

UMA FERRAMENTA DE APOIO À ORIENTAÇÃO DE PESQUISA


Margarete Silva Araújo

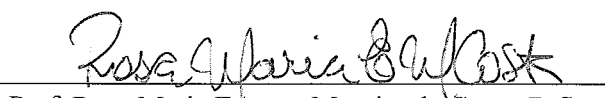
TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:


Prof. Jano Moreira de Souza, Ph.D.


Prof. Geraldo Bonorino Xexeo, D.Sc.


Prof. Luis Alfredo Vidal de Carvalho, D. Sc.


Prof. Rosa Maria Esteves Moreira da Costa, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
ABRIL DE 2005

ARAUJO, MARGARETE SILVA

Uma Ferramenta de Apoio á
Orientação de Pesquisa [Rio de Janeiro]
2005

VII, 98 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ,
M.Sc., Engenharia de Sistemas e
Computação, 2005) Tese - Universidade
Federal do Rio de Janeiro, COPPE

1. Orientação de Pesquisa de Mestrado
2. Colaboração em Ambiente de Pesquisa
3. Gestão de Conhecimento

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

À minha família

AGRADECIMENTOS

Ao Xexeo, meu orientador, por ter acreditado em mim, pela paciência e pelos ensinamentos para que este trabalho pudesse ser concluído.

A minha família pelo amor, pela compreensão e incentivo, pelos momentos de alegria e carinho a cada reencontro. Vocês são à base da vida, muito obrigada “por tudo que não preço e nem nunca terá”.

Aos meus amigos pela amizade e carinho, pelos momentos de diversão, pelas palavras de confronto e incentivo nas horas de desânimo. Valeu por tudo.

Ao prof. Jano pela oportunidade e pela disponibilidade constante para mim ajudar.

Ao pessoal administrativo da COPPE/Sistemas pela presteza e atenção sempre que precisei.

Ao CNPq e CAPES pelo apoio financeiro.

Ao Prof. Luis Alfredo Vidal de Carvalho e Rosa Maria Esteves Moreira da Costa por participarem da minha banca.

À DEUS por ter iluminado meus caminhos, me permitindo concluir esse trabalho.

Resumo da Tese apresentada a COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

UMA FERRAMENTA DE APOIO À ORIENTAÇÃO DE PESQUISA

Margarete Silva Araújo

Abril/2005

Orientadores: Jano Moreira de Souza

Geraldo Bonorino Xexeo

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

A pesquisa científica é uma atividade inerentemente colaborativa cujo principal objetivo é a produção de conhecimento, ao mesmo tempo, o conhecimento funciona como principal engrenagem desse processo. O foco desta dissertação é o processo de orientação de pesquisa de mestrado no COPPE/Sistema. A orientação de pesquisa será abordada a partir dos conceitos de gestão de conhecimento, pois ela envolve atividades de criação, aquisição, identificação, seleção de conhecimentos, e também do ponto de vista de trabalho cooperativo apoiado por computador.

Esta dissertação descreve as características desejadas de uma ferramenta para apoiar a orientação e realização de pesquisa de mestrado no COPPE/Sistema. Seu objetivo principal é possibilitar que o orientando organize e estruture os conhecimentos criados durante a pesquisa, de forma a melhorar a interação dele com o orientador, além de oferecer mecanismos para apoiar a coordenação de atividades, o compartilhamento do conhecimento e a comunicação entre eles.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

RESEARCH ORIENTATION SUPPORTING TOOL

Margarete Silva Araújo

April/2005

Advisors: Jano Moreira de Souza

Geraldo Bonorino Xexeo

Department: System and Computing Engineering

The scientific research is an inherently collaborative activity and its main objective is the knowledge production, at the same time, the knowledge works as the main gear of this process. The focus of interest at this dissertation is the realization and the orientation of a master degree's research in the COPPE/System. The research orientation will be boarded from the concepts of knowledge management, therefore it involves creation, acquisition, identification, and election of knowledge activities and also the point of view of cooperative work supported by computer.

This dissertation describes the desired characteristics of a tool to support the orientation and realization of a master degree research in the COPPE/System. Its main objective is to make possible that students organize the knowledge produced during the research to improve the interaction between them and the professors, besides offering mechanism for supporting activity coordination, and the knowledge sharing.

Índice

ÍNDICE.....	VII
ÍNDICE DAS FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DAS TABELAS	XI
LISTA DE SIGLA	XII
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1 – Motivação	1
1.2 – Objetivos	3
1.3- Metodologia de trabalho	4
1.4 - Organização dos Capítulos	5
CAPÍTULO 2 – ORIENTAÇÃO DE PESQUISA	6
2.1 – Introdução.....	6
2.2- Modelo de Colaboração em Pesquisa	9
2.3 – Formas de Interação	12
2.4 - Uma Breve Abordagem da Pós-Graduação no Brasil.....	14
2.4.1- Qual o papel do orientador?	14
2.4.2 - O que é orientar?	15
2.4.3 - Qual o papel do orientando?	16
2.4.4 - O que é uma dissertação de mestrado?	17
2.5 - Modelo de Orientação Baseado nos Conceitos de Gestão de Conhecimento.....	18
2.6 - Considerações Finais	19
CAPÍTULO 3 – GESTÃO DE CONHECIMENTO.....	20
3.1 – Introdução.....	20
3.2 - Conhecimento	21
3.3 - Gestão de Conhecimento	25
3.4 - Modelo de Gestão de Conhecimento	29
3.6 – Gestão de Conhecimento em Ambiente de Pesquisa Acadêmica	31
3.7 - Memória Organizacional	34
3.5 - Tecnologias para apoiar a gestão de conhecimento	36
3.5.1 - Sistemas de Apoio à Reunião.....	37
3.5.2 – Sistemas de Apoio à Coordenação	39
3.5.3 - Workflow	41
3.5.4 - Mapa Conceitual	42
3.5.5 - Modelo de argumentação	43
3.5.5.1 – IBIS.....	44
3.5.5.2 – Ferramentas que utilizam o modelo de IBIS	45
3.5.5.3 - Outro Modelo de Argumentação	46
3.6 - Considerações Finais	46
CAPÍTULO 4 – UMA FERRAMENTA DE APOIO À ORIENTAÇÃO DE PESQUISA	47

4.1 - Introdução	47
4.2 - Definição dos Cenários para Desenvolvimento da Ferramenta	51
4.3 - Objetivos da Ferramenta de Apoio à Orientação	51
4.4 – Principais características propostas pela FAOP	53
4.5 – Implementação do Protótipo	54
4.6 – Ferramenta de Apoio a Orientação	55
4.6.1– Apoio à Construção do Conhecimento	57
4.6.1.1- Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Construção do conhecimento	59
4.6.2- Apoio à Coordenação de Atividades	60
4.6.2.1- Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Coordenação de atividades	63
4.6.3.1 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio ao Compartilhamento de Documentos	65
4.6.4 – Apoio à Comunicação	66
4.6.4.1 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Comunicação	66
4.6.5- Notícias	67
4.6.4.1 - Diagrama de Classe do Módulo de Notícias	67
4.6.6- Informações de Congressos, Revistas e Sites	68
4.6.5.1- Diagrama de Classe do Módulo de Informações.....	68
4.6.7- Administração	69
4.6.6.1 - Diagrama de Classe do Módulo de Administração	71
4.7 – Considerações Finais	72
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
5.1 - Conclusões	73
5.3 - Perspectivas Futuras.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXO 1 – MODELO DE CLASSES DA FERRAMENTA FAOP.....	84
ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO	85

Índice das Figuras

Figura 1- Modelo de Colaboração 3C, proposto por RAPOSO, GEROSA et al. (2003)	7
Figura 2 - Modelo de colaboração em pesquisa, segundo KRAUT, EGIDO et al.....	10
Figura 3 - Classificação de <i>Groupware</i> (Adaptado de ELLIS, GIBBS et al., 1991)	13
Figura 4 - Modelo de orientação baseados nos conceitos de gestão de conhecimento, descrito em ZHAO (2001)	18
Figura 5 - Hierarquia de dados, informação e conhecimento	22
Figura 6 - Os quatros processos de conversão do conhecimento, descritos por MORESI (2001)	25
Figura 7 - Modelo genérico de gestão de conhecimento, segundo STOLLENWERK (2001)...	30
Figura 8 - Memória Organizacional, descrito por DIENG,CORBY et al.(2004)	35
Figura 9 - Ciclo de Decisão, segundo VALLE, BORGES (2002)	39
Figura 10 -Diagrama de transição para conversação para ação.....	40
Figura 11 - Método IBIS (adaptado de CONKLIN , BEGEMAN (1988)).....	44
Figura 12 - Exemplo de utilização da ferramenta QuestMap.....	45
Figura 13 - Notação QOC, descrita por SHUM, HAMMOND (1994)	46
Figura 14 - Construção do conhecimento durante a orientação de pesquisa (adaptada de CASTRO (2003)).....	50
Figura 15 - Elementos envolvidos na realização de pesquisa.....	53
Figura 16 - Arquitetura da ferramenta	55
Figura 17 - Módulos da Ferramenta de Apoio à Orientação de Pesquisa.....	56
Figura 18 - Tela de <i>login</i> e de seleção do orientando	56
Figura 19 - Tela de apoio à construção do conhecimento.....	58
Figura 20 - Tela de cadastro e edição de categoria para as anotações.....	59
Figura 21 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Construção do conhecimento	60
Figura 22 - Diagrama de Transição de Estados do FAOP	61

Figura 23 - Tela de lista de atividades	62
Figura 24 - Tela de cadastro de atividade	62
Figura 25 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Coordenação de atividades	63
Figura 26 - Tela da lista de documentos	64
Figura 27 - Tela de cadastro do documento	65
Figura 28 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio ao Compartilhamento de Documentos..	65
Figura 29 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Comunicação.....	67
Figura 30 - Diagrama de Classe do Módulo de Notícias	68
Figura 31 - Tela de informações de congressos, revistas e <i>sites</i>	68
Figura 32 - Diagrama de Classe do Módulo de Informações.....	69
Figura 33 -Tela de cadastro das informações do pesquisador	69
Figura 34 - Tela de cadastro das informações da pesquisa	70
Figura 35 - Tela de cadastro do grupo	70
Figura 36 -Tela de visualização dos grupos de pesquisa	71
Figura 37 - Diagrama de Classe do Módulo de Administração	71

Índice das Tabelas

Tabela 1 - Componentes da Coordenação.....	8
Tabela 2 - Elementos para representar os conhecimentos.....	57

Lista de Sigla

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

COPPE - Coordenação dos Programas de Pós-graduação em Engenharia

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

Capítulo 1 - Introdução

Neste capítulo, são apresentados os fatores que motivaram a realização deste trabalho, os seus objetivos, as contribuições que este trabalho se propõe a fornecer e a sua forma de organização.

1.1 – Motivação

É comum encontrar vários livros abordando a temática da elaboração de uma tese ou dissertação. A julgar pela quantidade de livros sobre o assunto, pode-se imaginar que este não seja um trabalho fácil. Grande parte dos livros oferece dicas para o orientando de como organizar o trabalho e abordam questões de relacionamento entre o orientador e o orientando. Fazer uma tese ou dissertação, além do trabalho de pesquisa em si, envolve também o processo de orientação. A motivação para realização desta dissertação surgiu de indagações sobre como ocorre a interação entre o orientador e orientando, como são coordenadas as atividades do orientando, como são tratados os conhecimentos gerados durante a pesquisa, e como apoiar o processo de orientação e, conseqüentemente, a própria realização da pesquisa de mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação no COPPE/UFRJ.

A realização de uma dissertação de mestrado no Brasil possui alguns procedimentos: tempo determinado para finalização da pesquisa, apresentação da dissertação para uma banca examinadora e a obtenção do título de mestre, mediante a aprovação do trabalho. Já o processo de orientação, envolve um orientador, um orientando e, em alguns casos, um ou mais co-orientadores. A orientação se dá prioritariamente em reuniões presenciais onde os participantes:

- Tem idéias para a pesquisa;
- Resolvem problemas;
- Esclarecem as dúvidas;
- Tomam decisões;

- Planejam atividades;
- Definem prazos e metas;
- Compartilham conhecimentos, informações e dados etc;

As reuniões de orientação são um espaço de trocas e de reflexão. Através das reuniões, a prática da pesquisa e o desenvolvimento do projeto ganham forma e consistência. Esses são momentos férteis para a construção de novos conhecimentos, entretanto, na maioria das vezes, o conhecimento criado durante a reunião fica guardado somente na cabeça dos pesquisadores (o conhecimento tácito permanece tácito) ou fica registrado em papel. Portanto, é importante pensar em formas de apoiar a transformação do conhecimento tácito para explícito (externalização) de maneira a criar uma memória dos assuntos tratados nas reuniões que possibilitem aos pesquisadores saber o estado atual da pesquisa e otimizar o andamento das reuniões, além de tornar o acesso ao conhecimento mais rápido e fácil. É também nas reuniões, onde orientando expõe como caminha a pesquisa, compartilha documentos (produzidos ou “consumidos”), além de serem definidas as próximas atividades a serem realizados.

ECO (1993) aborda a importância da interação entre orientador e orientando. Segundo o autor, uma boa tese deve ser discutida passo a passo com o orientador, nos limites do possível. E não para lisonjear o mestre, mas porque escrever uma tese é como escrever um livro — é um exercício de comunicação que presume a existência de um público, e o orientador é a única amostra de público competente à disposição do aluno no curso do seu trabalho.

Na etapa posterior às reuniões, cabe ao orientando realizar a pesquisa. A realização de uma pesquisa científica envolve diversas atividades, como pesquisa, leitura e redação de artigos. Nesse momento, novos conhecimentos podem ser identificados, adquiridos e criados, portanto precisam ser organizados e armazenados para serem discutidos em futuros encontros.

Por fim, é preciso fornecer informações sobre palestras, congressos e atividades da universidade para os orientandos e criar meios que facilitem a interação entre orientandos que estão fazendo trabalhos em áreas relacionadas.

A orientação de pesquisa pode ser pensada como um processo de gestão de conhecimento, pois ela envolve atividades de criação, aquisição, compartilhamento, identificação e disseminação do conhecimento. Para KIDWELL, LINDE *et al.* (2001), usar as técnicas e tecnologias de gestão de conhecimento no ensino superior, se feito efetivamente, pode melhorar a tomada de decisão, reduzir o tempo de desenvolvimento de “produto”, melhorar os serviços acadêmicos e administrativos, e reduzir custos. O desafio é tornar disponível, para qualquer membro da universidade, o conhecimento que atualmente reside nos indivíduos.

Por fim, a orientação de pesquisa é uma atividade inerentemente colaborativa, onde duas ou mais pessoas trabalham juntas para alcançar um objetivo comum.

1.2 – Objetivos

O objetivo desta dissertação é criar meios que facilitem a orientação e a realização de pesquisas, mais especificamente, no mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação do COPPE/UFRJ. Para tanto, será desenvolvida uma ferramenta cujos objetivos principais são:

- Apoiar a construção do conhecimento tácito em ambiente de pesquisa;
- Apoiar a coordenação das atividades realizadas na pesquisa;
- Apoiar a colaboração entre os pesquisadores através do compartilhamento de conhecimentos, informações;
- Apoiar a comunicação entre os pesquisadores;

A ferramenta possibilitará a preservação do conhecimento através da conversão deste de tácito em explícito, facilitará sua internalização (a conversão do conhecimento explícito em tácito) durante as reuniões, permitirá o acompanhamento das atividades realizadas pelo orientando e possibilitará a troca de informações e comunicação entre os pesquisadores. Assim, espera-se aumentar a qualidade da produção científica, viabilizando a realização do trabalho no tempo esperado e melhorar a interação entre os pesquisadores durante e depois das reuniões.

1.3- Metodologia de trabalho

A primeira etapa desse estudo envolveu a realização de entrevistas com alguns professores da UFRJ/COPPE - Sistemas para entender as práticas empregadas na orientação dos alunos. Os seguintes professores foram entrevistados: Valmir C. Barbosa (Algoritmos e Combinatória/Inteligência Artificial), Inês de Castro (Algoritmos e Combinatória/Inteligência Artificial), Henrique Luiz Cukierman (Informática e Sociedade), Marta L. Queirós Mattoso (Banco de Dados), Geraldo Xexeo (Banco de Dados), Luís Alfredo V. de Carvalho (Inteligência Artificial), Ana Regina C. da Rocha (Engenharia de Software), Cláudio Esperança (Banco de Dados), Celina M. Herrera de Figueiredo (Algoritmos e Combinatória).

As entrevistas foram realizadas baseadas no questionário do anexo II. O principal objetivo das entrevistas era encontrar pontos de interseção na forma como os professores orientam seus alunos, para definir um processo de orientação. A partir da análise das respostas foi observada a falta de um “processo padrão”, ou seja, a orientação depende do método de trabalho do professor e do aluno, e envolve questões subjetivas. Entretanto, também se observou que a orientação geralmente ocorre em reuniões presenciais onde o orientador e o orientando decidem os rumos da pesquisa. Depois da reunião, o orientando realiza a pesquisa baseada nas definições tomadas durante as reuniões. Durante a realização da pesquisa, novas questões e idéias podem aparecer, estas precisam ser discutidas com o orientador. Este processo continua até a defesa.

Depois das entrevistas, o foco desse trabalho mudou. Em vez de pensar em definir um processo para orientação, passamos a estudar a orientação a partir dos conceitos de colaboração e criação do conhecimento.

Também, como parte desse trabalho, foi realizada a revisão bibliográfica sobre gestão de conhecimento, orientação de dissertação, trabalho colaborativo apoiado por computador e tecnologias que pudessem dar suporte ao desenvolvimento de uma ferramenta para apoiar a orientação de pesquisa no nível de mestrado. O passo seguinte foi propor uma ferramenta para, então, começar a implementá-la e escrever os capítulos da dissertação.

1.4 - Organização dos Capítulos

Este trabalho está estruturado com os seguintes capítulos:

- **Capítulo 1 – Introdução:** descreve a motivação, objetivos e metodologia do trabalho, além da organização da tese.
- **Capítulo 2 – Orientação de Pesquisa:** apresenta a revisão da literatura sobre colaboração em ambiente de pesquisa, o processo de orientação de pesquisa científica e os atores envolvidos na orientação. Por fim, é apresentado um modelo de orientação baseado nos conceitos de gestão de conhecimento.
- **Capítulo 3 – Gestão do Conhecimento:** a revisão da literatura sobre Gestão de conhecimento é apresentada e as seguintes questões são abordadas: o que é conhecimento, a construção do conhecimento, um modelo de gestão do conhecimento, a gestão de conhecimento em ambiente de pesquisa e a tecnologia para apoiar na gestão de conhecimento.
- **Capítulo 4 –** apresenta as principais características da ferramenta proposta, seus objetivos, as funcionalidades e as telas do protótipo desenvolvido.
- **Capítulo 5 – Considerações Finais:** apresenta as considerações finais e os trabalhos futuros que podem ser realizados.
- **Referências Bibliográficas:** contém a lista das referências utilizadas nesse trabalho.
- **Anexo I:** apresenta o modelo de dados.
- **Anexo II – Questionário.**

Capítulo 2 – Orientação de Pesquisa

Este capítulo apresenta conceitos relacionados à colaboração em ambiente de pesquisa, à pós-graduação no Brasil, ao papel do orientador e do orientando e ao que é orientação. Por fim, um modelo de orientação baseado nos conceitos de gestão de conhecimento é apresentado.

2.1 – Introdução

A pesquisa científica é um processo de construção do conhecimento que tem como metas principais gerar novo conhecimento e/ou corroborar ou refutar algum conhecimento pré-existente. É basicamente um processo de aprendizagem tanto do indivíduo que o realiza, quanto da sociedade na qual o processo se desenvolve. A sociedade e a comunidade beneficiam-se com a aplicação do novo conhecimento gerado (CLARK, CASTRO, 2003).

Segundo SEVERINO (2002), a ciência se faz através de trabalhos de pesquisas especializadas, próprias das várias ciências; pesquisa exige capacidade de manipulação e um conjunto de métodos e técnicas específicos às várias ciências. Não se pode falar em pesquisa sem um rigoroso domínio do instrumental científico, uma vez que o conhecimento humano não se dá por espontaneidade ou por acaso.

A motivação para se realizar pesquisa científica é encontrar soluções para os problemas através de argumentos, dados e fatos levantados que possam demonstrar o desenvolvimento de um raciocínio lógico para a solução proposta.

Um aspecto, a ser considerado no ambiente científico é que os problemas pesquisados são caracterizados por envolver conhecimentos de diferentes domínios da ciência. Conseqüentemente, os pesquisadores não atuam isoladamente. Ao contrário, a colaboração e a troca de conhecimentos entre eles é cada vez mais necessária na busca de soluções para os problemas.

De acordo com SCHUR, KEATING *et al.* (1998), colaboração é a essência da ciência. GEROSA, RAPOSO *et al.* (2003) abordam o aspecto cíclico da colaboração (figura 1). Conforme os autores, para colaborar, as pessoas se comunicam para construir um entendimento comum, trocar idéias, discutir, aprender, negociar e tomar decisões. Através da comunicação ocorrem a troca e o debate de pontos de vista como forma de alinhar e refinar as idéias dos membros do grupo (FUKS, GEROSA *et al.*, 2004).

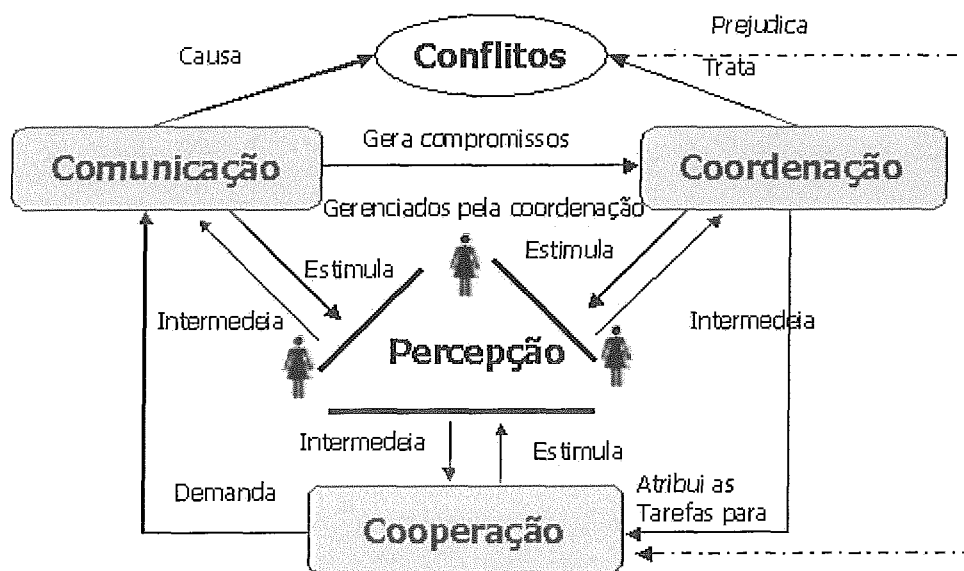


Figura 1- Modelo de Colaboração 3C, proposto por RAPOSO, GEROSA et al. (2003)

A partir da comunicação, compromissos são gerados e negociados. Esses compromissos implicam em tarefas que serão necessárias para concluir o trabalho. Essas tarefas são coordenadas, o grupo é organizado e o andamento das tarefas é controlado para que elas sejam realizadas na ordem e no tempo corretos, e cumprindo as restrições e objetivos impostos (GEROSA, RAPOSO *et al.*, 2003).

