

2

Método de pesquisa e tratamento de dados

Neste capítulo é apresentada a pesquisa-ação, método de pesquisa utilizado nesta tese. Também são apresentadas técnicas de coleta e análise dos dados quantitativos e qualitativos que serviram de base para este trabalho.

O motivo de se fazer a apresentação do método de pesquisa neste segundo capítulo deve-se ao fato de este método ser ainda pouco conhecido na área de Informática e de suas etapas serem diferentes das etapas do método científico clássico (observação, formulação de problema, formulação de hipótese, verificação de hipótese e conclusão). A apresentação da pesquisa-ação já no segundo capítulo torna mais clara a apresentação do problema e a abordagem da pesquisa, uma estratégia sugerida por Dick (2005). Na pesquisa-ação, a investigação parte de um problema específico identificado em um ambiente real, o que demanda uma descrição tanto do problema quanto do contexto em que ele ocorre. O pesquisador atua e faz parte do ambiente da pesquisa, relatando suas impressões sobre o problema e sobre as soluções investigadas.

A seção 2.1 apresenta o método da pesquisa-ação. A seção 2.2 apresenta questões relativas à coleta e análise dos dados quantitativos e qualitativos usados nesta tese e à coleta de dados de usuários móveis. A seção 2.3 conclui este capítulo

2.1.

A pesquisa-ação como método de pesquisa desta tese

Nesta seção é apresentado o método da pesquisa adotado nesta tese. Na seção 2.1.1 é apresentada uma introdução sobre o método de pesquisa-ação. A característica cíclica do método e as etapas de cada ciclo são descritas na seção 2.1.2. Uma vez conhecidos os princípios do método, na seção 2.1.3 é abordada a utilização da pesquisa-ação na área de Informática. Em seguida, a seção 2.1.4 apresenta a pesquisa-ação como método adequado para os propósitos desta tese. Uma comparação entre o método científico realizado através de experimentação e o método científico da pesquisa-ação é apresentada na seção

2.1.5. Nesta seção, a pesquisa realizada nesta tese é contextualizada frente a estes 2 métodos de pesquisa.

2.1.1. Princípios da pesquisa-ação

A pesquisa-ação é um método de pesquisa que tem o duplo objetivo de pesquisa e ação:

- **pesquisa** para ampliar o conhecimento científico;
- **ação** para promover uma melhoria na organização ou comunidade onde a pesquisa está sendo realizada (Dick, 1993; Kock *et al.*,1997).

O termo “organização” remete à pesquisa-ação realizada com um grupo de profissionais numa instituição, como numa empresa ou escola; enquanto o termo “comunidade” é usado em áreas que investigam grupos sociais, como moradores de um bairro ou crianças de uma determinada faixa etária. Como a área de pesquisa desta tese é em trabalho e aprendizagem colaborativos, foi adotado o termo “organização”.

A definição apresentada anteriormente ressalta a essência do método da pesquisa-ação, contida na duas palavras que compõem seu nome: pesquisa e ação ou, de outra forma, teoria e prática. O pesquisador na pesquisa-ação assume como premissa que processos sociais complexos, como a interação entre organizações e seus sistemas de informação, são melhor investigados quando se introduzem mudanças nestes processos e se observa os efeitos destas mudanças. Outra premissa é que estes processos devem ser investigados como uma entidade completa, não sendo possível extrair o objeto de investigação do seu contexto (Baskerville, 1999). Desta forma, na pesquisa-ação busca-se avançar na teoria atuando na prática, o que é feito através de ações no contexto de uma organização específica. O foco do pesquisador é na compreensão do problema e das ações realizadas para solucioná-lo dentro de um ambiente real particular e não na verificação de uma hipótese de caráter geral num ambiente de laboratório.

Uma característica da pesquisa-ação que a distingue dos demais métodos de pesquisa é o posicionamento do pesquisador. Este não se coloca como um observador afastado do objeto de pesquisa, mas deliberadamente interfere com ações e integra-se aos membros da instituição onde a pesquisa é realizada (McKay e Marshall, 2001). Pesquisadores e “pesquisados” colaboram visando

compreender um problema, as ações propostas para solucioná-lo adequadamente e o efeito destas ações. A pesquisa é conduzida num processo cíclico de agir e refletir criticamente sobre as ações: o pesquisador, fazendo uso de seu arcabouço teórico; os membros do grupo, a partir do conhecimento prático do contexto em que trabalham. Outra possibilidade de posicionamento do pesquisador é quando ele também atua como profissional no ambiente em que a pesquisa ocorre, como é o caso desta tese. O envolvimento do pesquisador numa pesquisa-ação tem reflexos na redação das publicações, que usualmente inclui relatos do pesquisador feitos na primeira pessoa do singular.

O método de pesquisa-ação deve ser aplicado quando a ação é central para a pesquisa, quando o pesquisador faz parte do ambiente onde a pesquisa ocorre, quando o pesquisador tem interesse em aplicar seus conhecimentos teóricos atuando diretamente sobre um problema específico de um ambiente particular, ou quando uma instituição convida pesquisadores externos para resolver colaborativamente um problema identificado internamente. Os interessados numa pesquisa-ação são: os pesquisadores, a organização onde a pesquisa ocorre e os profissionais que lá trabalham. Os pesquisadores têm interesse no conhecimento científico; a organização, na resolução de problemas; os profissionais, em melhorar a prática de seu trabalho e sua capacitação.

Nesta tese, utiliza-se o método de pesquisa-ação “canônico”. Este posicionamento deve ser explicitado porque a pesquisa-ação também é vista como uma classe de métodos (Dezin e Lincoln, 2005, p.560; Herr e Anderson 2005, p.3; Checkland e Howell, 2007, p.4). Surgida na década de 40, a pesquisa-ação desenvolveu-se em comunidades científicas de diferentes áreas e diferentes países, dando origem a diferentes abordagens para este método. Para Baskerville (1999), a classe pesquisa-ação engloba a própria pesquisa-ação (canônica) e suas variantes. A pesquisa-ação canônica, conforme definição já apresentada, é aquela caracterizada por ações que são realizadas para intervir em problemas identificados dentro de um contexto particular. Entre suas variantes, estão: a pesquisa-ação-participante, que se distingue pela característica adicional de enfatizar a colaboração dos participantes e a emancipação destes ao final do processo; “group inquiry”, que enfoca a pesquisa realizada por uma determinada categoria específica de profissionais dentro de uma organização; “action science”, em que o objetivo central da pesquisa é evidenciar e revelar o conhecimento tácito dos participantes do grupo.

Na origem dos princípios da pesquisa-ação, na década de 40, encontram-se críticas ao uso de procedimentos clássicos de ciências naturais na pesquisa

social por razões de ordem prática (conhecimento teórico gerado teria pouca aplicabilidade na prática) ou ideológica (pesquisas estariam sendo realizadas como uma forma de controle social) (Gil, 2006, p. 46). Estas críticas explicam o foco do método em aproximar a teoria da prática ao buscar soluções para um problema específico no contexto de uma organização.

