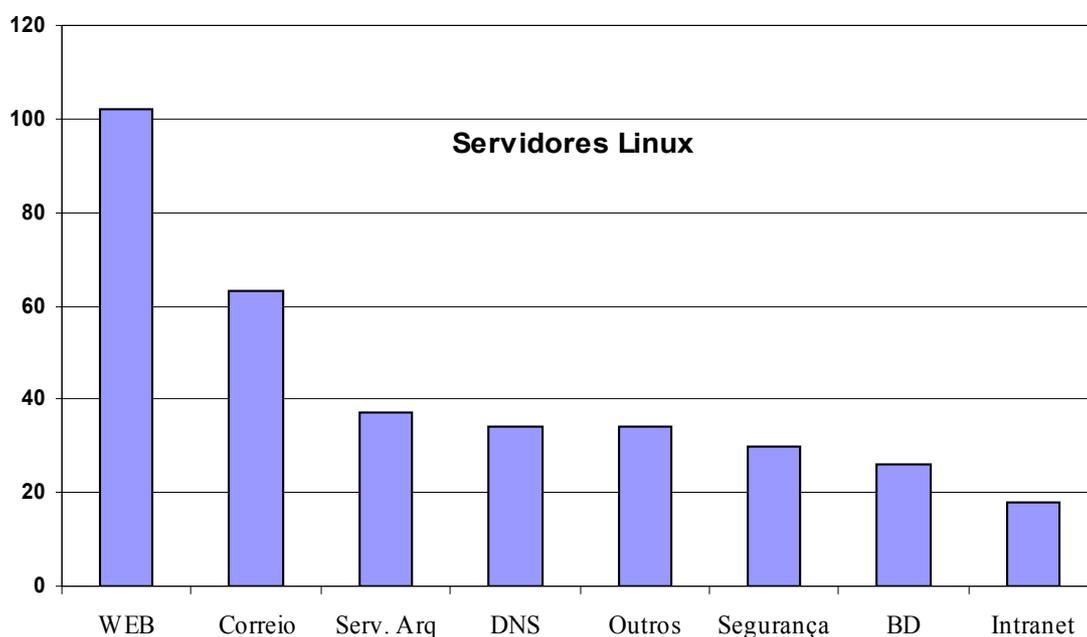


Gráfico 5.2 – Serviços instalados em Servidores Linux

Conforme foi citado anteriormente, a adoção em estudo, é a adoção do Linux em substituição ao Windows e ao Unix. No caso de substituição do Windows para o Linux, há

uma grande mudança nas rotinas de trabalho e na forma de administração dos sistemas. Existe também uma mudança substancial quanto à forma de obtenção e suporte ao sistema instalado. No caso do Unix, a mudança nas rotinas de trabalho e o aprendizado necessário para a adoção, são menores, mas, mais uma vez, há uma grande alteração na forma de obtenção do sistema operacional e forma de obter suporte a problemas técnicos.

O gráfico 5.2 demonstra os serviços instalados nos servidores institucionais Linux. É possível notar que a maior utilização destes servidores é para sediar páginas Web e serviços de correio eletrônico. São também bastante utilizados como servidores de arquivo e servidores de DNS.

O gráfico 5.3, reflete os serviços instalados em servidores Windows. Eles são utilizados principalmente como servidores de arquivos e páginas Web. Alguns destes servidores Windows estão bastante obsoletos e eles têm sido substituídos gradualmente por servidores Linux.

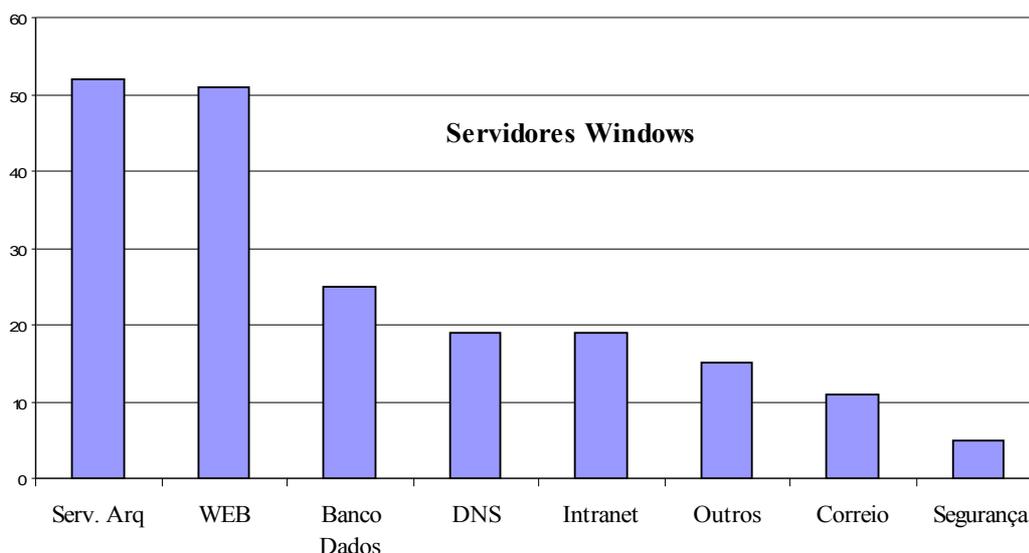


Gráfico 5.3 – Serviços instalados em Servidores Windows

Os servidores Unix são utilizados principalmente como servidores de Banco de Dados, conforme Gráfico 5.4. Todos os servidores de bancos de dados corporativos da USP são Unix. Os servidores que atendem ao processamento de alto desempenho da USP (processamento científico) também são Unix. Algumas Unidades utilizam servidores Unix como servidores de correio eletrônico e Web. A aquisição destes servidores geralmente é feita com verbas conseguidas graças a projetos de pesquisa junto a órgãos de fomento.

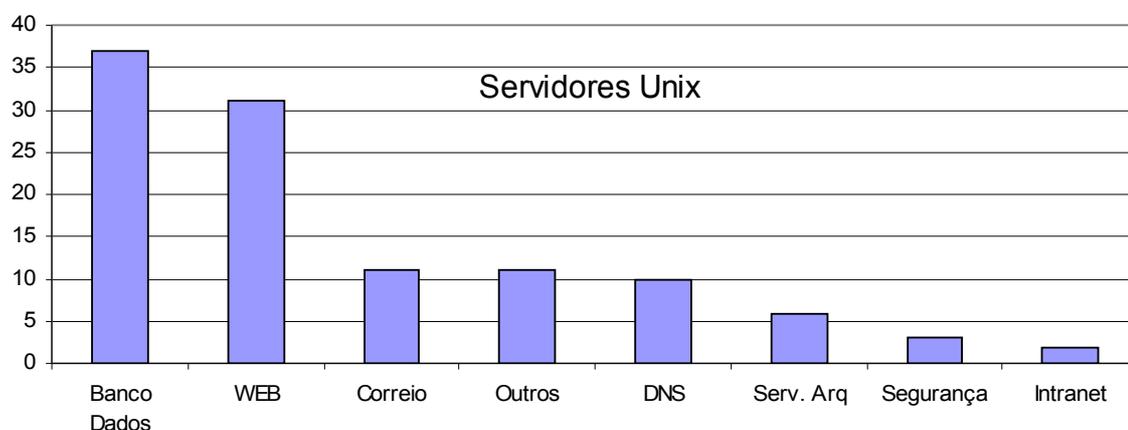


Gráfico 5.4 – Serviços instalados em Servidores Unix

5.2 Adoção Individual – Validação do Modelo TPB

A adoção individual será feita pela análise das respostas dos questionários preenchidos por profissionais de informática inscritos nos cursos de Instalação de Linux.

O número de participantes inscritos no curso foi de 78. O número de questionários distribuídos foi 57 e o número de questionários validados para esta pesquisa foi de 55.

A adesão de órgãos de governo ao Software Livre tem feito com que ele seja muito divulgado nos meios de comunicação. Devido a esta difusão, existem vários mitos a respeito de sua confiabilidade, segurança e outros atributos. A pesquisa procurou identificar se o

treinamento seria capaz de mudar a percepção relativa às propriedades do Software Livre e se os construtos previstos no modelo TPB poderiam ser validados para este estudo.

Estágio de implantação do Softw Livre na Unidade	<i>Número de participantes (%)</i>
Software Livre em fase de implantação	26
Apenas alguns aplicativos de Softw Livre implantados	49
Uso consolidado de Software Livre	24

Tabela 5.2 – Estágio de implantação de Software Livre x Número de participantes

A Tabela 5.2 apresenta a distribuição dos alunos de acordo com o grau de implantação de Software Livre nas Unidades de origem dos participantes. Pode-se verificar que a maioria dos alunos é proveniente de unidades em que o Software Livre é utilizado em apenas algumas aplicações, não se podendo considerar sua utilização como consolidada na Unidade.

A Tabela 5.3 retrata o interesse dos alunos em adotar o Software Livre. Esta tabela refere-se à questão respondida no início do treinamento.

Interesse em adotar o Software Livre	<i>Número de participantes (%)</i>
Muito alto	36
Médio	57
Baixo	7

Tabela 5.3 – Interesse em adotar o Software Livre x Número de participantes

Os questionários aplicados aos participantes dos cursos tinham por objetivo avaliar os construtos do TPB: atitude, controle e normas subjetivas, as relações entre estes construtos e sua influência sobre a intenção de adoção do SL, que nesta pesquisa é representada pela variável “interesse por SL”. A Tabela 5.4 discrimina as variáveis empregadas e sua relação com os construtos do modelo:

<i>Atitudes</i>	<i>Controle</i>	<i>Normas Subjetivas</i>
Segurança	Suporte técnico	Acha adequada a política da Universidade em relação ao SL?
Relação custo-benefício	Documentação	Leva em conta o que as outras unidades utilizam?
Propriedades relevantes	Garantia	Leva em conta o que os colegas de trabalho utilizam?
Confiabilidade	Facilidade de uso	Leva em conta recomendações governamentais?
Qualidade global	-	-

Tabela 5.4 – Variáveis que compõem os construtos do TPB

Utilizando-se dados dos questionários de todos os cursos introdutórios de Linux, foi feita uma análise fatorial sobre as variáveis da pesquisa referentes a cada um dos construtos do TPB, seguida de rotação Varimax, resultando em apenas um fator estatisticamente significativo para os construtos atitude e controle e dois fatores para o construto normas subjetivas (resultados estatísticos obtidos com o programa SPSS versão 11 e disponíveis no Anexo II – a,b e c respectivamente).

As correlações entre estes fatores representativos de cada um dos construtos são apresentadas nas Tabelas 5.5 e 5.6 (resultados estatísticos obtidos com o programa SPSS versão 11 e disponíveis no Anexo II – g). A significância estatística ao nível mínimo de 5% valida o modelo para esta pesquisa, à exceção do relacionamento entre normas subjetivas e o construto controle, que não é estatisticamente significativo. Deve-se notar também que as normas subjetivas não estão correlacionadas com o Interesse por SL.

		<i>Interesse por SL</i>
Rho de Spearman	<i>Atitude</i>	0,474**
	<i>Controle</i>	0,319*

** correlação significativa ao nível de 1% (bi-caudal)

* correlação significativa ao nível de 5% (bi-caudal)

Tabela 5.5 – Correlação entre os construtos do TPB e o interesse por SL

		<i>Controle</i>	<i>Normas Subjetivas</i>
Rho de Spearman	<i>Atitude</i>	0,371*	-0,340*

* correlação significativa ao nível de 5% (bi-caudal)

Tabela 5.6 – Correlação entre os construtos do TPB

Foi possível verificar que a atitude está positivamente relacionada ao controle, ou seja, quanto maior o controle (conhecimento) do profissional sobre a tecnologia melhor é a sua atitude em relação a ela. Esta conclusão é importante, na medida em que comprova a eficácia

da estratégia escolhida pela USP para promover a adoção de SL entre os seus profissionais de informática, que consistiu de iniciativas (cursos, suporte, conscientização) que visavam criar atitudes (crenças) favoráveis à tecnologia bem como a percepção de controle sobre o processo de adoção por parte destes profissionais. A verificada adoção voluntária de SL e sua implantação sem sobressaltos e resistências é outra evidência da utilidade do modelo TPB para orientação da ação gerencial do processo.

Durante o curso, os alunos tiveram a oportunidade de instalar o Linux diversas vezes. O Debian foi a versão mais enfatizada. Uma das tarefas que os alunos deveriam realizar durante o treinamento, era instalar diariamente o sistema operacional Debian nos microcomputadores de trabalho utilizados por eles. A oportunidade de instalar diversas vezes o sistema operacional, individualmente, seguindo um procedimento passo-a-passo, fez com que os alunos se familiarizassem com peculiaridades da instalação e entendessem a seqüência das passagens executadas. Durante todo o processo puderam contar com o apoio do instrutor para a resolução de dúvidas. Pelo referencial teórico adotado para este estudo, o TPB, este tipo de procedimento está relacionado ao controle de comportamento percebido, ou seja, o aluno passou a sentir que tinha controle sobre a nova situação e que era fácil depois de algumas tentativas, assumir a conduta de interesse, no caso, proceder à instalação do sistema operacional Linux com sucesso.

A análise a seguir, demonstra as respostas obtidas no questionário preenchido ao final do curso quanto à distribuição de Linux que eles adotariam em suas Unidades. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 5.7.

<i>Distribuição que pretende adotar</i>	<i>Porcentagem (%)</i>
RedHat	24
Debian	70
Conectiva	6

Tabela 5.7 – Distribuição de Linux a ser adotada

Os dados da pesquisa, de acordo com a Tabela 5.7, mostram que a distribuição mais enfatizada durante o treinamento será provavelmente a adotada por eles.

Outro quesito pesquisado, no questionário ao final do curso foi a facilidade percebida de instalação de qualquer aplicativo Linux.

<i>Facilidade para instalar qualquer aplicativo Linux</i>	<i>Porcentagem (%)</i>
Discordo	25
Concordo	64
Concordo Plenamente	11

Tabela 5.8 – Facilidade para instalar qualquer aplicativo Linux

Pelos resultados obtidos na Tabela 5.8, é possível inferir que o treinamento fez com que a maioria dos alunos se sentisse capaz de instalar qualquer aplicativo Linux. O modelo TPB postula que quanto maior o controle sobre o comportamento a ser adotado, maior será a intenção. Este aspecto pôde ser verificado empiricamente, pois a alternativa de distribuição de Linux que os treinandos pretendem adotar, conforme Tabela 5.7 foi justamente a mais enfatizada durante o treinamento. A tendência de adoção do Debian foi motivada pelo maior contato, e conseqüentemente, maior domínio sobre a tecnologia em questão. Outra constatação deste aspecto é o resultado apresentado na Tabela 5.8, em que os treinandos acreditam que serão capazes de instalar quaisquer aplicativos de Software Livre sem dificuldades.

Os resultados obtidos com os participantes do treinamento de Linux fornecem mais uma evidência de validação empírica da Teoria do Comportamento Planejado. Demonstram uma clara influência das crenças referentes a atitude e controle de comportamento sobre a intenção de adotar uma nova tecnologia.

É possível concluir que o treinamento ajudou a mitigar crenças negativas e transmitiu mais segurança aos profissionais de informática na adoção de uma nova tecnologia.

Pelo perfil dos participantes do treinamento, pode-se inferir que a percepção deles é baseada em suas crenças pessoais, e não em seu conhecimento sobre Software Livre. Poucos tiveram contato com a nova tecnologia, pois trabalham em unidades onde o Software Livre não é amplamente utilizado.

Será analisada a seguir, a mudança de crenças por comparação de respostas quanto a crenças a respeito do Software Livre antes e após o treinamento de Instalação de Linux.

	<i>Linux inicial</i>	<i>Linux final</i>	<i>Melhora</i>
<i>Segurança</i>	31	56	25
<i>Relação Custo-</i>	29	25	-4
<i>Propriedades relevantes</i>	13	15	2
<i>Confiabilidade</i>	35	46	11
<i>Facilidade de uso</i>	-9	5	14
<i>Suporte técnico</i>	-5	4	9
<i>Documentação</i>	20	26	6
<i>Garantia</i>	-10	-6	4
<i>Qualidade global</i>	23	40	17

Tabela 5.9– Percepção dos participantes antes e após o treinamento realizado

A comparação entre as crenças antes do curso introdutório de Linux e após o curso, conforme demonstrado na Tabela 5.9, revela uma grande melhora quanto a: segurança, confiabilidade, facilidade de uso, suporte técnico e qualidade global, ou seja, houve uma melhora em crenças relacionadas ao construto atitude e aos relacionados a controle do modelo TPB. Estatisticamente, pelo teste de Mann-Whitney (resultados estatísticos obtidos com o programa SPSS versão 11 e disponíveis no Anexo II – d), a mudança é significativa para as crenças relativas à segurança e qualidade global a um nível de significância de 5%.