Para MALONE (1990), a coordenação é o ato de gerência da interdependência entre tarefas realizadas para alcançar um objetivo. O autor cita alguns exemplos de interdependência, tais como o fato do resultado de uma tarefa ser necessário para a realização da próxima tarefa, o mesmo recurso ser requerido por várias tarefas, e as tarefas terem de ser realizadas no mesmo momento. Além da interdependência, MALONE (1990) aborda outros componentes associados à coordenação (tabela 1).

<i>Componentes da coordenação</i>	<i>Processos associados à coordenação</i>
Objetivos	Identificar objetivos
Atividades	Mapear objetivos para atividades
Atores	Selecionar atores

Tabela 1 - Componentes da Coordenação

Por fim, durante a cooperação, enquanto os membros do grupo operam em conjunto no espaço compartilhado, as tarefas são realizadas. Entretanto, durante o trabalho, pode surgir a necessidade de renegociar e tomar novas decisões (GEROSA, RAPOSO *et al.*, 2003).

No modelo de colaboração 3C são definidos mais dois elementos: conflitos e percepção. Através da percepção o indivíduo obtém *feedback* de suas ações e das de seus colegas. Os indivíduos buscam nos elementos de percepção as informações necessárias para montar seu contexto de trabalho e antecipar ações e necessidades, bem como identificar as intenções dos companheiros do grupo, de forma a possibilitar prestar assistência a eles quando for possível e necessário. Além disso, os elementos de percepção ajudam a identificar o papel e as tarefas de cada um com relação às metas da colaboração. Por outro lado, o grupo lida com conflitos que devem ser resolvidos para evitar que os esforços de comunicação e cooperação sejam perdidos (FUKS, GEROSA *et al.*, 2004).

O modelo 3C de colaboração é baseado nos conceitos apresentados por ELLIS, GIBBS *et al.* (1991). Segundo o autor, existem três elementos chaves para dar suporte à cooperação entre grupos de pessoas: comunicação, colaboração e coordenação. Uma efetiva colaboração demanda compartilhamento de informação. Além do mais, se as atividades dos grupos são coordenadas, a eficiência da comunicação e da colaboração podem melhorar.

O modelo 3C foi definido para tratar da colaboração em qualquer esfera, portanto se enquadra dentro do ambiente científico. Um aspecto importante, que deve ser considerado no ambiente científico, é o conhecimento. A produção de

conhecimento é o principal objetivo da pesquisa científica, e, ao mesmo tempo, o conhecimento funciona como principal engrenagem desse processo, adicionado à capacidade intelectual do pesquisador. Assim, a colaboração e a comunicação no ambiente científico têm como objetivo principal a construção de conhecimento.

No caso específico da orientação da pesquisa de mestrado, a comunicação, a coordenação e a colaboração ocorrem a todo o momento. São dois ou mais atores atuando no desenvolvimento do trabalho. É através da comunicação que o problema a ser estudado vai sendo definido, que questões relativas à pesquisa vão sendo esclarecidas, e que idéias são construídas e discutidas. O fato de duas pessoas se comunicarem não implica necessariamente que estejam cooperando, só há cooperação quando se busca um objetivo comum. A colaboração é inerente ao processo de orientação, pois durante toda a pesquisa, ocorre troca de conhecimentos e experiências. Por fim, é necessário coordenar as atividades do orientando de forma a garantir o bom andamento da pesquisa. A seguir, será discutido um modelo de colaboração em pesquisa.

Comumente ocorre confusão na utilização dos conceitos de colaboração e cooperação. Para BARROS (2004), esses dois conceitos são distintos. A autora define colaboração como estando relacionada com contribuição. A cooperação, por sua vez, é um trabalho de co-realização que além de colaboração, envolve o trabalho coletivo visando alcançar um objetivo comum. O conceito de cooperação é mais complexo na medida em que a colaboração está incluída nele, mas o contrário não se aplica. Apesar da explicação de BARROS (1994) deixar bem claro as diferenças entre colaboração e cooperação, esses conceitos serão utilizados como sinônimo no decorrer deste trabalho.

2.2- Modelo de Colaboração em Pesquisa

KRAUT, EGIDO *et al.* (1986) propõem um modelo para colaboração em pesquisa composto de três etapas (figura 2): iniciação, execução e publicação. Cada etapa tem dois níveis: relacionamento e tarefa. No nível de relacionamento, são discutidos assuntos ligados à divisão de crédito, estabelecimento de verdades e outros. As questões tratadas no nível de relacionamento não fazem parte dos objetivos desta dissertação e portanto não serão discutidas. O foco deste trabalho está no planejamento

da pesquisa de mestrado, na geração de idéias, no compartilhamento de conhecimento e na coordenação das atividades, mais especificamente, no processo de orientação onde a função de cada participante é bem clara.

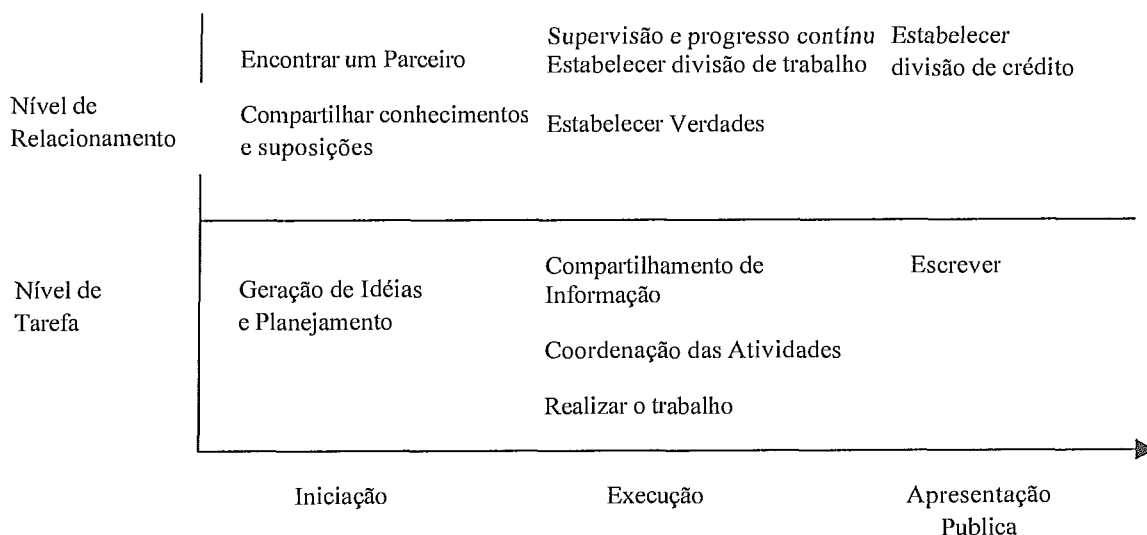


Figura 2 - Modelo de colaboração em pesquisa, segundo KRAUT, EGIDO et al.

As etapas do modelo de colaboração em pesquisa são:

- **Iniciação** – envolve geração de idéias, compartilhamento de conhecimentos e planejamento da pesquisa. Nessa etapa é fundamental a interação entres os pesquisadores que possibilite a troca de idéias, experiências e informações até a obtenção de um consenso sobre os objetivos e a abrangência da pesquisa. Durante a interação, os pesquisadores saem de questões gerais da pesquisa para questões mais específicas. Então, se define um plano de trabalho para execução da pesquisa;
- **Execução** – todo trabalho colaborativo envolve a necessidade de compartilhamento de informações e coordenação das tarefas. Nessa etapa, ocorre a divisão e a execução das tarefas que precisam ser coordenadas para permitir que o trabalho seja realizado conforme o planejado. Além disso, todos os participantes devem estar cientes do andamento e dos resultados da execução de cada tarefa. Portanto, mecanismos de percepção também são importantes;

- **Apresentação Pública** – o sucesso da colaboração em ambiente de pesquisa culmina com a documentação e a publicação do trabalho;

Um aspecto a ser observado é que a definição de fases não implica haver uma linearidade no modelo proposto. É óbvio que antes de começar a fazer qualquer atividade, é necessário definir o que fazer. Entretanto, isso não significa que durante a execução da pesquisa novas idéias não possam ser pensadas. Ao contrário, o trabalho científico é dinâmico e a compreensão do problema pode mudar enquanto a pesquisa não é finalizada.

FUKS, RAPOSO *et al.* (2003) abordam a importância do trabalho em grupo. Para os autores, ao trabalhar em grupo, os indivíduos podem potencialmente produzir melhores resultados do que se atuassem individualmente. Num grupo podem ocorrer a complementação de capacidades, de conhecimentos e de esforços individuais, e a interação entre pessoas com entendimentos, pontos de vista e habilidades complementares. SCHUR, KEATING *et al.* (1998) classificam em quatro tipos as relações de colaboração na pesquisa científica:

- **Parceiros** – Pesquisadores empregam treinamentos e vocabulários comuns, e trabalham próximos uns dos outros. Os pesquisadores precisam de ferramentas colaborativas que os permitam controlar o compartilhamento de instrumentos, rascunho e arquivos de dados;
- **Interdisciplinares** – Neste tipo, os pesquisadores não compartilham um *background* comum. A colaboração ocorre através da troca de resultados onde os pesquisadores freqüentemente os traduzem para seus domínios de atuação;
- **Produtor-Consumidor** – Pesquisadores fornecem dados para outros pesquisadores de diferentes áreas que utilizam estes dados para alcançar diferentes objetivos. Os pesquisadores-fornecedores freqüentemente sabem pouco sobre como os outros pesquisadores utilizam os dados fornecidos;
- **Mentor-Estudante** – Mentores preparam materiais e realizam demonstrações ao vivo para ensinar tópicos aos estudantes, como aquisição de dados e técnicas de análise. Mentores observam os

estudantes e os guiam conforme a necessidade. Essas orientações podem ser altamente interativas: falando, mostrando o que precisa ser feito, e executando uma atividade conjuntamente;

2.3 – Formas de Interação

O grande avanço da tecnologia, em especial o surgimento da internet e o desenvolvimento de ferramentas de *groupware*, possibilitou a criação de ambientes que facilitam a comunicação entre pesquisadores, independente do tempo e da localização geográfica. As ferramentas de *groupware* têm como propósito apoiar a realização do trabalho em grupo.

Duas características importantes das ferramentas de *groupware* referem-se à noção de tempo e espaço sobre os quais as interações são realizadas. Em relação ao tempo, a interação pode ser síncrona ou assíncrona. Na interação síncrona, a comunicação ocorre no mesmo momento, enquanto na forma assíncrona a comunicação ocorre em momentos diferentes. Em relação ao espaço, os sistemas podem apoiar a interação face-a-face ou a de grupos distribuídos, localizados em lugares diferentes.

A partir das duas características acima, ELLIS, GIBBS *et al.* (1991) classificaram as ferramentas de *groupware* em quatro categorias (figura 3):

- **Interação face-a-face** - ferramentas que apóiam interação ao mesmo tempo e no mesmo local. Dentro dessa classe estão as ferramentas de apoio à reunião e geração de idéias;
- **Interação assíncrona** – ferramentas que apóiam a interação em tempo diferente e os participantes estão concentrados no mesmo local;
- **Interação síncrona distribuída** – ferramentas que apóiam interação que ocorre ao mesmo tempo e os participantes estão localizados em lugares diferentes. Dentro dessa classe estão as ferramentas de áudio/videoconferência, os *chats*;
- **Interação assíncrona distribuída** - ferramentas que apóiam a interação em tempo diferente e os participantes estão localizadas em lugares

diferentes. Dentro dessa classe estão as ferramentas de correio eletrônico e *workflow*;

	Mesmo Momento (síncrono)	Momentos Distintos (assíncrono)
Mesmo local	Salas de Reunião Compartilhamento de Tela/Documentos	Workflow Compartilhamento de documentos
Locais distintos	Compartilhamento de Tela/Documentos Video / Audio Conferência Conferência por computador	WorkFlow Conferência assíncrona pelo computador

Figura 3 - Classificação de *Groupware* (Adaptado de ELLIS, GIBBS et al., 1991)

Este trabalho focaliza principalmente na interação face-a-face. Para KRAUT, EGIDO *et al.* (1988), as reuniões face-a-face são fundamentais no processo colaborativo. Assim, as ferramentas de comunicação desenvolvidas para apoiar as reuniões devem permitir que os participantes troquem informações trazidas para a discussão ou criadas durante o curso da reunião.

Para KOUZES, MYERS *et al.* (1996), o desenvolvimento de ferramentas para dar suporte à colaboração científica surge para acelerar o desenvolvimento e a disseminação do conhecimento, otimizar o uso dos instrumentos de pesquisa e minimizar o tempo entre a descoberta e a aplicação.

Na próxima seção, será apresentada uma breve abordagem sobre a pós-graduação no Brasil e sua importância para o desenvolvimento da pesquisa. Nas seções seguintes, serão discutidos os papéis dos atores envolvidos na orientação de pesquisa de mestrado, o que é dissertação de mestrado e, por fim, será apresentado um modelo de orientação de pesquisa baseado nos conceitos de gestão de conhecimento.

2.4 - Uma Breve Abordagem da Pós-Graduação no Brasil

Há um consenso sobre a importância do conhecimento para o crescimento econômico e o desenvolvimento social, assim como sobre o fato de que tal conhecimento está, em grande parte, incorporado às pessoas. Nessas circunstâncias, formar pessoas capazes de absorver, gerar e utilizar conhecimento é uma questão central para todos os países. Parte dessa questão é, obviamente, a formação de pesquisadores (VELHO, 2003). No Brasil, são nos cursos de pós-graduação que se concentra quase toda a capacidade de pesquisa do país, a qual depende da formação de pesquisadores e da qualificação de docentes (CALDAS, 1998).

A pós-graduação no Brasil, sob as espécies de mestrado e doutorado, teve início nos primeiros anos da década de 1960. No ano de 1965, o Conselho Federal de Educação definiu a pós-graduação de mestrado e doutorado, e estabeleceu as normas gerais de sua organização e funcionamento. São três os objetivos dos cursos de pós-graduação (OLIVEIRA, 1995):

- i. Formar profissionais para o magistério superior com o propósito de atender à expansão quantitativa do ensino superior do 3º grau e contribuir para a elevação da qualidade pela CAPES em OLIVEIRA (1995);
- ii. Formar pesquisadores para o trabalho científico pela CAPES em OLIVEIRA (1995);
- iii. Preparar profissionais de nível elevado em função da demanda do mercado de trabalho nas instituições públicas e privadas pela CAPES em OLIVEIRA (1995);

2.4.1- Qual o papel do orientador?

Para SEVERINO (2002), o orientador deve desempenhar o papel de educador, cuja experiência mais amadurecida interage com a experiência em construção do orientando. Não se trata de um processo de ensinamento instrucional, de um conjunto de aulas particulares, mas de um diálogo em que as duas partes interagem, respeitando a autonomia e a personalidade de cada um. O orientador deve ser um

incentivador dos estudos dos orientandos, despertando-os para a construção de novas idéias, sugerindo caminhos para pesquisar, recomendando leituras, alertando para eventuais desvios da pesquisa, discutindo a consistência e a viabilidade do trabalho e ajudando a clarear os objetivos da dissertação.

Ser orientador de dissertação ou tese é ajudar o orientando a tornar-se pesquisador, a realizar descobertas que, sozinho, ele teria dificuldade de fazer. É perscrutar o talento natural do orientando e ajudá-lo a clarificar as idéias. Ser orientador é ser provocador de reflexões e facilitador de aprendizagem. É influenciar, aconselhar, ouvir e ajudar o orientando a refletir, ou redirecionar idéias se necessário, bem como a fazer escolhas de conteúdo teórico e metodológico. É provocar no orientando a possibilidade de uma olhar diferente sobre o fenômeno em estudo que o modifique ou que facilite uma abordagem inovadora. por Afrânio Catani em FREITAS (2001).

Não é objetivo deste trabalho entrar no mérito de como deve ser o relacionamento entre o orientador e seus orientandos, mas identificar formas de apoiar o trabalho de orientação de pesquisa através da construção de um ambiente baseado em computador.

2.4.2 - O que é orientar?

O processo de orientação consiste basicamente na leitura e discussão conjunta, num embate de idéias, de apresentação de sugestões e de críticas, bem como de respostas e argumentações, onde não se quer impor algo, mas, eventualmente, convencer, esclarecer e prevenir, tanto a respeito do conteúdo quanto da forma (SEVERINO, 2002).

Os papéis e funções da orientação são múltiplos e mudam na perspectiva dos diferentes participantes. Na visão dos alunos, a orientação ideal os ajudará a alcançar um objetivo científico pessoal ou profissional, a aprender sobre a pesquisa e como conduzi-la dentro dos padrões de qualidade do sistema.

Na visão dos orientadores, sua orientação deve ser capaz de contribuir para o avanço do conhecimento científico através da criação eficaz de situações de

pesquisa/aprendizagem. Também envolve a oportunidade dos orientadores conduzirem projetos de pesquisa que podem realçar sua própria aprendizagem, pesquisa e reputação. Da perspectiva da universidade e da sociedade, a orientação aumenta a relação entre a universidade e a indústria/comunidade, e contribui para a produção de cientistas de alto nível. Os modelos tradicionais de orientação de pesquisa são baseados em um único orientador, que trabalha com um aluno (ZHAO, 2001).

Não existe uma fórmula para orientação, todavia existem formas de tornar mais eficiente um trabalho que envolve cooperação, comunicação e colaboração entre pessoas que decidiram trabalhar juntas por possuírem interesses em comum, mas que podem pensar de forma distinta. A orientação depende do método de trabalho do orientador e dos perfis do orientando e do orientador. É evidente que o bom relacionamento entre ambos é fundamental para o sucesso da pesquisa.

2.4.3 - Qual o papel do orientando?

Ao orientando cabe construir o seu projeto de tese ou dissertação após ter definido seu tema, definir o seu problema e as hipóteses que pretende demonstrar, e elaborar e desenvolver o raciocínio que demonstrará na estrutura lógica e redacional de seu texto (SEVERINO, 2002).

Segundo SEVERINO (2002), todo trabalho científico tem em comum a necessária procedência de um trabalho de pesquisa e de reflexão, que seja:

- **Pessoal** - qualquer pesquisa, em qualquer nível, exige do pesquisador um envolvimento tal que seu objetivo de investigação passa a fazer parte de sua vida;
 - **Autônomo** – pois será fruto de um esforço do próprio pesquisador
 - **Criativo** – não se trata mais de apenas aprender, de apropriar-se da ciência acumulada, mas de colaborar no seu desenvolvimento, de fazer avançar este conhecimento;
 - **Rigoroso** – não se faz ciência sem esforço, perseverança e obstinação.
- Ao pós-graduando, como qualquer pesquisador, impõem-se um empenho

e compromisso inevitáveis, sem os quais não há ciência, nem resultado válido;

A pesquisa envolve atividades tais como apresentação e discussão de idéias, busca de informações na literatura, produção de artigos científicos, organização da pesquisa etc. (WANGENHEIM, LICHTNOW *et al.*,2001). Logo, cabe ao orientando realizar essas atividades.

2.4.4 - O que é uma dissertação de mestrado?

De acordo com SEVERINO (2002), a dissertação de mestrado deve cumprir as exigências da monografia científica. Trata-se de uma comunicação dos resultados de uma pesquisa e de uma reflexão, versando sobre um tema igualmente único e bem delimitado. Deve ser elaborada de acordo com as mesmas diretrizes metodológicas e lógicas do trabalho científico, como na tese de doutoramento.

Para ECO (1996), elaborar uma tese nível de graduação significa identificar um tema preciso; recolher documentação sobre ele; pôr em ordem esses documentos; reexaminar em primeira mão o tema à luz da documentação recolhida; dar forma orgânica a todas as reflexões precedentes; e empenhar-se para que o leitor compreenda o que se quis dizer e possa, se for o caso, recorrer à mesma documentação a fim de retomar o tema por conta própria. Fazer uma tese significa aprender a pôr ordem nas próprias idéias e ordenar os dados, é uma experiência de trabalho metódico, quer dizer, construir um “objeto” que, como princípio, possa também servir aos outros.

A abordagem de ECO (1996) pode ser aplicada à elaboração de uma dissertação de mestrado. Entretanto, a dissertação de mestrado é um trabalho do qual se exige mais originalidade, rigor e inovação na discussão de um assunto. Para SEVERINO (2002), os trabalhos científicos, em nível de pós-graduação, devem ser criativos, pois não se tratam apenas de aprender, de apropriar-se da ciência acumulada, mas de colaborar no desenvolvimento da ciência, de fazer avançar este conhecimento.

A elaboração da dissertação possui uma função formativa importante para o estudante; ela deve ser considerada o seu primeiro trabalho científico, aquele que o

inicia na atividade de pesquisa. Mas, a essa função formativa, acrescenta-se a exigência de que o trabalho de dissertação represente uma contribuição na sua área de pesquisa (UNICAMP, 2005).

2.5 - Modelo de Orientação Baseado nos Conceitos de Gestão de Conhecimento

Para ZHAO (2001), a orientação de pesquisa é indubitavelmente uma parte essencial das atividades da gestão de conhecimento nas universidades. O autor propõe um modelo de orientação de pesquisa baseado nos conceitos de gestão do conhecimento (figura 4) que, se utilizados, podem tornar a orientação mais eficiente, além de aumentar a qualidade e a produtividade na realização do trabalho.

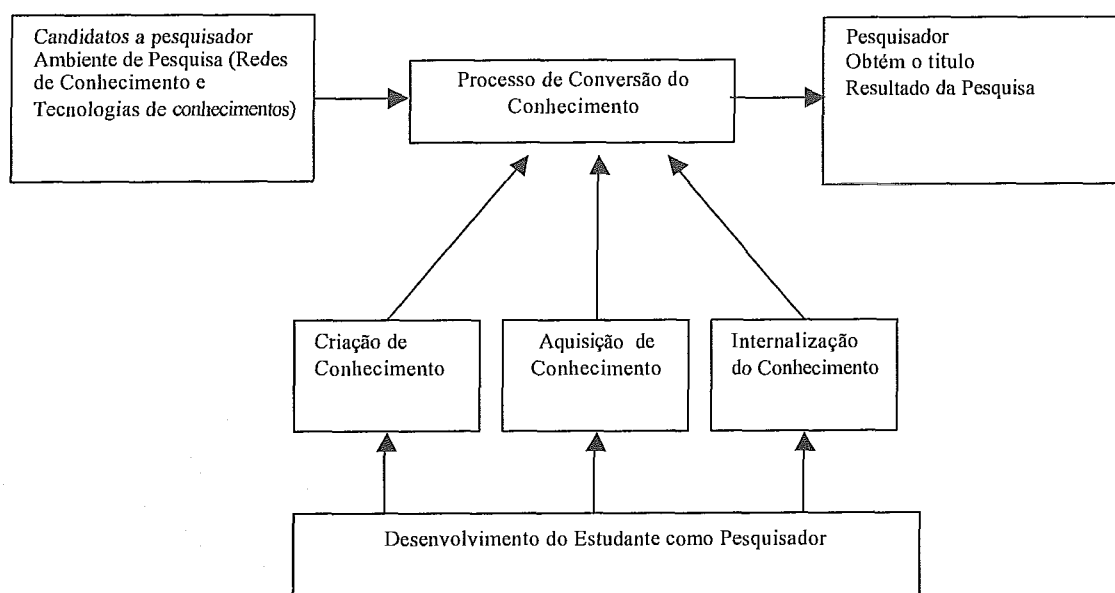


Figura 4 - Modelo de orientação baseados nos conceitos de gestão de conhecimento, descrito em ZHAO (2001)

O modelo sugere que a orientação de pesquisas envolve criação, aquisição e internalização de conhecimentos. Assim, novos conhecimentos, teorias e metodologias são desenvolvidos através da integração, síntese e avaliação dos conhecimentos existentes, de forma que os orientandos avancem no entendimento do problema e desenvolvem novos *insights* dentro da área de investigação. A orientação da pesquisa é

também um processo de conversão de conhecimento que requer indivíduos inovadores e ambientes de pesquisa que forneçam redes de *experts* e acesso fácil às tecnologias para criação, transferência e armazenamento do conhecimento. Os “produtos” da orientação de pesquisa são pesquisadores qualificados que completam suas pesquisas com a produção e apresentação dos resultados.