2.1.2. Ciclos da pesquisa-ação

A pesquisa-ação é tipicamente realizada em ciclos iterativos que sucessivamente refinam o conhecimento adquirido nos ciclos anteriores. A execução de diversos ciclos é vista como uma forma de aumentar o rigor da pesquisa, uma vez que a cada ciclo ela passa por nova revisão crítica, o que possibilita encontrar erros, inconsistências ou vieses anteriormente não identificadas (Kock *et al.*, 1997). No caso desta tese, a pesquisa foi conduzida entre os anos de 2005 e 2007, tendo sido realizados 6 ciclos de pesquisa-ação, um a cada nova edição do curso TIAE.

A representação usual do processo de pesquisa-ação é de um ciclo (McKay e Marshall, 2001). Na sua origem, as 2 etapas essenciais da pesquisa-ação são a de refletir sobre o problema (estágio de diagnóstico) e a de agir sobre o problema (estágio terapêutico). Na literatura de pesquisa-ação são encontradas diferentes formas de apresentar os ciclos (Stringer 1999, *apud* Berg 2004, p.197; Kemmis e McTaggart, 2005, p.563; Berg 2004, p.198; Susman e Evered 1978, *apud* Baskerville, 1999; Johnson, 2008). Nesta pesquisa, adotou-se o ciclo com as 4 etapas “Planejar”, “Agir”, “Observar”, “Refletir” (Kemmis e McTaggart, 2005, p 563), esquematizado na Figura 3. Este ciclo é bem reportado na literatura (Berg, 2004, p.197; Herr e Anderson, 2005, p.5; Riel, 2007; De Villiers, 2005) e possui um número de etapas que não é nem tão pequeno tal que cada etapa contenha várias sub-etapas embutidas, nem tão grande que fragmente demais procedimentos que estejam fortemente relacionados.

Na etapa “Planejar”, planeja-se o ciclo da pesquisa-ação definindo-se a solução que será investigada, as ações que serão realizadas, os dados que serão coletados e como será feita a análise destes dados. Nesta pesquisa, o planejamento da solução consiste em planejar os serviços e funcionalidades a serem oferecidos na edição seguinte do curso TIAE. Antes do início de cada semestre, o planejamento e alinhamento das investigações a serem realizadas no período são discutidos pelo Groupware@LES.

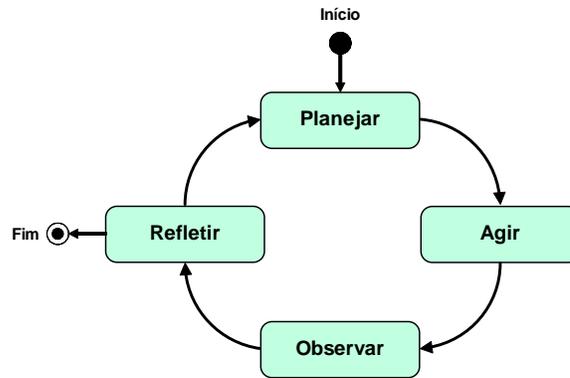


Figura 3 – Etapas do ciclo da pesquisa-ação adotado neste trabalho

Na etapa “Agir”, a solução é aplicada. No caso desta pesquisa, a etapa Agir consiste da implementação da solução proposta e de sua disponibilização no curso TIAE conforme definido na etapa de “Planejar”.

Na etapa “Observar” é feita a coleta dos dados quantitativos e qualitativos durante o período previamente definido na etapa “Planejar”. No caso desta tese, são coletados dados antes e depois de as novas soluções serem introduzidas.

Na etapa “Refletir” é feita a análise dos dados e uma reflexão sobre os resultados obtidos. Nesta reflexão busca-se identificar os efeitos decorrentes da aplicação da solução, até que ponto os problemas foram resolvidos e que refinamentos precisam ser feitos. Esta reflexão também pode incluir uma comparação dos resultados obtidos com a literatura técnica. No caso desta pesquisa, a etapa “Refletir” ocorre concomitantemente com a elaboração de artigo para publicação.

Na próxima seção é abordado o uso da pesquisa-ação na área de Informática.

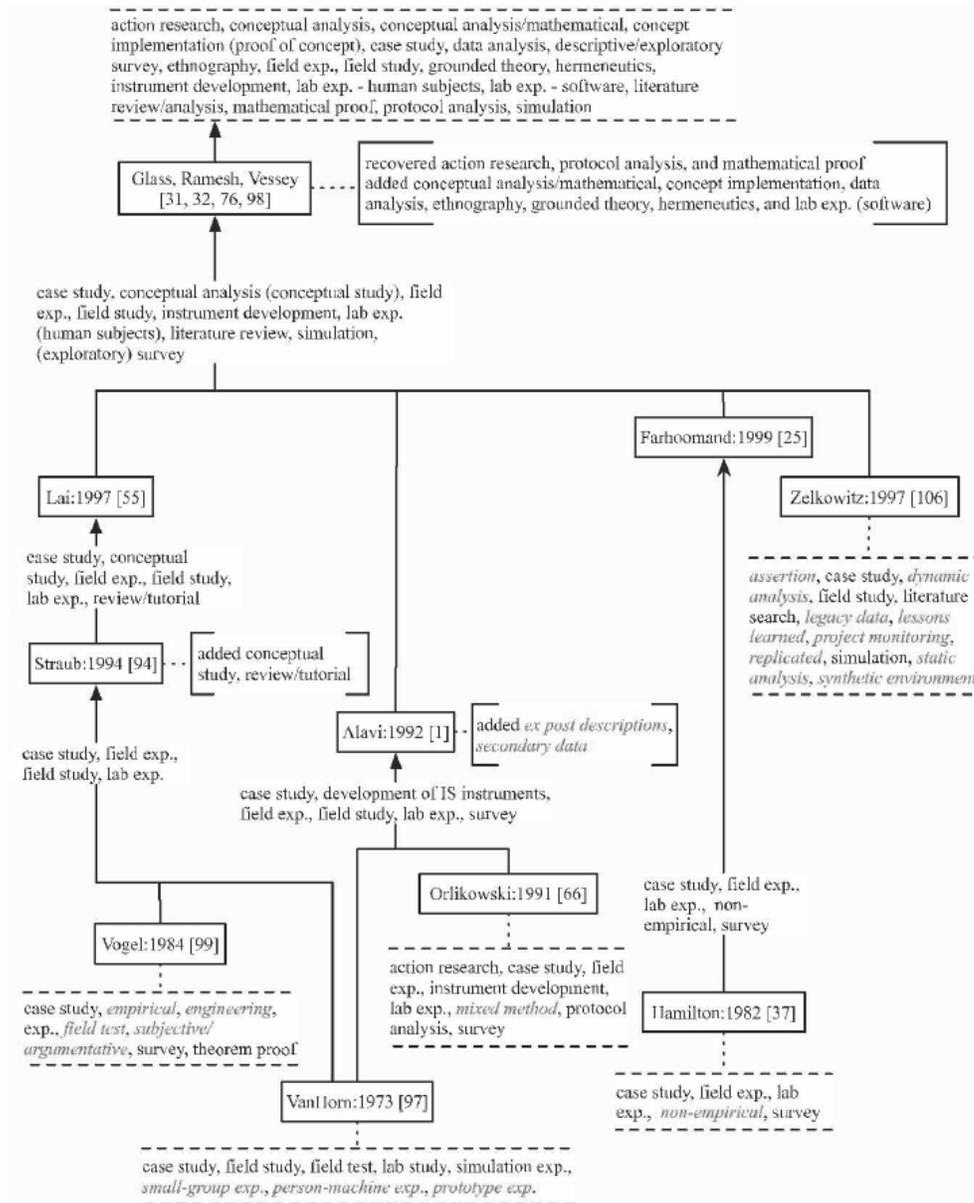
2.1.3. A pesquisa-ação aplicada à área de Informática