A mudança de crenças pode ser explicada com base na literatura sobre implementação e uso de uma tecnologia. Segundo Orlikowski (1992a) , ao tomarem conhecimento de uma nova tecnologia, as pessoas tentam entendê-la e enquadrá-la em seus modelos mentais, ou enquadramentos de tecnológicos de referência. Elas são capazes de aumentar este enquadramento para tentar acomodar aspectos especiais da tecnologia. Entretanto, se a

tecnologia é muito diferente da conhecida, os enquadramentos mentais devem ser significativamente modificados para que elas entendam a nova tecnologia. As pessoas mudam seus enquadramentos tecnológicos influenciadas pelo tipo e quantidade de informação que recebem a respeito da inovação e a natureza e forma de treinamento que elas recebem sobre a nova tecnologia. Enquadramentos pouco desenvolvidos de uma tecnologia nova e diferente representam um grave problema na introdução da tecnologia porque a atitude das pessoas é coerente com o significado que a nova tecnologia tem para elas. Se elas tiverem um entendimento parco ou inapropriado sobre as características da nova tecnologia, eles podem resistir a ela ou simplesmente não a integram de forma adequada às suas práticas de trabalho.

5.3 Evolução da Comunidade de Prática Criada para os Participantes do Curso de Instalação de Linux

Conforme já descrito no item 4.2.1, logo após o primeiro treinamento de Instalação de Linux, foi criada uma comunidade de prática com o intuito de oferecer suporte aos participantes deste treinamento, em suas atividades profissionais referentes a instalação e manutenção de sistemas operacionais Linux.

Descrevemos abaixo os passos seguidos para o estabelecimento da Comunidade de Prática:

i) Estabelecendo um clima de confiança

Devido aos desafios apontados em literatura quanto ao clima de confiança necessário para o bom desenvolvimento de uma comunidade de prática, o passo inicial para o estabelecimento de uma comunidade de prática foi a criação de uma lista em um servidor de listas sem qualquer ligação com a Universidade (foi utilizado o “yahoogroups”).

Esta comunidade não deveria contar com um repositório de tutoriais nem ser um espelho de distribuições de Linux, porque a USP já conta com um servidor: <http://linorg.usp.br> que é espelho de diversas distribuições de Linux, muito completo e bastante acessado. Este servidor foi muito utilizado durante o curso para a instalação de aplicativos, portanto, tornou-se bastante conhecido pelos alunos.

Durante o curso de Linux, os participantes foram estimulados a se inscrever na lista de discussão criada no “yahoogroups” e a interagir com os colegas para a resolução de problemas e dúvidas.

Uma das formas de fomentar a utilização da lista criada foi a utilização da mesma para a divulgação de atualizações na apostila de curso, disponibilidade de novas versões de Linux, “bugs” de segurança, bem como novos aplicativos disponíveis para Software Livre, dicas de instalação, etc.

O clima de confiança que se conseguiu estabelecer na Comunidade não se estendeu, todavia, a todos os membros. O depoimento do instrutor do curso e principal respondente das perguntas da lista reflete este fato:

“As pessoas têm medo de mostrar perante os outros que não têm tanto conhecimento, ou seja, têm medo de fazer perguntas muito elementares para a lista. Nestes casos eles costumam fazer perguntas a mim em particular, via e-mail ou pessoalmente.”

O depoimento de um dos membros, considerado periférico porque nunca postou mensagens na lista, confirma o que foi dito pelo instrutor:

“Não submeto perguntas porque o que eu preciso como administradora é de um nível mais básico que as perguntas submetidas à lista. Ainda não estou muito familiarizada com o Linux. A estrutura dele é muito diferente do Windows que eu estou acostumada a trabalhar. Quando a resposta de alguém da lista desperta o meu interesse, escrevo diretamente para o e-mail pessoal do respondente e não para a lista ”.

Como a forma de contato estabelecida com a Comunidade não se restringe à lista de discussão e pode contar com qualquer outro meio de comunicação (telefone, e-mail, fax, conversas pessoais, etc), pode-se considerar que as pessoas que recorrem a outras formas de comunicação ainda são membros da Comunidade e contam com ela para a resolução de seus problemas.

Podemos considerar este estágio como potencial porque a Comunidade foi formada a partir de um núcleo que é o grupo de pessoas com características comuns relacionadas à sua atividade profissional. Nem todos os membros se sentem confiantes de submeter suas dúvidas à comunidade e tem procurado outros métodos de comunicação. Aparentemente, o clima de confiança foi estabelecido porque as pessoas contam com a colaboração de membros mais experientes. Novos conhecimentos estão sendo desenvolvidos por meio destes processos cognitivos e sociais.

ii) Estabelecendo um clima de informalidade

O instrutor escolhido para o curso trabalha com Linux há mais de quatro anos e é responsável pela manutenção do Linorg (citado anteriormente). É um grande entusiasta da solução Linux e no seu cotidiano auxilia as pessoas em seu ambiente de trabalho na instalação e resolução de problemas de Linux. É uma pessoa carismática e interessada. Entendeu prontamente a importância do curso e despendeu um grande esforço na sua preparação.

O curso teve a duração de uma semana. Para fomentar um clima de intimidade e de participação entre os membros, documentou-se o último dia de aula por meio de fotografias e elas foram colocadas no “site” da comunidade. O curso foi essencialmente prático, exigindo muita interação entre instrutor e participantes. Pela forma do curso, alguns participantes

tiveram facilidade de interagir entre si. Todos eles são funcionários da Universidade e a troca de experiências teve início já durante o curso.

Na primeira semana, após o término do curso, começaram a surgir dúvidas, postadas na lista, quanto à instalação e configuração de Linux. Todas elas foram respondidas prontamente pelo instrutor, em um tom bastante amigável e com explicações bastante detalhadas para a solução dos problemas. Eles já tinham interagido com o instrutor durante o curso e foi estabelecido um clima de confiança pela solicitude das respostas.

O segundo curso ocorreu 15 dias após o término do primeiro. Uma nova versão de apostila foi colocada no “site” e novamente todos os participantes foram incentivados a participar da comunidade.

O depoimento do instrutor confirma que existe um certo clima de informalidade na lista, mas percebe que existem pessoas que não interagem nem durante o curso e nem na comunidade de prática:

“Existe um clima de informalidade, o qual pode ser notado pela forma que as pessoas usam para se expressar, mas elas têm medo de fazer perguntas simples, de serem julgadas como alguém que não entende tanto do assunto. O clima do curso estimula a interação entre os participantes. Temos três micros em cada bancada e solicito aos participantes que antes de perguntar para o instrutor, tentem perguntar para o colega ao lado porque isto facilita o andamento do curso e simula a situação que eles vão encontrar na vida real, de ter de resolver dúvidas. O aprendizado foi maior nos cursos em que se conseguiu um bom nível de interação. Entretanto, a falta de familiaridade e a falta de conhecimento inibem a interação durante o curso. Observou-se que certas pessoas isolaram-se, não aderindo ao espírito de colaboração.”

Esta fase pode ser caracterizada como de construção. As primeiras mensagens começaram a ser postadas. As pessoas esperavam poder contar com suporte e colaboração da comunidade para a resolução de problemas.

iii) Moderadores surgem espontaneamente

Com o grande clima de informalidade da lista, um dos participantes resolveu utilizar em uma das mensagens, palavras de baixo calão. Imediatamente foi advertido por um dos membros do grupo, sobre a forma de expressão de suas opiniões na comunidade. Depois deste evento, não se notou mais este tipo de comportamento na Comunidade.

Pelo modelo utilizado, esta fase pode ser caracterizada ainda, como de construção uma vez que as regras da Comunidade começam a ser definidas implicitamente pelos membros, embora nenhuma regra explícita fosse imposta a eles.

iv) Solicitando maior participação

As comunidades de prática, em alguns momentos, se tornam invisíveis, sem nenhuma atividade de seus membros, nenhuma dúvida é postada e a interação entre os membros parece ter cessado. A cada sinal de “silêncio” mais prolongado da comunidade, o instrutor se encarregava de provocar os membros solicitando sugestões para a nova apostila de curso, ou provendo dicas de segurança, qualquer manifestação que pudesse “nutrir” a comunidade. Comunidades de prática são orgânicas e, portanto devem ser nutridas, cuidadas e precisam de um toque de humanidade. Algumas formas de provocação da comunidade se mostraram infrutíferas. Uma delas foi uma pesquisa para verificar que sistema operacional tinha sido adotado e outra solicitou aos participantes que dissessem quantos sistemas operacionais tinham instalado desde o fim do curso. O retorno das pesquisas foi pequeno. Outros treinamentos foram se sucedendo, e a maioria deles continuou a ser documentada com fotos

dos participantes. Em todos os treinamentos se ressaltou a importância de participação na comunidade de prática.

Em comunidades de prática, esta é uma fase crítica na sua construção. Se os membros não encontrarem o suporte que precisam, simplesmente desistem dela. É preciso que todos os membros sintam que existe um clima de colaboração e que eles participam de um grupo, pois é este sentimento de participação que nutre a comunidade.

As pessoas nem sempre se sentem à vontade para expor suas dúvidas em público. Pode-se notar pelo depoimento de um membro considerado periférico, que nunca postou mensagens na lista:

“Apenas leio mensagens na lista, não texto *as receitas* postadas na lista. Também não respondo a mensagens. Quando tenho dúvidas, envio mensagens diretamente para o instrutor. Acompanho as mensagens da lista e se a mensagem desperta interesse, tento buscar mais referências em outras fontes, como a Internet, por exemplo. Tenho procurado também ler revistas especializadas em Linux porque são as únicas formas de se aprender a trabalhar com Linux. Não estou muito familiarizada com ele e minhas dúvidas são muito básicas.”

O depoimento do instrutor ressalta a impressão de que muitos membros assumem uma atitude periférica em uma comunidade de prática.

“Muitos alunos ainda me mandam e-mail diretamente. Noto uma atitude passiva quanto à lista. A impressão que tenho é que eles lêem, mas não respondem. Ficam esperando que eu responda. Existem perfis de alunos muito distintos. Para alguns, ensina-se muito pouco e eles saem descobrindo várias coisas. O mais comum é de pessoas que só querem saber como instalar e usar. Eles não têm interesse em alterar a configuração padrão, eles usam como está. Existem outros que querem compilar o kernel em versões mais recentes,

querem customizar o ambiente de trabalho. Acredito que esta diferença de perfil inibe uma maior participação”.

Pode-se observar que o descrito na literatura ocorreu na Comunidade. Apenas 15 ou 20% dos membros participam ativamente. O restante se limita a ler mensagens. Este comportamento é classificado em literatura não como passivo, mas periférico, ou seja, as pessoas continuam ligadas à lista, e seu aprendizado ocorre por meio da interação entre os membros ativos da mesma.

v) *Evolução da comunidade*

Com o decorrer do tempo, houve um grande aumento na complexidade das dúvidas postadas na lista. Notou-se claramente uma grande evolução no aprendizado dos membros. Muitos deles que conseguiram evoluir mais rapidamente, começaram a responder a dúvidas de outros membros. Criou-se com isso, um verdadeiro ambiente de colaboração e grande participação entre eles caracterizada por pessoas mais experientes assistindo aos membros menos experientes. Percebeu-se também a existência de “lurkers” termo utilizado em literatura para designar o comportamento de pessoas que apenas lêem mensagens, não respondendo e nem emitindo opiniões sobre os assuntos postados. Eles não desistem de participar da comunidade e seu aprendizado é decorrente da interação entre outros membros considerados ativos na comunidade.

A comunidade não evolui de forma homogênea. Alguns membros se destacam pelo avanço que conseguiram. O depoimento do instrutor esclarece:

“Eu acho que as pessoas evoluíram. Algumas dúvidas não são mais de instalação, são mais avançadas. Nem todos os alunos conseguem acompanhar o que é postado na lista, ou dependendo do tópico, também não têm interesse, como, por exemplo, perguntou-se como instalar Linux em um palmtop. Se o membro da comunidade não possui um

palmtop, ele não vai nem ler a mensagem. Acredito que a comunidade de prática é um dos primeiros recursos usados para esclarecimento de dúvidas. Primeiramente, eles tentam perguntar para as pessoas que conhecem e depois perguntam para a lista. Algumas vezes não é possível esclarecer dúvidas ou resolver problemas pela lista. Fica mais difícil quando são dúvidas de instalação em equipamentos não muito conhecidos. A diversidade de equipamentos é muito grande. Precisaria ter alguém por perto para ajudar ou ter sorte de encontrar outra pessoa que tenha tido o mesmo problema. Em listas maiores, isto é mais comum. Como a nossa Comunidade é pequena, não conseguimos resolver todos os problemas. As dúvidas maiores, aparecem para a instalação de distribuições não vistas durante o curso”.

Quanto ao futuro da comunidade de prática, o depoimento do instrutor também deve ser ressaltado:

“Com os novos cursos de Linux Intermediário e Avançado, a lista deve ganhar um novo impulso porque teremos um leque de novos assuntos que, por enquanto, os alunos não têm nenhum conhecimento a respeito. Também teremos novos alunos que deve contribuir para aumentar a interação. Um problema que eu vejo na lista, é que ela é geral. As pessoas quando se inscrevem em listas de tópicos específicos como segurança, por exemplo, costumam interagir mais.”

Ressalta-se que apenas dois membros desistiram de participar da lista, acredita-se que ela está consolidada mas, como enfatizado em literatura, ela não pode deixar de ser “nutrida” para tornar-se ativa.

5.4 Análise dos Dados Referentes à Comunidade de Prática Criada para os Participantes do Curso de Instalação de Linux Básico

Uma análise das mensagens postadas na comunidade de prática durante sete meses, indica que 27% das pessoas inscritas na comunidade participaram dela, enviando perguntas, respostas, tutoriais ou mesmo mensagens. Uma contabilização do número de mensagens por membro ativo indica que 7% das pessoas foram responsáveis por 31% das contribuições. O instrutor foi responsável por 42% das mensagens postadas e o restante das mensagens (27%) foram enviadas por outros membros inscritos. Nota-se nesta comunidade, um grande número de membros com participação classificada como periférica. A literatura classifica estes membros como “lurkers”. Eles apenas lêem mensagens e se beneficiam da interação de outros membros para o seu aprendizado.

Efetuuou-se também uma análise das perguntas submetidas à lista, quanto à complexidade, ao longo do tempo. O **Gráfico 5.5** reflete esta análise. Nota-se claramente que no início da lista, as mensagens podem ser classificadas como simples e existe uma comunicação muito intensa entre os membros. Ao longo do tempo, o número de mensagens diminui e o nível de complexidade das perguntas cresce, indicando claramente uma evolução de conhecimento dos participantes.

O **Gráfico 5.5** mostra a frequência destas questões classificadas de acordo com o nível de complexidade ao longo do tempo.

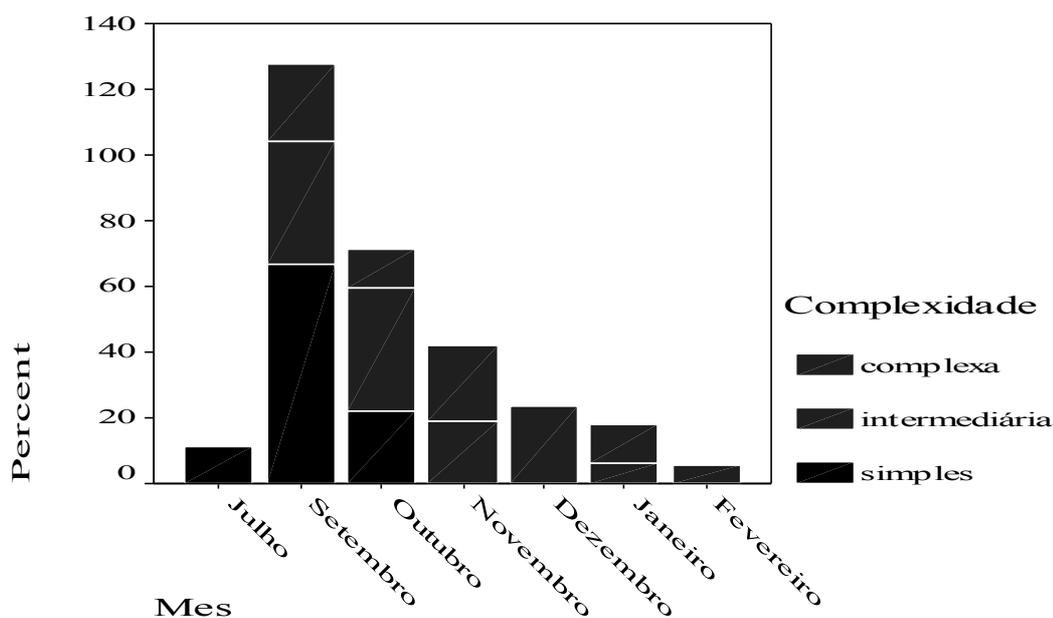


Gráfico 5.5 – Frequência das perguntas por nível de complexidade

O resultado encontrado é consistente com a opinião dos analistas mais experientes. A Comunidade de Prática é considerada muito importante nos estágios iniciais de adoção do Software Livre, perdendo sua importância à medida que eles se tornam mais competentes e conseguem buscar auxílio de colegas e outras fontes de suporte na Internet.