2.6 - Considerações Finais

Neste capítulo, foi realizada uma revisão da literatura sobre a colaboração em pesquisa, a pós-graduação no Brasil e os papéis do orientador e do orientando. Este trabalho não tem como objetivo discutir as questões de relacionamento entre o orientador e seus orientandos, mas o processo de orientação e a necessidade de coordenação, comunicação e colaboração entre os envolvidos. Foi discutido um modelo de orientação baseado nos conceitos de gestão do conhecimento. No próximo capítulo, serão apresentados os conceitos de gestão do conhecimento para que o modelo de ZHAO (2001) possa ser melhor compreendido.

Capítulo 3 – Gestão de Conhecimento

Este capítulo apresenta conceitos relacionados à gestão de conhecimento, como a definição de conhecimento, o processo de conversão e evolução do conhecimento, o processo de gestão do conhecimento, as tecnologias utilizadas na gestão de conhecimento com foco sobre os sistemas de apoio ao trabalho colaborativo, a gestão de conhecimento em ambiente de pesquisa e, finalmente, a memória organizacional e seus benefícios para organização.

3.1 – Introdução

Numa época em que os mercados se deslocam, as tecnologias proliferam, os concorrentes se multiplicam e os produtos e serviços tornam-se obsoletos quase que de um dia para outro, as organizações de sucesso são as que consistentemente criam conhecimento novo, disseminam esse conhecimento amplamente a toda a organização e, rapidamente, o incorporam a novas tecnologias e produtos (NONAKA, 2000). A habilidade para integrar e aplicar conhecimentos especializados é fundamental para a capacidade das organizações criarem e sustentarem vantagem competitiva (ALAVI, LEIDNER, 1999). O conhecimento organizacional não está somente em repositórios ou documentos, mas também nas rotinas, processos, práticas e normas organizacionais (DAVEPORT, PRUSAK, 1998). Assim, as organizações precisam aprender a ser mais flexíveis, responder mais rapidamente às mudanças do mercado, ser mais inovadoras e velozes no desenvolvimento de produto, ter qualidade e ser mais produtivas para obter sucesso (ALAVI, LEIDNER, 1999; DAVEPORT, PRUSAK, 1998).

Para sobreviver e competir nesse ambiente, as organizações devem aprender a gerenciar seu capital intelectual (PROBST, 1999). Cada vez mais as organizações serão diferenciadas com base naquilo que sabem (DAVEPORT & PRUSAK, 1998). Portanto, as organizações devem usar melhor o conhecimento existente dentro da própria organização, evitando a reinvenção de soluções ou a ocorrência de falhas na

resolução de problemas pelo fato do conhecimento não estar acessível ou não ter sido encontrado (SKYRME, 1998).

A gestão de conhecimento trata justamente das questões relacionadas ao conhecimento nas organizações e envolve atividades como identificação, aquisição, desenvolvimento, disseminação, uso e preservação do conhecimento (ABECKER, BERNARDI *et al.*, 1998). O desafio da gestão de conhecimento é disponibilizar o conhecimento certo para a pessoa certa na hora certa (KIDWELL, LINDE *et al.*, 2001). Assim, as organizações devem aprender a transformar o conhecimento individual em coletivo e criar uma cultura de incentivo à criação, disseminação e ao uso do conhecimento (LIEBOWITZ, 2000).

Um fator chave para a implantação da gestão de conhecimento é a tecnologia, pois possibilita a transferência de conhecimento de forma rápida e ampla, melhora a comunicação entre as pessoas e permite a preservação do conhecimento (TIWANA, 2000). Nesse contexto, as tecnologias de CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*) e *groupware* são fundamentais para promover a colaboração e a construção do conhecimento dentro da organização. Conforme PROBST (1999), as tecnologias de *groupware* e CSCW promovem a colaboração entre especialistas de diferentes departamentos de uma organização na realização de tarefas que envolvem conhecimento. Ainda segundo o autor, esse tipo de tecnologia estimula a utilização e disseminação do conhecimento tácito.

Também na área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a habilidade de transferir conhecimento de forma rápida e eficiente entre grupos dentro de uma organização tem se tornado uma questão crítica. Essa capacidade é fundamental para possibilitar o aprendizado, a adaptação e a inovação nas organizações, sendo especialmente crucial na área de P&D, um dos ambientes de maior intensidade em conhecimento nas organizações modernas (LEVIN, RADNOR, 1997).

3.2 - Conhecimento

Há um consenso sobre a importância do conhecimento como um fator determinante para o sucesso das pessoas e das organizações. Antes de falar de

conhecimento, é necessário compreender a diferença entre dados, informação e conhecimento.

Conhecimento não é dado e nem informação, apesar de estar relacionado a ambos (figura 5). Entender o que esses três elementos são e como ir de um para outro é essencial para fazer o trabalho do conhecimento com sucesso (DAVENPORT, PRUSAK, 1998).

- **Dados** - são fatos que não tem significado próprio, formam um conjunto discreto de fatos sobre determinados eventos. Não dizem nada sobre sua própria importância ou irrelevância, mas constituem um material importante para a criação da informação.
- **Informações** - são dados colocados no contexto. Em outras palavras, informações são dados que foram interpretados por seu receptor. Informações são rapidamente capturadas em documentos ou banco de dados (DAVENPORT, DRUCKER, 1998; KIDWELL, LINDE *et al.*, 2001).
- **Conhecimento** - informação, quando combinada com experiência e julgamento, torna-se conhecimento. Conhecimento pode ser altamente subjetivo e difícil de codificar. Conhecimento inclui a capacidade de discernimento, a compreensão e a experiência de cada pessoa (DAVENPORT, DRUCKER, 1998; KIDWELL, LINDE *et al.*, 2001).

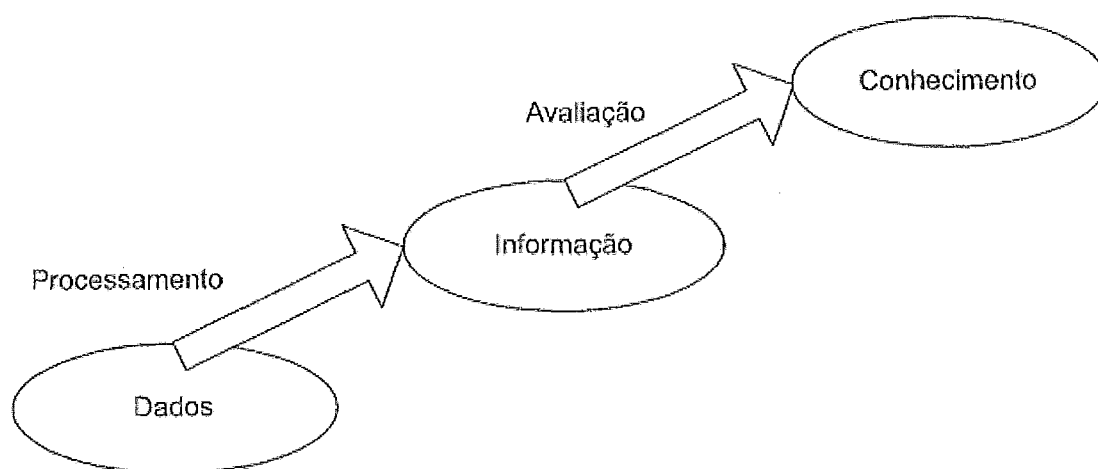


Figura 5 - Hierarquia de dados, informação e conhecimento

O conhecimento é o recurso primário para os indivíduos e para a economia como um todo. A terra, o trabalho e o capital, tradicionais fatores de produção para os economistas, não desapareceram, mas se tornaram secundários (DRUCKER, 2000). Para DAVENPORT & PRUSAK (1998), o conhecimento é uma mistura fluida de experiências condensadas, valores, informação contextual e *insight* experimentado, que proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores.

LAKATOS & MARCONI (1991) diferenciam quatro tipos principais de conhecimento:

- Popular - também denominado conhecimento vulgar, conhecimento sensível (senso comum), ou ainda empírico. Provém da experiência do dia a dia, fruto do acaso;
- Religioso - é o conhecimento revelado, aceito pela fé teológica. Este conhecimento é apoiado em doutrinas de proposições sagradas e direcionado à compreensão do mundo em sua totalidade. O conhecimento religioso caracteriza-se por ser valorativo, advindo de inspiração, sistemático, não verificável, falível e aproximadamente exato;
- Filosófico - pode ser caracterizado como valorativo, racional, sistemático, não verificável, infalível e exato;
- Científico- "um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza", por Ander-Egg em (LAKATOS & MARCONI, 1991).

NONAKA (2000) e KIDWELL, LINDE *et al.* (2001), classificam o conhecimento em dois tipos: explícito e tácito. O conhecimento explícito é formal, sistemático e pode ser facilmente comunicado, compartilhado e transferido. Por outro lado, o conhecimento tácito é altamente pessoal, envolve questões subjetivas, intuições e crenças, portanto, é difícil de formalizar e compartilhar. Em uma organização, exemplos de conhecimentos explícitos são estratégias, metodologias, processos, patentes, produtos e serviços. Exemplos de conhecimentos tácitos são habilidades, competências, experiências, relacionamento dentro e fora da organização, valores e

crenças individuais e ideais. O conhecimento tácito é freqüentemente visto como elemento importante para a realização de tarefas e para a criação de novos valores (BARCLAY, MURRAY, 1997).

Para BIGGMAN (2000), caracterizar conhecimento como tácito ou explícito não fornece um entendimento claro do que constitui conhecimento, meramente ilustra que o conhecimento pode estar expresso ou não. Contudo, o autor ressalva que a dicotomia tácito/explicito não é inútil na exploração do conhecimento. Ao contrário, ele reconhece que muito do que ocorre numa organização permanece tácito, e a exploração desse conhecimento é importante para se obter vantagem competitiva.

NONAKA (2000) propõe quatro modelos para criação do conhecimento dentro de uma organização a partir da interação entre o conhecimento tácito e explícito (figura 6). Segundo o autor, a interação entre conhecimento explícito e tácito é crítica para a criação do conhecimento.

- **De tácito para tácito (Socialização)** - uma pessoa compartilha conhecimento diretamente com outra;
- **De explícito para explícito (Combinação)** - uma pessoa pode combinar partes distintas de conhecimento explícito em um novo todo;
- **De tácito para explícito (Externalização)** - é o processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos.
- **De explícito para tácito (Internalização)** - ocorre quando o conhecimento explícito é compartilhado com uma organização inteira e começa a ser internalizado;

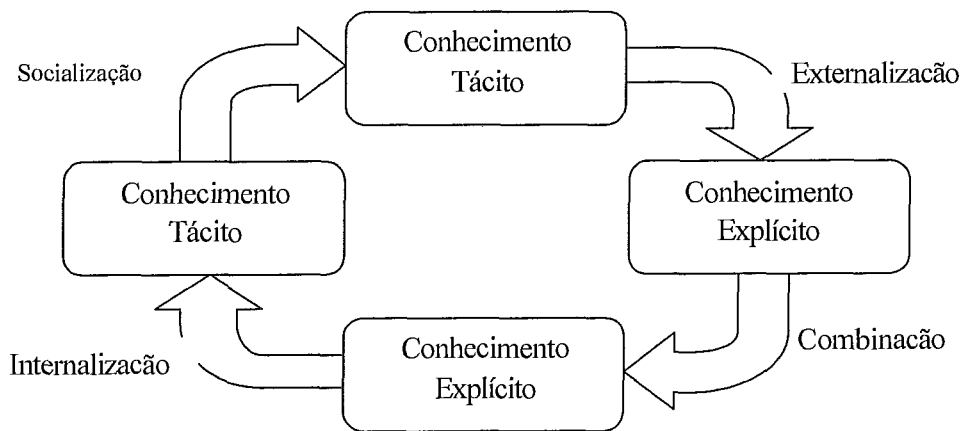


Figura 6 - Os quatro processos de conversão do conhecimento, descritos por MORESI (2001)

Para diferenciar conhecimento de crenças e opiniões, BIGGMAN (2000) define três critérios subjetivos para identificar conhecimento:

- o conhecimento deve ser verdadeiro.
- o indivíduo deve acreditar que o conhecimento é verdadeiro.
- o indivíduo deve ter capacidade para identificar o conhecimento como verdadeiro.

3.3 - Gestão de Conhecimento

É difícil definir gestão de conhecimento de forma precisa e simples (BARCLAY, MURRAY, 1997). Para DIENG, CORBY *et al.* (2004), a gestão de conhecimento deve ser abordada sobre vários pontos de vista: econômico, técnico, humano, social organizacional e legal. Abaixo seguem algumas definições sobre gestão de conhecimento.

- Gestão de conhecimento é um processo organizacional e sistemático para reter, organizar, compartilhar e atualizar conhecimentos críticos para o desempenho individual e a competitividade organizacional (WEI, HU *et al.*, 2002);
- Gestão de conhecimento tem como objetivo melhorar a circulação e a comunicação no apoio efetivo e eficiente à tomada de decisões, e à criação de soluções inovadoras e criativas, permitindo às organizações

reter conhecimentos críticos e evitando perda de conhecimentos quando ocorrer mudanças na equipe (WANGENHEIM, LICHTNOW *et al.*, 2001);

- Gestão de conhecimento freqüentemente abrange a identificação e o mapeamento dos recursos intelectuais dentro da organização; a geração de novos conhecimentos para ganhar vantagem competitiva, possibilitar um amplo acesso ao conhecimento e compartilhar melhores práticas; e o uso de tecnologia para alcançar os objetivos citados (BARCLAY, MURRAY, 1997);
- O objetivo da gestão de conhecimento é melhorar o conhecimento individual e organizacional, e a circulação do conhecimento, bem como dar suporte à inovação. Para tanto, é necessário capturar e representar o conhecimento possibilitando o seu compartilhamento e reuso por toda organização (DIENG, 2000);

De acordo com LIEBOWITZ (2000), a gestão de conhecimento não é um conceito novo, mas somente agora as organizações estão descobrindo que muito da sua capacidade de competição reside no seu capital intelectual. Dessa forma, começam a reconhecer o conhecimento como ativo corporativo e a entender a necessidade de geri-lo e cercá-lo do mesmo cuidado dedicado à obtenção de valor de outros ativos mais tangíveis (DAVENPORT, PRUSAK, 1998).

De acordo com O'LEARY (2001), as organizações devem determinar objetivos específicos para desenvolver soluções de gestão de conhecimento. Esses objetivos podem servir para avaliar o sucesso da solução e podem mudar de organização para organização. Para definição de objetivos, é preciso ter uma visão macro da missão da organização e de sua ambiência. Logo, é preciso saber quais as categorias de conhecimento que são necessárias, qual é o estado atual do conhecimento no âmbito da organização, como reduzir o hiato existente e como deve ser gerenciado o conhecimento para assegurar o máximo retorno (MORESI, 2001).

DIENG (2000) cita alguns dos objetivos de gestão de conhecimento:

- Transformar conhecimento individual em coletivo;

- Melhorar o aprendizado e a integração de novos profissionais;
- Disseminar melhores práticas;
- Melhorar o processo de trabalho da organização;
- Aumentar a produtividade e a qualidade dos produtos;
- Reduzir o tempo de projeto de novos produtos;

A partir da definição dos objetivos, podem ser identificadas várias atividades relacionadas à gestão de conhecimento. As atividades de gestão de conhecimento devem ser agregadas nos processos de trabalho da organização e pode alterá-los (O'LEARY, 2001). Entre as várias atividades da gestão de conhecimento, SKYRME (1999) cita a criação de base de conhecimentos, o mapeamento do conhecimento, a gerência ativa dos processos do conhecimento (coletar, armazenar, classificar etc.) e a implantação de tecnologias colaborativas. A gestão de conhecimento deve ser acompanhada de mudanças na organização (LIEBOWITZ, 2000) e (DRUCKER, 2000).

A aplicação bem sucedida da gestão de conhecimento requer a participação dos membros da organização (O'LEARY, 2001). A colaboração entre os empregados é o que conduz a geração e a transferência do conhecimento (RUGGLES, 1998). DAVENPORT, PRUSAK (1998) e (WANGENHEIM, LICHTNOW *et al.*, 2001) citam alguns fatores que levam ao sucesso dos projetos de gestão de conhecimento:

- Uma cultura orientada para o conhecimento;
- Infra-estrutura técnica e organizacional;
- Apoio da alta gerência;
- Vinculação ao valor econômico;
- Motivação dos empregados via recompensas;
- Definição de um processo de gestão de conhecimento;

Conforme ABECKER & DECKER (1999), a gestão de conhecimento pode ter duas abordagens: centrada em processo ou centrada em produto. Na primeira, a gestão de conhecimento é definida como um processo de comunicação social e colaboração que pode ser apoiado por ferramentas de *groupware*. Essa abordagem objetiva a disseminação do conhecimento e o apoio à criação de conhecimento. A

segunda abordagem visa a gerência de documentos de conhecimento, sua criação, seu armazenamento e sua reutilização.

Alguns princípios da gestão de conhecimento são citados por DAVENPORT (1996). Segundo o autor, no momento inicial, a gestão de conhecimento deve ser pensada em nível de princípios e não de detalhes tácitos.

- **Gestão de conhecimento é cara** - conhecimento é um bem e sua gerência eficaz requer investimentos de outros bens. Existem várias atividades de gestão de conhecimento que precisam de investimentos, tais como a captura e o armazenamento do conhecimento, a adição de valor aos conhecimentos existentes, a educação dos empregados sobre a importância da criação e o compartilhamento e o uso do conhecimento dentro da organização;
- **Gestão de conhecimento é interdisciplinar** - pois envolve gestão de recursos humanos, organizacionais e culturais da organização. A gestão de conhecimento pode melhorar a competitividade da empresa somente com a completa integração entre aspectos humanos e organizacionais (O'LEARY, 1998);
- **Gestão de conhecimento requer gerente de conhecimento** - recursos-chaves do negócio possuem uma organização funcional voltada para seu gerenciamento. Conhecimento não será bem gerenciado até algum grupo dentro da empresa ter clara responsabilidade para o trabalho. Entre as tarefas realizadas pelo grupo estão a coleta e a categorização do conhecimento, o estabelecimento de uma infra-estrutura tecnológica orientada ao conhecimento e o monitoramento do uso do conhecimento (RUGGLES, 1998);
- **Gestão de conhecimento melhora os processos de trabalho que envolvem conhecimento** – com o processo de gestão de conhecimento, mais conhecimento é gerado, compartilhado e usado, acarretando uma transformação do processo de trabalho que envolve conhecimento;
- **Compartilhamento e uso do conhecimento não são comuns** - compartilhar conhecimento gera alguns conflitos entre quem detém o

mesmo. Para solucionar tais problemas algumas organizações avaliam e recompensam o compartilhamento e o uso do conhecimento;

- **Gestão de conhecimento nunca termina** - uma razão para que a gestão de conhecimento nunca termine é que as categorias de conhecimento necessárias dentro da organização estão sempre mudando. Seja pelo surgimento de novas tecnologias, pelo interesse dos clientes por novos produtos e serviços, ou pelas novas necessidades de conhecimento de novos gerentes e profissionais;
- **Acesso ao conhecimento é apenas o começo** - acesso ao conhecimento é importante, mas a gestão bem sucedida do conhecimento requer também a atenção e o engajamento das pessoas;
- **Gestão de conhecimento requer um contrato de conhecimento** – não está claro em muitas organizações quem é o dono ou tem direito de uso sobre o conhecimento do empregado. Se o conhecimento está se tornando um bem valioso dentro das organizações, então se espera mais atenção sobre os aspectos legais;

3.4 - Modelo de Gestão de Conhecimento

Existem vários modelos associados à gestão de conhecimento. STOLLENWERK (2001) realizou uma análise comparativa dos principais modelos e propôs um modelo genérico, a partir da interseção dos conceitos abordados nos modelos analisados, com sete processos que devem ser considerados na gestão de conhecimento. A figura 7 representa o modelo genérico e as relações entre os processos. Ao redor dos processos, a autora colocou fatores que influenciam diretamente na gestão de conhecimento.