Nesta seção é apresentada, primeiramente, a aplicação do uso de métodos qualitativos na área de Informática. Em seguida, é discutida a aplicação da pesquisa-ação a esta área.

Aplicação de métodos de pesquisa qualitativos à área de Informática

A partir de uma pesquisa sobre métodos de pesquisa usados em Computação entre 1995 e 1999 nos EUA, foi identificado que a área de Sistemas

de Informação utiliza uma diversidade grande de métodos de pesquisa (18 métodos), entre eles análise conceitual, experimentos, estudos de casos, simulação e pesquisa-ação (Vessey *et al.*, 2002; Glass *et al.*, 2004). A Figura 4 (Holz *et al.*, 2006) apresenta uma visão geral dos diferentes artigos sobre métodos de pesquisa em computação que levaram à taxonomia proposta por Glass *et al.* (2004).



Uma genealogia para a taxonomia de Glass, Ramesh e Vessey (exp=experiments). O fluxo de informação é de baixo para cima. Categorias em itálico cinza são categorias retiradas da versão final da taxonomia. Algumas redundâncias foram eliminadas para maior clareza. (Nota de Holz *et al.*, 2006). A figura foi mantida como no original (Nota da autora).

Figura 4 – Métodos de pesquisa utilizados na área de computação (Holz *et al.*, 2006)

O interesse em métodos de pesquisa qualitativos em Informática aumentou quando as investigações começaram a incluir em seus estudos questões organizacionais (Myers 1997). Quando o foco de interesse da investigação envolve questões sobre como as pessoas e organizações usam e são influenciadas pelos sistemas computacionais, a pesquisa passa a incluir conceitos e abordagens de pesquisa de outras áreas como administração, psicologia e design. Além dos aspectos técnicos, o pesquisador tem que considerar em suas investigações questões relativas ao comportamento dos usuários e ao funcionamento das organizações. Pessoas, estrutura da organização, tarefas e tecnologias são variáveis interdependentes com as quais o pesquisador de Sistemas de Informação deve trabalhar: a alteração de uma tem reflexos nas outras (Wilson, 2000). No caso específico de sistemas colaborativos, outra variável que deve ser considerada é a dinâmica particular dos diferentes grupos de trabalho. Neste contexto, complexidade, imprecisão e interpretações distintas para os mesmos fenômenos fazem parte da pesquisa e devem ser levadas em consideração.

Galliers e Land (1987), Avison *et al.* (1999), Harrison *et al.* (1999), Wilson (2000) defendem o uso de métodos qualitativos, argumentando que há problemas no desenvolvimento de sistemas que não são passíveis de serem investigados de maneira apropriada através de experimentos e questionários com perguntas fechadas. Estes métodos possuem 2 limitações (Galliers e Land, 1987). A primeira é que apenas um determinado número de variáveis pode ser estudado sob as condições de laboratório. A segunda limitação é que a necessidade de quantificar variáveis frequentemente leva à eliminação de outras que, embora possam ter relevância, são difíceis de quantificar. Esta eliminação coloca em dúvida a precisão dos resultados encontrados, motivo pelo qual os pesquisadores têm que fazer ressalvas sobre a validade dos resultados de seus trabalhos.

A avaliação inadequada de um sistema está relacionada com o insucesso do uso deste sistema quando utilizado em ambientes reais, ocasionando insatisfação do usuário e desconfiança das empresas e indústrias com as pesquisas acadêmicas (Glass 1984; Galliers e Land, 1987; Avison *et al.* 1999; Harrison *et al.* 1999; Wilson 2000). Enquanto a comunidade de pesquisa discute o uso de métodos quantitativos e métodos qualitativos, a indústria vê a pesquisa acadêmica distante da prática e com pouca relevância (Villiers, 2005). A busca por diminuir a distância entre pesquisa e prática, e obter assim resultados práticos relevantes, está justamente na base dos princípios da pesquisa-ação.

A argumentação em favor do uso de métodos qualitativos é que através destes métodos o pesquisador é capaz de ter uma compreensão aprofundada do sistema quando em operação num ambiente complexo. Através de métodos como estudos de caso e etnografia, o pesquisador observa o ambiente, realiza entrevistas, filma, entre outros. Ao aprender sobre o ambiente, ele se torna capaz de identificar as diversas variáveis envolvidas, relacioná-las com seu contexto, descobrir detalhes intrincados e identificar diferentes interpretações para um mesmo fato.

Aplicação do método da pesquisa-ação à área de Informática

Dentre os métodos qualitativos propostos para realizar investigações sobre o uso de sistemas computacionais num ambiente real, a pesquisa-ação é um deles (Collins, 1995; Avison *et al.*, 1999; Baskerville, 1999; Devilliers 2005; Wilson 2000; Byrne, 2005; Myers 2007). A pesquisa-ação é um método de pesquisa reconhecido na comunidade científica, sendo citada em artigos sobre o metodologia de pesquisa (Lyytinen, 1987; Galliers e Land 1987; Glass *et al.* 2004; Holtz 2006). Na pesquisa anteriormente citada de Glass *et al.* (2004), 0,8% dos artigos em SI usam a pesquisa-ação. Este número pode ser maior na Europa, que tem mais tradição no uso de métodos qualitativos (De Vries., 2005; Holz *et al.*, 2006). A quantidade de publicações ainda não é expressiva, mas tanto o uso (Davison *et al.*, 2004; Devilliers 2005) quanto o ensino do método (Byrne, 2005) estão em crescimento.