A importância da Comunidade de Prática, deve também ser ressaltada por ser um excelente meio de transmissão de conhecimentos tácitos (Wenger, 1998), extremamente necessários para o aprendizado de uma tecnologia.

O desafio representado na adoção de Software Livre se deve sobretudo à mudança na forma de obtenção do software e posterior suporte a ele.

O número de interações na comunidade diminuiu com o tempo conforme pode ser constatado pelo **Gráfico 5.6**.

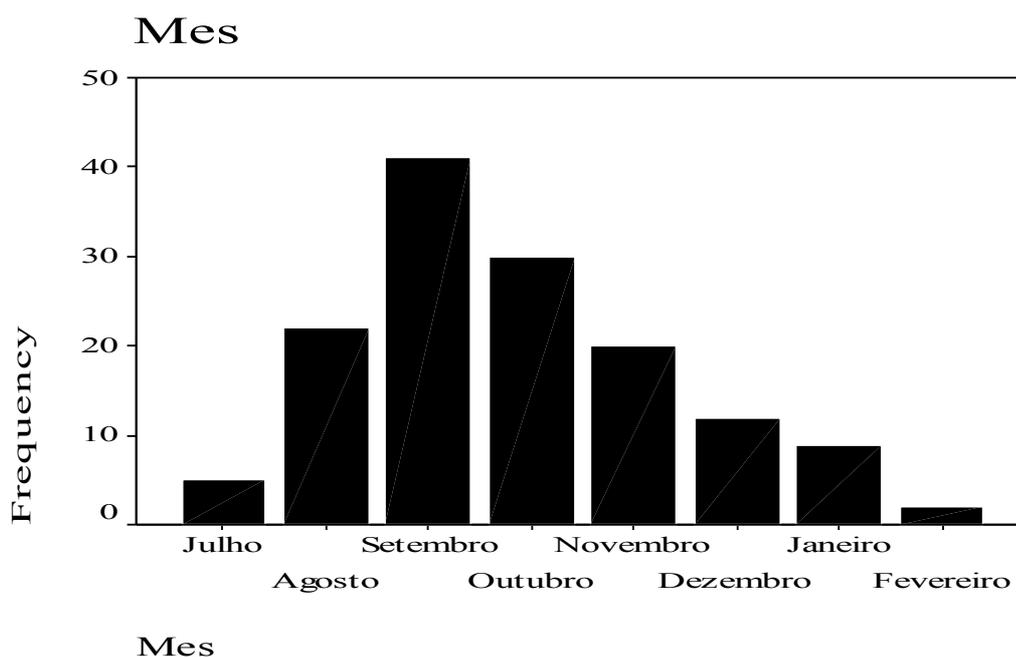


Gráfico 5.6 Frequência de mensagens na CoP

A Comunidade de Prática criada para os participantes do curso Introdutório de Linux, pode ser considerada como no estágio de Engajamento, uma vez que os membros estão convencidos de sua importância. Sua continuidade dependerá da entrada de novos membros e a contínua demanda por novas informações.

O aprendizado e o suporte técnico ao SL dependem da interação em um ambiente colaborativo e da transmissão de conhecimentos tácitos. Conforme referencial teórico de comunidades de prática, a transferência de conhecimentos e habilidades ocorre na intersecção entre as zonas de conhecimento proximal de dois ou mais indivíduos. Esta troca de conhecimentos ocorre, se for possível estabelecer um clima de confiança entre os participantes da comunidade. A comunidade de prática criada, conseguiu criar este clima de confiança entre os participantes. Todos os membros são funcionários da USP, trabalham na área de informática das Unidades, portanto, têm em comum a rotina de trabalho, a mesma linguagem, estão expostos aos mesmos problemas. O grande clima de colaboração da

comunidade e a presteza do instrutor ao responder a questões fizeram com que a troca de conhecimentos tanto tácitos quanto explícitos ocorresse normalmente entre eles.

O Software Livre está em grande expansão na Universidade e espera-se que as pessoas que participaram do curso, possam ser agentes de mudança e ajudem na introdução de SL em seu ambiente de trabalho. O intuito da comunidade será apoiá-los nesta missão e tornar-se a primeira fonte de consulta para a resolução de problemas. As outras contribuições importantes que são esperadas pelo desenvolvimento desta comunidade de prática são:

- a. Unir ilhas de conhecimento – devido à autonomia interna das Unidades para o gerenciamento de seus recursos de informática, nota-se que existem ilhas de conhecimento. Muitas unidades ainda não possuem pessoal especializado e com bom nível de expertise para a realização das tarefas a eles alocadas. A comunidade seria uma forma de unir estas ilhas e permitir que membros compartilhassem conhecimentos diminuindo a assimetria existente entre eles;
- b. Melhor adaptação e flexibilidade das Unidades a mudanças de tecnologia por poderem contar com uma comunidade de apoio bem estruturada;
- c. Aumentar o nível de confiança dos funcionários para testes de novas tecnologias;
- d. Mapear e promover a integração do conhecimento sobre Software Livre existente na Universidade.

Pretende-se estabelecer novas formas de interação e auxílio às pessoas interessadas em trabalhar com Software Livre na Universidade, prover meios mais ricos de comunicação à disposição da comunidade de prática, ministrar treinamentos de Linux em nível intermediário e avançado, incentivar a experimentação, fomentar a interação da comunidade com reuniões presenciais, organizar palestras e workshops. Com o mapeamento e integração do

conhecimento tanto tácito quanto explícito existente sobre software livre na Universidade, será possível prover um melhor suporte aos funcionários, docentes e alunos para adoção de Linux na USP.

5.5 Fatores Individuais que Afetam a Adoção de Software Livre

Os questionários relativos à avaliação de crenças pessoais dos adotantes foram aplicados aos participantes de todos os cursos.

O aprendizado e suporte técnico de SL dependem da interação em um ambiente colaborativo. Portanto, analistas dispostos a trabalhar com SL, devem ter capacidade de se comunicar com outros membros que trabalham neste meio. Para verificar a capacidade de interação e comunicação dos participantes dos cursos, solicitou-se a eles que respondessem a um questionário para avaliar a importância de fatores como interação com outros profissionais e colegas para a resolução de problemas técnicos, vantagens que ele percebe pela adoção do Software Livre e interoperabilidade atribuída ao Software Livre.

A instrumentalização das variáveis: interoperabilidade, capacidade de interação e vantagens percebidas pela adoção do Software Livre foi concretizada através de afirmações do questionário, as quais os respondentes reagiram de acordo com uma escala de Likert de cinco níveis, conforme apresentado na **Tabela 5.10**.

<i>Interoperabilidade</i>	SL pode conviver com Software Proprietário; SL embute padrões abertos importantes; SL provê portabilidade de aplicações
<i>Comunicação/capacidade de interação</i>	Troca idéias com colegas de trabalho; comunica-se com outros em seu campo de atividades na resolução de problemas; quando precisa de ajuda; fazendo recomendações
<i>Vantagens percebidas pela adoção</i>	Adoção propicia maior segurança; aumento de performance; permite redução de custos; independência em relação a fornecedores

Tabela 5.10 – Questões para as variáveis interoperabilidade, comunicação e vantagens percebidas pela Adoção

O intuito de criação das variáveis interoperabilidade, interação e comunicação foi o de analisar se elas estão correlacionadas com os construtos do TPB, atitude e controle e se há correlação entre elas e o interesse por Software Livre. Pela análise da **Tabela 5.12** pode-se concluir que:

- a) a variável interação/comunicação está correlacionada com o interesse por SL com um nível de significância de 1%
- b) a variável interação/comunicação também está correlacionada ao construto atitude do modelo TPB com um nível de significância de 5%
- c) a variável interoperabilidade está correlacionada com o construto controle do modelo TPB com um nível de significância de 5%.

A partir destes resultados pode-se concluir que:

- ◆ O interesse por SL aumenta com o tempo de experiência com a tecnologia.
- ◆ Há uma relação entre a capacidade de interação/comunicação do indivíduo e seu interesse por SL, sugerindo a possibilidade de uma relação causal de que o SL será mais bem assimilado por pessoas capazes de discutir com seus pares e/ou utilizar redes de comunicação para suporte a problemas. Este fato reforça a importância do ambiente colaborativo existente para suporte ao SL.
- ◆ A atitude frente ao SL está relacionada à capacidade de interação/comunicação, sugerindo também a hipótese que uma maior capacidade de interação do indivíduo contribui para uma atitude mais favorável à adoção do SL.
- ◆ A crença quanto à interoperabilidade do SL está relacionada ao construto controle, permitindo estabelecer a hipótese de que pessoas que possuem um

domínio melhor da tecnologia também têm uma percepção mais favorável quanto à sua interoperabilidade.

Analisa-se a seguir, se o tempo de experiência com SL está relacionado ao interesse por SL e se este está relacionado aos construtos do TPB, atitude e controle.

<i>Tempo que trabalha com SL</i>	<i>Frequência (%)</i>
Menos de um ano	61
Dois a cinco anos	22
Cinco anos ou mais	17

Tabela 5.11 – Experiência em SL

Conforme já citado, o modelo de hospitalidade de Ciborra (1997) ressalta que o tempo de experiência com a tecnologia é um fator importante na compreensão de suas reais propriedades. A experiência com SL dos participantes é bastante diversificada, conforme demonstra a **Tabela 5.11**.

Como se verifica pela **Tabela 5.12**, a maior experiência em SL implica a melhor atitude com relação a ele. O interesse por SL também é maior para pessoas com mais tempo de experiência com SL.

		<i>Interesse por SL</i>	<i>Atitude</i>	<i>Controle</i>
Rho de Spearman	<i>Há quanto tempo utiliza SL</i>	0,329**	0,194*	-
	<i>Interação/Comunicação</i>	0,255**	0,214*	-
	<i>Interoperabilidade</i>	-	-	0,210*

*correlação significativa ao nível de 5% (bi-caudal)

**correlação significativa ao nível de 1% (bi-caudal)

Tabela 5.12 – Correlação entre construtos do TPB e variáveis Tempo, comunicação e interoperabilidade

5.6 Análise dos Resultados Referentes à Adoção Organizacional ou Infusão do SL na Unidade

A adoção organizacional ou infusão do SL na Unidade será estudada levando-se em conta primeiramente a mudança de crenças com a experiência na utilização da tecnologia, a seguir, a classificação das crenças de acordo com o modelo de adoção organizacional de Ciborra.

5.6.1 Adoção organizacional – evolução das crenças de acordo com o tempo de adoção

Inicialmente, serão analisadas as crenças relativas a SL de acordo com a experiência do participante com SL. Para a análise, as respostas foram transformadas em uma escala percentual. Esta transformação é exposta no item 5, **Tabela 5.1**.

O modelo de Ciborra prevê três fases para a adoção de tecnologia: percepção, circunspeção e entendimento. A fase de percepção é a inicial e pode-se enquadrar nesta fase os participantes com experiência inferior a um ano. A fase de circunspeção implica em uma melhor experiência com a tecnologia e portanto, um entendimento um pouco melhor de propriedades e limitações impostas por ela. Para a pesquisa em questão, foram enquadrados nesta fase, os participantes com experiência de 2 a 5 anos em SL. Foram considerados como pertencentes à fase de entendimento, ou seja, os que dominam totalmente a tecnologia, os participantes com 5 anos de experiência ou mais. As frequências médias das crenças são apresentadas na **Tabela 5.13**. O teste de Kruskal-Wallis (Anexo II – f) evidenciou que apenas a crença “percepção da qualidade global” apresentou variação estatisticamente significativa a nível de 5% entre as categorias de tempo.

<i>Crença</i>	<i>Menos de 1 ano(%)</i>	<i>De 2 a 5 anos (%)</i>	<i>5 anos ou mais (%)</i>
---------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------

<i>Segurança</i>	61	57	52
<i>Relação custo-benefício</i>	74	62	55
<i>Propriedades relevantes</i>	28	43	50
<i>Confiabilidade</i>	72	60	58
<i>Facilidade de uso</i>	-11	17	25
<i>Suporte técnico</i>	-21	-20	3
<i>Documentação</i>	30	28	41
<i>Garantia</i>	-26	-25	-8
<i>Qualidade global</i>	46	52	47

Tabela 5.13 – Crenças em função do tempo de experiência com SL

O questionário semi-estruturado aplicado aos gerentes de informática das Unidades foi analisado de acordo com as fases do modelo de Ciborra (o anexo IV contém a tabulação completa das respostas a este questionário). O grau de implantação do SL na Unidade foi usado como base para a classificação nas categorias do modelo: Unidades que estão em estágio inicial de adoção foram enquadradas na fase de percepção do modelo de Ciborra. As que têm alguns aplicativos instalados foram consideradas como pertencentes à fase de circunspeção e aquelas que o uso de SL está consolidado, foram enquadradas como pertencentes à fase entendimento do modelo de Ciborra (1997). A **Tabela 5.14** apresenta o número de respondentes por categoria da sua Unidade.

<i>Classificação das Unidades de acordo com o modelo organizacional</i>	<i>Número de respondentes</i>
Percepção	9
Circunspeção	6
Entendimento	12

Tabela 5.14 – Respondentes classificados de acordo com o nível de implantação do SL em suas Unidades

A **Tabela 5.15**, mostrada a seguir, reflete os fatores que favoreceram a adoção de SL. A categoria “percepção” não consta da tabela porque os respondentes cujas Unidades se

encontram nesta fase não conseguiram apontar nenhum fator que favorecesse a adoção. Os que estão na fase de circunspeção, já conseguem perceber algumas propriedades e vantagens da tecnologia apontando como relevantes os aspectos financeiros e estabilidade do SL.

<i>Circunspeção</i>	<i>Porcentagem (%)</i>	<i>Entendimento</i>	<i>Porcentagem (%)</i>
Estabilidade	33	Imposição aos alunos de pós-graduação	8
Aspectos financeiros	67	Apoio do pessoal de informática para treinamento	8
Segurança	15	Adesão de alunos e professores	16
Palestras informativas aos usuários	15	Confiabilidade e segurança	8
Melhor documentação disponível na Internet	15	Aspectos financeiros	30
Maior aceitação dos diretores e usuários devido à adoção de SL em grandes corporações	15	Flexibilidade e facilidade de administração	25

Tabela 5.15 – Percepção de fatores que favoreceram a adoção de acordo com as fases do modelo de adoção organizacional

Os respondentes que trabalham em unidades nas quais o SL está totalmente incorporado às práticas da unidade apontam as mesmas vantagens decorrentes da adoção, quanto a fatores financeiros, mas destacam também a flexibilidade e facilidade de administração do SL. Nesta fase há também a adesão dos alunos e professores à nova tecnologia. Portanto, pela análise da **Tabela 5.15**, as vantagens decorrentes da adoção nas Unidades em que o SL está totalmente incorporado às práticas de trabalho, já são plenamente entendidas pelos adotantes.

A **Tabela 5.16** representa a percepção das dificuldades encontradas para a adoção. Nota-se que para a fase de percepção, os aspectos culturais parecem representar a principal barreira para a adoção. O aprendizado destaca-se logo a seguir, mostrando que o processo de adoção tem como obstáculo o treinamento na nova tecnologia. Quanto à fase de circunspeção, os fatores que dificultam a adoção e posterior infusão são a cultura baseada em Software

Proprietário e a compatibilidade entre aplicativos. Para os que estão na fase de entendimento, a falta de treinamento parece ser o maior empecilho, destacando-se logo a seguir a resistência dos usuários, a compatibilidade entre aplicativos e a cultura em software proprietário. Estas conclusões são consistentes com Ciborra (1997), confirmando que os aspectos culturais são o principal empecilho para adoção e infusão de SL e que este fator tende a perder importância à medida que os usuários passam a ter maior intimidade com a tecnologia. Fatores apontados no estágio inicial de adoção como desconhecimento da tecnologia, falta de suporte e insegurança quanto à sua continuidade, não aparecem como característica relevante nas outras fases. Na fase de percepção, a compatibilidade entre aplicativos não é apontada como muito relevante, mas é um problema notado por usuários nas fases de circunspeção e entendimento. Este fato pode ser explicado porque a compatibilidade entre aplicativos é uma deficiência só notada por pessoas que já trabalham com a tecnologia, ou seja, é decorrente de uma maior infusão da tecnologia na rotina de trabalho dos profissionais de informática.

Os resultados obtidos permitem inferir que a falta de suporte e o desconhecimento da tecnologia, características que dificultaram a adoção, segundo respondentes cujas Unidades se encontram na fase de Percepção do modelo de Ciborra (**Tabela 5.16**), são substituídas por facilidade e flexibilidade de administração, presentes na fase de Entendimento, segundo **Tabela 5.15**.