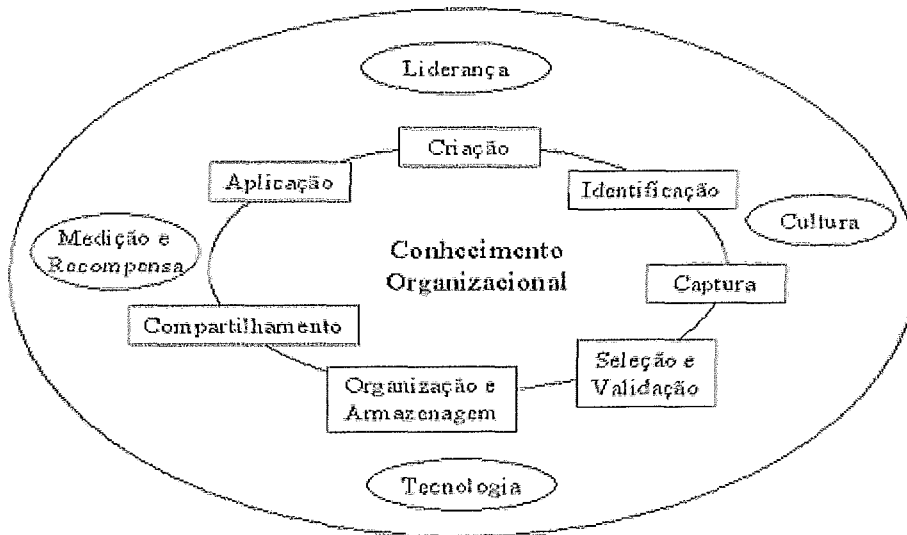


Figura 7 - Modelo genérico de gestão de conhecimento, segundo STOLLENWERK (2001)

- **Identificação** - identificar conhecimento significa analisar e descrever o ambiente do conhecimento na organização. A falta de transparência sobre os dados, as informações e as habilidades conduzem à ineficiência, a decisões erradas e à duplicação. A gestão de conhecimento efetiva deve assegurar a identificação do conhecimento interno e externo e ajudar os empregados a encontrar o conhecimento quando necessário (PROBST, 1999);
- **Captura ou Aquisição** - representa a aquisição de conhecimento, habilidades e experiências necessárias para criar e manter as competências e áreas de conhecimento selecionadas e mapeadas. Para que possam ser adequadamente utilizados, esses conhecimentos, habilidades e experiências devem ser formalizados, explicitados e codificados (STOLLENWERK,2001). A fragmentação do conhecimento, a rapidez com que novos conhecimentos são criados e a quantidade de conhecimentos disponíveis faz com que as organizações frequentemente sejam incapazes de desenvolver todo o *know-how* que necessitam. Assim, o conhecimento necessário é adquirido das universidades, instituições de pesquisas e companhias privadas especializadas (PROBST, 1999);
- **Seleção e validação** - visam filtrar o conhecimento, avaliar sua qualidade e sintetizá-lo. Nem todo conhecimento gerado, recuperado ou

desenvolvido deve ser armazenado na organização (STOLLENWERK, 2001);

- **Organização e armazenamento** – o conhecimento adquirido não está disponível automaticamente por todo o tempo, por isso precisa ser gerenciado de forma a garantir sua preservação e sua recuperação rápida, fácil e correta por meio da utilização de sistemas (STOLLENWERK, 2001) e (PROBST, 1999);
- **Compartilhamento** - o compartilhamento do conhecimento dentro da organização é pré-condição vital para difusão das informações isoladas ou experiências, de forma a permitir o seu uso por toda a organização. Não é necessário que todo mundo saiba tudo, o importante é que ocorra a transição do conhecimento do indivíduo para o grupo ou organização (PROBST, 1999);
- **Aplicação** – o conhecimento presente na organização deve ser utilizado e aplicado a situações reais da organização, de modo a produzir benefícios concretos (STOLLENWERK, 2001) e (PROBST, 1999);
- **Criação** – a criação de conhecimento novo não é apenas uma questão de se obter novas informações objetivas por “processamento”. Mais do que isso, a criação do conhecimento novo depende de se conseguir recolher percepções tácitas e, freqüentemente, altamente subjetivas, como intuições e palpites de empregados, e tornar essas percepções disponíveis para toda organização (NONAKA, 1999). A criação de conhecimento envolve aprendizagem, externalização do conhecimento, lições apreendidas, pensamento criativo, pesquisa, experimentação, descoberta e inovação (STOLLENWERK, 2001);

3.6 – Gestão de Conhecimento em Ambiente de Pesquisa Acadêmica

O negócio das universidades é conhecimento. Por séculos, elas desenvolveram uma cultura do conhecimento ao redor desse negócio. A rápida expansão do uso da tecnologia no ensino e no aprendizado, bem como as transformações econômicas, têm causado mudanças na forma como o conhecimento é produzido, armazenado, disseminado e avaliado nas universidades (REID, 2000).

DRUCKER (2000) prevê que nos próximos cinquenta anos as escolas e universidades mudarão mais drasticamente do que o fizeram desde que assumiram a forma atual, há mais de trezentos anos, quando se reorganizaram em torno do livro impresso. Três fatores forçarão essas mudanças: as novas tecnologias, como a de computadores, de vídeos e de transmissão via satélite; as demandas de uma sociedade baseada no conhecimento, na qual o aprendizado organizado deva se tornar um processo que perdure por toda a vida dos profissionais que trabalham com o conhecimento; e uma nova teoria de como os seres humanos aprendem.

A universidade como um centro de P&D é a organização mais interessada, além de ser a mais apropriada, para manipular seu próprio conhecimento, pois tem o privilégio de envolver-se com uma ampla área do conhecimento, sendo um espaço lógico pra solucionar a problemática da manipulação do saber científico e tecnológico (AGUIAR, 1999).

Conforme KIDWELL, LINDE *et al.* (2001), as universidades têm oportunidade para aplicar gestão de conhecimento em todas as suas missões. A gestão de conhecimento poderá trazer muitos benefícios para as várias atividades em que as universidades estão envolvidas. Podendo integrar vários grupos de pesquisa e melhorar a coordenação das atividades ligada ao ensino (RATCLIFFE-MARTIN, COAKES *et al.*, 2000).

Nesse ambiente, os grupos de pesquisa, em especial, desenvolvem atividades bastante complexas. Constata-se facilmente que um dos mais importantes fatores para o sucesso dessas organizações está ligado à sua capacidade de gerenciar o conhecimento e de reter as experiências, o *know-how* e as habilidades adquiridas ao longo do tempo (LICHTNOW, WANGENHEIM *et al.*, 2001).

As características presentes em grupos de pesquisa das universidades tornam mais evidente a demanda pelo gerenciamento mais efetivo do conhecimento. São elas (WANGENHEIM, LICHTNOW *et al.*, 2001):

- **Colaboração entre grupos de diferentes especialidades** – pesquisadores de diversas áreas e instituições trabalham

cooperativamente em projetos de pesquisa. Tal colaboração requer organizar, integrar, filtrar, condensar e anotar informações relevantes para facilitar a disseminação e o compartilhamento entre os membros do grupo;

- **Rotatividade constante** – pesquisadores podem deixar o grupo, como consequência o conhecimento organizacional pode ser reduzido;
- **Diferença no nível de conhecimento** - novos membros da organização podem sentir dificuldade para avaliar o projeto ou identificar especialistas dentro e fora da organização, já que os membros do grupo de trabalho possuem diferentes níveis de conhecimento;
- **Reinvenção de soluções** - devido à ausência de informação, soluções já desenvolvidas podem ser refeitas. Para prevenir isto, as informações sobre soluções existentes devem ser armazenadas e estar facilmente acessíveis para reuso;
- **Repetição de erros** - erros são repetidos devido à inabilidade da instituição para identificar ou transferir lições aprendidas;

Alguns benefícios de gestão de conhecimento no processo de pesquisa, citados por KIDWELL, LINDE *et al.* (2001), são o incentivo à interdisciplinaridade e a redução do tempo da pesquisa, dos custos e do tempo de produção.

WANGENHEIM, LICHTNOW *et al.* (2001) citam algumas atividades em ambiente P&D acadêmico que podem ser apoiadas através do conhecimento e da informação.

- **Estudo e pesquisa de literatura** – explorar a literatura fazendo uma seleção das informações relevantes;
- **Apoio a Reunião** – programação, preparação e apresentação de um trabalho, aula etc., além da discussão presencial;
- **Conferência** – informações sobre eventos relacionados à área de pesquisa;
- **Cooperação entre grupos** – cooperação entre grupos localizados dentro ou fora da organização, no compartilhamento de resultados de trabalho e habilidades profissionais;

- **Organização de pesquisas** – planejamento e execução de atividades relacionadas às pesquisas;
- **Organização de eventos** – planejamento e execução de eventos, financiamento, seleção de participantes etc;

3.7 - Memória Organizacional

O conhecimento tácito, acumulado pelos profissionais durante sua vida profissional, é um dos bens mais valiosos da organização. No entanto, tal conhecimento geralmente permanece internalizado nas pessoas. Assim, não é possível preservá-lo e gerenciá-lo de forma adequada (CONKLIN, 1996). Dessa forma, as organizações precisam realizar esforços para que este conhecimento seja externalizado, possibilitando assim a sua preservação, compartilhamento e reutilização por todos os membros da organização (CONKLIN, 1996; ABECKER, BERNARDI *et al.*, 1998).

O objetivo das memórias organizacionais é apoiar a captura, a organização, a disseminação e a reutilização de informações e conhecimentos relevantes, para que possam ser utilizados por todos os membros da organização na realização de suas atividades (CONKLIN, 1996). ABECKER, BERNARDI *et al.* (1998) e DIENG, CORBY *et al.* (2004). A memória organizacional inclui conhecimentos sobre os produtos, processo, estratégia de mercado, resultados financeiros, experiências de projetos e documentos, dentre outros (DIENG, CORBY *et al.*, 2004).

As motivações para a construção das memórias organizacionais são várias: evitar perda de *know-how*, explorar experiências adquiridas de projetos passados, manter algumas lições aprendidas para evitar reprodução de erros, explorar o mapa do conhecimento organizacional, melhorar a circulação e comunicação do conhecimento na organização, melhorar o aprendizado dos empregados e integrar diferentes *know-hows* da organização (DIENG, CORBY *et al.*, 2004).

ABECKER, BERNARDI *et al.*, 1998 citam alguns requisitos cruciais para que o desenvolvimento de uma memória organizacional seja realizado com sucesso:

- **Coleta e sistemática organização das informações das várias fontes** – prevenir a perda e melhorar a acessibilidade de todos os tipos de conhecimento corporativo;
- **Aproveitar os *feedback* dos usuários para manutenção e evolução da memória organizacional** - a memória organizacional pode conter informações incompletas, potencialmente incorretas e mudadas através de atualizações, portanto é importante ouvir o *feedback* dos usuários para garantir a qualidade das informações armazenadas;
- **Integração dentro do ambiente de trabalho existente** – deve ser integrada ao processo do trabalho da comunidade e estar diretamente conectada às outras ferramentas do ambiente de trabalho;
- **Apresentação ativa de informações relevantes** - a memória organizacional não pode ser simplesmente um sistema passivo de informação, mas deve agir de forma inteligente, fornecendo informações necessárias e úteis aos usuários;

DIENG, CORBY *et al.* (2004) consideram os seguintes passos para construção de uma memória organizacional (figura 8): detecção quais dos conhecimentos necessários para a composição da memória organizacional, construção efetiva da memória organizacional, difusão dos conhecimentos armazenados, sua utilização pelos profissionais, avaliação dos conhecimentos armazenados, manutenção e evolução da memória organizacional.

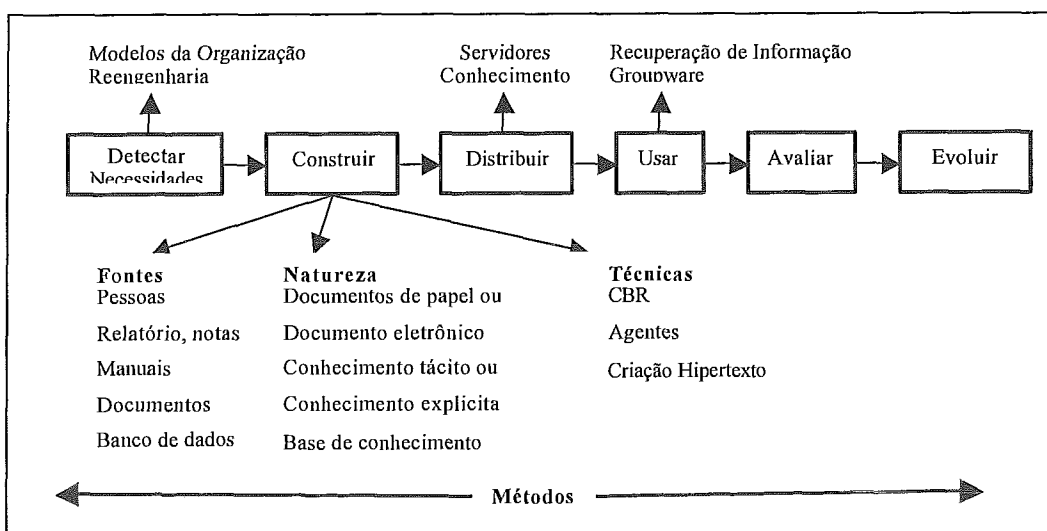


Figura 8 - Memória Organizacional, descrito por DIENG,CORBY et al.(2004)

3.5 - Tecnologias para apoiar a gestão de conhecimento

As organizações devem ser capazes de melhorar o fluxo do conhecimento em todo os setores, de tornar o conhecimento acessível para todos e de adicionar valor ao mesmo (SKYRME, 1999). O uso da tecnologia tem um papel chave neste processo, pois permite a disponibilização e o compartilhamento dos conhecimentos em larga escala, tornando-os acessíveis em qualquer parte, em qualquer tempo e em qualquer formato (STOLLENWERK, 2001).

A tecnologia é um fator crucial de sucesso para implantação da gestão de conhecimento, entretanto não é o mais importante. Fatores humanos, organizacionais e culturais são mais determinantes para o sucesso das soluções tecnológicas empregadas. Dessa forma, esses fatores precisam ser considerados e práticas específicas devem ser desenvolvidas. Uma prática comum, em algumas organizações, é a criação de políticas de incentivos para promover o compartilhamento do conhecimento entre os seus empregados (O'LEARY, 2001; KIDWELL, LINDE *et al.*, 2001; SKYRME, 1998; ALAVI, LEIDNER, 1999).

Os sistemas de gestão de conhecimento devem ser integrados com a infraestrutura tecnológica existente, de forma a reduzir o tempo de aprendizado e fortalecer sua aceitação e uso (WEI, HU *et al.*, 2002; SKYRME, 1998). Estes sistemas devem dar suporte à captura, à organização, ao armazenamento e ao compartilhamento do conhecimento de forma eficiente em toda a organização.

O conceito de tecnologias de gestão de conhecimento não é apenas amplo, é também relativamente difícil de definir (DAVENPORT, PRUSAK, 1998). Várias tecnologias estão sendo empregadas para implementar um ambiente de gestão de conhecimento: *e-mail*, banco de dados, *data warehouses*, sistemas de suporte a grupo, mecanismos de busca, intranet e internet, agentes inteligentes e outras (O'LEARY, 1998; LIEBOWITZ, 2000).

De acordo como ALAVI & LEIDNER (1999), não há uma tecnologia única e dominante para sistemas de gestão de conhecimento. Assim, esses sistemas necessitam da agregação de várias tecnologias. ABECKER, BERNARDI *et al.*(1999)

consideram as tecnologias de *groupware*, *workflow* e *CSCW* centrais no processo de gestão de conhecimento, haja vista que as atividades relacionadas ao conhecimento requerem colaboração e coordenação de vários indivíduos e departamentos da organização.

CSCW é a área de pesquisa responsável por estudar como a tecnologia pode apoiar a colaboração entre pessoas que trabalham juntas, enquanto *groupware* são sistemas baseados em computador que dão suporte ao trabalho em grupo através de um ambiente compartilhado (ELLIS, GIBBS *et al.*, 1991). O objetivo dos sistemas de *groupware* é melhorar a forma como as pessoas trabalham, tornando-as mais produtivas tanto na realização do trabalho individual como nos trabalhos onde existe cooperação com o grupo.

ELLIS, GIBBS *et al.* (1991) propõem classificar as ferramentas baseadas em suas funcionalidades: sistemas de mensagem, editores de grupo, sistemas de suporte a decisão e salas de reunião eletrônica, sistemas de conferência, agentes inteligentes e sistemas de coordenação do trabalho. Nesta dissertação, serão discutidas as ferramentas de salas de reunião eletrônicas, de apoio à coordenação do trabalho e de apoio à interação face-a-face.

Na próxima seção, serão apresentadas mais detalhadamente as tecnologias de *groupware*, *workflow*, bem como e outros sistemas de apoio ao trabalho em grupo e que podem dar suporte ao processo de gestão de conhecimento dentro das organizações.

3.5.1 - Sistemas de Apoio à Reunião

Salas de reuniões eletrônicas (*Electronic Meeting System- EMS*) são sistemas que utilizam a tecnologia da informação com o objetivo de apoiar reuniões no mesmo local ou em locais distintos, no mesmo momento ou em momentos diferentes. Essa tecnologia foi pensada para diretamente mudar o comportamento do grupo, assim como melhorar a eficácia e a eficiência das reuniões (NUNAMAKER, 1991).

Os sistemas de apoio à reunião possuem duas principais abordagens: a primeira foca no compartilhamento do conteúdo, onde o principal objetivo é possibilitar

aos participantes colaborarem sobre o mesmo conteúdo; a segunda fornece um *framework* para o processo de reuniões e concentra-se na captura do conteúdo da reunião. A primeira enfatiza colaboração interativa sobre conteúdo compartilhado, enquanto a segunda, o gerenciamento do conteúdo dentro das reuniões (NAUMENKO, 2000).

NUNAMAKER (1991) argumenta que as salas de reuniões eletrônicas podem melhorar o trabalho em grupo em muitas situações, pois permite que:

- Todos os participantes trabalhem simultaneamente;
- Fornece igual oportunidade de participação;
- Sejam desencorajados comportamentos que podem influenciar negativamente a produtividade do encontro;
- Grupos maiores possam se reunir, o que pode representar mais informações e conhecimentos traduzidos para a reunião;
- Acesso à informação externa;
- O desenvolvimento de memória organizacional de reunião para reunião;

De acordo com NAUMENKO (2000), as informações discutidas durante as reuniões são importantes, pois podem representar o estado corrente de um projeto. Portanto, a evolução dessas informações tem um valor, haja vista que elas dão uma representação contínua do projeto. Para VALLE & BORGES (2002), o processo de reunião pode visto em três momentos (figura 9):

- **Fase de pré-reunião** - envolve a organização da reunião; trazendo novas decisões que devem ser feitas, descobertas de material para construção de novas propostas, negociação sobre quem deve participar da reunião e definição de uma agenda;
- **Durante a reunião** - decisões são tomadas, outras demandas são levadas. Depois que as decisões são tomadas, vários elementos são gerados: plano de implementação, os responsáveis pela execução das atividades etc.;
- **Fase do pós-reunião** - as decisões são executadas. Nessa fase, novas demandas aparecem e novos conhecimentos que podem ser proveitosos em uma futura instância do ciclo são desenvolvidos;

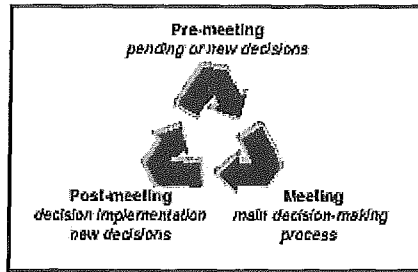


Figura 9 - Ciclo de Decisão, segundo VALLE, BORGES (2002)

3.5.2 – Sistemas de Apoio à Coordenação

A coordenação do grupo envolve o planejamento das atividades, a distribuição de tarefas e o acompanhamento da execução destas. Na fase de planejamento é efetuada a divisão das tarefas que precisam ser realizadas para que o grupo alcance o seu objetivo comum, e também são definidas metas e prazos que devem ser cumpridos. Após o planejamento, é feita a distribuição das tarefas entre os participantes. A partir desse momento, tendo consciência não apenas dos seus compromissos, mas também dos compromissos de seus parceiros, os participantes podem cumprir suas tarefas de forma mais organizada, sendo possível também um melhor acompanhamento do cumprimento destas (OTSUKA, 1999).

Os sistemas de coordenação são classificados em quatro grupos distintos: orientados a formulários, a procedimentos, à conversação e à comunicação estruturada. Os sistemas orientados a formulários focam no roteamento de documentos (formulários) da organização, modelando as atividades da organização como processo fixo. Nos sistemas orientados a procedimentos, os procedimentos são definidos em seqüência, onde o resultado de um procedimento é utilizado na fase seguinte (ELLIS, GIBBS *et al.*, 1991).

Os sistemas orientados à conversação são baseados na observação que as pessoas coordenam suas atividades via fala. Essa abordagem é baseada na teoria dos atos de fala (AUSTIN, 1962) e pela perspectiva Linguagem/ação de Winograd e Flores (WINOGRAD, 1986).

Na teoria dos atos de fala de AUSTIN (1962), as frases deixam de ser entendidas como simples representação de assertivas sobre o mundo real, e passam a ser tratadas como ferramentas de representação de ações como solicitar, prometer, afirmar, aceitar, recusar, etc. Já a perspectiva linguagem/ação de Winograd e Flores entende que toda ação do ser humano pode ser vista como sendo desenvolvida através da linguagem, assim a perspectiva linguagem/ação não está centrada na forma ou no conteúdo das mensagens, mas no efeito que elas causam em seus interlocutores. A identificação de um ato de fala depende do contexto e do conhecimento anterior das pessoas envolvidas na conversação.

Os atos de fala não são eventos dissociados, eles participam de uma conversação estruturada. Na figura 10 é mostrado um exemplo de “conversação para ação”, no qual, o desenrolar visa, a realização de uma atividade (WINOGRAD, 1988).

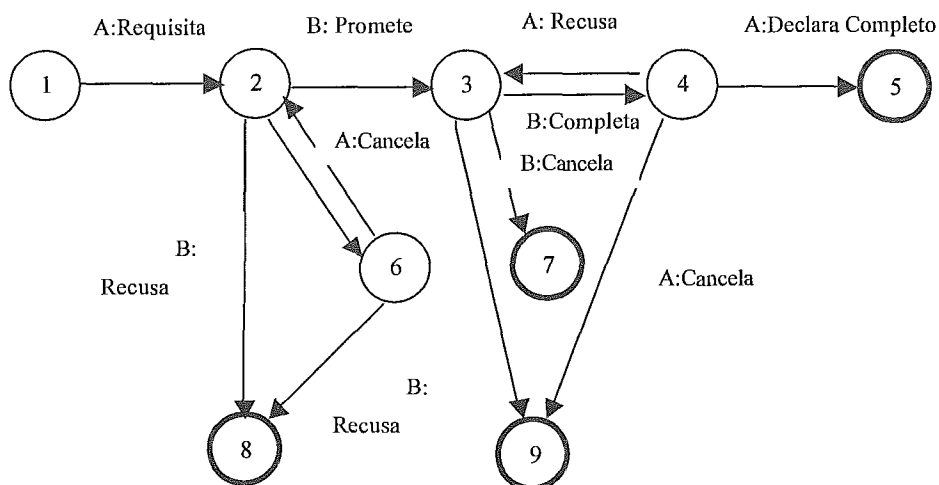


Figura 10 -Diagrama de transição para conversação para ação

Quando A faz uma requisição para B, B pode aceitar (e assim compromete-se a realizá-la); recusar (e terminar a conversa); ou fazer uma contra-oferta com condições alternativas. Em cada uma das situações, as possíveis continuações representam o progresso da ação. Na figura 10, os círculos representam estados da conversação e nomes nas setas representam os atos de fala. Os círculos com cores em negritos representam o fim da conversação.

Por fim, os sistemas orientados à comunicação estruturada, controlam as atividades de uma organização baseados no relacionamento entre as funções dos indivíduos (ELLIS, GIBBS *et al.*,1991).

3.5.3 - Workflow

Workflows são sistemas para definição, criação e gerência da execução de fluxos de trabalho através do uso de um *software* capaz de interpretar a definição dos processos e interagir com seus participantes.