A pesquisa-ação diferencia-se dos demais métodos qualitativos por oferecer bases e procedimentos para o pesquisador fazer intervenções num ambiente real e encontrar soluções práticas relevantes, uma demanda de empresas e indústrias. O alto grau de envolvimento do pesquisador, tanto por intervir quanto por colaborar com os participantes (quando ele mesmo não é um deles), possibilita que ele obtenha mais informações sobre o ambiente e as utilize na sua pesquisa. Já a característica iterativa do método possibilita que o pesquisador reveja criticamente as ações já realizadas e redirecione o rumo da pesquisa conforme os resultados obtidos. No caso de sistemas colaborativos, são conhecidas as dificuldades adicionais de se avaliar e de se implantar um software que é desenvolvido para ser usado em grupo (Grudin, 1994). Avaliação, aperfeiçoamento e implantação de sistemas colaborativos em ambientes reais expõem aos pesquisadores questões que não passíveis de serem identificadas em ambientes de laboratório. Neste contexto, a pesquisa-ação é um método adequado para a pesquisa de sistemas colaborativos (Collins, 1995). Um

exemplo de pesquisa-ação em CSCW, ocorrido no Rio de Janeiro, foi realizado na EMOP-Empresa Municipal de Obras Públicas (Kock *et al.*, 1997).

Cabe observar que propor o uso de métodos qualitativos não implica que estes métodos não tenham limitações, nem que o uso de métodos quantitativos não devam ser usados em pesquisas da área. O que deve ser observado é que a escolha do método seja adequada aos objetivos da pesquisa. Além disto, uma mesma investigação pode ser estudada de diferentes formas (triangulação de método) e diferentes fases de uma pesquisa podem demandar diferentes métodos.

2.1.4.

A pesquisa-ação como método de pesquisa adequado a esta tese

Para a escolha do método de pesquisa-ação desta tese foram considerados as seguintes questões: o objetivo da pesquisa, o envolvimento do pesquisador no ambiente onde a pesquisa se realiza e a identificação de um problema neste ambiente específico.

A pesquisa-ação é um método de pesquisa qualitativo, o que é uma característica adequada para os objetivos desta tese. Nesta pesquisa busca-se avaliar as ferramentas desenvolvidas investigando-se de maneira aprofundada como os usuários, dentro do seu contexto, usam e são influenciados por elas. Esta visão aprofundada onde há interesse em “como”s e “por que”s demanda uma pesquisa qualitativa (Yin, 2003, p.5) e um ambiente real para desenvolvê-la, ambiente este disponível no contexto desta pesquisa.

A pesquisa-ação é um método que fornece bases para que o pesquisador faça parte do ambiente onde a pesquisa ocorre, como é caso desta tese. Em 2004, antes de iniciar esta pesquisa, fui aprendiz e atuei como mediadora do curso TIAE, o que me conferiu uma visão de “insider”, isto é, daquele que vivencia ou já vivenciou as situações que são investigadas. A partir da edição de 2006.2 fui simultaneamente pesquisadora e mediadora do curso. A posição de não neutralidade do pesquisador na pesquisa-ação leva à possibilidade de que sejam introduzidos vieses na pesquisa. Não assumir esta possibilidade é uma abordagem falha comum em alunos de doutorado que realizam pesquisas envolvendo seus ambientes de trabalho: estes são solicitados a se afastar da pesquisa e fingir que não são parte da ação (Herr e Anderson, 2005, pp.33, 45, 71,76). Ao se julgar um observador externo imparcial, o pesquisador deixa de identificar situações em que sua experiência e envolvimento no ambiente estão

influenciando nas investigações. Ao contrário, ao admitir a priori possíveis vieses na pesquisa, ele aumenta o seu nível de atenção, adota procedimentos para minimizar seus efeitos e reporta-os quando identificar uma situação em que eles ocorreram.

A pesquisa-ação parte de um problema identificado num contexto particular, como é o caso desta tese. No curso TIAE, o problema identificado foi a dificuldade de coordenação dos participantes de fóruns de discussão.

Para a escolha da pesquisa-ação também foi considerada a possibilidade de contornar os pontos fracos do método: a falta de rigor atribuída à pesquisa-ação e aos métodos qualitativos em geral e o pouco conhecimento que se tem da pesquisa-ação como método de pesquisa válido em computação.

Em relação à falta de rigor, nesta tese são adotadas 2 estratégias: a primeira, esclarecer as vantagens e limitações do método neste capítulo e ao longo da tese; a segunda, ater-se aos princípios do método e aos procedimentos conhecidos que aumentem a confiabilidade dos resultados.

Em relação ao pouco conhecimento deste método, em maio de 2006 foi realizada uma apresentação e discussão no Groupware@LES sobre a aplicabilidade da pesquisa-ação a esta pesquisa. O método, suas vantagens e limitações são introduzidos neste capítulo e comentados ao longo do texto.

Tendo em vista estas questões, a pesquisa-ação foi considerada um método de pesquisa adequado para conduzir as investigações realizadas nesta tese.

2.1.5.

Diferenças entre a pesquisa-ação e o método científico tradicional

A fim de evidenciar para um público formado em ciências exatas e naturais os conceitos, vantagens e limitações do método de pesquisa adotado, esta seção apresenta uma comparação do método da pesquisa-ação com o método científico tradicional. Por método científico tradicional, entende-se aquele predominantemente utilizado em ciências naturais: o método de verificação de hipóteses (método hipotético-dedutivo) realizado através de um experimento controlado em laboratório.

A comparação é estabelecida através da Tabela 1. A coluna “Tese” foi acrescentada para mostrar o posicionamento desta tese em relação às características apresentadas.

Alguns comentários sobre esta tabela são feitos em seguida.

Tabela 1 - Comparação do método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento) com a pesquisa-ação e posicionamento desta tese em relação ao método da pesquisa-ação

Características	Método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento)	Pesquisa-ação	Tese
Objetivo da pesquisa	ampliar o conhecimento científico através da busca de leis e teorias gerais	ampliar o conhecimento científico através de ações que busquem soluções para um problema identificado numa determinada organização	ampliar conhecimento sobre ferramentas de suporte à coordenação em sistemas colaborativos problema: dificuldade de coordenação dos participantes de fóruns do curso TIAE busca da solução através de serviços e funcionalidades no AulaNet
Foco	verificação de hipóteses	Investigação de questões de pesquisa para compreensão do problema/soluções dentro de seu contexto	compreensão do problema e da influência dos serviços propostos para a coordenação do TIAE
Ambiente	laboratório (precisão)	ambiente real (realismo)	ambiente do curso TIAE (realismo)
Pesquisador	observador externo ao ambiente	atuam no ambiente colaborando com pesquisados: o grau de envolvimento varia	participo como "insider" colaborando com coordenador e mediadores do TIAE

Tabela 1 – Comparação do método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento) com a pesquisa-ação e posicionamento desta tese em relação ao método da pesquisa-ação (cont)