<i>Percepção</i>	<i>Porcentagem (%)</i>	<i>Circunspeção</i>	<i>Porcentagem (%)</i>	<i>Entendimento</i>	<i>Porcentagem (%)</i>
Aprendizado	44	Cultura em Softw. Proprietário	33	Resistência dos usuários	30
Aspectos culturais	77	Compatibilidade entre aplicativos	33	Falta de treinamento	50
Compatibilidade entre aplicativos	12	Falta de treinamento	16	Compatibilidade entre aplicativos	30
Desconhecimento da tecnologia	24	Segurança	16	Cultura em softw proprietário	30
Insegurança quanto à sua continuidade	24	Necessidade de usar banco de dados corporativo	16	Falta de política que favoreça SL	8

Tabela 5.16 – Percepção das dificuldades para adoção de acordo com as fases do modelo de adoção organizacional

A **Tabela 5.17** indica a percepção dos participantes classificada por curso, que também podem ser entendidos como uma aproximação das fases do modelo de Ciborra. Pode-se notar que comparando as crenças dos participantes do curso de Linux inicial e do curso de segurança, há uma sensível melhora na percepção em fatores como: segurança, relação custo-benefício, propriedades relevantes, confiabilidade, facilidade de uso, documentação e qualidade global. Estatisticamente, pelo teste de Kruskal-Wallis (Anexo II – e), a variação é significativa para a crença relação custo-benefício.

	<i>Linux inicial (%)</i>	<i>PHP(%)</i>	<i>Segurança (%)</i>
<i>Segurança</i>	31	27	51
<i>Relação custo-benefício</i>	29	57	48
<i>Propriedades relevantes</i>	13	17	36
<i>Confiabilidade</i>	35	40	53
<i>Facilidade de uso</i>	-9	1	12
<i>Suporte técnico</i>	-5	-23	-13
<i>Documentação</i>	20	10	28
<i>Garantia</i>	-10	-27	-18
<i>Qualidade global</i>	23	23	43

Tabela 5.17 – Percepção dos participantes de acordo com o treinamento realizado

Um dos objetivos deste trabalho era verificar se as crenças relativas a SL são alteradas pela maior experiência do participante, uma vez que o modelo de hospitalidade de Ciborra (1997) preconiza que existe uma mudança de visão ao longo do tempo, decorrente da maior intimidade do profissional com a tecnologia.e maior infusão da mesma em sua rotina de trabalho.

A pesquisa em questão permite concluir que realmente a visão do adotante muda com a sua maior experiência.

Foi possível constatar também que quanto maior o grau de incorporação do Software Livre nas atividades das Unidades maior é a percepção em relação às vantagens e dificuldades

da tecnologia em questão. Comprova-se que existe uma mudança significativa em relação às crenças à medida que a adoção e infusão da tecnologia se consolidam na Comunidade da USP.

A diferença de cultura e o grau de infusão das Unidades em relação ao SL fazem com que a percepção da tecnologia varie de acordo com o grau de infusão. Na fase de percepção, os aspectos culturais, o medo do novo e do ambíguo representado pelo desconhecimento da tecnologia, pela insegurança quanto ao suporte e à sua continuidade são características dominantes. A fase de circunspeção já se caracteriza por um entendimento um pouco melhor da tecnologia e o adotante já consegue visualizar vantagens decorrentes da adoção como aspectos financeiros, a estabilidade da plataforma adotada e já entende que um dos principais pontos de resistência é a cultura em Software Proprietário e não mais o aprendizado e a falta de suporte. A fase de entendimento caracteriza-se pela total intimidade com a tecnologia, é a fase em que ela se torna “invisível”, apresenta-se como flexível e fácil de administrar. Já consegue ser entendida pelos alunos e professores, que aderem a ela. Os aspectos financeiros, representados pela economia de recursos proporcionada pela adoção e infusão, ocupam um lugar de destaque.

Estas constatações reforçam mais uma vez o modelo de hospitalidade de Ciborra (1997). A tecnologia, anteriormente vista como desconhecida e ambígua, é incorporada, entendida e aceita. O modelo de adoção organizacional de Rogers (1995) e outros que não abordam fatores motivacionais e humanos na adoção, deixa de oferecer subsídios para ações gerenciais que visam facilitar a adoção, justificando mais uma vez o modelo adotado para esta análise.

5.7 Análise dos Dados quanto à Contribuição dos Recursos Disponíveis em Meios Colaborativos para a Difusão e Suporte de Software Livre

Esta análise foi realizada por meio de questionários respondidos por participantes dos cursos de Linux Intermediário e Avançado, ou seja, por profissionais que já trabalham com SL há algum tempo.

Como a forma de obtenção do Software Livre e todo o suporte a ele, são possíveis graças a grupos virtuais bem estruturados que exercem esta função, pesquisou-se quais são os principais recursos utilizados por profissionais para suporte, de acordo com o grau de implantação de Software Livre em suas respectivas Unidades de trabalho. Portanto, para esta análise, os respondentes foram classificados de acordo com o grau de implantação de Software Livre em suas respectivas unidades considerando-se como:

- Inicial – Software Livre em fase inicial de implantação
- Intermediário – Software Livre utilizado em alguns aplicativos sendo que sua utilização ainda não pode ser considerada consolidada na Unidade
- Avançado – Uso de Software Livre consolidado na Unidade

Grau de Implantação de SL na Unidade	Porcentagem (%)
Inicial	20
Intermediário	52
Avançado	28

Tabela 5.18 - Grau de implantação de SL na Unidade

O grau de implantação de Software Livre nas Unidades, de acordo com os respondentes, é exposto na **Tabela 5.18**.

Como se verifica, apenas 20% dos alunos pertencem a unidades em que o Software Livre está em estágio inicial de implantação, ou seja, 80% dos alunos trabalham em um ambiente onde o Software Livre é bastante conhecido e utilizado.

Os recursos de suporte utilizados pelos alunos, de acordo com o seu conhecimento em Software Livre são expostos na Tabela 5.19.

Pela análise da **Tabela 5.19**, é possível constatar-se que para os profissionais com alguma experiência em Software Livre, a busca na Internet é o principal meio de consulta. A seguir, destaca-se a consulta a colegas de trabalho, tutoriais e consultas a lista de discussão ou fóruns especializados.

<i>Recurso Utilizado</i>	Grau de conhecimentos em SL	
	<i>Intermediário (%)</i>	<i>Avançado (%)</i>
Tutoriais	69	79
Apoio de uma comunidade de prática	6	13
Mensagens para listas de discussão	23	24
Consulta listas de discussão ou fóruns	40	52
Consulta a colegas de trabalho	72	65
Busca na Internet	83	73
Leitura de FAQ's	52	57
Outros	4	8

Tabela 5.19 – Meio utilizado para a resolução de problemas técnicos em SL

Para os respondentes que possuem grande conhecimento de Software Livre, os meios mais utilizados para a resolução de problemas são: tutoriais, busca na Internet, consulta a colegas de trabalho, leituras de FAQ's e consulta a listas de discussão ou fóruns especializados. Constatou-se pela tabela acima que enviar mensagens para listas de discussão e Comunidades de Prática ocupam um lugar de pouco destaque para o aprendizado e esclarecimento de dúvidas dos respondentes. Os profissionais com maior conhecimento de Software Livre utilizam-se de canais mais estruturados para a resolução de problemas, dentre eles destacam-se os tutoriais e a leitura de FAQ's. Estes recursos podem ser entendidos como canais de comunidades de prática, mantidos por grupos de desenvolvedores e usuários dispersos pelo mundo e que se utilizam da Internet para suporte aos demais membros. Uma

das questões da pesquisa era levantar qual era a contribuição de recursos disponíveis em meios colaborativos para a resolução de dúvidas, bem como, quais os problemas enfrentados para a utilização dos recursos disponíveis na Internet. A tabela a seguir, reflete os principais problemas apontados pelos respondentes para a pouca utilização de listas de discussão.

Principais problemas enfrentados em listas de discussão sobre Software Livre	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de critérios para postagem de mensagens • Usuários que só submetem perguntas e nunca colaboram com as respostas • Níveis de conhecimento muito diferentes entre os membros • Falta de pessoas experientes que se disponham a colaborar • Tempo escasso para contribuir • Falta de padronização para elaboração de documentos técnicos • Repetição de perguntas submetidas anteriormente • Pouca divulgação de soluções reais e confiáveis
---	--

Tabela 5.20 – Problemas encontrados em listas de discussão sobre SL

Pela análise da **Tabela 5.20**, é possível constatar-se que a pouca divulgação de soluções reais e confiáveis, na exigência de usuários mais experientes que possam colaborar e a assimetria de conhecimentos entre os membros da lista, faz com que ela seja um recurso não muito utilizado por pessoas mais experientes.

<i>Características da Comunidade de Prática</i>	<i>Sim (%)</i>	<i>Não (%)</i>
CoP tem moderador	35	65
Existem mecanismos para armazenar conhecimento	44	56
Confiança para expressar opiniões	72	28
Confiança para expresser dúvidas	81	19
Participação voluntária	94	6
Presença de especialistas para responder dúvidas	57	43
Senso de reciprocidade (colaboração entre os membros)	92	8
Conta com eventos presenciais	28	72

Tabela 5.21 – Características da comunidade de prática que o profissional participa

Prosseguindo-se com a análise da influência de meios colaborativos no suporte do SL, serão analisadas as características das comunidades de prática utilizadas por profissionais com maior conhecimento de Software Livre. Este questionário foi respondido por participantes do curso de Segurança de Redes que são membros de Comunidades de Prática.

É possível constatar-se pela **Tabela 5.21** que os profissionais de informática fazem parte de comunidades de prática com as seguintes características: impera um clima de confiança para expressar opiniões e postar dúvidas, a participação é quase sempre voluntária, elas contam com senso de reciprocidade entre os membros, a maior parte delas, não conta com eventos presenciais ou moderador. O descrito em literatura, quanto a comunidades de prática, pôde ser comprovado empiricamente, ou seja, as pessoas aderem a comunidades de prática onde existe um clima de confiança e reciprocidade entre os participantes.

Pesquisou-se também, qual é a influência do estágio de adoção do Software Livre das Unidades em relação à importância atribuída à Comunidade de Prática. Os resultados estão na **Tabela 5.22** e é possível constatar-se que os profissionais atribuem bastante importância a Comunidades de Prática.

<i>Estágio de Adoção</i>	<i>Nenhuma importância (%)</i>	<i>Importante (%)</i>	<i>Muito importante (%)</i>
Inicial	-	100	-
Intermediário	19	81	-
Avançado	9	82	9

Tabela 5.22 - Importância atribuída à Comunidade de Prática comparado ao estágio de adoção do SL pela Unidade

Quanto aos benefícios propiciados por uma Comunidade de Prática, a **Tabela 5.23** aponta que ela colabora para a redução no tempo de aprendizado, ajuda a disseminar conhecimentos e as melhores práticas e provê melhor integração entre os membros.

<i>Benefício</i>	<i>Inicial (%)</i>	<i>Intermediário (%)</i>	<i>Avançado (%)</i>
Redução no tempo de aprendizado	50	60	58
Melhora a qualidade e disseminação das melhores práticas	100	46	58
Retenção de conhecimentos	0	23	25
Incentivos para disseminar conhecimento	50	64	75
Organizar e armazenar conhecimento	0	23	50
Maior integração entre os membros	50	46	67

Tabela 5.23 – Benefícios atribuídos à CoP: ganhos relativos ao aprendizado, socialização e compartilhamento de conhecimentos

A **Tabela 5.24**, que analisa os benefícios percebidos para membros de uma comunidade de prática aponta que ela colabora para a redução de custos, ganho de produtividade e incentiva a colaboração entre os membros.

<i>Benefício</i>	<i>Inicial (%)</i>	<i>Intermediário (%)</i>	<i>Avançado (%)</i>
Redução de custos	50	41	42
Ganho de produtividade	100	68	67
Aumento da inovação pela colaboração	25	50	58
Incentivo de colaboração entre os membros	25	59	75

Tabela 5.24 – Ganhos percebidos da CoP: ganhos em produtividade e colaboração

A análise das tabelas acima, permite concluir que as comunidades de prática são meios colaborativos importantes para a difusão de Software Livre, são utilizadas para suporte e permitem uma maior colaboração entre os membros; contam com um clima de confiança e reciprocidade; colaboram com o aprendizado e permitem ganho de produtividade conseguido pela colaboração. Portanto, a criação da Comunidade de Prática para suporte aos profissionais que estavam iniciando o treinamento em Linux, mostrou-se como uma iniciativa acertada para incentivar a adoção e uso do Software Livre na USP.

6 CONCLUSÕES

A pergunta de pesquisa deste estudo foi:

P1. “Que fatores motivam, restringem ou favorecem a adoção do Software Livre na USP?”

Dada a amplitude e complexidade desta questão, para respondê-la julgou-se conveniente subdividi-la nas seguintes perguntas secundárias:

P1.a. Que aspectos de cultura, organização e gestão da USP foram relevantes para a decisão de adoção do Software Livre e a sua disseminação na Universidade?

P1.b. Quais os condicionantes e ações gerenciais que favoreceram a adoção de Software Livre nas Unidades?

P1.c. Quais os condicionantes e ações gerenciais que dificultaram a adoção de Software Livre nas Unidades?

P1.d. Qual é a contribuição dos recursos disponíveis em meios colaborativos para a difusão e suporte do Software Livre?

6.1 Considerações Gerais

Os resultados apresentados no capítulo 5, em particular os gráficos 5.1 e 5.2, demonstram que o Linux é o sistema operacional mais adotado pelas Unidades da USP. Pode-se afirmar, portanto, que existe uma adoção consolidada de Linux na Universidade.

Verificou-se ainda, que quanto maior o conhecimento em SL, maior o controle em relação ao mesmo e mais favorável é a atitude do adotante em relação à adoção.

Foi possível verificar que as crenças podem favorecer ou restringir a adoção de uma tecnologia, pois elas podem interferir na atitude em relação à adoção. As crenças iniciais geralmente são provocadas por percepções, algumas vezes equivocadas, sobre características de uma tecnologia, conforme apontado por Ciborra. A percepção idealiza objetos, colocando-os dentro de um contexto, ou seja, em um mundo onde modelos, objetos e idéias estão imersos e classificados dentro de um grupo mental. Entretanto, existe um limite do poder de percepção, uma vez que ele lida com entidades abstratas e não empíricas. Em outras palavras, na fase da percepção não existe a prática que comprove ou negue qualquer entendimento a respeito das características e real funcionalidade da tecnologia. A mudança de crenças provocada pelo treinamento reforça mais uma vez a idéia de que as crenças são decorrentes de um modelo mental, que pode ser alterado por um maior conhecimento de uma tecnologia.

Esta constatação é coerente com o preconizado por Orlikowski (1992a) sobre a introdução de uma nova tecnologia. As pessoas mudam seus enquadramentos tecnológicos influenciadas pelo tipo e quantidade de informação que recebem a respeito da inovação e a natureza e forma de treinamento que elas recebem sobre a nova tecnologia. Enquadramentos pouco desenvolvidos de uma nova tecnologia representam um grave problema porque a atitude das pessoas é coerente com o significado que a tecnologia tem para elas. Se elas tiverem um entendimento parco ou inapropriado sobre as características da nova tecnologia, elas podem resistir a ela ou podem não integrá-la de forma adequada às suas práticas de trabalho.

As mensagens postadas na Comunidade de Prática criada permitiram constatar que ela foi muito importante para o aprendizado da tecnologia. Foi possível acompanhar o processo de aprendizado que teve a duração aproximada de sete meses.

A complexidade crescente das mensagens colabora para a constatação de que a Comunidade de Prática ajudou na implementação da tecnologia. Portanto, foi possível

constatar que estruturas de suporte criadas logo após treinamentos, desempenham um importante papel nos estágios iniciais de adoção de uma tecnologia, desde que se consiga estabelecer um clima de confiança e colaboração entre os participantes. As constatações acima, somadas às respostas obtidas sobre a contribuição de recursos disponíveis em meios colaborativos, como comunidades de prática, listas de discussão e tutoriais permitem concluir que os recursos disponíveis em meios colaborativos são muito importantes para a difusão e suporte de SL.

Verificou-se também que as crenças relativas a SL são alteradas pela maior experiência do participante, o que está de acordo com o modelo de hospitalidade de Ciborra (1997), o qual preconiza que existe uma mudança de visão ao longo do tempo, decorrente da maior intimidade do profissional com a tecnologia. A pesquisa em questão permite concluir que realmente a visão do adotante muda com a sua maior experiência.

Foi possível constatar ainda que, quanto maior o grau de incorporação do Software Livre nas atividades das Unidades, melhor é a percepção das vantagens e dificuldades da tecnologia em questão. Comprova-se que existe uma mudança significativa das crenças à medida que a adoção da tecnologia se consolida na Comunidade da USP. Estas constatações mostram que os aspectos de cultura são relevantes para a decisão de adoção de SL. Unidades cujos pesquisadores já trabalhavam com SL adotaram-no mais facilmente pois a cultura da Unidade favoreceu esta adoção.