Workflows científicos são extensões de sistemas de *workflow* tradicionais, especialmente definidos para documentar procedimentos e experimentos científicos. O trabalho científico é caracterizado por um alto grau de flexibilidade e incerteza, e a ocorrência de exceções é maior do que no trabalho comercial. Dessa forma, os mecanismos de *workflow* padrão são insuficientes para descrever esse tipo de trabalho (CASTRO, 2003). Essas extensões são as seguintes:

- **Incompletude:** *workflows* científicos podem ser executados até mesmo quando incompletos, sendo assim construídos progressivamente durante sua execução e não sendo necessário serem totalmente definidos antes de serem executados;
- **Reutilização parcial:** *workflows* científicos diferem dos tradicionais, pois são considerados como blocos em construção para especificação de experimentos. Assim, *workflows* parciais podem ser utilizados para a especificação de novos *workflows*;
- **Modificação dinâmica:** *workflows* científicos permitem reexecutar atividades e também retroceder a uma atividade anterior, restabelecendo seu contexto e continuando a execução por um novo curso de ação. Isto é, a especificação de um *workflow* pode ser modificada dinamicamente;
- **Execução de processos inválidos:** no domínio científico, processos de decisão são baseados no mecanismo de tentativa e erro. *Workflows* científicos são flexíveis o suficiente para apoiar esse tipo de abordagem;

A principal motivação do uso da tecnologia *workflow* no ambiente de trabalho científico, além de melhorar a eficiência dos experimentos, é tornar disponível a informação de como os experimentos foram conduzidos, quais dados foram gerados e quais conclusões foram obtidas (CARDOSO, 2003; MEDEIROS, VOSSEN *et al.*, 1996). Dois exemplos de *workflow* científicos são: o BOE (*Bill of Experiments*) e o WASA (*Workflow-based Architecture to support Scientific Applications*).

O BOE disponibiliza um assistente gráfico para a definição de *workflows* científicos e auxilia o pesquisador no planejamento do experimento quando os dados base não estão totalmente disponíveis para uso. O objetivo do BOE é prover dados, modelos, programas, definições de *workflow* e metadados sobre experimentos científicos, e, na inexistência destes, com o auxílio de um ambiente colaborativo, orientar o pesquisador a como obtê-los, tornando-se uma ferramenta para melhorar o acesso, compartilhamento e conseqüente inovação do conhecimento científico inerente aos experimentos (CARDOSO, 2003).

O WASA integra tecnologia de banco de dados com ferramentas de ambiente científico para dar suporte ao gerenciamento de experimentos científicos representados através de *workflows*. O WASA fornece aos cientistas um ambiente que ajuda no planejamento, organização, condução, avaliação, documentação e disseminação dos resultados dos experimentos científicos (MEDEIROS, VOSSEN *et al.*, 1996).

3.5.4 - Mapa Conceitual

Mapas conceituais são gráficos constituídos de nodos com arcos conectados que representam relações entre estes nodos. O objetivo do mapa conceitual é organizar e representar conhecimento (NOVAK, 2003; FLORES, 1996). Os conceitos são representados hierarquicamente, isto é, os conceitos mais gerais estão no topo do mapa e os mais específicos abaixo (NOVAK, 2003). A representação gráfica tem sido usada durante a história como meio de comunicação e entendimento entre as pessoas (FLORES, 1996).

O objetivo dos mapas conceituais não é uma representação absoluta da relação entre conceitos, mas a produção de um diagrama que facilite o entendimento de um assunto específico (CICOGNANI, 2000). É sabido desde cedo que as imagens têm um papel significativo no processo criativo das pessoas (GAINES, SHAW, 1995). Mapa conceitual vem sendo utilizado em muitos campos, como educação, representação do conhecimento, aquisição do conhecimento e inteligência artificial (KREMER, GAINES, 1996).

Para FLORES (1997) e KREMER, GAINES (1996), os mapas conceituais podem ser utilizados como ferramentas de *groupware* para:

- *Brainstorming* – participantes usam técnicas de *brainstorming* para criar mapas usando palavras-chave que são representativas de um conceito específico;
- Tomada de decisão – variáveis podem ser identificadas nas estruturas do conhecimento que poderão ajudar na tomada de decisão;
- Planejamento colaborativo e desenvolvimento da estrutura do conhecimento - apresentar conteúdo de forma não-linear. Essa técnica permite uma rápida interpretação do assunto relacionada à apresentação;

Existem inúmeras ferramentas para criar mapas conceituais. O MindManager é uma das mais populares e apresenta excelentes recursos gráficos. Esse *software* oferece uma forma rápida de capturar, organizar e comunicar idéias e informações e especificar tarefas através de mapas de relações. A ferramenta está integrada às aplicações da Microsoft (MINDJET, 2005). O FreeMind é uma ferramenta similar ao MindManager que é *opensource* (FREEMIND, 2005).

3.5.5 - Modelo de argumentação

Segundo DUH & SILLINCE (2000), CSCA (*Computer Supported Collaborative Argumentation*) é uma abordagem para troca de experiências de aprendizagem e compartilhamento de conhecimento. Assim, em uma argumentação eficaz, novas evidências devem ser propostas, novos argumentos serão explorados e novos conhecimentos podem ser gerados. A argumentação é um processo que envolve

uma questão, justificação e conclusão, e onde os participantes desenvolvem seu ponto de vista e refinam seus conhecimentos. Na argumentação colaborativa eficaz, os participantes focam em algumas questões e aprendem a negociar com conflitos e opiniões até chegar num consenso.

3.5.5.1 – IBIS

O método IBIS (*Issue Based Information Systems*) foi desenvolvido por KUNZ & RITTEL (1970) com objetivo de capturar as discussões na especificação de projetos de sistemas de computação. O IBIS possui três elementos (figura 11): Questões (*Issues*), Posições (*Positions*) e Argumentos (*Arguments*). Uma questão serve para propor tópicos para discussões. Cada questão pode ter várias posições e cada posição pode ter um ou mais argumentos para suportá-la ou contestá-la. Cada questão é uma raiz de uma árvore onde os filhos são as posições e os filhos das posições são os argumentos. Os elementos são ligados e as ligações expressam a relação entre os elementos. O conceito do IBIS é baseado no modelo de resolver problema pela cooperação como um processo argumentativo.

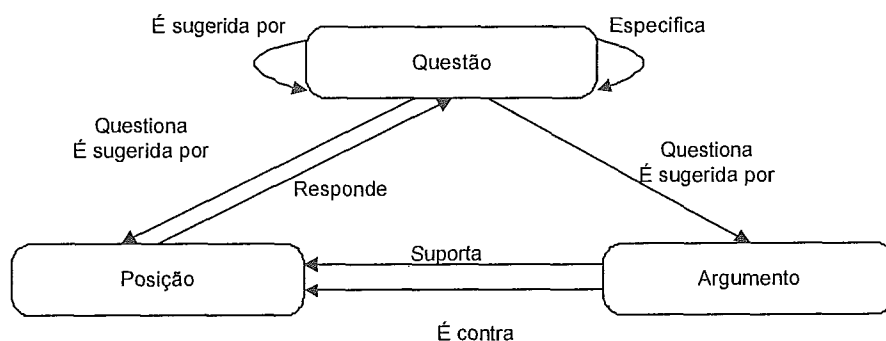


Figura 11 - Método IBIS (adaptado de CONKLIN , BEGEMAN (1988))

CONKLIN, BEGEMAN (1988) citam algumas dificuldades na utilização do método IBIS: os usuários reclamam da dificuldade de quebrar o pensamento em unidades distintas e ter que pensar dentro de um *framework*, entender o contexto no documento não-linear, e da ausência de suporte à tomada de decisão. Todavia, os autores concluem que o IBIS pode ser utilizado individualmente para estruturar os pensamentos, e o método é uma forma poderosa para pensar e organizar discussões.

3.5.1.2 – Ferramentas que utilizam o modelo de IBIS

O SISCO é um ambiente de *groupware* assíncrono e distribuído voltado para dar suporte à preparação de reuniões. A preparação da reunião envolve uma pré-discussão sobre os tópicos, a identificação de posições divergentes, a antecipação de circunstâncias que podem levar a conflitos, e a organização e documentação das discussões para dar suporte à decisão na reunião. O SISCO possibilita a discussão e estruturação do conteúdo das pré-discussões usando o modelo de argumentação IBIS (BELLASSAI, BORGES *et al.*, 1995).

O GRADD é um GDSS (*Group Decision Support System*) que apóia reunião assíncrona e distribuída. Ele utiliza o modelo de argumentação IBIS para estruturar o processo de discussão e a organização das idéias, usa técnica de votação para selecionar as soluções e oferece suporte para a definição e o controle das regras para as reuniões (BECKER, BACELO, 2000).

QuestMap é uma ferramenta para apoiar reunião face-a-face. Ele também é baseado na metodologia IBIS, oferecendo categorias para questão (*Question*), posição (*Idea*) e argumentação (*Argumentation*), sendo que esta pode ser pró, contra ou indefinida (figura 12). Além dos elementos do IBIS, o QuestMap oferece outros elementos para representar decisão, referência, anotação e correio eletrônico (CONKLIN, 2002).

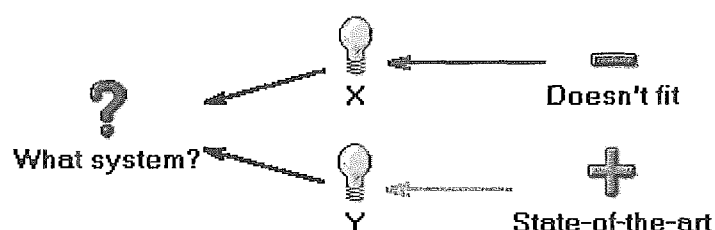


Figura 12 - Exemplo de utilização da ferramenta QuestMap

3.5.1.3 - Outro Modelo de Argumentação

O QOC (*Questions, Options and Criteria*) é um modelo de argumentação com três elementos chaves: *Questions* são usados para representar questões, *Options* são alternativas para responder as questões e *Criteria* são requisitos que as *Options* devem satisfazer. *Assessments* são relacionamentos entre *Options* e *Criteria* (suporte ou objeção). A figura 13 apresenta o modelo (SHUM, HAMMOND, 1994).

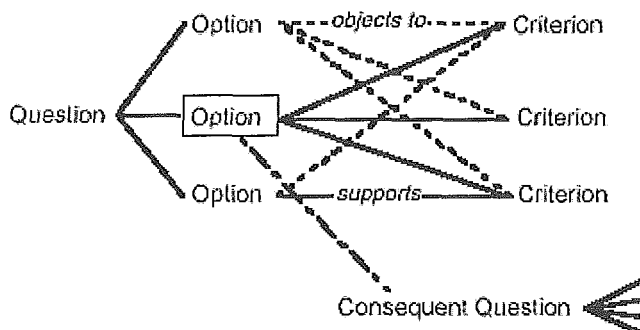


Figura 13 - Notação QOC, descrita por SHUM, HAMMOND (1994)

3.6 - Considerações Finais

Neste capítulo, foi realizada a revisão da literatura sobre gestão de conhecimento. Discutiu-se a importância do conhecimento na sociedade da globalização e em constante transformação. Foram apresentados os conceitos sobre o que é conhecimento, a diferença entre conhecimento, dados e informação, além da diferença entre conhecimento tácito e explícito. Também foram discutidos conceitos de gestão de conhecimento, memória organizacional e os fatores que influenciam a implantação da gestão de conhecimento como a tecnologia e as questões culturais e organizacionais. Foi apresentado um modelo de gestão de conhecimento e seus processos, e algumas tecnologia que podem ser utilizadas no processo de gestão de conhecimento, em especial as ferramentas de *groupware*. Por fim, foi discutida a importância de gestão de conhecimento dentro de ambiente de pesquisa, que é o objetivo da dessa tese.

Capítulo 4 – Uma Ferramenta de Apoio à Orientação de Pesquisa

Neste capítulo, serão apresentadas as principais características da ferramenta proposta, seus objetivos, as funcionalidades ilustradas pelas telas do protótipo desenvolvido.

4.1 - Introdução

A orientação de pesquisa possui como objetivo a realização de um trabalho científico. O processo de orientação de pesquisa consiste numa discussão conjunta, num embate de idéias, de apresentação de sugestões e de críticas, bem como de respostas e argumentações.

A pesquisa de mestrado tem que ser pensada como um projeto, visto que há um tempo determinado para sua finalização. Assim, ao iniciar o trabalho busca-se um problema que pode ser estudado e resolvido dentro do prazo previsto. Por outro lado, uma pesquisa, que não tem limitação de tempo, pode levar anos para ser concluída, e os seus resultados e os caminhos, a serem seguidos, são imprevisíveis.

Para SAMPAIO (2003), o trabalho científico é inerentemente um ato colaborativo de criação de conhecimento e solução de problemas. Novos conhecimentos são criados pela consulta e análise de dados e informações científicas, ou através de interações pessoais, ações individuais, experimentos e comunicações.

A criação do conhecimento ocorre a partir das interações entre conhecimento tácito e explícito (figura 6). No ambiente científico, a criação do conhecimento envolve a pesquisa de conhecimentos nas literaturas que sejam relevantes, a avaliação e incorporação dos conhecimentos, interação com outros pesquisadores e a própria capacidade de discernimento e compreensão do pesquisador. Assim, deve-se considerar as quatro formas de interação do conhecimento na orientação e realização de pesquisa científica.

- **Socialização** – ocorre principalmente durante as reuniões de orientação, onde os pesquisadores trocam idéias, discutem pontos de vista, tomam decisões, compartilham informações sobre a pesquisa;
- **Combinação** - ao buscar conhecimentos que tratem de questões relacionadas à pesquisa, o orientando está agregando conhecimento e avaliando e sintetizando os conhecimentos existentes, podendo combinar partes distintas do conhecimento em um novo todo;
- **Externalização** - ocorre quando o orientando publica artigos, escreve relatórios técnicos ou o documento final da pesquisa;
- **Internalização** – ao longo da pesquisa, o orientando vai internalizando os conceitos, as teorias e valores agregados aos conhecimentos existentes;

ZHAO (2001) aborda a orientação de pesquisas como uma das atividades da gestão de conhecimento nas universidades. A utilização desses conceitos na orientação de pesquisa ocasiona mais eficiência, produtividade, qualidade na realização da pesquisa e, conseqüentemente, reduz seus custos. A orientação de pesquisa científica tem uma natureza inerentemente colaborativa e envolve a criação de idéias, o compartilhamento de informações e conhecimento, e a aquisição e construção de conhecimento.

Como foi utilizado o modelo de STOLLENWERK (2001), anteriormente explicado, para identificar os processos necessários para gerir o conhecimento organizacional, será feita uma análise dos processos do modelo no contexto de orientação e realização de pesquisa.

- i. **Identificação** – ao iniciar um trabalho de pesquisa, o primeiro passo é definir qual o objeto de estudo, para, então, focar em outras questões, como quais áreas estão relacionadas à pesquisa, quais os conhecimentos, habilidades e competências necessários para a realização da mesma, quais as facilidades e dificuldades que podem ocorrer no desenvolvimento do trabalho e se existem boas fontes de literatura disponível e de fácil acesso;
- ii. **Captura ou aquisição** - representa a aquisição de conhecimento, habilidades e experiências necessários para a realização da pesquisa

através das áreas do conhecimento selecionadas. A aquisição de conhecimento é realizada através da pesquisa bibliográfica, nas reuniões de orientação, em congressos e palestras e em discussões com outros pesquisadores;

- iii. **Seleção e validação** - com a proliferação de computadores pessoais e a popularização da internet, as possibilidades de transmissão de informação se ampliaram ainda mais. Como consequência, os pesquisadores devem ser capazes de selecionar e avaliar as informações disponíveis;
- iv. **Organização e armazenamento** – é preciso organizar e preservar os conhecimentos gerados. Dessa forma, a pesquisa pode ser realizada de maneira mais eficiente. Além disso, os conhecimentos gerados podem ser reutilizados e o seu acesso pode ser feito com mais rapidez e facilidade;
- v. **Compartilhamento** - o compartilhamento do conhecimento ocorre durante as interações entre os pesquisadores, quando artigos são publicados, ou quando os resultados são discutidos em palestras e congresso;
- vi. **Aplicação** – a aplicação do conhecimento na pesquisa de mestrado é a produção de artigos, teses e protótipo;
- vii. **Criação** – o objetivo principal da pesquisa é criar novos conhecimentos ou agregar valor aos conhecimentos existentes;

Este trabalho focaliza no processo de **criação** considerando a abordagem de NONAKA (2000), **organização, armazenamento e compartilhamento do conhecimento**.

Outra perspectiva importante para desenvolver esse trabalho é o modelo de colaboração 3C (figura 1). A orientação de pesquisa é um trabalho colaborativo onde as partes envolvidas trocam idéias, compartilham conhecimentos, discutem pontos de vistas e constroem consensos com objetivo de encontrar a melhor solução para o problema em estudo. Durante as interações são definidas as atividades que orientando deve realizar para a pesquisa se desenvolver. Assim, é preciso prover mecanismos que possibilitem a **coordenação das atividades, a comunicação e a colaboração** entre o

orientador e seu orientando. A seguir, a orientação e a realização de pesquisa serão analisados sobre três momentos: durante a reunião, antes da reunião e depois da reunião (figura 14).

Antes da reunião, o orientando adquire, seleciona e avalia os conhecimentos com objetivo de solucionar o problema em estudo. O orientando deve organizar e estruturar tudo que realizou para discutir com o orientador. Durante a reunião, conhecimentos são compartilhados e criados, e decisões são tomadas. Os conhecimentos produzidos durante esses momentos precisam ser armazenados na base de conhecimento de forma a facilitar o acompanhamento e a realização da pesquisa. Após a reunião, o orientando continua o desenvolvimento da pesquisa seguido, as definições tomadas durante a reunião. Este processo é realizado de forma cíclica até a pesquisa ser finalizada.

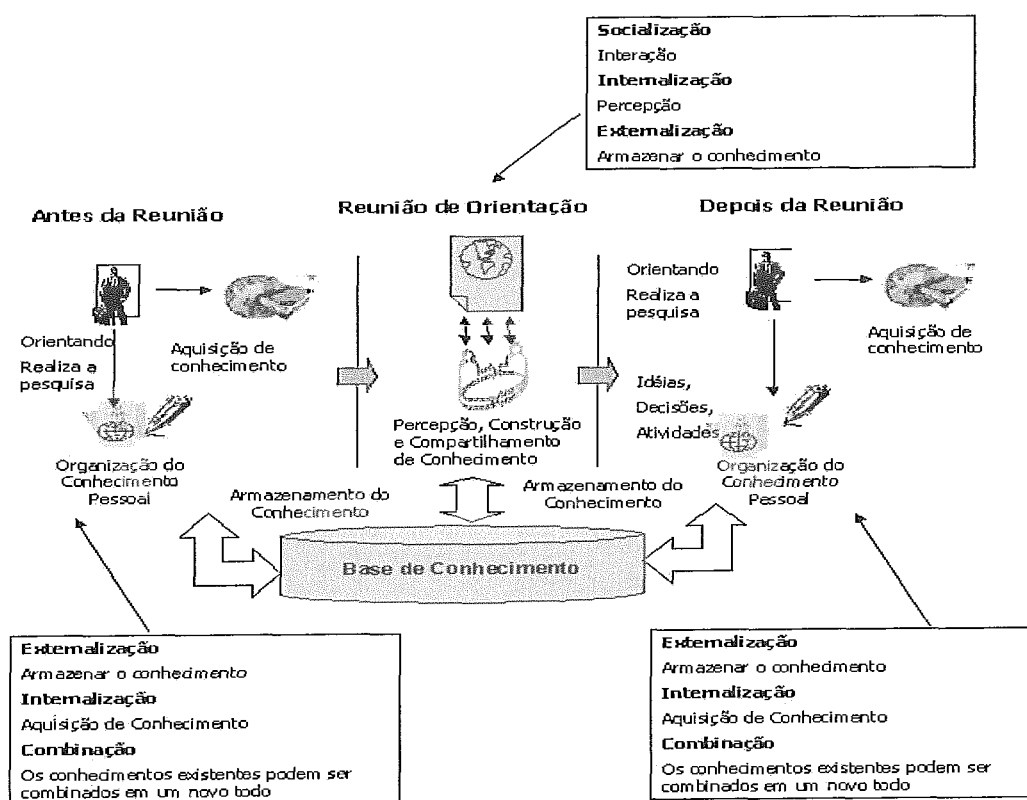


Figura 14 - Construção do conhecimento durante a orientação de pesquisa (adaptada de CASTRO (2003))

4.2 - Definição dos Cenários para Desenvolvimento da Ferramenta

Na orientação de pesquisa de mestrado em Engenharia de Sistemas e Computação da COPPE/UFRJ, foram observados dois cenários. Eles serão descritos a fim de ajudar no entendimento da ferramenta proposta. No primeiro cenário, a pesquisa do orientando não está relacionada com qualquer outra pesquisa. Logo, os envolvidos na pesquisa são o orientador, o orientando e, em alguns casos, um co-orientador.

Nesse cenário, dois momentos devem ser considerados na realização da pesquisa. O primeiro abrange as reuniões onde o orientando informa ao orientador o estágio dos trabalhos, discute idéias, toma decisões e planeja atividades, entre outras. O segundo momento ocorre quando o aluno está efetivamente orientado e realiza atividades como pesquisar artigos, conversar com outros pesquisadores, participar de congresso e palestras, escrever os capítulos, pensar em soluções para o problema em estudo.

O segundo cenário difere do apresentado acima, porque a pesquisa faz parte de um trabalho já existente do orientador. Nesse caso, o aluno costuma trabalhar no desenvolvimento de uma parte desse projeto. Esse ambiente é mais propício para que os orientandos colaborem com mais freqüência, já que existem interesses comuns. No entanto, pontos em comum não implicam, necessariamente, em interdependência entre as pesquisas.

Tendo em vista esses cenários, será proposta uma ferramenta para apoiar a orientação da pesquisa e a própria realização da dissertação. A seguir serão discutidos os objetivos, principais características e a arquitetura das ferramentas. Finalmente, serão apresentados os seus módulos com uma descrição das funcionalidades.

4.3 - Objetivos da Ferramenta de Apoio à Orientação

A interação entre o orientador e o orientando é primordial para o melhor entendimento do problema a ser pesquisado e, conseqüentemente, para a escolha do melhor caminho a ser seguido. Algumas características importantes, consideradas no desenvolvimento da ferramenta são, a natureza inerentemente colaborativa do processo

de orientação, o processo de criação e aquisição de conhecimento que envolve uma forte pesquisa dos conhecimentos acerca do problema abordado e o uso desse conhecimento para propor soluções ao problema em estudo.

A Ferramenta de Apoio à Orientação de Pesquisa - FAOP, objeto desta dissertação, é uma ferramenta para apoiar a orientação e a realização da pesquisa de mestrado no COPPE/Sistemas. Como exposto anteriormente, essa atividade envolve colaboração, comunicação, coordenação, aquisição e construção de conhecimento. Dentro desse contexto, os estudos para elaboração da FAOP foram realizados com o objetivo de:

- Fornecer meios que facilitem a interação entre o orientador e seus orientandos;
- Possibilitar ao orientador acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos dos seus alunos;
- Permitir o compartilhamento de conhecimentos;
- Possibilitar aos orientandos organizar os conhecimentos adquiridos, as idéias, as dúvidas e as informações consumidas;
- Fornecer meios para apoiar o processo de orientação;
- Fornecer conhecimentos relevantes durante a pesquisa;
- Apoiar a comunicação e colaboração entre os pesquisadores;

A figura 15 mostra os quatro elementos que são o foco deste trabalho e o relacionamento entre eles. As idéias representam as soluções propostas para os problemas. Ter idéias é fundamental para o desenvolvimento de um trabalho científico. Idéias ocasionam discussões que geram novas idéias. Através das discussões, o desenvolvimento do projeto ganha forma e consistência. A partir das discussões, são definidas as tarefas que precisam ser feitas. Também, durante a realização das tarefas, podem surgir outras idéias que precisam ser discutidas.