Características	Método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento)	Pesquisa-ação	Tese
Etapas	linear: observar fatos, identificar problema, formular hipótese, deduzir consequência, falsear hipótese, corroborar	circular: refletir sobre problema, agir sobre problema	circular: planejar, agir, observar, refletir (realizado a cada edição do TIAE)
Planejamento	prévio e direcionado pela teoria	inicial (primeiro ciclo) e direcionado pela teoria e/ou pelos dados obtidos no ciclo anterior	início: investigação sobre ferramentas de coordenação para mediadores; replanejado (novos ciclos) em função da teoria e dos dados dos ciclos anteriores
Variáveis	variáveis conhecidas, poucas e controláveis	identificação de variáveis, muitas e controle reduzido	controle sobre estrutura e dinâmica do curso; participantes, calendário escolar variam
Fonte dos dados	bem definida: medições de variáveis	diversificada: entrevistas, documentos, vídeos, observação direta, medições, questionários, anotações do pesquisador	registro de navegação e de eventos, entrevistas, questionários, comentários espontâneos, votação, debate, anotações do pesquisador
Análise dos dados	estatística	análise do discurso	estatística e análise do discurso

Tabela 1 – Comparação do método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento) com a pesquisa-ação e posicionamento desta tese em relação ao método da pesquisa-ação (cont)

Características	Método científico tradicional (verificação de hipótese através de experimento)	Pesquisa-ação	Tese
Validade interna (rigor do processo)	procedimentos bem planejados, controle de variáveis, medição e análise dos dados confiáveis, consistência dos resultados, revisão por terceiros	ciclos iterativos bem planejados e discutidos pelo grupo, identificação das variáveis envolvidas, fontes múltiplas de dados e triangulação, adequação da solução e revisão por terceiros	controle de variáveis, ciclos a cada edição do TIAE bem planejados e discutidos pelo grupo, triangulação dos dados coletados, adequação dos serviços e revisão de artigos submetidos
Repetição da pesquisa	repetibilidade: experimento tem que poder ser repetido por outros pesquisadores	<i>recoverability</i> : repetição por outros pesquisadores restrita a contextos similares, procedimentos devem estar bem definidos para possibilitar repetição	serviços e funcionalidades incorporados ao AulaNet e descrição detalhada da pesquisa para possibilitar repetições
Validade externa	generalização: pesquisa interessa-se por princípios gerais	<i>transferability</i> : “isto me serve!”; comparação com ações similares e uso da pesquisa e seus produtos em outros contextos; pesquisa como fonte para outra pesquisa	comparação com pesquisas similares; serviços e funcionalidades incorporados ao AulaNet para outros cursos
Aplicação do conhecimento	após a finalização da pesquisa	ao longo da pesquisa	a cada edição do TIAE

Foco: O método científico tradicional está apoiado numa visão objetiva da realidade, onde objeto de pesquisa e mensuração são independentes do pesquisador (visão positivista). Na pesquisa-ação (e em outros métodos qualitativos) assume-se uma visão subjetiva da realidade, em que diferentes indivíduos, incluindo o pesquisador, interpretam um mesmo fato de diferentes maneiras e em função do seu contexto (visão interpretativista). Enquanto o objetivo do método científico tradicional é prever e controlar fenômenos de caráter geral, o da pesquisa-ação é compreender questões de pesquisa em profundidade, envolvendo detalhes intrincados de um problema particular num ambiente real (Myers 1997). No método científico tradicional, o foco é na verificação - refutação ou comprovação - de hipóteses generalistas; no caso da pesquisa-ação, o raciocínio hipotético é suavizado: deve-se considerar que as soluções investigadas para o problema particular são geradas pelo pesquisador a partir de suposições (ou “quase-hipóteses”) embasadas num quadro de referência teórico. Estas suposições guiam o pesquisador no seu raciocínio e são avaliadas em função do êxito que as soluções implementadas têm em resolver o problema específico que está sob investigação (Thiollent, 1986, p. 35, 56, 57).

Ambiente: Em relação às dimensões de precisão e realismo dos métodos de pesquisa quando aplicados à sistemas de informação (Dennis e Valacich, 2001), o experimento em laboratório privilegia a precisão em detrimento do realismo, enquanto a pesquisa-ação no ambiente real privilegia o realismo em detrimento da precisão.

Posicionamento do pesquisador: Na pesquisa-ação o pesquisador deve posicionar-se em relação ao seu nível de envolvimento com a pesquisa e com o ambiente onde ela é desenvolvida. Os pesquisadores são considerados “internos” quando atuam como profissionais no ambiente da pesquisa e “externos” no caso oposto. O posicionamento do pesquisador varia num contínuo que inclui desde o pesquisador interno que investiga sozinho ou com colegas as práticas do seu trabalho, passando pelo pesquisador interno que solicita a colaboração de pesquisadores externos, até o pesquisador externo que solicita a colaboração de pesquisadores internos de uma organização (Herr e Anderson, 2005, p. 31,32). Nesta tese, meu posicionamento é de um pesquisador interno investigando as práticas do curso TIAE. Um dos coordenadores (e orientador da tese) e um dos mediadores do curso atuam como pesquisadores internos colaboradores. Dos 6 ciclos de pesquisa-ação realizados nas 6 edições do curso TIAE entre 2005 e 2007, atuei como mediadora nos 3 últimos.

A vantagem do pesquisador interno é que ele vivencia como profissional os problemas e as soluções investigadas e conhece em detalhes o ambiente da pesquisa; em contrapartida, ele tem mais dificuldade de evitar vieses e possui conhecimentos tácitos que nem sempre ele percebe. Já o pesquisador externo tem uma visão mais neutra das situações vivenciadas; por outro lado, tem menos conhecimento das diferentes variáveis envolvidas naquele contexto. Evidenciar o papel do pesquisador no ambiente da pesquisa é importante tanto para o próprio pesquisador estar ciente e minimizar os pontos fracos do seu posicionamento quanto para auxiliar o pesquisador que irá fazer uma leitura crítica da pesquisa.

Planejamento: Na pesquisa-ação, o pesquisador admite que seu planejamento pode ser alterado em função dos resultados obtidos ciclo a ciclo, o que é chamado de “data-driven”. A pesquisa-ação também pode privilegiar questões teóricas para orientar um novo ciclo, o que é chamado de theory-driven (Dick, 1993, Herr e Anderson, 2005, p.189). Nesta tese, usou-se os 2 direcionamentos.

Variáveis: O curso TIAE tem uma estrutura que se mantém fixa durante as diferentes edições do curso. Além disto, a primeira etapa do curso é formada por uma dinâmica que se repete semanalmente, ao longo de 8 semanas, possibilitando o controle de determinadas variáveis. Por exemplo, os participantes do curso usam uma nova funcionalidade durante 4 semanas e não nas outras 4. Os dados de ambas situações são então comparados. Alguns exemplos de variáveis sob as quais não se tem controle são os participantes (quantidade, perfil, atividade externas ao curso, disponibilidade de usar micro, entre outros), calendário de provas e feriados, interrupção por falta de energia, entre outros.