A percepção dos participantes em relação à tecnologia varia de acordo com o grau de infusão de SL na Unidade. Esta constatação reforça mais uma vez a utilidade do modelo de hospitalidade de Ciborra (1997). A tecnologia, anteriormente vista como desconhecida e ambígua, é incorporada, entendida e aceita. Os modelos de Rogers (1995) de adoção organizacional de inovações e outros que não abordam fatores motivacionais e humanos

deixam de oferecer subsídios para ações gerenciais que visam facilitar a adoção, justificando mais uma vez o modelo adotado para esta análise.

A análise apresentada a seguir responde às perguntas de pesquisa sobre fatores que motivam, restringem ou favorecem a adoção e implementação de uma nova tecnologia.

6.2 Respostas às Perguntas de Pesquisa

P1. “Que fatores motivam, restringem ou favorecem a adoção do Software Livre na USP?”

Destacam-se primeiramente crenças relativas à nova tecnologia. Elas são baseadas na percepção da tecnologia quanto à facilidade de aprendizado e uso, bem como aspectos culturais, apontados por Ciborra. O medo do novo e do ambíguo, representado pelo desconhecimento da tecnologia, norteiam suas crenças. Um maior conhecimento da tecnologia, provoca uma mudança de crenças. O adotante já é capaz de apontar vantagens na adoção, e já consegue entender deficiências impostas por ela. O profundo conhecimento da tecnologia faz com que as limitações que ela impõe, já não sejam mais notadas. A utilização consolidada é capaz de apontar vantagens como economia de recursos, flexibilidade e facilidade de administração. A restrição à plena infusão, é representada principalmente pela resistência de usuários, destacando-se a seguir a falta de treinamento, portanto falta de conhecimento na tecnologia, a incompatibilidade entre outros aplicativos e a cultura em software proprietário. Deve-se notar que os fatores que dificultam a infusão são decorrentes de outras pessoas afetadas pela adoção e não são mais características apontadas pelo adotante, e sim a sua análise em relação ao ambiente social que ele está inserido.

P1.a. *Que aspectos de cultura, organização e gestão da USP foram relevantes para a decisão de adoção do Software Livre e a sua disseminação na Universidade?*

A observação participante e as respostas aos questionários semi-estruturados permitiram constatar que a dificuldade representada pela aquisição de equipamentos e licenças é relevante para a decisão de adoção. A necessidade de utilização do Linux para o compartilhamento de arquivos e dados entre pesquisadores que trabalham em conjunto com diversos centros de excelência no Brasil e no exterior, favorece a decisão de adoção e posterior disseminação de SL na Unidade do adotante. O ambiente universitário, o perfil dos docentes abertos a novas idéias, a gestão descentralizada e a autonomia das Unidades da USP, foram relevantes para a decisão de adoção e posterior disseminação do Software Livre na Universidade.

P1.b. *Quais os condicionantes e ações gerenciais que favoreceram a adoção de Software Livre nas Unidades?*

Foi possível constatar que a estratégia escolhida pela USP para promover a adoção de SL entre os seus profissionais de informática, com iniciativas (cursos, suporte, conscientização) que visavam criar atitudes (crenças) favoráveis à tecnologia e a percepção de controle sobre o processo de adoção por parte destes profissionais, colaborou para a adoção do SL em unidades onde ele não era muito utilizado. A verificada adoção voluntária de SL e sua implantação sem sobressaltos e resistências são evidências da utilidade do modelo TPB para orientação da ação gerencial do processo. Após o treinamento, várias Unidades adotaram o SL em seus servidores, substituindo o Software Proprietário anteriormente instalado.

P1.c. *Quais os condicionantes e ações gerenciais que dificultaram a adoção de Software Livre nas Unidades?*

Constatou-se que os aspectos culturais, o desconhecimento da tecnologia, a incerteza quanto ao suporte, a resistência dos usuários ao novo, ao ambíguo e as crenças desfavoráveis quanto a propriedades da tecnologia, dificultam a adoção.

P1.d. *Qual é a contribuição dos recursos disponíveis em meios colaborativos para a difusão e suporte do Software Livre?*

Foi possível constatar que os recursos utilizados variam de acordo com a experiência do participante. Para os profissionais iniciantes, a Comunidade de Prática criada foi relevante para o aprendizado da nova tecnologia. Pessoas com maior conhecimento preferem recorrer a meios mais estruturados para suporte. Os recursos disponíveis na Internet são muito importantes e bastante utilizados. Eles foram considerados pelos respondentes como responsáveis por ganho em produtividade, redução de custos e aumento da inovação pela colaboração, sugerindo que o ambiente colaborativo pelo qual o SL é disseminado, favorece a inovação.

6.3 Conclusões Adicionais

A compreensão e análise de como esta tecnologia foi adotada e difundida, foi o desafio representado por este trabalho. O Software Livre é uma tecnologia cuja estruturação difere de todas as outras, pois é desenvolvida e mantida por grupos geograficamente dispersos.

O grande empenho e entusiasmo dos profissionais da USP em aprender e difundir o SL revela a confiança que eles depositam na continuidade da tecnologia. A infusão nesta nova tecnologia tem trazido benefícios substanciais à USP, refletida na economia de recursos e constantes atualizações tecnológicas, possíveis graças à adoção de SL.

A eficácia da estratégia da USP, adotada para promover o uso do SL entre os seus profissionais de informática, pôde ser comprovada pela adoção de SL na Universidade, sem sobressaltos e resistências, meta amplamente buscada para a adoção de uma tecnologia em empresas.

Quanto a características próprias do SL que motivam a adoção pelos profissionais de informática da USP, destacam-se a confiabilidade, estabilidade e flexibilidade.

Os profissionais de informática da Universidade não podem ficar alheios às freqüentes mudanças tecnológicas que ocorrem nos dias atuais. Este estudo de caso comprovou que a implementação e uma bem sucedida infusão de uma nova tecnologia são favorecidas com um maior conhecimento de suas características, permitindo a quebra de mitos sobre a tecnologia e conseqüentemente uma mudança de atitudes em relação à sua adoção. Para tanto, deve-se propiciar treinamento e suporte aos funcionários bem como favorecer a troca de conhecimentos e incentivar a ampla colaboração entre equipes.

Este estudo de caso apresentou evidências empíricas da utilidade de dois modelos para o estudo de adoção. O modelo TPB para adoção individual e o modelo de Ciborra para o estudo da adoção organizacional. Foi possível constatar a utilidade dos meios de suporte em ambiente colaborativo para a implementação e aprendizado de uma nova tecnologia.

6.4 Contribuição à teoria

A análise da adoção individual de SL demonstrou a validade do modelo TPB para o estudo de caso e mostrou que os construtos atitude e controle motivam e favorecem a adoção.

Foi possível verificar que a atitude está positivamente relacionada ao controle, ou seja, quanto maior o controle (conhecimento) do profissional sobre a tecnologia melhor é a sua atitude em relação a ela. Portanto, iniciativas como cursos, suporte e conscientização dos

profissionais sobre a nova tecnologia, comprovaram ser uma estratégia eficaz para incentivar a adoção. Estas iniciativas foram bem sucedidas na criação de atitudes (crenças) favoráveis à tecnologia bem como melhoraram a percepção de controle deles para a adoção da nova tecnologia. A verificada adoção voluntária de SL e sua implantação sem sobressaltos e resistências é outra evidência da utilidade do modelo TPB para orientação da ação gerencial do processo.

Durante o curso de Linux introdutório, os alunos tiveram a oportunidade de instalar diversas vezes o Debian, uma das versões de Linux existente. A oportunidade de proceder à instalação de um sistema operacional inúmeras vezes, individualmente, seguindo um procedimento passo-a-passo, fez com que os mesmos se familiarizassem com peculiaridades da instalação e entendessem a seqüência das passagens executadas. Durante todo o processo puderam contar com o apoio do instrutor para a resolução de dúvidas. Pelo referencial teórico adotado para este estudo, o TPB, este tipo de procedimento está relacionado ao controle de comportamento percebido, ou seja, o aluno passou a sentir que tinha controle sobre a nova situação e que era fácil depois de algumas tentativas, assumir a conduta de interesse, no caso, proceder à instalação do sistema operacional Linux com sucesso. Conseqüentemente, com uma melhora no controle percebido, houve uma melhora na atitude deles em relação à nova tecnologia.

Um dos objetivos deste trabalho era verificar se as crenças relativas a SL são alteradas pela maior experiência do participante, uma vez que o modelo de hospitalidade de Ciborra (1997) preconiza que existe uma mudança de visão ao longo do tempo, decorrente da maior intimidade do profissional com a tecnologia e maior infusão da mesma em sua rotina de trabalho.

A pesquisa em questão permite concluir que realmente a visão do adotante muda com a sua maior experiência.

Foi possível constatar também que quanto maior o grau de incorporação do Software Livre nas atividades das Unidades maior é a percepção em relação às vantagens e dificuldades da tecnologia em questão. Comprova-se que existe uma mudança significativa em relação às crenças à medida que a adoção e infusão da tecnologia se consolidam na Comunidade da USP.

A diferença de cultura e o grau de infusão das Unidades em relação ao SL fazem com que a percepção da tecnologia varie de acordo com o grau de infusão. Na fase de percepção, os aspectos culturais, o medo do novo e do ambíguo representado pelo desconhecimento da tecnologia, pela insegurança quanto ao suporte e à sua continuidade são características dominantes. A fase de circunspeção já se caracteriza por um entendimento um pouco melhor da tecnologia e o adotante já consegue visualizar vantagens decorrentes da adoção como aspectos financeiros, a estabilidade da plataforma adotada e já entende que um dos principais pontos de resistência é a cultura em Software Proprietário e não mais o aprendizado e a falta de suporte. A fase de entendimento caracteriza-se pela total intimidade com a tecnologia, é a fase em que ela se torna “invisível”, apresenta-se como flexível e fácil de administrar. Já consegue ser entendida pelos alunos e professores, que aderem a ela. Os aspectos financeiros, representados pela economia de recursos proporcionada pela adoção e infusão, ocupam um lugar de destaque.

A utilidade do modelo teórico de hospitalidade de Ciborra (1997) pôde ser comprovada empiricamente. A tecnologia, anteriormente vista como desconhecida e ambígua, é incorporada, entendida e aceita com um maior conhecimento de suas propriedades. O modelo de Rogers (1995) de adoção organizacional e outros que não abordam fatores motivacionais e humanos na adoção, deixam de oferecer subsídios para ações gerenciais que visam facilitar a adoção, justificando mais uma vez o modelo adotado para este estudo de caso.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Foi possível constatar neste trabalho, que a adoção de uma nova tecnologia pode ser facilitada por meio de treinamento e suporte aos adotantes. A comunidade de prática criada para auxiliar os adotantes no processo de aprendizado mostrou-se muito útil e pode ser considerada consolidada entre os profissionais de informática da USP.

Devido à utilidade da comunidade de prática demonstrada neste estudo, novas pesquisas poderiam estudar o impacto deste meio colaborativo na introdução de novas tecnologias em ambientes empresariais.

Sugerem-se como pesquisas futuras, o estudo da evolução das crenças e percepção dos participantes dos treinamentos iniciais de Software Livre, bem como a disseminação do Software Livre e a mudança cultural provocada nas organizações adotantes. Os modelos de Ciborra para o estudo de adoção organizacional, bem como o TPB para a adoção individual, demonstraram sua utilidade para o trabalho apresentado. Portanto, sugere-se a sua eventual utilização para estudos futuros na introdução de novas tecnologias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AVGEROU, Chrisanthi. **IT and organizational change: an institutionalist perspective.** *Information Technology and People*, vol 13, no 4, pp 234-262 (2000).

AVGEROU, Chrisanthi. *Information Systems and Global Diversity*, Oxford, Oxford University Press. 2002.

AVISON, D. et al. **Action Research.** *Communications of the ACM*, v. 42, n. 1, jan/1999.

BASKERVILLE, R. L. **Investigating information systems with action research.** *Communications of the Association for Information Systems*, v. 2, article 19, out/1999.

BASKERVILLE, R & PRIES-HEJE, J. **Grounded action research: a method for understanding IT in practice.** *Acting., Mgmt. & Info. Tech.*, n. 9, 1999. pp.1-23.

BERGQUIST, Magnus; LJUNGBERG, Jan. **The power of gifts: organizing social relationships in open source communities.** *Information Systems Journal* n° 11, pp 305-320. 2001.

BORTHICK, A., F., JONES, D, R., WAKAI, S. **Designing Learning Experiences within Learners' Zones of Proximal Development (ZPDs): Enabling Collaborative Learning On-Site and Online.** *Journal of Information Systems* 17(1), 107-134. 2003.

BRANNEN, Julia. **Mixing methods : qualitative and quantitative research.** Aldershot : Avebury, 1992

CIBORRA, Claudio, U. ; HANSETH, Ole. **From tool to Gestell Agendas for managing the information infrastructure.** [Information Technology & People](#). West Linn: Vol. 11, Iss. 4; pg. 305. 1998.

CIBORRA, Cláudio, U. **Labirynths of Information.** *Challenging the Wisdom of Systems*, Oxford University Press, Oxford, 2002.

CIBORRA, Cláudio, U. **De profundis? Deconstructing the concept of strategic alignment** *Information systems research seminar in Scandinavia*. 1997. Disponível em:

<http://iris.informatik.gu.se/conference/iris20/60.htm> . acessado em 10 de fevereiro de 2004.

CIBORRA, Cláudio; HANSETH, Ole. **Toward a contingency view of infrastructure and knowledge: an exploratory study.** *International Conference on Information Systems. Proceedings of the international conference on Information systems.* 1998.

CIBORRA, Claudio, U. **Crisis and foundations: an inquiry into the nature and limits of models and methods in the information systems discipline.** *The Journal of Strategic Information Systems*, Volume 7, Issue 1. March 1998.

DAVIS, Fred, D. **Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology.** *MIS Quarterly*, September. 1989.

DEDRICK, Jason; WEST, Joel. **Adoption of Open Source Platforms: An Exploratory Study.** *HBS – MIT Sloan Free/Open Software Conference: New Models of Software Development* . Jun 2003.

- DOMINGUE, J., MOTTA, E., SHUM S., B., VARGAS-VERA, M., KALFOGLOU, Y. **Supporting Ontology Driven Document Enrichment within Communities of Practice.** In *Proceedings of the 1st International Conference on Knowledge Capture (K-Cap'01)*, Victoria, Canada. 2001.
- ELLIOT, Margaret, S.; SCACCHI Walt. **Free Software Development : Cooperation and Conflict in a Virtual Organizational Culture. 2003.** In: S. Koch (ed.). *Free /Open Software Development*. IDEA Publishing, 2004.
- FICHMAN, Robert.; KEMERER, Chris, F. **The Assimilation of Software Process Innovations: An Organizational Learning Perspective.** Management Science. Linthicum: Vol. 43, Iss. 10. Outubro 1997.
- FICHMAN, Robert. **The Role of Aggregation in the Measurement of IT-Related Organizational Innovation.** *MIS Quarterly* Vol 25 No. 4, pp 427-455. December 2001.
- GALLIERS, Robert, D.; BAETS, Walter, R., J. **Information Technology and Organizational Transformation – Innovation for the 21st Century Organization.** John Wiley & Sons. 1997.
- GALLIVAN, Michael. **Organizational Adoption and Assimilation of Complex Technological Innovations: Development and Application of a New Framework.** *Data Base for Advances in Information Systems – Summer 2001* (Vol. 32, n. 3). 2001.
- GREEN, K. C. **Campus Computing 2003**, *Campus Computing*, , Encino, CA. 2003
- Giddens, A. *Central Problems in Social Theory*, Macmillan, Basingstoke, UK, 1979.
- Giddens, A. *The Constitution of Society*, Polity Press, Cambridge, UK, 1984.
- GONGLA, P., RIZZUTO, C. R. **Evolving Communities of Practice: IBM Global Services Experience.** *IBM Systems Journal*. Armonk: 40(4), 842-862. 2001.
- GRIFFITH, T. L. **Virtualness and Knowledge in Teams: Managing the Love Triangle of Organizations, Individuals, and Information Technology.** *MIS Quarterly*. 27(2), 265-287. 2003.
- HAIR, Joe F.; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. **Multivariate Data Analysis. Fifth Edition**, Prentice-Hall: Upper Saddle River. 1998.
- HUSSEY, David, E. **The Innovation Challenge.** John Wiley & Sons. 1997.
- KOCK JR., N. F. et al. **A methodology to IS study in organizations through multiple action research cycles.** Research Report no. 1995-5, Dept. of Management Systems, University of Waikato, New Zealand, 28 p.
- LAKATOS, Eva, Maria; MARCONI, Marina, Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica.** Editora Atlas S.A. 5. edição . 2003.
- LEGRIS, P. et al. Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model. **Information & Management**, v. 40, p. 191-204, 2003.
- LESSER, E. L., STORCK J. **Communities of practice and organizational performance.** *IBM Systems Journal*. Armonk, 40 (4), 831-841. 2001.
- LONG, J. Scott. *Confirmatory Factor Analysis. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences.* Sage University Paper. 1983.
- MARKUS, M., Lynne; MANVILLE, Brook; AGRES, Carole, E. **What Makes a Virtual Organization Work – Lessons from the Open Source World.** *Sloan Management Review*, 42,1 (Fall):13-26. 2000.