No centro da figura, estão representados os documentos que podem ser considerados sob dois ângulos: os “produzidos” pelo orientando, e os “consumidos”, que são os lidos. Estes funcionam como principal fomentador para a construção de idéias e das discussões de orientação. Além disso, a leitura ocasiona novas leituras e a

seleção de informações relevantes. Finalmente, as discussões, as idéias e as tarefas acabam gerando documentos escritos pelo orientando que são avaliados pelo orientador com o objetivo de chegar a uma representação clara, lógica para as soluções propostas para a pesquisa.

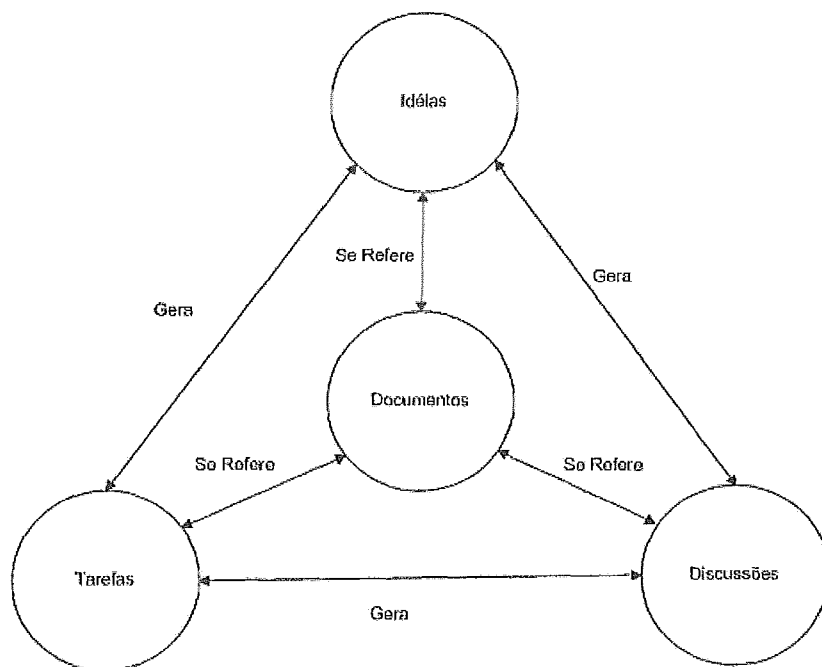


Figura 15 - Elementos envolvidos na realização de pesquisa

A ferramenta foi desenvolvida utilizando tecnologia *Web*. Conforme OSUNA & DIMITRIADIS (1999), o uso desta tecnologia agrega vantagens, pois permite a criação de ambientes virtuais, nos quais várias pessoas podem interagir e acessar dados de forma remota, além de permitir o compartilhamento de informações e seu armazenamento em um lugar único com permissão de acesso a todos.

4.4 – Principais características propostas pela FAOP

Na FAOP, o apoio à colaboração é feito através de tecnologia de trabalho em grupo. A colaboração envolve o compartilhamento de objetivos, idéias, descobertas, objetos e os resultados do trabalho que está sendo desenvolvido. Portanto, para o desenvolvimento de uma colaboração efetiva, é necessária a criação de um espaço acessível a todos os participantes. Também é preciso fornecer mecanismos para apoiar a coordenação das atividades e a comunicação entre os participantes.

Além de possuir o papel de fornecer apoio à colaboração, a FAOP tem a função de mapear todo o conhecimento construído ao longo da pesquisa, permitindo aos usuários registrar idéias, dúvidas, decisões e planos de ações, bem como outras informações que auxiliem na pesquisa. A externalização do conhecimento possibilita que novos conhecimentos sejam criados mais facilmente e os conhecimentos não sejam perdidos.

SANTORO (2001) aborda a necessidade de captura do conhecimento tácito. Segundo a autora, a forma de captura do conhecimento se concentra, na maioria das vezes, na preservação das informações. O conhecimento informal, ou seja, o registro de idéias, os fatos, as questões levantadas, os pontos de vista, as conversas, as discussões e as decisões devem ser preservadas

4.5 – Implementação do Protótipo

A ferramenta foi desenvolvida utilizando o sistema gerenciador de dados MySQL, o *framework* Struts e a linguagem de programação Java. O ambiente usado para o desenvolvimento foi o Windows 2000 *Professional*, utilizando servidor de aplicação Resin. Uma pequena quantidade de código foi escrita na linguagem *JavaScript* para execução nas estações dos usuários. A figura 16 mostra a arquitetura da ferramenta baseada no trabalho de SCHNEIDER (2004). A seguir, uma explicação do seu funcionamento.

O *Framework Struts* é uma tecnologia aberta para o projeto e a construção de aplicações *Web* escritas na linguagem Java. Uma requisição do cliente é sempre enviada para um componente *ActionServlet* (o controlador). Este componente processa esta requisição e determina qual a visão que deve ser encaminhada ao usuário. Uma vez que a requisição tenha sido processada pelo controlador, este direciona a requisição à página apropriada (a visão). As visões dentro da arquitetura do *Struts* são representadas por páginas *JSP*, incrementadas com os *tags* do *Struts*. Como ilustrado na figura, as classes do componente “modelo” interagem diretamente com o repositório de dados, de tal forma que o modelo é construído também a partir de classes Java.

No *framework Struts*, uma solicitação não é enviada diretamente a uma visão. Dessa forma, toda a lógica da implementação fica centralizada no único local o que facilita futuras manutenções nos códigos.

O fato dessa tecnologia ser gratuita, de código aberto e possuir uma ampla documentação na *Web*, determinou sua adoção para implementação da ferramenta proposta neste trabalho.

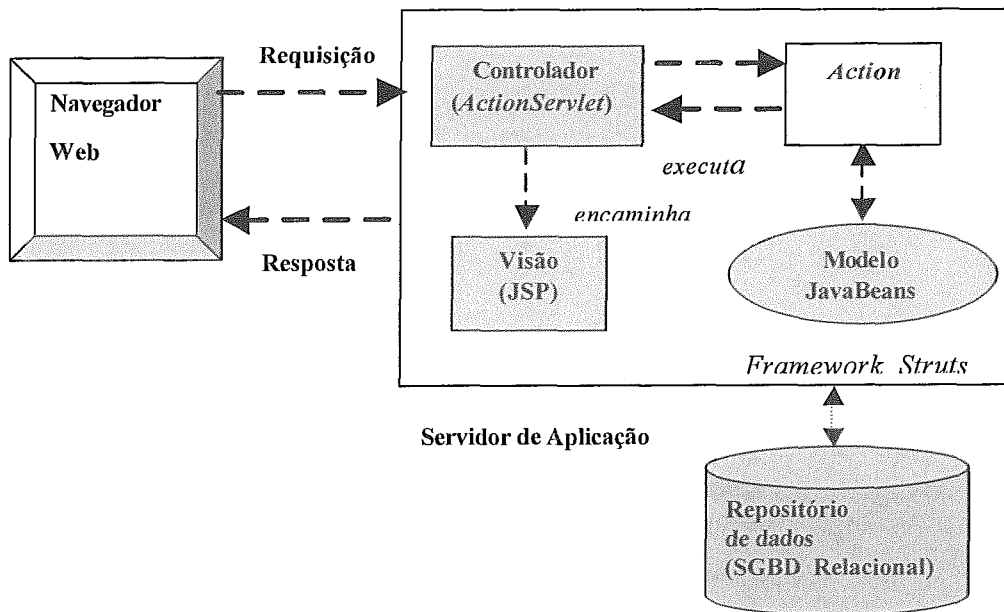


Figura 16 - Arquitetura da ferramenta

4.6 – Ferramenta de Apoio a Orientação

A FAOP foi definida para apoiar a orientação de pesquisa de mestrado na área de Engenharia de Sistema e Computação no COPPE. A ferramenta foi desenvolvida para *web* com o objetivo de apoiar a construção do conhecimento, a coordenação de atividades, a colaboração e a comunicação entre pesquisadores. A ferramenta tem dois tipos de usuários: o orientador e orientando.

A ferramenta é composta de sete módulos (figura 17), são eles: apoio à construção do conhecimento, apoio à coordenação de atividades, apoio ao

compartilhamento de documentos, apoio à comunicação, notícias, informações e administração. A seguir, cada módulo será explicado detalhadamente.

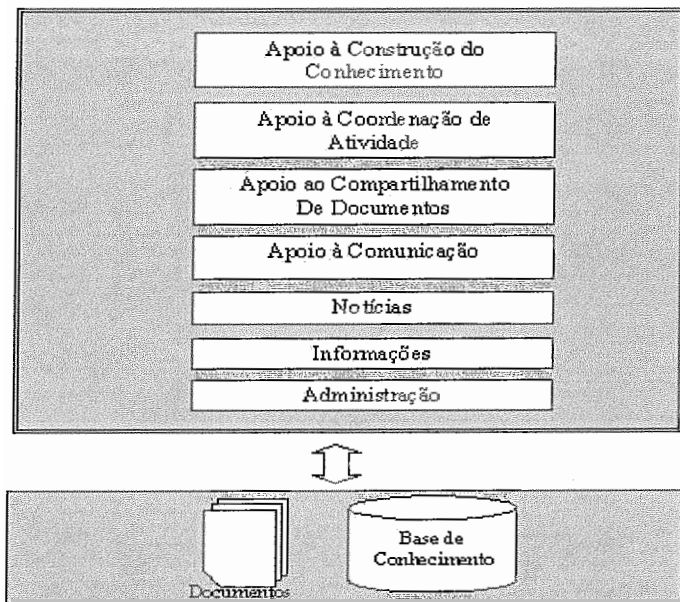


Figura 17 - Módulos da Ferramenta de Apoio à Orientação de Pesquisa

A figura 18 apresenta a tela de *login* e de seleção da orientação, caso o usuário seja um orientador.

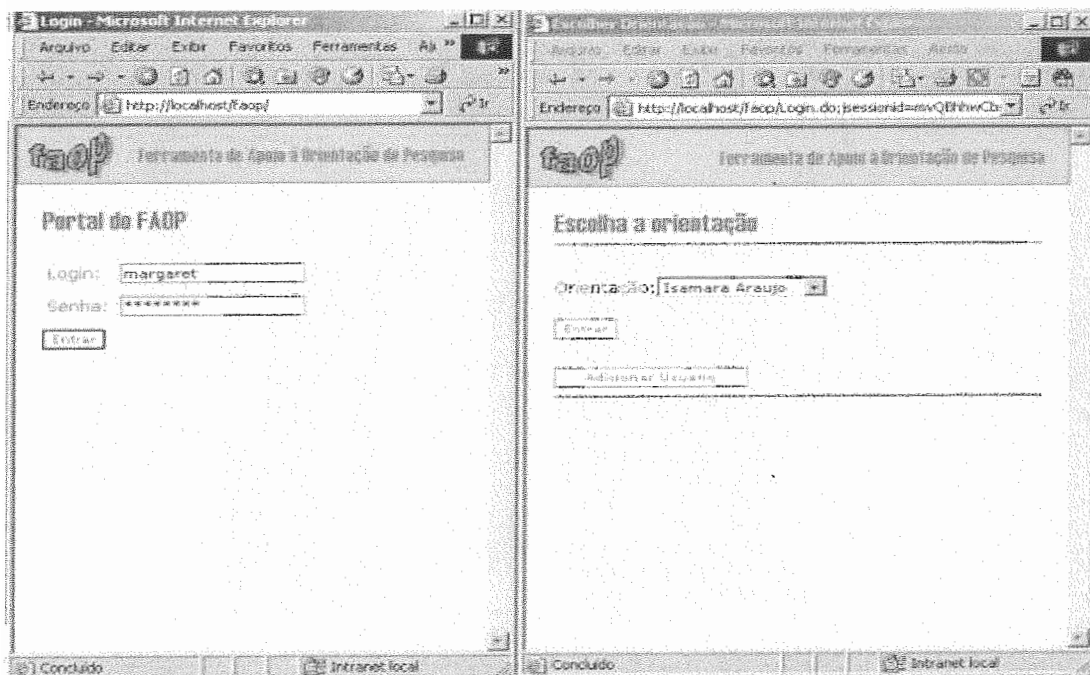


Figura 18 - Tela de *login* e de seleção do orientando

4.6.1– Apoio à Construção do Conhecimento

Na FAOP, o módulo de **apoio à construção do conhecimento** visa possibilitar que o conhecimento criado durante e entre as reuniões seja externalizado, ou seja, o conhecimento tácito seja convertido em explícito. O conhecimento será representado através de anotações utilizando os elementos do modelo de argumentação IBIS. Esse módulo foi desenvolvido para ser utilizado tanto individualmente pelo orientando, como para apoiar as discussões face-a-face entre o orientador e o seu orientando.

O IBIS foi escolhido para representar as anotações, pois permite identificar, estruturar e organizar as questões levantadas para solucionar problemas e pode fornecer conhecimentos pertinentes durante as discussões. Ele foi definido para dar suporte a trabalhos colaborativos através da captura do histórico do projeto, as decisões, opções rejeitadas etc., enfim, a razão de ser do projeto.

Além dos elementos do IBIS (idéia, questão e argumentos favoráveis ou contrários às idéias), pode-se representar um comentário ou decisão. Cada elemento é representado por uma imagem (tabela 2) para dar maior representatividade às anotações.







	Representa uma idéia
	Representa uma questão
	Representa um argumento favorável
	Representa um comentário
	Representa uma decisão
	Representa um argumento contrário

Tabela 2 - Elementos para representar os conhecimentos

A representação do conhecimento através de anotações é importante, pois forçam o orientando a pensar sobre os assuntos e a estruturar seus pensamentos de forma que o orientador possa entender o que ele deseja expressar. Através das anotações é possível a preservação do conhecimento, a visualização do estágio atual de conhecimento do orientando sobre a pesquisa, o compartilhamento do conhecimento

com outros pesquisadores, o acesso ao conhecimento de forma fácil e eficiente e, por fim, a melhora no uso do tempo nas reuniões e na organização do trabalho.

A figura 19 mostra a interface do módulo de apoio à construção do conhecimento. Os elementos são representados de forma hierárquica. Essa representação serve para mostrar a relação entre os conceitos. Para cada elemento anotado, o usuário deve escrever um título, uma descrição e o tipo da anotação.

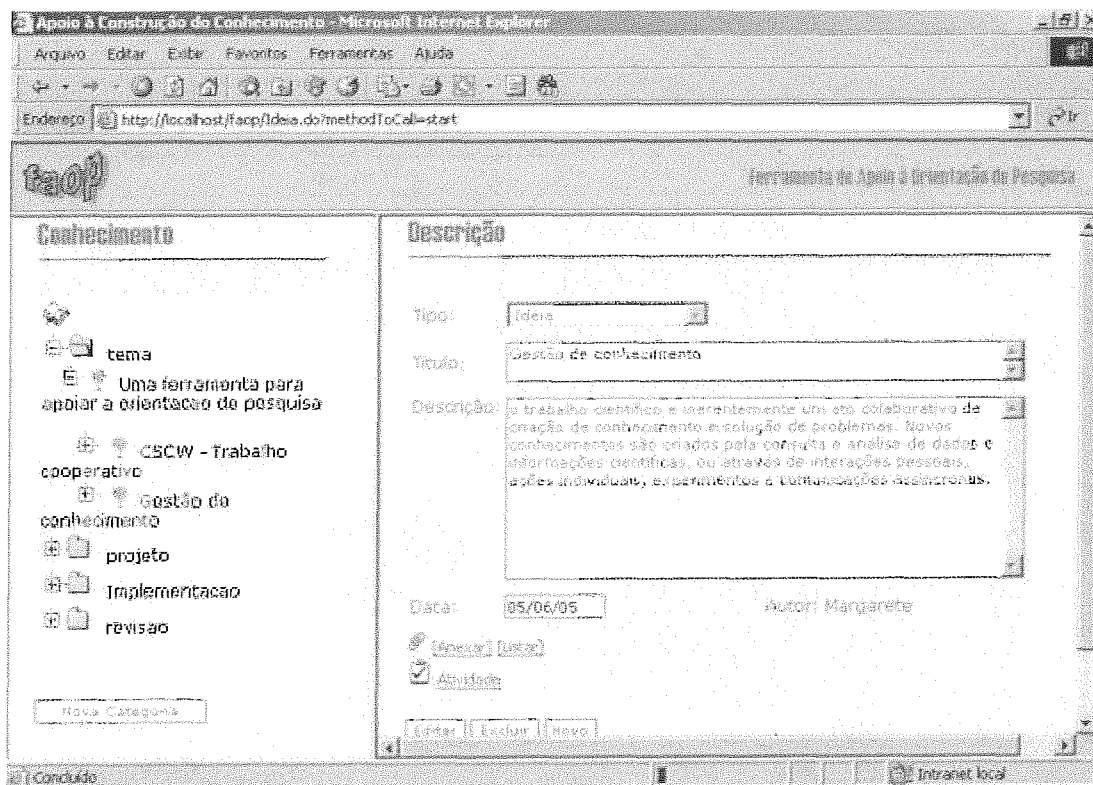


Figura 19 - Tela de apoio à construção do conhecimento

As anotações são organizadas dentro de categorias em função dos assuntos que estão sendo discutidos. Ao se criar uma categoria (figura 20), deve-se informar o título e se há desejo de compartilhar as anotações contidas dentro da mesma. Na mesma tela, pode-se editar o nome de categoria já criada e alterar o *status* de compartilhamento, além de excluir uma categoria e as anotações contidas nela.

Em cada anotação, é associar documentos, clicando no *link Anexar*. Como já discutido, os documentos “consumidos” funcionam como principal engrenagem na construção de idéias. Assim, o objetivo é criar uma relação entre a anotação e o documento que pode ter originado a mesma. Por exemplo, uma idéia pode ter surgido da leitura de um artigo.

Por fim, atividades também podem ser associadas às anotações, com o propósito de possibilitar que as idéias, dúvidas e decisões possam ser evoluídas, esclarecidas e executadas. Para tanto, o usuário deve clicar no *link Atividade*.

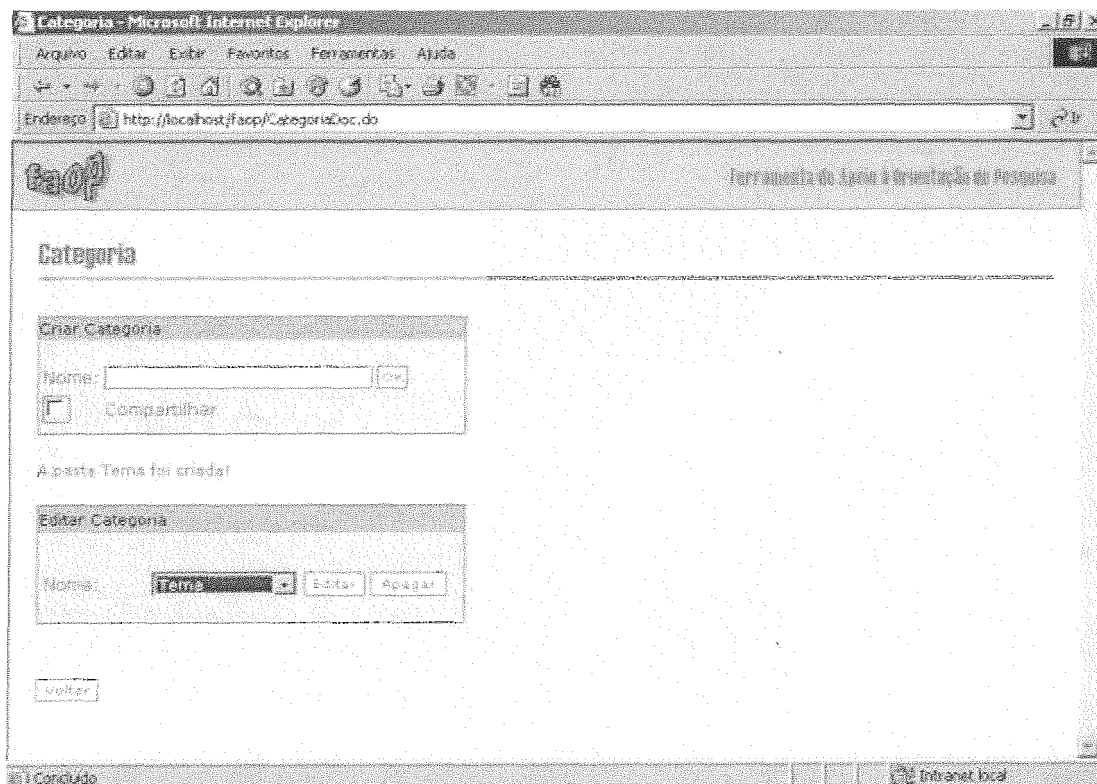


Figura 20 - Tela de cadastro e edição de categoria para as anotações

4.6.1.1- Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Construção do conhecimento

Um usuário (classe **Pesquisador**) pode criar várias anotações (classe **Anotacao**) para representar os conhecimentos. Uma anotação deve ser de um tipo (Classe **TipoAnotacao**) e pertencer a uma categoria de assunto (classe **Categoria**). A

cada anotação pode ser associada várias atividades(classe **Tarefa**) e documentos(classe **Documento**) que podem ter gerado a anotação.

Cada anotação (classe **Anotacao**) pode ter outras anotações relacionadas a mesma(classe **Anotacao**). Quando um orientador (classe **Pesquisador**) cria uma anotação ou categoria, a mesma pertence a um orientando(classe **Pesquisador**).

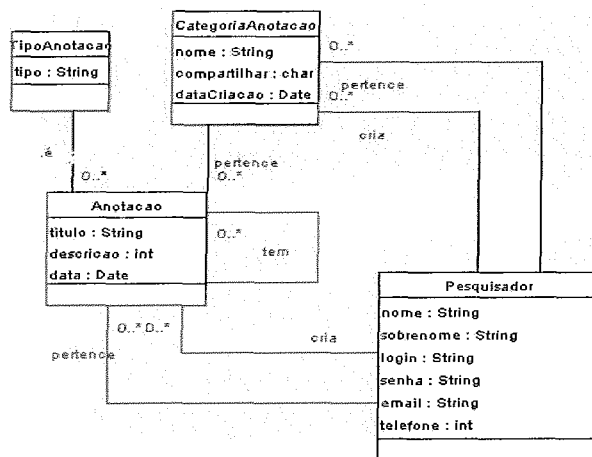


Figura 21 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Construção do conhecimento

4.6.2- Apoio à Coordenação de Atividades

Trabalhar cooperativamente exige que as atividades sejam coordenadas, portanto, é preciso prover mecanismos de definição, visualização e acompanhamento das mesmas. Na pesquisa de mestrado, o orientando é o responsável pela execução do trabalho, enquanto o orientador acompanha a sua realização. O módulo de **apoio à coordenação de atividades** possibilita ao orientador definir um fluxo de trabalho para o orientando e a este definir um cronograma de trabalho.