Validade interna (rigor do processo): Enquanto no método científico tradicional busca-se controlar as variáveis, na pesquisa-ação o objetivo é identificar as muitas variáveis do ambiente. A confiabilidade das medições e da análise dos dados do método científico tradicional é feita na pesquisa-ação através do uso de múltiplas fontes e triangulação. Enquanto no método científico tradicional é feita a verificação da consistência dos resultados obtidos, na pesquisa-ação avalia-se se a ação realizada foi considerada uma solução adequada (ou avança nesta direção) para o problema inicial da pesquisa-ação.

Repetição da pesquisa: No método científico tradicional, a pesquisa tem que pode ser repetida para constituir-se como tal. Já na pesquisa-ação, onde se estuda um caso único e não se tem controle de variáveis, a repetição é

substituída pelo que é chamado de “recoverability” (Checkland e Howell, 2007, p.12): dentro de determinados limites, pode-se repetir as ações num ambiente similar ao utilizado pela pesquisa original (Harrison *et al.*, 1999). Para que isto aconteça, é fundamental que o pesquisador descreva detalhadamente os procedimentos realizados e o contexto em que a pesquisa se aplica.

Validade externa: No método científico tradicional, o foco de estudo é em tipos e classes de objetos ou eventos, sendo a generalização inerente ao método. Na pesquisa-ação, estuda-se um caso particular e a generalização não pode ser feita da mesma forma. Herr e Anderson (2005, p.61), citando Lincoln e Guba (1985), apresentam o conceito de transferabilidade (transferability), no qual o conhecimento não é generalizado, mas transferido de um contexto “emissor” para um contexto “receptor”. Neste caso, é o leitor da pesquisa que irá determinar até que ponto a pesquisa se aplica ao seu caso e o quanto ele pode dizer “isto me serve!”. A generalização dentro do contexto da pesquisa-ação também é obtida em outras situações: a tese pode ser usada como um estudo de caso sobre o processo de pesquisa e sobre a solução encontrada; novos conceitos, produtos e instrumentos gerados pela pesquisa podem ser usados em outros contextos; a pesquisa passa a ser fonte de documentos sobre pesquisa-ação ou de conhecimento sobre a prática profissional que ela relata (Herr e Anderson, 2005, p.6-7).

Observa-se, por último, que as questões abordadas sobre rigor da pesquisa, repetibilidade e generalização também se aplicam a outros métodos qualitativos. Mesmo nos métodos qualitativos em que o pesquisador coloca-se como “mosca-na-parede”, a possibilidade de viés, ainda que menor, tem que ser considerada.

Tendo sido apresentado o método de pesquisa-ação, na próxima seção são detalhados os procedimentos para coleta e análise de dados.

2.2.

Coleta e análise de dados

Nesta tese, foram utilizadas diferentes fontes de dados para observar a influência das funcionalidades e dos serviços investigados a cada ciclo da pesquisa-ação. Entre os dados considerados, estão o registro da navegação no AulaNet e os depoimentos dos participantes sobre a introdução dos novos serviços e funcionalidades. Deve-se observar que, sendo uma pesquisa-ação,

entre os participantes da pesquisa está o próprio pesquisador, que também relata suas observações e vivência.

O uso de múltiplas fontes de dados que possibilite a triangulação de dados (Patton, 1990, p.187) tem 3 vantagens. Uma vantagem é a de obter diferentes pontos de vista sobre o que está sendo observado e contextualizar os diferentes dados coletados. Em particular, optou-se por usar tanto dados quantitativos, mensuráveis, tais como data e hora que determinadas ações foram realizadas pelos participantes, quanto dados qualitativos, tais como entrevistas em que os participantes descrevem livremente o que acharam dos novos serviços, como reagiram a eles e o que sentiram. A contextualização de dados quantitativos e qualitativos possibilitou, por exemplo, distinguir um usuário que fez pouco uso do serviço oferecido, mas com interesse, de outro que aparentemente usou muitas vezes o serviço, mas desaprovando-o. Dados quantitativos como a quantidade de notificações recebidas possibilitaram, por exemplo, ter uma idéia mais aproximada do que um participante considera receber “muitas” ou “poucas” mensagens.

Outra vantagem de se usar a triangulação dos dados é a de identificar discrepâncias entre o que o participante diz e o que ele efetivamente faz e, conforme o caso, desconsiderar estes dados. Como será visto no capítulo 5, ciclo da pesquisa-ação da edição 2007.1 do TIAE ocorreu o caso mais crítico de discrepância: durante grande parte da entrevista, um aprendiz respondeu suas impressões sobre o serviço oferecido como se ele o tivesse utilizado regularmente ao longo das semanas quando, de fato, só havia utilizado o serviço no dia da instalação.

Ainda outra vantagem da triangulação dos dados é a de evitar ou minimizar visões tendenciosas do pesquisador. Este procedimento é especialmente importante quando se utiliza o método da pesquisa-ação, já que o pesquisador participa e está diretamente envolvido no ambiente em que a pesquisa ocorre (Herr e Anderson, 2005, p.61). A coleta de dados quantitativos, como a data e hora de um evento, e passíveis de análise estatística também foram utilizadas com o intuito de diminuir a subjetividade inerente à coleta e análise de dados qualitativos.

Nas seções 2.2.1 e 2.2.2, são discutidos mais detalhadamente aspectos relativos à coleta e análise dos dados quantitativos e qualitativos. Na seção 2.2.3 são comentados aspectos relativos à coleta de dados de usuários de sistemas com mobilidade.

2.2.1. Coleta e análise de dados quantitativos

A identificação das ações dos participantes no ambiente AulaNet (que ação foi realizada, por quem e em que momento) e dos eventos gerados por este ambiente (que notificações foram enviadas em que momento) foram as principais fontes de dados quantitativos desta pesquisa. Além destes, foram obtidos dados quantitativos através de enquetes e de uma votação.

Para realizar a coleta destes dados foi necessário incluir no AulaNet logs que registrassem a navegação dos participantes, uma vez que os dados relevantes para esta pesquisa já disponíveis no ambiente restringiam-se ao envio de mensagens (quem enviou uma mensagem, que mensagem foi enviada e quando isto ocorreu). Foram incluídos registros relativos ao acesso do participantes aos serviços do AulaNet e a conteúdos específicos, como acesso à uma determinada conferência, aula ou documentação. Registros mais detalhados da ação dos participantes no serviço Conferências, como leitura de mensagens e publicação de avaliação de uma mensagem, foram incluídos no AulaNet para esta tese e para uma dissertação de mestrado realizada no Groupware@LES (Saramago, 2007). Cabe notar que parte dos registros que a princípio foram implementados apenas para coletar dados sobre as ações dos participantes foram posteriormente utilizados para notificá-los de que estas ações estavam ocorrendo.