MARKUS, M.L., MANVILLE, B., AGRES, C. (2004) "**Virtual Organization Design – Lessons From the Open Source Movement.**", [http://web.bentley.edu/empl/m/lmarkus/Markus_Web_Documents_\(pdf\)/Virtual_Organization_Open_Source.pdf](http://web.bentley.edu/empl/m/lmarkus/Markus_Web_Documents_(pdf)/Virtual_Organization_Open_Source.pdf) (accessado em 23 de fevereiro de 2004).

McDERMOTT, R. (2004). **Knowing in Community: 10 Critical Success Factors in Building Communities of Practice.** Disponível em: http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/knowning_shtml (accessado 22 de fevereiro de 2004).

McMANUS, John; WOOD-HARPER, Trevor. **Information Systems Project Management – Methods, Tools and Techniques.** Prentice Hall Financial Times. 2003.

MINTZBERG, H., D., RAISINGHANI, D., and THEORET, A. **The Structure of "Unstructured" Decision Processes.** *Administrative Science Quarterly*, n° 21, pp. 246-275. 1976.

MOORE, Geoffrey, A. **Dentro do Furacão – Estratégias de Marketing para Empresas de Ponta.** Editora Futura. São Paulo. 1996.

MOORE, G and BENBASAT, I. - **Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology innovation,"** *Information System Research*, 2(3), 192-222. 1991.

NUVOLARI, A. (2004) "**Open Source Software Development: Some Historical Perspectives**", <http://opensource.mit.edu/papers/nuvolari.pdf> (accessado em 23 de fevereiro de 2004).

O'REILLY, Tim. **Lessons from open-source software development.** Association for Computing Machinery. *Communications of the ACM*; New York; Apr 1999

ORLIKOWSKI, Wanda. **Learning from Notes: Organizational Issues in Groupware Implementation.** *CSCW92 Proceedings*. 1992a.

ORLIKOWSKI, Wanda. **Case Tools as Organizational Change: Investigating Incremental and Radical changes in Systems Development.** *MIS Quarterly* September 1993.

ORLIKOWSKI, Wanda; IACONO Suzanne C. **Research Comentary: Desperately Seeking the "IT" in IT Research – A Call to Theorizing the IT Artifact.** *Information Systems Research*. Vol 12, n. 2. pp 121-134. June 2001.

ORLIKOWSKI, W.J. **Knowing in Practice: Enacting a Collective Capability in Distributed Organizing.** *Organization Science*, 13(3). 2002.

_____. **The Duality of Technology: Rethinking the Concept of Technology in Organizations.** *Organization Science*, 3(3):398-427. 1992b

OTT, Lyman; HILDEBRAND, David, K. **Statistical thinking for managers.** Boston : PWS-Kent Pub. Co. 1991.

PEREIRA, Júlio, Cesar, Rodrigues. **Análise de dados Qualitativos - Estratégias Metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais.** Edusp. Fapesp. 2001.

PETERSEN, Søren Thing. **Open Source and the Network Society.** 2002 disponível em:

<http://opensource.mit.edu/papers/pedersen.pdf> acessado em 28/01/2004.

PREMKUMAR, G.; RAMAMURTHY, K. **The role of interorganizational and organizational factors on the decision mode for adoption of interorganizational systems.** *Decision Sciences*. Atlanta. Vol. 26, Iss. 3. May/June 1995.

RAYMOND, E.,S. *The Cathedral and the Bazaar: Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary*. Disponível em:

http://www.firstmonday.dk/issues/issue3_3/raymond/

acessado em 29/1/2004

ROGERS, Everett, M. *Diffusion of Innovations*. 4th edition. The Free Press. 1995.

SCACCHI, W., GASSER, L., RIPOCHE, G., PENNE, B. *Understanding Continuous Design in F/OSS Projects*. 16th. Intern. Conf. Software & Systems Engineering and their Applications, Paris. 2003.

SIEGEL, Sidney. *Estatística não-paramétrica : para as ciências do comportamento*. McGraw-Hill do Brasil. 1975.

SIMON, Herbert, A. *The New Science of Management Decision*. Harper & Row, Publishers. 1960.

TAYLOR, Shirley; TODD, Peter, A. *Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models*. Information Systems Research 6:2 pp 144-176. 1995

TORNATZKY, Louis, G.; FLEISCHER, Mitchell. *The Processes of Technological Innovation*. Lexington Books. 1990.

VENKATESH, V.; DAVIS, F. D. *A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies*. Management Science, v. 46, n. 2, p. 186-204, february, 2000.

Von HIPPEL, Eric. *Innovation by user communities: Learning from open-source software*. Mit Sloan Management Review. Summer 2001.

WALSHAM, G. *Interpreting Information Systems in Organizations*. Chichester: John Wiley. 1993.

WALSHAM, G. *Making a world of difference: IT in a global context*. Chichester: Wiley. 2001.

WALSHAM, G. *Cross-cultural software production and use: a structural analysis*. MIS Quarterly, 26(4): 359-380. 2002

WENGER, E., McDermott, R. and SNYDER, W. M. *Cultivating Communities of Practice: a Guide to Managing Knowledge*, Harvard Business School Press, Boston. 2002.

ZMUD, R., W.; APPLE, L. , E.. *Measuring Technology Incorporation / Infusion*. Journal of Product Innovation Management. Vol 9. n. 2. 1992.

ZMUD, R. W.; COOPER, R. B. *Information Technology implementation Research: A Technological Diffusion Approach*. Management Science: vol. 36 n. 2. Feb 1990.

ANEXO I – Transcrição das Entrevistas

a) Transcrição da entrevista com o Instrutor dos cursos de Linux e principal respondente da Comunidade de Prática criada após o treinamento

P1 – A Comunidade de Prática ajuda a detectar dificuldades que as pessoas encontram na instalação durante o curso?

Eu acho que a Comunidade de Prática ajuda, pelo menos é o que as pessoas relatam. As pessoas têm medo de mostrar perante os outros que não têm tanto conhecimento, ou seja, têm medo de fazer perguntas muito elementares para a lista. Nestes casos eles costumam fazer perguntas a mim em particular, via e-mail ou pessoalmente. Isto é facilmente identificável no pouco retorno que temos para perguntas sobre equipamentos desconhecidos. Particularmente, dúvidas sobre equipamentos desconhecidos é sempre mais difícil de se resolver pela lista, principalmente devido à grande diversidade de equipamentos.

P2 – De que forma você vê a participação e a evolução da Comunidade de Prática?

Quanto à participação dos membros, muitos ainda escrevem diretamente para mim. A atitude deles diante da lista é passiva. Eu tenho a impressão que eles lêem as mensagens mas não respondem. Eles esperam que o instrutor responda. Notei durante o curso que o perfil dos alunos é muito diferente. Para alguns, ensina-se muito pouco e eles saem descobrindo várias coisas. Outros, têm mais dificuldade. O mais comum é de pessoas que querem apenas instalar e usar o SL. Elas não estão interessadas em alterar a configuração padrão, eles querem simplesmente usar os aplicativos. Outros querem compilar o programa com versões mais recentes, querem customizar o ambiente.

Durante o curso, eu incentivo bastante as pessoas a interagirem entre si. Peço para eles perguntarem primeiramente ao colega do lado e só depois perguntar para o instrutor. Desta forma, eles se preparam para a rotina diária deles para responder a dúvidas de usuários. Na comunidade de prática existe muita disparidade entre as perguntas. Algumas são perguntas bem básicas, outras já são mais avançadas. O grande problema da lista é que nem todas as perguntas interessam a todos. Por exemplo, perguntou-se como instalar Linux em um palmtop. Se a pessoa não tem um palmtop, não vai nem ler a mensagem.

P3 – Quais as principais dificuldades no aprendizado do Linux?

Uma dificuldade que senti durante o curso, é que as pessoas não estão mais acostumadas a trabalhar com comandos de linha, como se fazia no DOS. O Linux exige muito mais interação que o Windows. Durante a instalação do Conectiva, que é em Português, e portanto deveria ser mais fácil de instalar, algumas perguntas de instalação exigem que o usuário tenha algum conhecimento de rede. Por exemplo, a instalação pede qual é o gateway, o firewall, que tipo de serviço ele quer habilitar, as pessoas não estão acostumadas com este tipo de pergunta. Elas estão acostumadas a responder apenas a perguntas sim ou não.

As pessoas também ouvem falar muito na mídia sobre SL, mas conhecem poucas pessoas que usam e que possam estar disponíveis para esclarecimento de dúvidas. Só existe uma distribuição em Português e o idioma ainda é um empecilho para muitos usuários. O curso enfatiza uma distribuição que é em inglês e o pessoal não tem domínio do idioma. O

Debian que é adotado durante o curso tem a parte inicial em português, mas o arquivo de configuração dele está em inglês. Se ele quiser alterar a configuração do sistema, também terá de seguir instruções em inglês.

As pessoas geralmente têm medo de fazer perguntas simples. A imagem que ficou associada ao Linux é que ele é feito só para “hackers” e que é preciso entender muito de Informática para lidar com ele. Como a pessoa não se sente uma perfeita conhecedora, nem tenta usar.

Sinto que as pessoas que fizeram o curso estão agindo como agentes de difusão do SL. Algumas delas estão usando seus conhecimentos para ministrar cursos externos à USP.

b) Transcrição da entrevista com um membro periférico da Comunidade de Prática

P1 – Você normalmente lê as mensagens postadas na lista?

Sim, mas apenas leio mensagens na lista, não texto *as receitas* postadas na lista. Também não respondo a mensagens. Quando tenho dúvidas, envio mensagens diretamente para o instrutor. Acompanho as mensagens da lista e se a mensagem desperta interesse, tento buscar mais referências em outras fontes, como a Internet, por exemplo, ou escrevo diretamente para a pessoa que postou a mensagem. Tenho procurado também ler revistas especializadas em Linux porque são as únicas formas de se aprender a trabalhar com Linux. Não estou muito familiarizada com ele e minhas dúvidas são muito básicas.

P2 – Na sua opinião a Comunidade ajuda na resolução de problemas?

Até o momento não, preciso de um nível mais básico, ainda não estou familiarizada com o Linux. Eu ainda preciso recorrer a tutoriais. As mensagens da lista não estão relacionadas ao que estou precisando.

P3 – O curso ajudou no aprendizado?

Instalar Linux depois do curso ficou fácil para hardware igual ao que configurei no treinamento. Se o hardware for diferente ainda encontro dificuldades. Só a experiência ajuda a resolver problemas deste tipo.

c) Transcrição da entrevista com um membro ativo da Comunidade

P1 – Você normalmente lê as mensagens postadas na lista?

Sim, eu costumo ler as mensagens postadas na lista porque elas me interessam. Sempre que possível, procuro colocar minhas dúvidas para a lista porque acredito que as dúvidas que eu tenho, podem servir para outras pessoas. Só entro em contato direto com o instrutor, em casos de emergência, quando preciso configurar algo que está fora do ar e é muito importante. Caso contrário, prefiro submeter à lista.

P2 – Na sua opinião a Comunidade ajuda na resolução de problemas?

Sim, ajuda bastante. Também aproveitei o que aprendi para replicar este treinamento fora. Já ministrou aula de informática em uma escola, mas um aluno estava interessado em aprender Linux e me dispus a replicar o curso. Pedi autorização ao instrutor para usar a mesma apostila e pude replicar o treinamento. Na verdade, acho que esta é a idéia, replicar o que foi ensinado. Acho que as pessoas que interagem na Comunidade são sempre as mesmas, e eu me considero uma delas. Sempre que eu sei como resolver algo, respondo a perguntas da lista.

P3 – O curso ajudou no aprendizado?

Sim, o curso ajudou muito no aprendizado. Já tinha tentado instalar o Linux antes, mas sozinho é sempre mais difícil. Com o treinamento ficou muito mais fácil. Ele é importante para esclarecer dúvidas. A forma do treinamento também ajuda bastante porque somos obrigados a fazer a instalação de Linux diversas vezes. Nesta hora, qualquer dúvida pode ser esclarecida.

ANEXO II – Resultados Estatísticos Fornecidos pelo Programa SPSS

a) Construto atitude cursos Linux

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,596	51,928	51,928	2,596	51,928	51,928
2	,991	19,822	71,750			
3	,748	14,952	86,702			
4	,408	8,162	94,864			
5	,257	5,136	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Component Matrix ^a

	Component
	1
Segurança - SL	,826
Relação Custo_beneficio - SL	,565
Propriedades Relevantes - SL	,776
Confiabilidade - SL	,840
Qualidade Global - SL	,536

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

b) Construto controle cursos Linux

Component Matrix ^a

	Component
	1
Facilidade de Uso - SL	,613
Suporte Técnico - SL	,852
Documentação - SL	,870
Garantia/Assistência - SL	,764

Extraction Method: Principal Component Analysis.

a. 1 components extracted.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,443	61,064	61,064	2,443	61,064	61,064
2	,806	20,162	81,227			
3	,407	10,185	91,412			
4	,344	8,588	100,000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

c) Construto Normas Subjetivas cursos Linux

Rotated Component Matrix ^a

	Component	
	1	2
TRBPOLAD	5,20E-02	-,803
Leva em conta o que as outras Unidades fazem?	,887	-,185
Leva em conta o que colegas trab. utilizam	,858	,250
Leva em conta recomendações governamentais	8,80E-02	,745

Extraction Method: Principal Component Analysis.
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 3 iterations.

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1,555	38,873	38,873	1,555	38,873	38,873	1,534	38,345	38,345
2	1,276	31,907	70,780	1,276	31,907	70,780	1,297	32,435	70,780
3	,771	19,264	90,044						
4	,398	9,956	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

d) Teste de Mann-Whitney das crenças antes e depois do curso de Linux

Test Statistics^a

	Segurança - SL	Relação Custo_benefício - SL	Propriedades Relevantes - SL	Confiabilidade - SL	Facilidade de Uso - SL	Suporte Técnico - SL	Documentação - SL	Garantia/Assistência - SL	Qualidade Global - SL
Mann-Whitney U	1123,000	1318,000	1051,000	1239,500	1204,000	1260,000	1318,000	1339,000	1119,000
Wilcoxon W	2663,000	2803,000	2429,000	2724,500	2479,000	2800,000	2858,000	2879,000	2659,000
Z	-2,017	-,217	-1,266	-1,100	-,530	-1,129	-,733	-,606	-2,072
Asymp. Sig. (2-tailed)	,044	,828	,206	,272	,596	,259	,464	,544	,038

a. Grouping Variable: inicio/fim

e) Teste de Kruskal-Wallis das crenças de acordo com o Treinamento Realizado

Test Statistics ^{a,b}

	Segurança - SL	Relação Custo_benefício - SL	Propriedades Relevantes - SL	Confiabilidade - SL	Facilidade de Uso - SL	Suporte Técnico - SL	Documentação - SL	Garantia/Assistência - SL	Qualidade Global - SL
Chi-Square	2,326	6,816	3,319	1,732	,528	2,373	,514	2,076	5,310
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,313	,033	,190	,421	,768	,305	,773	,354	,070

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: TRBCURSO

f) Teste de Kruskal-Wallis das crenças em relação ao tempo de experiência com SL

Test Statistics ^{a,b}

	Segurança - SL	Relação Custo_benefício - SL	Propriedades Relevantes - SL	Confiabilidade - SL	Facilidade de Uso - SL	Suporte Técnico - SL	Documentação - SL	Garantia/Assistência - SL	Qualidade Global - SL
Chi-Square	1,808	1,143	1,429	1,953	1,000	4,781	3,369	3,038	6,402
df	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,405	,565	,489	,377	,607	,092	,186	,219	,041

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: TEMPTRB

g) Correlações entre os construtos TPB e o interesse por Software Livre, cursos de Linux