Conforme discutido no capítulo três, existem algumas abordagens para definir os sistemas de apoio à coordenação. Nesse trabalho foi utilizada a abordagem baseada na teoria do ato de fala que permite representar as estruturas das chamadas “conversação para ação”. A figura 22 mostra o diagrama de transição, que representa a “conversação para ação”, cujo objetivo é capturar a essência da interação entre o orientador e seu orientado em relação à realização da atividade. A definição desse

diagrama de transição foi baseado no diagrama (figura 10) proposto por WINOGRAD (1996)

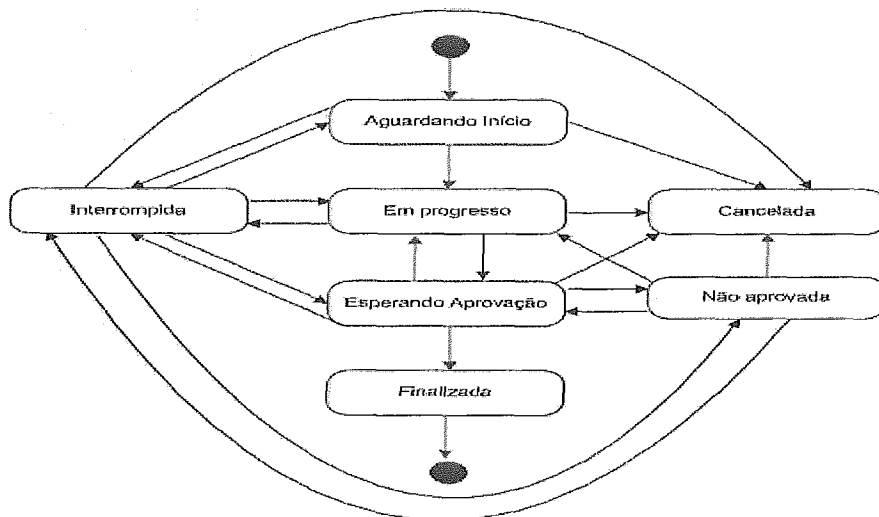


Figura 22 - Diagrama de Transição de Estados do FAOP

O primeiro estado representa a forma como a conversação é iniciada, ou seja, quando o orientador registra uma nova atividade. Quando o orientando inicia a atividade, seu estado muda para “em progresso”. Os outros estados representados são: interrompida, cancelada, esperando aprovação do orientador, não aprovada pelo orientador, finalizada quando a atividade é aprovada pelo orientador. O diagrama permite ao orientador acompanhar a realização das atividades. A seguir será apresentada uma descrição do módulo.

Quando o usuário entra no módulo, aparece uma tela com dois *links*. Clicando no primeiro *link*, são mostradas as atividades definidas pelo orientador e no segundo as registradas pelo orientando. A figura 22 mostra uma lista de atividades definidas pelo orientador.

Para iniciar uma atividade, o orientando deve clicar no botão “Iniciar Atividade”. Nesse momento, o *status* da mesma será alterado para “Em Andamento”. Assim, o orientando pode associar documentos ou escrever comentários na atividade em execução. Para tanto, ele deve clicar no campo “título” e uma nova tela será exibida. Ao finalizar uma atividade criada pelo orientador, este pode aprová-la ou não.

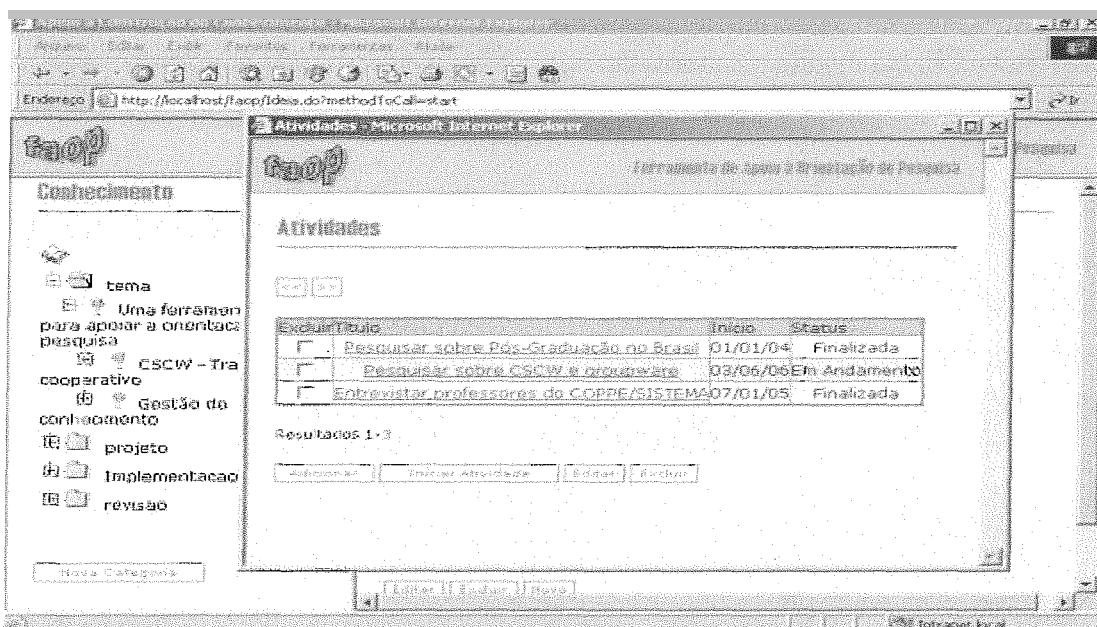


Figura 23 - Tela de lista de atividades

O usuário também pode editar ou excluir uma atividade. Para registrar uma atividade, deve-se informar seu título, uma descrição da atividade, a data de início e a de término (figura 24). Quando uma atividade é registrada pelo orientando, ele pode torná-la pública para o orientador ou não.

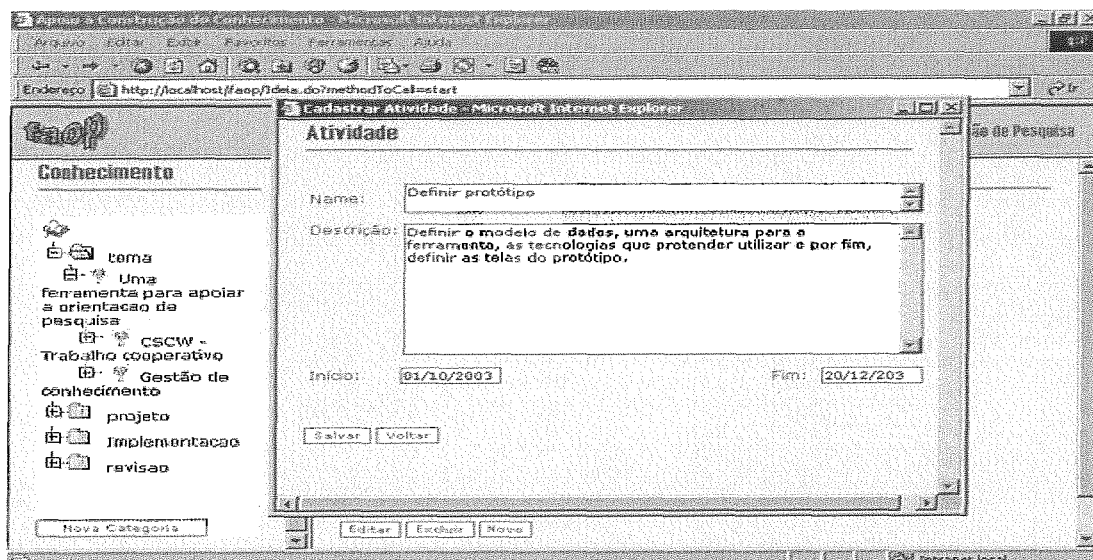


Figura 24 - Tela de cadastro de atividade

4.6.2.1- Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Coordenação de atividades

Um usuário (classe **Pesquisador**) pode criar várias atividades (classe **Tarefa**). A uma atividade podem ser associados vários documentos (classe **Documento**) ou comentários (classe **ComentarioTarefa**). A classe **StatusTarefa** contém o estado da atividade (Em andamento, finalizada etc). Quando o orientador (classe **Pesquisador**) cria uma tarefa, a mesma pertence ao orientando (classe **Pesquisador**).

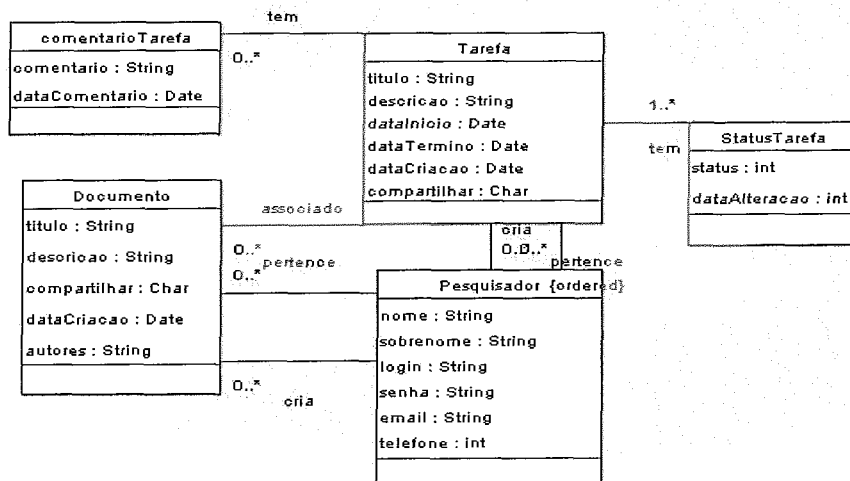


Figura 25 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Coordenação de atividades

4.6.3 – Apoio ao Compartilhamento de Documentos

Na FAOP, cada usuário tem um *workspaces*, que funcionam como repositórios de informações. Através do módulo de **apoio ao compartilhamento de documentos**, o orientador tem acesso aos documentos produzidos e “consumidos” pelo orientando durante a pesquisa. Abaixo, estão listadas as características apresentadas nesse módulo:

- Gerenciamento de versão – documentos podem ser postos sob um controle de versão, que será útil na produção de documento;
- Compartilhamento dos documentos – o usuário pode definir se deseja compartilhar determinado documento;

Pesquisa documentos – realizar busca para encontrar documentos dentro do *workspaces*;

Ao entrar no módulo, aparece uma tela com dois *links*. Clicando no primeiro *link*, serão mostrados os documentos que pertencem ao usuário, e no segundo, os documentos compartilhados pelos outros participantes do grupo (cenário dois discutido na seção 4.2), se o usuário faz parte de um grupo.

A figura 26 mostra uma lista de documentos. O usuário pode editar, excluir ou adicionar um documento. Ao visualizar os dados do documento, se o mesmo estiver associado a uma anotação (por exemplo, idéia) do módulo de **apoio à construção de conhecimento**, o usuário saberá.

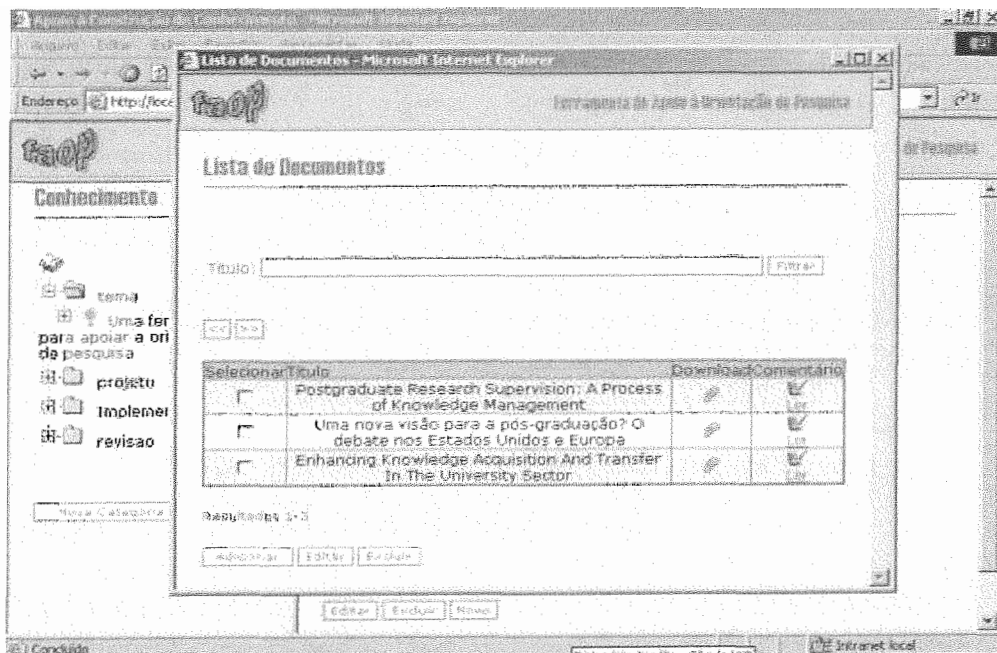


Figura 26 - Tela da lista de documentos

Para adicionar um documento, o usuário deve informar o título, fazer um comentário, listar os autores, fazer o *upload* e informar se deseja compartilhá-lo (figura 27).

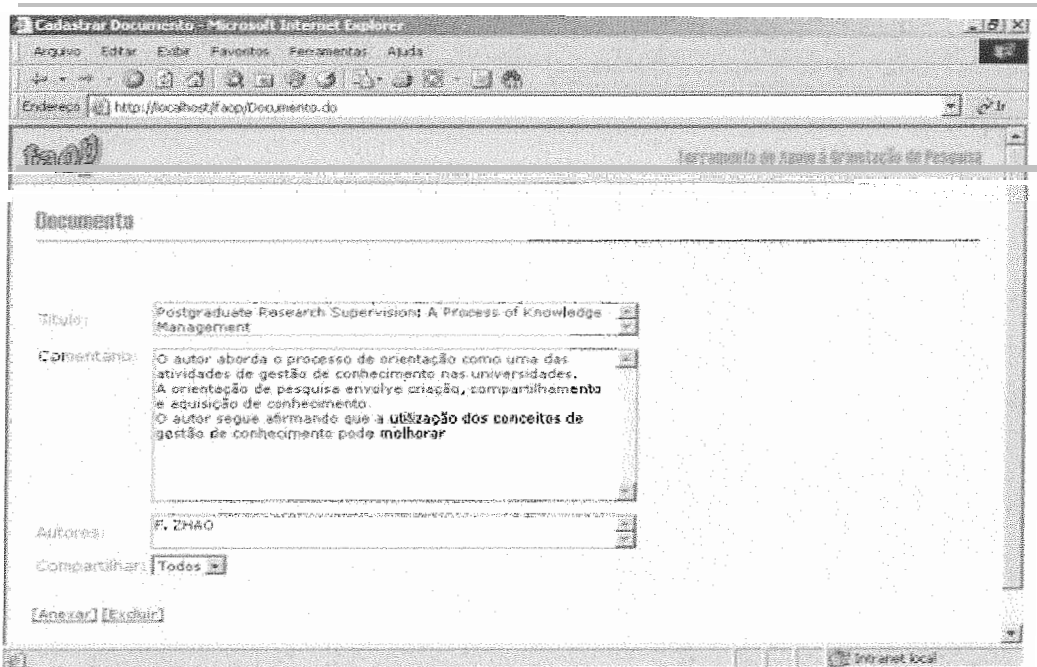


Figura 27 - Tela de cadastro do documento

4.6.3.1 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio ao Compartilhamento de Documentos

Um usuário(classe **Pesquisador**) pode anexar várias documentos (classe **Documento**). Um documento pode ser compartilhado com o orientador ou com os participantes do grupo (classe **GrupoPesquisador**) Quando o orientador anexar um documento, o mesmo pertence ao um orientando.

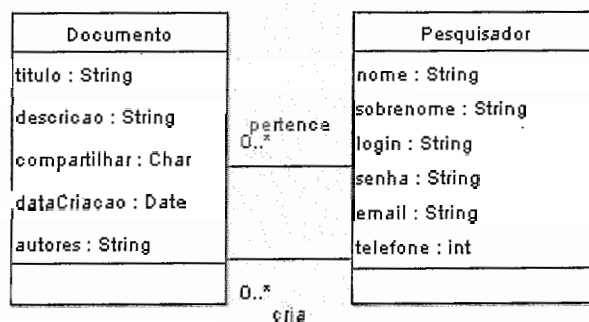


Figura 28 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio ao Compartilhamento de Documentos

4.6.4 – Apoio à Comunicação

- **Fórum**

O fórum é o espaço de discussões onde os participantes podem colaborar à quando têm necessidade de tirar dúvidas, ou querem dar sugestões ou trocar idéias sobre um assunto. O objetivo deste módulo é apoiar a discussão assíncrona entre os membros de um grupo.

Ao entrar no módulo, o usuário deve escolher entre criar uma nova discussão ou entrar numa já existente. Ao criar uma discussão, um *e-mail* é enviado para os membros do grupo. Para cada discussão existente, constará uma descrição, um título, um autor e data da última mensagem postada. As inserções na discussão são realizadas através de mensagens de texto e são mostradas em uma janela que é visualizada por todos os participantes da discussão.

- **Agenda de discussão**

Essa funcionalidade tem como objetivo apoiar a discussão síncrona entre os pesquisadores. Os pesquisadores podem criar uma agenda de discussão informando a data, a hora inicial e o tema que será discutido, bem como escolher os participantes. Quando uma agenda é criada, os participantes são avisados através de *e-mail*. O sistema funciona como um *Chat*. As mensagens são armazenadas e podem ser visualizadas posteriormente.

4.6.4.1 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Comunicação

Um usuário(classe **Pesquisador**) pode criar um fórum (classe **Forum**) e convidar outras pessoas (o orientador e os membros do grupo que faz parte (Classe **Grupo**)) para participarem de uma discussão assíncrona. Cada participante pode inserir mensagem (classe **MensagemForum**) e todos os participantes teram acesso as mesmas.

Um usuário(classe **Pesquisador**) pode agendar uma discussão (classe **Chat**) e convidar outras pessoas (o orientador e os membros do grupo que faz

parte(Classe **Grupo**) para participarem de uma discussão síncrona no dia marcado. Cada participante pode enviar mensagem (classe **MensagemChat**).

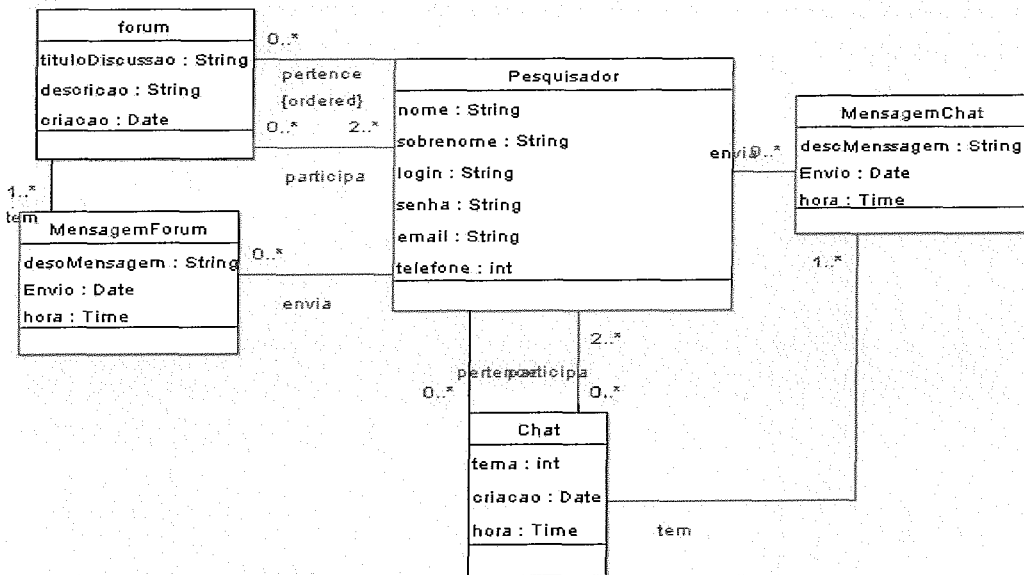


Figura 29 - Diagrama de Classe do Módulo de Apoio à Comunicação

4.6.5- Notícias

Esse módulo tem a finalidade de apresentar informações de interesse de todos, como chamadas para eventos (congressos, palestras, debates) e quaisquer outros avisos que possam ser de interesse dos pesquisadores. Ao incluir uma notícia, deve-se informar o assunto (congressos, palestras, seminários etc.), o título da notícia e uma descrição mais detalhada da mesma.

4.6.4.1 - Diagrama de Classe do Módulo de Notícias

O usuário (classe **Pesquisador**) pode enviar informações para os outros usuários.

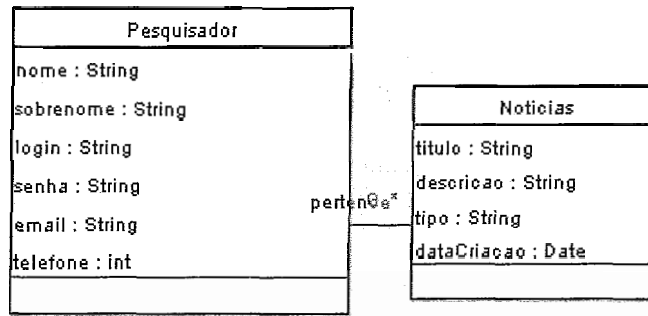


Figura 30 - Diagrama de Classe do Módulo de Notícias

4.6.6- Informações de Congressos, Revistas e Sites

Neste módulo será mostrada uma lista de congressos e páginas *web*. Somente o orientador poderá adicionar, excluir ou alterar as informações contidas aqui.

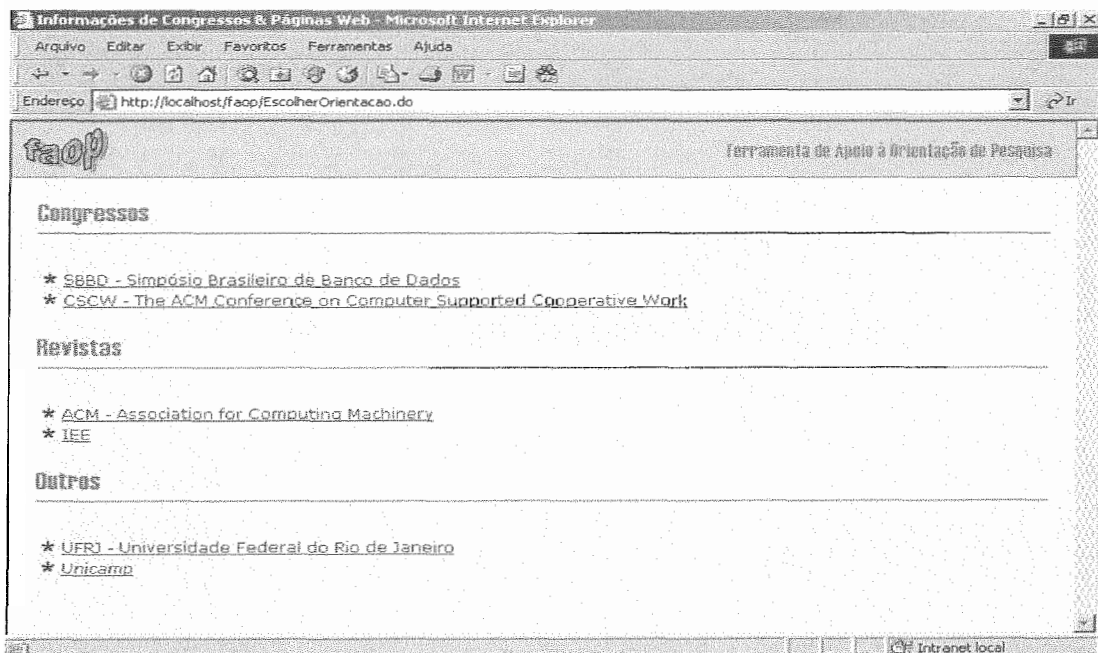


Figura 31 - Tela de informações de congressos, revistas e sites

4.6.5.1- Diagrama de Classe do Módulo de Informações

O usuário (classe Pesquisador) do tipo orientador (classe Papel) pode criar uma lista de informações (classe Dicas)

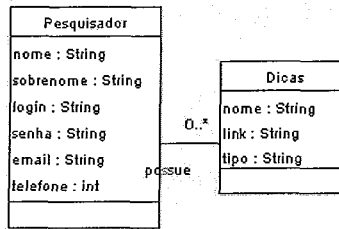


Figura 32 - Diagrama de Classe do Módulo de Informações

4.6.7- Administração

No módulo de administração, o orientador pode gerência os usuários (no caso seus orientandos) e gerenciar os grupos.