Os eventos gerados pelo ambiente relevantes de serem registrados são aqueles disparados pelos serviços e funcionalidades investigados nesta pesquisa: envio de uma notificação (que notificação foi enviada para quem e quando) e da recepção desta notificação pelo participante (que notificação foi recebida por qual participante e quando). No caso de recepção de uma mensagem SMS no celular do participante, foram utilizados os registros fornecidos pela empresa distribuidora de SMS.

Em 4 ciclos da pesquisa-ação foram realizados testes estatísticos para verificar se as variações encontradas nas 2 amostras (4 conferências realizadas com o uso dos serviços investigados e 4 sem estes serviços) eram significativas. Como nesta tese não são explicitadas hipóteses e como não é possível utilizar testes estatísticos sem fazer uma hipótese, foi utilizada a hipótese menos restritiva, evitando-se estabelecer uma tendência na variação. Por exemplo, é verificado se "o uso de notificações provocou mudança na quantidade de acessos à conferência", evitando a hipótese de o uso da notificação ter

provocado “mais acessos à conferência” ou ter provocado “menos acessos à conferência”.

É importante ressaltar que as amostras não foram geradas aleatoriamente, mas correspondem à situação particular de cada edição do TIAE. Desta forma, nesta pesquisa os testes estatísticos não foram usados para fazer generalizações, mas para identificar se as variações encontradas nas 2 amostras foram devidas ao acaso ou se foram consequência dos novos serviços introduzidos no ambiente. A partir destes resultados, os dados quantitativos são contextualizados em relação aos dados qualitativos obtidos.

Para tornar os resultados obtidos neste trabalho mais consistentes, foi adotado um critério no qual utiliza-se 3 testes estatísticos, um paramétrico e dois não paramétricos, adequados para amostras de tamanho reduzido como é o caso desta tese. Quando os 3 testes indicaram que não houve variações significativas nas duas amostras, foi considerado que a introdução dos serviços investigados não provocou mudanças. Quando pelo menos um dos testes indicou que houve variação significativa nas amostras estudadas, foi considerado que a introdução dos serviços investigados provocou mudanças. Este critério baseou-se no fato de que, em geral, e no caso desta tese, os testes de hipótese usados em estatística são construídos de tal forma que a probabilidade deles errarem afirmando que não houve variações significativas quando de fato houve é maior do que a de eles errarem afirmando o oposto.

Os testes estatísticos utilizados foram 3: teste t (Bussab e Morettin, 2006, p. 361), teste de Mann-Whitney (Siegel, 1981, p. 131) e teste de aleatoriedade (Siegel, 1981, p.173), todos para 2 amostras independentes, já que as conferências ocorrem independentemente uma das outras. Para aplicar o teste t é necessário garantir que a distribuição dos parâmetros trabalhados tendam a uma normal. Como neste trabalho os elementos da amostra são obtidos através de médias (por exemplo, média da quantidade de acessos à página de abertura da conferência), o Teorema do Limite Central garante que a distribuição da amostra recai numa distribuição normal (Bussab e Morettin, 2006, p. 272), o que possibilita o uso do teste t . Para aplicar o teste de Mann-Whitney e o teste de aleatoriedade deve-se garantir que os valores das amostras tenham, respectivamente, escala ordinal (elementos da amostra podem ser ordenados) e intervalar (elementos da amostra tem escala ordinal e a razão de dois intervalos quaisquer é independente da unidade de mensuração e do ponto zero) (Siegel, 1981, p.25 e 28). Uma vez que os valores das amostras são valores numéricos sobre os quais se pode realizar todas as operações aritméticas, eles são

intervalares e ordinais; portanto, ambos os testes podem ser aplicados. Nestes testes, foi adotado o nível de significância de 5%, classificado como de evidência “moderada” na Escala de Significância de Fisher (Bussab e Morettin, 2006, p. 343).

Além dos testes estatísticos para indicar se houve variação nas 2 amostras, na edição 2007.2 foi realizada uma avaliação dos diferentes tipos de notificação disponibilizadas no curso TIAE. Nesta avaliação, os aprendizes atribuíram valores de 1 a 5 ao nível de utilidade da notificação enviada. A votação foi realizada para selecionar 8 entre 16 notificações diferentes a serem enviadas para os participantes do curso. Foi utilizado o método de votação posicional com vetor eleitoral $W = (8,7,6,5,4,3,2,1,0,0,0,0,0,0,0)$, segundo o qual os aprendizes ordenaram com valores de 1 a 8 as notificações que eles tinham preferência de receber, sendo 8 a notificação de maior interesse e 1 a de menor interesse.

Também foram realizadas enquetes com perguntas fechadas para identificar o perfil dos participantes do TIAE quanto ao uso de celulares e do serviço de SMS.

2.2.2. Coleta e análise de dados qualitativos

A principal fonte de dados qualitativos utilizada nesta tese foram as entrevistas realizadas com os participantes do curso TIAE. Outras fontes de dados que complementaram os dados obtidos nas entrevistas foram um debate via chat, comentários esporádicos dos participantes feitos via os serviços de comunicação do AulaNet (Conferências, Lista de Discussão, Correio para Turma e Correio para Participante e Mensagem para Participantes) e, no caso dos mediadores, de comentários feitos pessoalmente. Minhas anotações também são outra fonte de dados qualitativos. Nesta seção é abordada a coleta e análise de dados das entrevistas individuais e do debate realizado com os aprendizes.

As entrevistas desta tese foram realizadas seguindo o método MEDS - Método de Explicitação do Discurso Subjacente proposto por Nicolaci-da-Costa *et al.*, (2001; 2006) e já adotado por este grupo de pesquisa (Pimentel *et al.*, 2003; Escovedo *et al.*, 2006). Este método sistematiza os procedimentos de preparação, realização e análise das entrevistas. De acordo com este método, as entrevistas neste trabalho foram realizadas com perguntas abertas, sendo estas baseadas numa questão de pesquisa e num roteiro previamente definidos.

As perguntas foram elaboradas de forma a não sugerir respostas e a não perguntar diretamente a questão investigada, buscando evitar a indução do entrevistado pelo pesquisador. Através de perguntas como “O que você achou de receber notificações pelo SMS?”, “O que você melhoraria no serviço?”, os entrevistados apresentam seus próprios pontos de vista respondendo livremente sobre as questões colocadas. As declarações dos entrevistados relacionadas com o objetivo da pesquisa são investigadas de maneira mais aprofundada através de novas perguntas, tais como “Por que...”, “Como...” e “Fale um pouco mais sobre isto”. De especial atenção são respostas que fujam do ponto de vista dos demais entrevistados e do próprio pesquisador que participa do ciclo da pesquisa-ação.