Correlations

			interação/comunicação	Interoperabilidade	Interesse por Softw Livre	Normas Subjetivas fator 1	Normas Subjetivas fator 2	Controle	Atitude
Spearman's rho	interação/comunicação	Correlation Coefficient	1,000	,081	,358*	-,154	,343	,184	,275
		Sig. (2-tailed)	,	,613	,022	,391	,051	,262	,099
		N	41	41	41	33	33	39	37
	Interoperabilidade	Correlation Coefficient	,081	1,000	,128	-,027	-,130	,350*	,096
		Sig. (2-tailed)	,613	,	,346	,862	,394	,013	,506
		N	41	56	56	45	45	50	50
	Interesse por Softw Livre	Correlation Coefficient	,358*	,128	1,000	-,081	,280	,319*	,474**
		Sig. (2-tailed)	,022	,346	,	,598	,063	,024	,001
		N	41	56	56	45	45	50	50
	Normas Subjetivas fator 1	Correlation Coefficient	-,154	-,027	-,081	1,000	-,131	,002	-,340*
		Sig. (2-tailed)	,391	,862	,598	,	,392	,989	,032
		N	33	45	45	45	45	41	40
	Normas Subjetivas fator 2	Correlation Coefficient	,343	-,130	,280	-,131	1,000	-,091	,195
		Sig. (2-tailed)	,051	,394	,063	,392	,	,571	,228
		N	33	45	45	45	45	41	40
	Controle	Correlation Coefficient	,184	,350*	,319*	,002	-,091	1,000	,371*
		Sig. (2-tailed)	,262	,013	,024	,989	,571	,	,010
		N	39	50	50	41	41	50	47
	Atitude	Correlation Coefficient	,275	,096	,474**	-,340*	,195	,371*	1,000
		Sig. (2-tailed)	,099	,506	,001	,032	,228	,010	,
		N	37	50	50	40	40	47	50

*. Correlation is significant at the .05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the .01 level (2-tailed).

h) Tabela de Correlações considerando-se todos os participantes

Correlations

			Interação/Comunicação	Interoperabilidade	TEMPTRB	atitude	controle	Interesse por Softw Livre	crenças sobre benefícios pela adoção	Benefícios proporcionados à unidade pela adoção
Spearman's rho	Interação/Comunicação	Correlation Coefficient	1,000	,027	,071	,214*	,104	,255**	,034	,134
		Sig. (2-tailed)		,805	,441	,020	,249	,003	,730	,171
		N	132	87	121	118	125	130	105	106
	Interoperabilidade	Correlation Coefficient	,027	1,000	,079	,064	,210*	,150	-,252**	-,022
		Sig. (2-tailed)	,805		,435	,532	,037	,129	,010	,821
		N	87	105	99	97	99	103	104	105
	TEMPTRB	Correlation Coefficient	,071	,079	1,000	,194*	,023	,329**	-,048	,223*
		Sig. (2-tailed)	,441	,435		,031	,800	,000	,606	,016
		N	121	99	140	124	129	140	116	117
	atitude	Correlation Coefficient	,214*	,064	,194*	1,000	,460**	,464**	,127	,094
Sig. (2-tailed)		,020	,532	,031		,000	,000	,184	,328	
N		118	97	124	135	131	133	111	111	
controle	Correlation Coefficient	,104	,210*	,023	,460**	1,000	,297**	,116	,119	
	Sig. (2-tailed)	,249	,037	,800	,000		,000	,218	,204	
	N	125	99	129	131	140	138	114	115	
Interesse por Softw Livre	Correlation Coefficient	,255**	,150	,329**	,464**	,297**	1,000	-,011	,118	
	Sig. (2-tailed)	,003	,129	,000	,000	,000		,905	,197	
	N	130	103	140	133	138	149	121	122	
crenças sobre benefícios pela adoção	Correlation Coefficient	,034	-,252**	-,048	,127	,116	-,011	1,000	,456**	
	Sig. (2-tailed)	,730	,010	,606	,184	,218	,905		,000	
	N	105	104	116	111	114	121	123	123	
Benefícios proporcionados à unidade pela adoção	Correlation Coefficient	,134	-,022	,223*	,094	,119	,118	,456**	1,000	
	Sig. (2-tailed)	,171	,821	,016	,328	,204	,197	,000		
	N	106	105	117	111	115	122	123	124	

*. Correlation is significant at the .05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the .01 level (2-tailed).

ANEXO III – RESPOSTAS A PERGUNTAS-ABERTAS DO QUESTIONÁRIO DE COMUNIDADES DE PRÁTICA

- ◆ *Desorganização – colocar questões não relacionadas a lista*
- ◆ *Boa vontade por parte dos menos experientes, paciência por parte dos líderes*
- ◆ *Pessoas experientes ou dispostas a pesquisar soluções e compartilhá-las*
- ◆ *A rápida divulgação de soluções reais e confiáveis*
- ◆ *Disponibilidade do serviço*
- ◆ *Facilidade de utilização*
- ◆ *Integração*
- ◆ *Participação dos membros*
- ◆ *Administração da comunidade*
- ◆ *Tempo escasso por parte dos usuários*
- ◆ *Critérios para postagem e mediação*
- ◆ *Usuários experientes para o suporte*
- ◆ *Incentivo administrativo/financeiro*
- ◆ *Interação entre os membros*
- ◆ *Empenho dos colaboradores*
- ◆ *Intercâmbio efetivo do conhecimento de modo que todos os membros que tenham interesse atinjam um patamar comum*
- ◆ *Modo padronizado de elaboração de documentos técnicos*
- ◆ *Comprometimento institucional com a iniciativa*
- ◆ *Membros que sejam simpáticos a este tipo de comunicação e não tenham alguma preferência maior por outro tipo de forma de interação*
- ◆ *Organização*
- ◆ *Metas (objetivos) e estratégias para atingi-las*
- ◆ *Continuidade (paciência e perseverança)*
- ◆ *Resultados e apoio da diretoria*
- ◆ *Integração*
- ◆ *Comunicação*
- ◆ *Troca de idéias e experiências*
- ◆ *A predisposição para colaboração de cada um dos membros envolvidos*
- ◆ *Uma boa disseminação*
- ◆ *Moderação fraca*
- ◆ *Classificação dos inscritos por nível de conhecimento e área de atuação*
- ◆ *Moderação*
- ◆ *Colaboração de todos*
- ◆ *Existem usuários que apenas fazem perguntas e nunca colaboram com os demais. Isto atrapalha a comunidade*
- ◆ *Adesão de todos*
- ◆ *Participação ativa de todos*
- ◆ *Ações realizadas a partir de resultados obtidos das discussões*
- ◆ *Boa vontade dos participantes*
- ◆ *Experiência dos especialistas no grupo*
- ◆ *Participação dos membros*
- ◆ *Moderador para manter o nível nos padrões aceitáveis*
- ◆ *Colaboração dos participantes*

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">◆ <i>Troca de conhecimentos</i>◆ <i>Participação efetiva</i>◆ <i>Mensagens focadas no objetivo</i>◆ <i>Numero de comunicações não excessivo</i>◆ <i>O engajamento dos membros, tornando-se um hábito a participação</i>◆ <i>Transparência</i>◆ <i>Seriedade</i>◆ <i>Imparcialidade</i>◆ <i>Procurar vincular problemas soluções dicas pertinentes ao assunto que a comunidade pertence</i>◆ <i>Evitar conversas paralelas que não levam a nada</i> |
|---|

ANEXO IV – TABULAÇÃO DAS RESPOSTAS CORRESPONDENTES AO QUESTIONÁRIO PARA AVALIAR FATORES QUE CONTRIBUÍRAM OU DIFICULTARAM A ADOÇÃO DE SL NA USP

Fatores que contribuíram	<ul style="list-style-type: none"> ◆ <i>Apoio do pessoal de informática para treinamento e instalação</i> ◆ <i>Imposição aos alunos de pós-graduação por falta de licenças disponíveis de softwares proprietários</i> ◆ <i>Fatores financeiros</i> ◆ <i>Segurança</i> ◆ <i>Estabilidade</i> ◆ <i>Farta documentação na Internet</i> ◆ <i>Necessidade de uma plataforma mais confiável, como uma solução imediata e sem custos</i> ◆ <i>Palestras informativas aos usuários ressaltando vantagens e divulgando soluções existentes</i> ◆ <i>Recomendação da CCI – prof. Mandel e prof. Imre Simon</i> ◆ <i>Parcerias acadêmicas</i> ◆ <i>Contribuição de terceiros</i> ◆ <i>Troca de equipamentos de estações de trabalho proprietárias por microcomputadores com Linux instalado</i> ◆ <i>Flexibilidade</i> ◆ <i>Facilidade de administração</i> ◆ <i>Fatores culturais</i> ◆ <i>Professores e alunos tomaram a iniciativa em um dos departamentos. A seguir, mais departamentos da mesma Unidade aderiram ao uso</i> ◆ <i>Maior aceitação de diretores e usuários graças à adoção em grandes corporações e difusão de seus benefícios nos meios de comunicação</i>
Fatores que dificultaram a adoção	<ul style="list-style-type: none"> ◆ <i>Grande parte do pessoal da Universidade treinado em aplicativos Microsoft representando uma barreira quase intransponível, para adoção de SL pois a adoção exigiria bastante tempo de treinamento e não traria resultados rápidos</i> ◆ <i>Aspectos culturais porque as pessoas não conhecem SL</i> ◆ <i>Grande resistência dos usuários</i> ◆ <i>Arquivos em formato proprietário recebidos de órgãos oficiais</i> ◆ <i>Falta de treinamento</i> ◆ <i>Independência entre departamentos existindo liberdade de adoção entre eles</i> ◆ <i>Falta de pessoal especializado e com conhecimento</i> ◆ <i>Política mais direcionada por parte da administração central da Universidade, principalmente nos sistemas administrativos e acadêmicos</i>

- ◆ *Salas pró-aluno com software proprietário instalado*
 - ◆ *Dificuldade de mudança de mentalidade entre diretores e usuários*
 - ◆ *Cobrança de prazos em projetos que dificultam a experimentação de novas ferramentas*
 - ◆ *Dificuldade de reinstalação de todo o parque de estações e principalmente treinamento de todos os funcionários que trabalham em turnos em determinadas Unidades, dificultando qualquer iniciativa visando o treinamento em novas tecnologias*
 - ◆ *Desconhecimento da tecnologia*
 - ◆ *Insegurança quanto à sua continuidade*
 - ◆ *Suporte*
 - ◆ *Aplicativos não disponíveis em SL*
 - ◆ *Compatibilidade de aplicativos e sistemas*
 - ◆ *Uso consolidado do Microsoft Office pelos funcionários administrativos*
 - ◆ *Docentes que exigem o Microsoft Office*
 - ◆ *Tentativa de implantação rejeitada pelos usuários*
 - ◆ *Falta de interação entre os softwares*
 - ◆ *Mudança cultural porque a pessoa já está familiarizada com o Microsoft Office e não aceita mudanças*
 - ◆ *Segurança*
 - ◆ *Necessidade de banco de dados de grande porte com grande estabilidade para aplicativos administrativos*
 - ◆ *Resistência dos usuários em aprender novos softwares*
 - ◆ *Dificuldade de suporte*
 - *Falta de garantia da evolução do produto*
 - *Falta de divulgação*
-

ANEXO V – QUESTIONÁRIOS

a) Questionário inicial Curso de Instalação de Linux

Definição de Software Livre:

Software livre caracteriza-se por ser distribuído por meio de uma licença que garanta o direito de leitura, distribuição, modificação e utilização o mesmo sem restrições.

Definição de Software Proprietário

Este software tem seu uso, distribuição ou modificação proibida, ou necessita permissão para tanto, ou possui um nível de restrição que impede quaisquer ações.

Observação: Ambos tipos de software podem ser distribuídos comercialmente ou não.

1 - Para cada um dos aspectos apresentados a seguir, selecione o número (escala de 1 a 5) que melhor representa a sua expectativa em relação a programas distribuídos como **Software Livre**

	Baixa		Média		Alta
	1	2	3	4	5
Preço					
Relação Custo x Benefício					
Propriedades Relevantes					
Segurança					
Confiabilidade					
Facilidade de Uso					
	Ruim		Adequado		Bom
Suporte Técnico					
Documentação					
Garantia / Assistência					
Qualidade Global					

2- Para cada um dos aspectos a seguir apresentados, selecione o número (escala de 1 a 5) que melhor representa a sua expectativa em relação a um **Software Proprietário**

	Baixa		Média		Alta
	1	2	3	4	5
Preço					
Relação Custo x Benefício					
Propriedades Relevantes					
Segurança					
Confiabilidade					
Facilidade de Uso					
	Ruim		Adequado		Bom
Suporte Técnico					
Documentação					
Garantia / Assistência					
Qualidade Global					

ASPECTOS ESTRATÉGICOS SOBRE A ADOÇÃO DE SOFTWARE LIVRE(SL)

3 – Software Livre (SL)

	Discordo Totalmente	Não Concordo	Concordo	Concordo Plenamente
É adequada a estratégia da Universidade onde trabalho, em relação à Software Livre?				
Software livre pode coexistir com software proprietário?				
O Software Livre embute padrões abertos que são críticos para o avanço tecnológico e flexibilidade ?				
O Software Livre provê portabilidade entre aplicações e integração de dados?				

4 - Na sua opinião, quais dos fatores abaixo, são essenciais para a adoção de software livre pelo mercado?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Aspectos referentes à segurança do sistema | <input type="checkbox"/> Independência em relação a fornecedores |
| <input type="checkbox"/> Aumento de performance do sistema | <input type="checkbox"/> Encoraja inovações tecnológicas |
| <input type="checkbox"/> Permite a redução de custos | <input type="checkbox"/> Melhora a competência da equipe técnica |

5 - Quais dos seguintes benefícios a adoção de SL pode trazer para sua Unidade ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Redução de custos | <input type="checkbox"/> Aumentar a produtividade |
| <input type="checkbox"/> Melhorar serviços prestados | <input type="checkbox"/> Maior segurança |
| <input type="checkbox"/> Permitir maior flexibilidade | <input type="checkbox"/> Nossa Unidade não acredita que o software livre nos proporcione qualquer tipo de benefício |

6 - Avalie o grau de implantação de Software Livre na sua Unidade

- O Software Livre está em fase de implantação na Unidade e ainda não pode ser utilizado no dia-a-dia
- Apenas alguns aplicativos como servidor web, firewalls e servidores de dados foram implantados e são utilizados
- Existe um número suficiente de aplicativos de Software Livre, com implantação consolidada, e eles podem ser considerados tão bons quanto outros softwares proprietários

7 - Nos próximos 5 anos, o uso de Software Livre irá	Decrescer muito	Decrescer	Crescer	Crescer Muito
no mercado desktop				
para computadores de médio porte ou departamentais				
para redes				
para sistemas embarcados				

Comentários:

8 - Nos próximos 5 anos o suporte para utilização de Software Livre irá:

Decrescer muito	Decrescer	Crescer	Crescer Muito

Comentários:

ASPECTOS DO DIA-A-DIA

9 - Liste os softwares que voce usa normalmente no seu dia-a-dia:

10 - Quem instala e faz a manutenção dos softwares ?

Você mesmo () Técnico especializado () Outro ()

11 - Você já instalou sistemas operacionais sozinho? Sim() Não()

12 - Você escolhe pessoalmente os softwares que você usa? Sim () Não()

13a - O software que você usa em casa é diferente do que o que você usa no serviço ?

Sim() Não()

13b - Qual ?

SOFTWARE LIVRE (SL)

14 - O seu interesse por Software Livre é:

Muito alto () Médio () Baixo () Nenhum ()

15 - Voce já utilizou Software Livre?

Sim() Não()

16 - Caso positivo, onde?

em casa () no trabalho () em casa e no trabalho ()

17 - Você alguma vez instalou Software Livre?

Sim() Não()

18 - Você gostaria de tentar utilizar Software Livre?

Sim() Não()

18a - Se sim, por que você não o utilizou ainda?

INFLUÊNCIAS - CULTURA CORPORATIVA

19 - Nas decisões de tecnologia da informação, você leva em consideração o que outras Unidades ou empresas fazem?

Sim() Não()

20 - Nas decisões de tecnologia da informação, voce leva em consideração o que os seus colegas de trabalho utilizam?

Sim() Não()

21 - Nas decisões de tecnologia da informação, você leva em conta as recomendações governamentais?

Sim() Não()

22 - O que você pensa da declaração abaixo:

"Dentro de três anos, a Microsoft desistirá de comercializar o seu sistema operacional para preservar sua lucratividade no segmento de aplicações"

23 - Como você acha que isto pode afetá-lo?

AMBIENTE DE TRABALHO

24 - Você comumente troca idéias, informações e conhecimentos técnicos com os seus colegas de trabalho?

Sim()

Não()

25 - Se sim, você pode citar alguns exemplos?

26 - Você se comunica com os outros no seu campo de atividades?

Sim()

Não()

27 – Se sim, de que maneira ?

Discutindo condições da indústria em geral ()

Discutindo o progresso ()

na resolução de problemas ()

Quando precisa de ajuda ()

Fazendo recomendações ()

Socialmente ()

b) Questionário final Curso de Instalação de Linux

Definição de Software Livre:

Software livre caracteriza-se por ser distribuído por meio de uma licença que garanta o direito de leitura, distribuição, modificação e utilização o mesmo sem restrições.