Nesta pesquisa, os entrevistados foram os mediadores e aprendizes das edições do TIAE entre 2005 e 2007. No MEDS, desenvolvido no contexto de pesquisas na área de Psicologia Clínica, os entrevistados são recrutados a partir de um perfil específico, tal como universitárias casadas e com filhos, para possibilitar generalizações dentro deste perfil. Nicolaci-da-Costa *et al.* (2006) identificaram que em pesquisas nas quais se deseja obter a maior diversidade das respostas para uma mesma pergunta, as entrevistas possam ser feitas com participantes heterogêneos; uma pesquisa como esta, por exemplo, serve de base para elaborar uma pesquisa quantitativa que venha a generalizar os resultados obtidos. Nesta tese, os participantes do curso não são escolhidos – a pesquisa é conduzida com aqueles que se matriculam no curso - e há interesse em buscar-se a diversidade de respostas a fim de identificar as diversas variáveis envolvidas no uso dos serviços propostos.

Todas as entrevistas foram realizadas online via bate-papo (chat) e de maneira individual. Os entrevistados estavam cientes e concordaram que a entrevista fosse utilizada de forma anônima para fins de pesquisa. As entrevistas tiveram duração aproximada de 1h, estendendo-se até 1h e 15 min caso o entrevistado aceitasse. A ferramenta de comunicação utilizada foi o serviço Debate do AulaNet, salvo algumas exceções em que foi utilizado o MSN.

Diversos motivos levaram à opção por realizar as entrevistas online através de bate-papo. A proposta do curso TIAE é a de que os aprendizes vivenciem um curso a distância em que não há encontros presenciais entre os participantes. Outro motivo é que numa entrevista online via bate-papo é possível usar o tempo que o entrevistado está digitando para refletir sobre as respostas anteriores e elaborar adequadamente as novas perguntas. Além disto, o esforço logístico de agendar local e hora é menor. Os entrevistados escolhem

o local independentemente do entrevistador e têm mais opções de horário para marcar entrevistas. Por exemplo, nesta pesquisa foram realizadas entrevistas em dias e horários não-comerciais, como nos fins-de-semana e após às 00:00h. As entrevistas online também não precisam ser transcritas nem há o risco de perder trechos do diálogo pela dificuldade de entender o que o entrevistado falou (devido a ruídos, som ambiente, falas simultâneas etc). Por outro lado, na entrevista online que depende de digitação é necessário mais tempo para abordar as mesmas questões do que numa entrevista realizada através de comunicação verbal. Entonação, hesitações e gestos que complementam a fala também são perdidos. Um fator considerado foi o de que os entrevistados estão habituados ao uso do serviço de chat, o que evita situações em que a entrevista é prejudicada pela dificuldade com o uso da tecnologia.

Para analisar as entrevistas é feita a análise do discurso, o processo pelo qual se identifica padrões e características especiais nas mensagens de maneira sistemática e objetiva (Nicolaci-da-Costa, 2001; 2006). Em cada ciclo da pesquisa-ação, são realizados os seguintes procedimentos: numa primeira etapa, é feita a análise individual de cada entrevista, onde são assinaladas afirmações sobre as questões de interesse da pesquisa ou que chamem a atenção para uma nova questão. Nesta etapa são observadas se determinadas idéias aparecem recorrentemente e se há contradições. Numa segunda etapa, são comparados os depoimentos contidos nas diferentes entrevistas. Os trechos de cada entrevista são organizados em categorias conforme a idéia nele contida. Um mesmo trecho pode ser alocado em mais de uma categoria, caso contenha mais de uma idéia. Comparando as respostas dos entrevistados para cada categoria são identificadas idéias recorrentes ou novas categorias que possibilitem uma análise mais aprofundada das concordâncias e discordâncias dos entrevistados. Cada uma destas duas etapas, denominadas no MEDS de análise intra-sujeito e análise inter-sujeitos, serve de base para uma re-análise da outra. Para a análise das entrevistas foi feito o uso de contabilizações (Berg, 2004, p.273), tais como a quantidade de vezes que uma idéia ou palavra são citadas. Outra contabilização realizada foi usada para identificar, através de palavras como “gostei”, “indiferente”, “achei chato” posicionamentos favoráveis, neutros ou contrários a um determinado serviço ou funcionalidade utilizados.

Além das entrevistas, na edição 2007.2 foi realizado um debate de cerca de 20 minutos via chat. Este debate constituiu-se de uma discussão sobre a questão, a apresentação do resultado de uma votação feita anteriormente e de comentários sobre este resultado. A discussão seguiu o mesmo formato de

discussão de questão que eles usam nos Debates do curso. Primeiramente, cada participante teve 2 minutos para apresentar sua posição sobre a questão apresentada; em seguida, foi realizada uma votação para escolher qual resposta seria debatida. A partir daí o debate seguiu livremente e, para encerrar, cada um apresentou uma conclusão ou síntese. A pergunta e as minhas intervenções no chat seguiram o método MEDS no que se refere à perguntar e solicitar mais informação sem sugerir, direcionar ou completar respostas. Para a análise do debate, foram utilizados os mesmos procedimentos de análise do conteúdo das entrevistas.

2.2.3.

Coleta de dados de usuários móveis

A coleta de dados de pesquisas que investigam sistemas móveis é dificultada pela mobilidade dos usuários. Estudos etnográficos onde o pesquisador segue o usuário em situações e locais públicos e privados são pouco viáveis e nem sempre podem ser aplicados. No caso desta tese, além da mobilidade, o contato com os aprendizes é realizado unicamente através da internet, não sendo possível observá-los enquanto eles usam os novos serviços ou ouvir comentários informais realizados pessoalmente. Nas edições do curso em que não atuei como mediadora, o contato com eles se deu unicamente através da entrevista individual online. No caso dos mediadores, em algumas ocasiões foi possível observá-los usando os PDAs e celulares.

Três métodos de coleta de dados vêm sendo usados pelos pesquisadores na área de computação móvel: “do it”, quando o usuário preenche ele próprio os dados da pesquisa, “use it”, quando os dados são coletados através do uso do sistema (por exemplo, navegando nele) e “wear it”, quando os dados são coletados através de sensores e câmeras que o usuário veste (Hagen *et al.*, 2005). Neste trabalho, é utilizado o método “do it” quando os mediadores do TIAE respondem a 3 perguntas no momento do login no ambiente e “use it”, quando é feito o registro de navegação do uso do serviço móvel investigado neste trabalho.

2.3.

Conclusão

Neste capítulo foi apresentado o método de pesquisa adotado nesta tese, a pesquisa-ação, e os motivos e as implicações desta escolha. Em seguida,

foram apresentados os diferentes tipos de dados utilizados e como eles foram coletados e analisados nos diferentes ciclos da pesquisa-ação. Com esta apresentação, busca-se tornar mais claro o encaminhamento desta pesquisa.

No próximo capítulo é feita uma apresentação das bases teóricas da área de pesquisa de CSCW que norteiam este trabalho.