Definição de Software Proprietário

Este software tem seu uso, distribuição ou modificação proibida, ou necessita permissão para tanto, ou possui um nível de restrição que impede quaisquer ações.

Observação: Ambos tipos de software podem ser distribuídos comercialmente ou não.

1- Para cada um dos aspectos apresentados a seguir, selecione o número (escala de 1 a 5) que melhor representa a sua expectativa em relação a programas distribuídos como **Software Livre**

	Baixa		Média		Alta
	1	2	3	4	5
Segurança					
Relação Custo x Benefício					
Propriedades Relevantes					
Custo					
Confiabilidade					
Facilidade de Uso					
	Ruim		Adequado	Bom	
Suporte Técnico					
Documentação					
Garantia / Assistência					
Qualidade Global					

2 - Com qual distribuição de Linux você pretende trabalhar ?

Red Hat ()

Debian ()

Conectiva ()

3 - Qual das distribuições de Linux lhe parece mais flexível ?

Red Hat ()

Debian ()

Conectiva ()

4 - Vou ter facilidade para instalar qualquer distribuição Linux.

Discordo totalmente ()

Discordo ()

Concordo ()

Concordo plenamente ()

5 - É muito fácil instalar aplicativos no Linux.

Discordo totalmente ()

Discordo ()

Concordo ()

Concordo plenamente ()

6 - Acho o Linux muito inflexível.

Discordo totalmente ()

Discordo ()

Concordo ()

Concordo plenamente ()

c) Questionário para o curso de PHP + MySQL

1 - Para cada um dos aspectos apresentados a seguir, selecione o número (escala de 1 a 5) que melhor representa a sua expectativa em relação a programas distribuídos como **Software Livre**

	Baixa	Média			Alta
	1	2	3	4	5
Preço					
Relação Custo x Benefício					
Propriedades Relevantes					
Segurança					
Confiabilidade					
Facilidade de Uso					
	Ruim		Adequado		Bom
Suporte Técnico					
Documentação					
Garantia / Assistência					
Qualidade Global					

2 - Para cada um dos aspectos a seguir apresentados, selecione o número (escala de 1 a 5) que melhor representa a sua expectativa em relação a um **Software Proprietário**

	Baixa	Média			Alta
	1	2	3	4	5
Preço					
Relação Custo x Benefício					
Propriedades Relevantes					
Segurança					
Confiabilidade					
Facilidade de Uso					
	Ruim		Adequado		Bom
Suporte Técnico					
Documentação					
Garantia / Assistência					
Qualidade Global					

3 - Há quanto tempo trabalha na área de Informática?

() menos de um ano () dois anos () cinco anos () mais de cinco anos

4 - Qual é a distribuição de software mais utilizada na sua Unidade?

() Debian () Red Hat () Conectiva () Outra

5 - Na sua Unidade, você tem tempo e recursos para tentar utilizar novas ferramentas e novos softwares?
 Sim Não

ASPECTOS ESTRATÉGICOS SOBRE A ADOÇÃO DE SOFTWARE LIVRE(SL)

6 - SOFTWARE LIVRE (SL)	Discordo Totalmente	Não Concordo	Concordo	Concordo Plenamente
É adequada a estratégia da Universidade onde trabalho, em relação à Software Livre?				
Software livre pode coexistir com software proprietário?				
O Software Livre embute padrões abertos que são críticos para o avanço tecnológico e flexibilidade ?				
O Software Livre provê portabilidade entre aplicações e integração de dados?				

7 - Na sua opinião, quais dos fatores abaixo, são essenciais para a adoção de software livre pelo mercado?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Aspectos referentes à segurança do sistema | <input type="checkbox"/> Independência em relação a fornecedores |
| <input type="checkbox"/> Aumento de performance do sistema | <input type="checkbox"/> Encoraja inovações tecnológicas |
| <input type="checkbox"/> Permite a redução de custos | <input type="checkbox"/> Melhora a competência da equipe técnica |

8 - Quais dos seguintes benefícios a adoção de SL pode trazer para sua Unidade ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Redução de custos | <input type="checkbox"/> Aumentar a produtividade |
| <input type="checkbox"/> Melhorar serviços prestados | <input type="checkbox"/> Maior segurança |
| <input type="checkbox"/> Permitir maior flexibilidade | <input type="checkbox"/> Nossa Unidade não acredita que o software livre nos proporcione qualquer tipo de benefício |

9 - Avalie o grau de implantação de Software Livre na sua Unidade

- O Software Livre está em fase de implantação na Unidade e ainda não pode ser utilizado no dia-a-dia
 Apenas alguns aplicativos como servidor web, firewalls e servidores de dados foram implantados e são utilizados

10 - Nos próximos 5 anos, o uso de Software Livre irá	Decrescer muito	Decrescer	Crescer	Crescer Muito
no mercado desktop				
para computadores de médio porte ou departamentais				
para redes				
para sistemas embarcados				

Comentários:

SOFTWARE LIVRE (SL)

11 - O seu interesse por Software Livre é:

- Muito alto () Médio () Baixo () Nenhum ()

12 - Há quanto tempo você utiliza Software Livre?

- menos de um ano () dois anos () cinco anos () mais de cinco anos ()

INFLUÊNCIAS – CULTURA CORPORATIVA

13 - Nas decisões de tecnologia de informação, você leva em consideração o que outras Unidades ou empresas fazem?

ou empresas fazem?

Sim()

Não()

14 - Nas decisões de tecnologia da informação, você leva em consideração o que os seus colegas de trabalho utilizam?

Sim()

Não()

15 - Nas decisões de tecnologia da informação, você leva em conta as recomendações governamentais?

Sim()

Não()

AMBIENTE DE TRABALHO

16 - Você comumente troca idéias, informações e conhecimentos técnicos com os seus colegas de trabalho de trabalho na USP?

Sim()

Não()

17 - Se sim, você pode citar alguns exemplos?

18 - Você se comunica com os outros no seu campo de atividades (inclusive fora da USP)?

Sim()

Não()

19 - Se sim, de que maneira ?

discutindo condições da indústria em geral ()

discutindo o progresso ()

na resolução de problemas ()

quando precisa de ajuda ()

fazendo recomendações ()

socialmente ()

Outros (por favor, especifique)

20 - Você participa de alguma lista de discussão sobre software livre?

() Sim, mas apenas leio as mensagens

() Sim, leio e envio mensagens para a lista

() Não

21 - Se você participa de listas de discussão, sobre software livre sua adesão foi:

Voluntária ()

Obrigatória ()

22 - A quem você recorre para a solução de problemas com software livre tais como:

Implantação de novos softwares, dúvidas para configurar aplicativos, dúvidas sobre segurança

() tutoriais

() colegas de

() busca na internet

trabalho

- uso o apoio de uma comunidade de prática
- envio de mensagens para listas de discussão
- consulto listas de discussão ou Fóruns existentes

- leitura de FAQ's
- outros

d) Questionário sobre Comunidades de Prática

Definição de Comunidades de Prática:

Comunidades de Prática caracterizam-se por se especializarem em um domínio do conhecimento e ao longo do tempo acumulam experiência neste domínio. Elas compartilham experiências interagindo na solução de problemas, propondo soluções e estabelecendo procedimentos e normas para a execução do trabalho em uma área de conhecimento.

Na área de informática, listas de discussão são a forma mais conhecida de participação em comunidades de prática. *(Wenger, E.)*

1 - Na sua unidade existe alguma comunidade de prática voltada para soluções de problemas técnicos em sistemas de informação?

Sim Não

2 - Avalie o grau de implantação de Software Livre na sua Unidade

O Software Livre está em fase de implantação na Unidade e ainda não pode ser utilizado no dia-a-dia

Apenas alguns aplicativos como servidor web, firewalls e servidores de dados foram implantados e são utilizados

Existe um número suficiente de aplicativos de Software Livre, com implantação consolidada, e eles podem ser considerados tão bons quanto outros softwares proprietários

3 - Você participa de alguma lista de discussão sobre software livre?

Sim, mas apenas leio as mensagens Sim, leio e envio mensagens para a lista
 Não

4 - A quem você recorre para a solução de problemas com software livre tais como: implantação de novos softwares, dúvidas para configurar aplicativos, dúvidas sobre segurança

tutoriais colegas de trabalho busca na internet
 uso o apoio de uma comunidade de prática leitura de FAQ's
 envio de mensagens para listas de discussão outros
 consulto listas de discussão ou Fóruns existentes

Se você participa de uma comunidade de prática, voltada para a resolução de problemas técnicos, por favor, responda às seguintes questões sobre aquela que é mais importante para você:

Características da comunidade de prática

5 - Existe uma atmosfera de reciprocidade, isto é, os membros colaboram com: idéias, comentários, recomendações de livros ou ajuda na resolução de problemas

Sim Não

6 - A comunidade é mediada por um moderador?

Sim Não

7 - A comunidade conta com a participação de especialistas para tirar dúvidas dos participantes e dar conselhos?

Sim Não

8 - A comunidade conta com eventos presenciais? (ex. reuniões periódicas)

Sim Não

9 - Você considera importante para o sucesso da comunidade a difusão de conhecimentos por parte dos membros mais experientes que integram a comunidade?

Sim Não

10 - A comunidade tem mecanismos de armazenar conhecimentos tais como: bancos de dados, FAQ (Perguntas Mais Frequentes), tutoriais, padronização de procedimentos e melhores práticas?

Sim Não

11 - Existem regras de comportamento, relativas a privacidade e uso das ferramentas da comunidade (ex. sempre enviar arquivos compactados)?

Sim Não

12 - Você se sente confiante em expressar suas opiniões dentro da comunidade?

Sim Não

13 - Você se sente confiante ao expor suas dúvidas à comunidade?

Sim Não

14 - Expresse o grau de importância que você atribui à sua participação na comunidade

Muito importante importante nenhuma importância

15 - Sua adesão à comunidade de prática foi:

voluntária obrigatória

16 - A diretoria da sua unidade apoia de alguma forma a comunidade?(se ela for interna à sua Unidade)

Sim Não

17 - Qual é a principal forma de comunicação entre os membros da comunidade?

correio eletrônico reuniões presenciais FAQ

18 - Na sua opinião, uma comunidade de prática propicia:

- diminuição do tempo de aprendizado e treinamento
- melhoria de qualidade e divulgação das melhores práticas
- retenção de conhecimentos já adquiridos pela unidade
- incentivo à difusão de conhecimentos
- armazenamento e organização do conhecimento
- maior integração entre os membros

19 - Na sua Unidade, você tem tempo e recursos para tentar utilizar novas ferramentas e novos softwares?

Sim Não

20 - Na sua opinião, uma comunidade de prática colabora para:

- redução de custos
- ganho de produtividade

- () aumento de inovação por meio de colaboração
- () incentiva a colaboração entre os membros

22 - Na sua opinião, quais os fatores que você considera críticos para o sucesso de uma comunidade de prática?

23 - Por favor, forneça a URL da comunidade:

e) Questionário para o curso de Segurança de Redes

Definição de Software Livre:

Software livre caracteriza-se por ser distribuído por meio de uma licença que garanta o direito de leitura, distribuição, modificação e utilização o mesmo sem restrições.

Definição de Software Proprietário

Este software tem seu uso, distribuição ou modificação proibida, ou necessita permissão para tanto, ou possui um nível de restrição que impede quaisquer ações.

Observação: Ambos tipos de software podem ser distribuídos comercialmente ou não.

1 - Para cada um dos aspectos apresentados a seguir, selecione o número (escala de 1 a 5) que melhor representa a sua expectativa em relação a programas distribuídos como **Software Livre**

	Baixa		Média		Alta
	1	2	3	4	5
Segurança					
Relação Custo x Benefício					
Propriedades Relevantes					
Preço					
Confiabilidade					
Facilidade de Uso					
	Ruim		Adequado		Bom
Suporte Técnico					
Documentação					
Garantia / Assistência					
Qualidade Global					

2 - Para cada um dos aspectos a seguir apresentados, selecione o número (escala de 1 a 5) que melhor representa a sua expectativa em relação a um **Software Proprietário**

	Baixa		Média		Alta
	1	2	3	4	5
Segurança					
Relação Custo x Benefício					
Propriedades Relevantes					
Preço					
Confiabilidade					
Facilidade de Uso					
	Ruim		Adequado		Bom
Suporte Técnico					
Documentação					
Garantia / Assistência					
Qualidade Global					

ASPECTOS ESTRATÉGICOS SOBRE A ADOÇÃO DE SOFTWARE LIVRE(SL)

3 - SOFTWARE LIVRE (SL)	Discordo Totalmente	Não Concordo	Concordo	Concordo Plenamente
--------------------------------	----------------------------	--------------	-----------------	---------------------

É adequada a estratégia da Universidade onde trabalho, em relação à Software Livre?				
Software livre pode coexistir com software proprietário?				
O Software Livre embute padrões abertos que são críticos para o avanço tecnológico e flexibilidade ?				
O Software Livre provê portabilidade entre aplicações e integração de dados?				

4 - Na sua opinião, quais dos fatores abaixo, são essenciais para a adoção de software livre pelo mercado?

- () Aspectos referentes à segurança do sistema () Independência em relação a fornecedores
 () Aumento de performance do sistema () Encoraja inovações tecnológicas
 () Permite a redução de custos () Melhora a competência da equipe técnica

5 - Quais dos seguintes benefícios a adoção de SL pode trazer para sua Unidade ?

- () Redução de custos () Aumentar a produtividade
 () Melhorar serviços prestados () Maior segurança
 () Permitir maior flexibilidade () Nossa Unidade não acredita que o software livre nos proporcione qualquer tipo de benefício

6 - Avalie o grau de implantação de Software Livre na sua Unidade

- () O Software Livre está em fase de implantação na Unidade e ainda não pode ser utilizado no dia-a-dia
 () Apenas alguns aplicativos como servidor web, firewalls e servidores de dados foram implantados e são utilizados
 () Existe um número suficiente de aplicativos de Software Livre, com implantação consolidada, e eles podem ser considerados tão bons quanto outros softwares proprietários

7 - Nos próximos 5 anos, o uso de Software Livre irá	Decrescer muito	Decrescer	Crescer	Crescer Muito
no mercado desktop				
para computadores de médio porte ou departamentais				
para redes				
para sistemas embarcados				

Comentários:

8 - Nos próximos 5 anos o suporte para utilização de Software Livre irá:

Decrescer muito	Decrescer	Crescer	Crescer Muito

Comentários:

ASPECTOS DO DIA A DIA

9 - Liste os softwares que você usa normalmente no seu dia a dia:

10 - Que função você exerce?

- chefe de seção () analista de sistemas () técnico () operador () outro ()

11 - Qual é o seu nível decisório para a compra de novos equipamentos na sua Unidade?
recomendo () faço a especificação técnica () não participo do processo decisório ()

12 - Você escolhe pessoalmente os softwares que você usa? Sim () Não ()

13a - O software que você usa em casa é diferente do que o que você usa no serviço ?
Sim() Não()

13b - Qual ?

SOFTWARE LIVRE (SL)

14 - O seu interesse por Software Livre é:
Muito alto () Médio () Baixo () Nenhum ()

15 - Para que serviços de rede a sua Unidade utiliza software livre?
Servidor WEB () NAT () Servidor DNS () FTP Server () LDAP () Correio Eletrônico ()

16 - Qual é o nível de criticidade dos sistemas de sua Unidade que se utilizam de software livre?
muito alto () alto () baixo () muito baixo ()

17 - Há quanto tempo você utiliza Software Livre?
Um ano () Dois anos () Mais de cinco anos () Não utilizo Software Livre ()

18 - Qual é a distribuição de software mais utilizada na sua Unidade?
Debian () Red Hat () Conectiva () Outra ()

19 - Que distribuição de software lhe parece mais flexível?
Debian () Red Hat () Conectiva () Outra ()

INFLUÊNCIAS - CULTURA CORPORATIVA

20 - Nas decisões de tecnologia de informação, você leva em consideração o que outras Unidades ou empresas fazem?
Sim() Não()

21 - Nas decisões de tecnologia da informação, você leva em consideração o que os seus colegas de seus colegas de trabalho utilizam?
Sim() Não()

22 - Nas decisões de tecnologia da informação, você leva em conta as recomendações governamentais?
Sim() Não()

23 - O que você pensa da declaração abaixo:

"Dentro de três anos, a Microsoft desistirá de comercializar o seu sistema operacional para preservar sua lucratividade no segmento de aplicações"

24 - Como você acha que isto pode afetá-lo?

AMBIENTE DE TRABALHO

25 - Você comumente troca idéias, informações e conhecimentos técnicos com os seus colegas de trabalho?

Sim()

Não()

26 - Se sim, você pode citar alguns exemplos?

27 - Você se comunica com os outros no seu campo de atividades?

Sim()

Não()

28 - Se sim, de que maneira ?

discutindo condições da indústria em geral ()

discutindo o progresso ()

na resolução de problemas ()

quando precisa de ajuda ()

fazendo recomendações ()

socialmente ()

Outros (por favor, especifique)