Na gerência de usuários, o orientador pode adicionar um usuário novo e as informações sobre o seu projeto de pesquisa, além de poder editar ou excluir as informações já cadastradas. A figura 33 mostra a tela de cadastro dos dados dos pesquisadores.

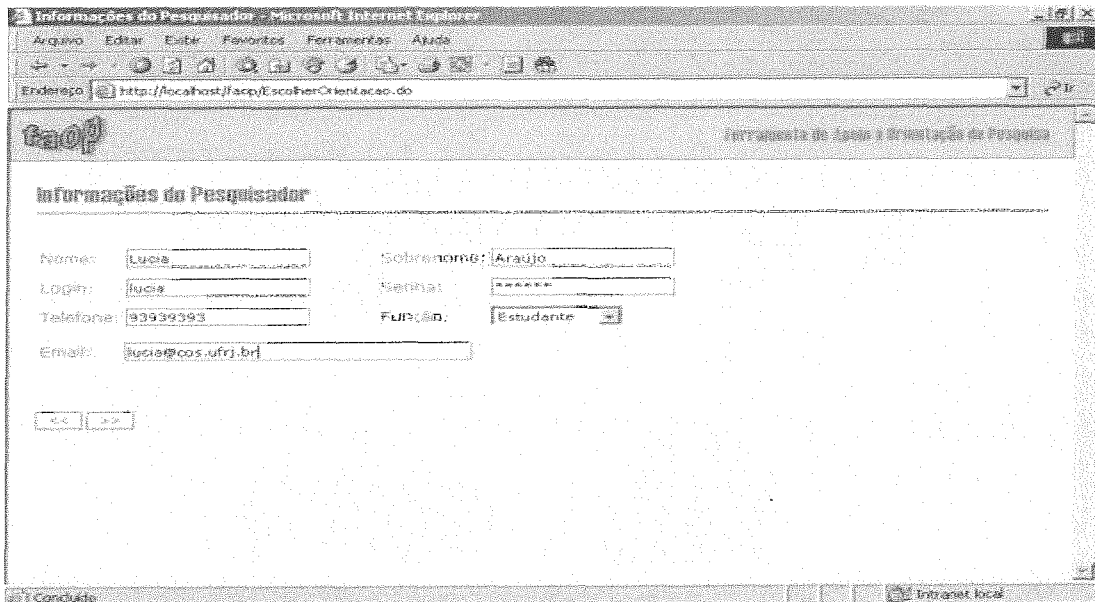


Figura 33 -Tela de cadastro das informações do pesquisador

A figura 34 mostra a tela de cadastro de informações da pesquisa. Algumas informações podem ser alteradas pelo orientando posteriormente. Ao finalizar um cadastro, o sistema automaticamente envia um *e-mail* com a *login/senha* e o endereço de acesso do sistema para o novo usuário.

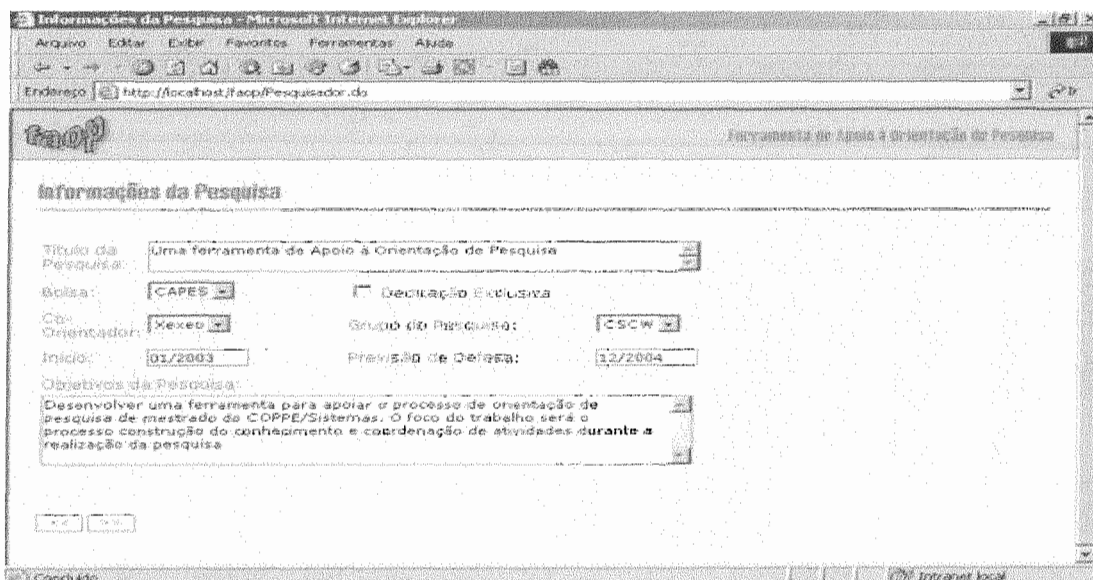


Figura 34 - Tela de cadastro das informações da pesquisa

Na gerência de grupo, o orientador pode criar um novo grupo de trabalho, excluir ou editar um grupo já cadastrado. Para cadastrar um novo grupo (figura 35), deve-se informar o tipo, fazer uma descrição dos objetivos do grupo e listar seus participantes. A figura 36 mostra a tela de visualização de um grupo.

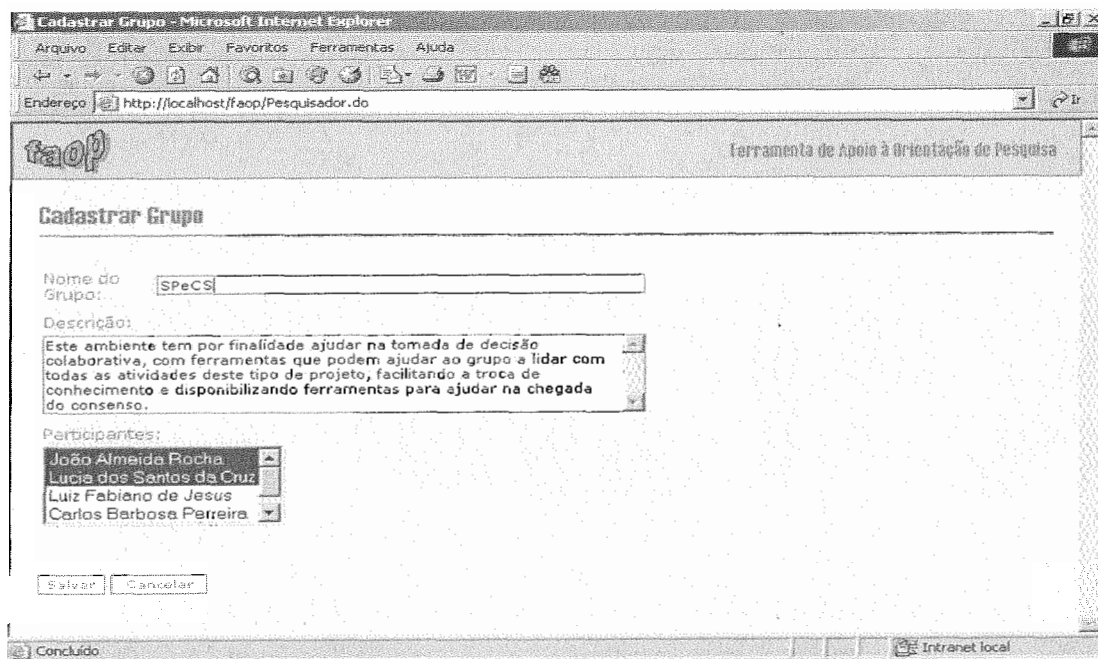


Figura 35 - Tela de cadastro do grupo

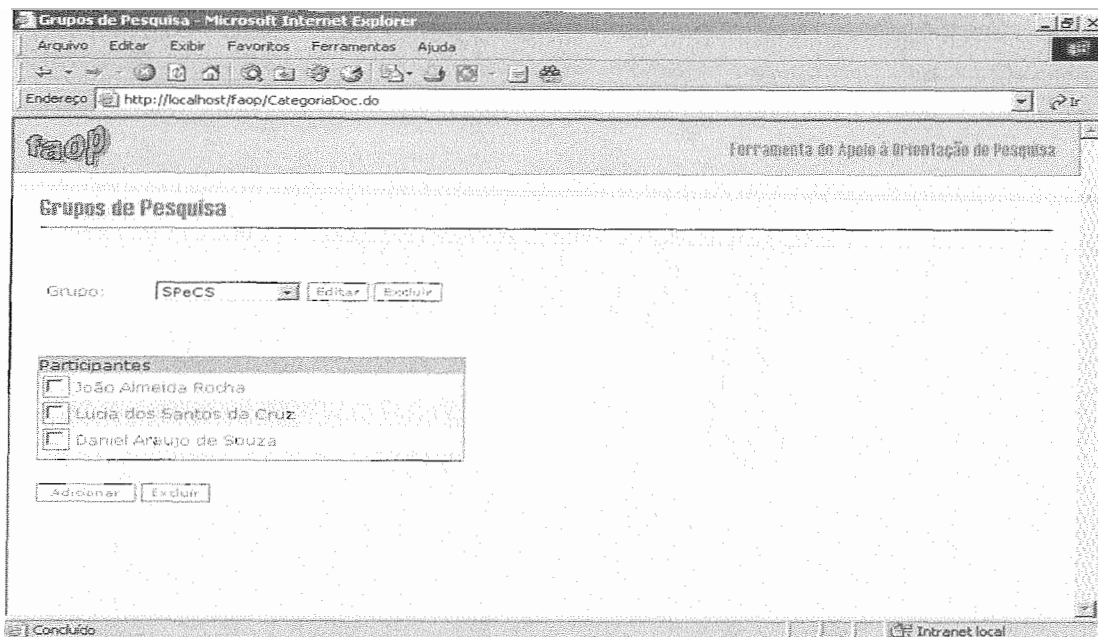


Figura 36 -Tela de visualização dos grupos de pesquisa

4.6.6.1 - Diagrama de Classe do Módulo de Administração

O usuário (classe **Pesquisador**) do tipo orientador (classe **Papel**) pode cadastrar um novo usuário(classe **Pesquisador**) do tipo orientando(classe **Papel**) e as informações sobre o projeto de pesquisa(classe **Orientação**). Um orientador também pode definir um grupo(classe **GrupoPesquisa**) e definir os participantes deste grupo(classe **Pesquisador**).

O usuário(classe **Pesquisador**) do tipo orientador pode anotações sobre o andamento da pesquisa(classe **AcompanhaPesquisa**).

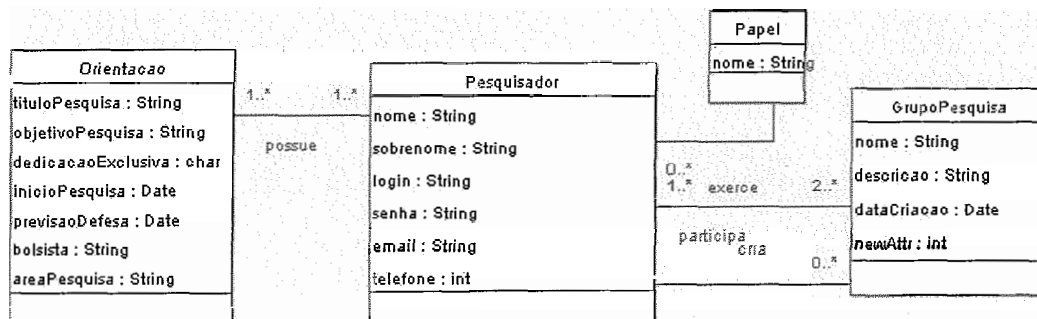


Figura 37 - Diagrama de Classe do Módulo de Administração

4.7 – Considerações Finais

Este capítulo apresentou as principais características, os objetivos da ferramenta FAOP para apoio o processo de orientação e realização de pesquisa de mestrado no COPPE/Sistemas. Além disso, foi apresentada uma análise do dos conhecimentos de gestão de conhecimento dentro processo de realização de pesquisa.

Capítulo 5 – Considerações Finais

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões e as perspectivas futuras para a continuidade deste trabalho.

5.1 - Conclusões

Esta dissertação apresentou uma ferramenta de Apoio à Orientação de Pesquisa para dar suporte à colaboração e a externalização do conhecimento no mestrado de Engenharia de Sistemas e Computação do COPPE/UFRJ.

Para realizar este trabalho foram feitas entrevistas com professores do COPPE/Sistemas, onde foi observado que não há um processo padrão de orientação. A orientação depende do método de trabalho do orientador e do orientando e envolve colaboração, comunicação, coordenação e criação de conhecimento, assim este trabalho foi desenvolvido focado sobre esses aspectos.

O modelo proposto por ZHAO (2001) foi utilizado como principal referência na elaboração deste trabalho. O modelo analisa a orientação de pesquisa de pós-graduação a partir dos conceitos de gestão de conhecimento, pois ela envolve atividades de criação, aquisição, identificação, compartilhamento e seleção de conhecimentos.

O principal objetivo da pesquisa científica é a produção de conhecimento. Ao mesmo tempo, o conhecimento funciona como sua principal engrenagem. A ferramenta de Apoio à Orientação de Pesquisa foi desenvolvida com objetivo de auxiliar a externalização do conhecimento, que consiste na conversão de conhecimento tácito em explícito. É importante dizer que a cristalização em excesso pode prejudicar a criação do conhecimento.

Para representar o conhecimento, foi utilizado o método IBIS, acrescido de mais dois elementos. A partir da representação do conhecimento, o orientando pode organizar e estruturar os conhecimentos produzidos durante a pesquisa, facilitar o acompanhamento da pesquisa pelo orientador, o compartilhamento do conhecimento, e

conseqüentemente, melhorar a interação entre eles. A cristalização em excesso pode prejudicar a criação do conhecimento.

Outro aspecto é que a orientação de pesquisa de mestrado é uma atividade colaborativa. O modelo de colaboração 3C (GEROSA, RAPOSO *et al.*, 2003), se mostrou adequado para as discussões aqui tratadas. Isto porque, a partir da comunicação entre o orientador e o orientando, idéias são criadas, decisões são tomadas e atividades são definidas e precisam ser coordenadas. Por fim, durante a cooperação, é necessário prover um espaço compartilhado. Essas características são oferecidas pela ferramenta.

Dessa forma, a principal contribuição deste trabalho foi à definição e implementação da FAOP, além da discussão sobre o processo de orientação de pesquisa de mestrado a partir dos conceitos de gestão de conhecimento e colaboração.

5.3 - Perspectivas Futuras

Buscando-se melhorar e expandir a FAOP, algumas perspectivas de trabalhos futuros são destacadas. Inicialmente, realizar um experimento com a ferramenta, de forma a analisar a sua utilização. A partir desse ponto, descobrir novas necessidades e aprimorar as funcionalidades oferecidas.

Outro desafio está na possibilidade de utilizar o conhecimento registrado durante uma tese, em outros trabalhos, isto é, a construção de um banco de teses e dissertações, de forma que fosse possível a um novo orientando buscar por critérios diversos, trabalhos ou partes dos mesmos que possam ser utilizados. Além de permite aos usuários realizar anotações nesses documentos.

Em um novo contexto, pensar em formas para apoiar a orientação de pesquisa à distância. Por fim, investigar uma nova versão para a ferramenta que seja "orientada a publicação", ou seja, onde as idéias, as discussões, e as tarefas estejam relacionadas com datas de submissão de conferência e jornais importantes. Isto pode ser uma motivação interessante para os estudantes e os orientadores, visto que as publicações têm sido utilizadas como critérios para avaliação dos pesquisadores e dos departamentos de pesquisa.

Referências Bibliográficas

- ABECKER, A., BERNARDI, A., HINKELMANN, K., KÜHN, O., SINTEK, M., 1998, "Toward a Technology for Organizational Memories", IEEE Intelligent Systems, v. 13,n. 3 (May/Jun), pp. 40-48.
- ABECKER, A., BERNARDI, A., SINTEK, M., 1999, "Developing a Knowledge Management Technology: An Encompassing View on KnowMore, Know-Net and Enrich", In: Proceedings of the IEEE WET-ICE '99 Workshop on Knowledge Media Networking, California, USA, Jun.
- ABECKER, A., DECKER, S., 1999, "Organizational Memory: Knowledge Acquisition, Integration, and Retrieval Issues", Knowledge-Based Systems, pp. 113-124.
- AGUIAR, E. L., 1999, **Modelagem Estratégica da Gestão do Conhecimento em Centros de Pesquisas Universitários**, D.Sc., UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.
- ALAVI, M., LEIDNER, D., 1999, "Knowledge Management Systems: Emerging Views and Practices from the Field", In: Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences, Maui, Hawaii, Jan.
- AUSTIN, J.L., 1962, **How to do Things with Words**, London, England, Havard University Press.
- BARCLAY, R., MURRAY, P., 1997, "What is Knowledge Management", Online:<http://www.mediaaccess.com/whatis.html> (último acesso em 10/2004).
- BARROS, L.A., 1994, **Sistemas de Suporte a Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Cooperativa**, D. Sc.,UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.

- BECKER, K., BACELO, A. P. T., 2000, "The Evaluation of GRADD: a GDSS supporting asynchronous and distributed meetings", In: Sixth International Workshop on Groupware - CRIWG, Madeira, Portugal, v. 1, p. 19-26.
- BELLASSAI, G., BORGES, M.R.S., FULLER, D.A., PINO, J.A., SALGADO, A.C., 1995, "SISCO: A tool to improve meetings productivity", In: International Workshop on Groupware – CRIWG'95, Lisboa, Portugal, pp. 149-161.
- BIGGMAN, J., 2001, "Defining Knowledge: an Epistemological Foundation for Knowledge Management", In: Proceedings of the 34th Hawaii International on Systems Sciences, pp. 1-7.
- CALDAS, I. L., 1998, "Propostas para a Pós-Graduação", in: **Pós-Graduação no Brasil**, Editora, v. 1.
- CARDOSO, L. F., 2003, **Bill of Experiments: Um Sistema Colaborativo para Explicitação, Reuso e Planejamento de Workflows Científicos**, M.Sc., UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.
- CASTRO, M. J., 2003, **Decisio: Um Sistema de Apoio à Decisão para o Planejamento Ambiental**, M.Sc., UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.
- CLARK, O. A. C., CASTRO, A. A., "A Pesquisa", 2003, Online: http://www.evidencias.com/planejamento/pdf/lv4_00_pesquisa.PDF (último acesso em outubro de 2004).
- CICOGNANI, A., 2000, "Concept Mapping as a Collaborative Tool for Enhanced Online Learning", Online, http://ifets.ieee.org/periodical/vol_3_2000/b01.html (último acesso em outubro de 2004).
- CONKLIN, J., BEGEMAN, M., 1988, "gIBIS: A hypertext tool for exploratory policy discussion", *ACM Transactions on Office Information Systems*, Vol. 6., pp.303-331.

- CONKLIN, J., 1996, “Designing Organizational Memory: Preserving Intellectual Assets in a Knowledge Economy”, Online: <http://cognexus.org/dom.pdf> (último acesso em outubro de 2004).
- CONKLIN, J., 2002, “Making Sense of Fragmentary Information: Compendium and the Intelligence Community”, Online: <http://www.cognexus.org/makingsense.pdf> (último acesso em outubro de 2004).
- DAVENPORT, T., 1996, “Some Principles of Knowledge Management”, Online: <http://www.mcombs.utexas.edu/kman/kmprin.htm> (último acesso em outubro de 2004).
- DAVENPORT, T.H., PRUSAK, L., 1998, **Conhecimento Empresarial – Como as Organizações Gerenciam o seu Capital Intelectual**, 1º ed., Rio de Janeiro, Editora Campos.
- DIENG, R., 2000, “Knowledge Management and the Internet”, IEEE Intelligent Systems, v. 15, n 3 (May/June), pp. 14-17.
- DIENG, R., CORBY O., GIBOIN, A., RIBIÈRE M., 2004, “Methods and Tools for Corporate Knowledge Management”, In: International Journal of Human-Computer Studies, September, v. 51, n. 3, pp. 567-598.
- DRUCKER, P. F., 2000, “A Nova Sociedade das Organizações”, In: **Aprendizado Organizacional - Gestão de Pessoas para a Inovação Contínua**, Havard Business Review Book, Editora Campos, pp. 3-18.
- DUH, C., SILLINCE, J. A. A., SAEEDI, M., 2000, “Organizational Knowledge Transformation by Computer-Supported Collaborative Argumentation Systems”, In.: 4th Human Centred Technology Postgraduate Workshop, Brighton.
- ECO, H., 1993, **Como se Faz uma Tese**, 10º ed., Rio de Janeiro, Editora Perspectiva.

- ELLIS, C. A., GIBBS, S. J., REIN, G. L., 1991, "Groupware: Some issues and experiences", *Communications of the ACM*, v. 34, n. 1, pp. 38-58.
- FISCHMANN, R., 2001, "Como vai a pós-graduação?", Online: http://www2.correioweb.com.br/cw/2001-06-04/mat_40610.htm (último acesso em março de 2005).
- FLORES, R. A., 1997, "Java Concept Maps For The Learning Web", Online: <http://pages.cpsc.ucalgary.ca/~robertof/publications/edmedia97/> (último acesso em outubro de 2004).
- FLORES, R. A., 1996, "Distributed Concept Mapping Collaboration using Java" In: *Proceedings of the 10th Banff Knowledge Acquisition Workshop*, Banff, Alberta, Canada, Nov.
- FREEMIND, 2005, "FreeMind". In: <http://freemind.sourceforge.net/> (último acesso em março de 2005).
- FREITAS, M. E., 2001, **Viva a Tese! Guia de Sobrevivência**, Havard Business Review Book, 1º ed., Rio de Janeiro, Editora FGV.
- FUKS, H., GEROSA, M.A, LUCENA, A.B., 2004, *Informática na Educação: Teoria e Prática*, Vol 7, No. 1, Porto Alegre, pp. 25-48.
- FUKS, H., RAPOSO, A.B., GEROSA, M.A, 2003, "Do Modelo de Colaboração 3C à Engenharia de Groupware", In: *WEBMIDIA 2003 - Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web*, Salvador, pp. 445-452, Nov.
- GAINES, B. R., SHAW, M. L. G., 1995, "Collaboration through Concept Maps", Online: <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/CSCL95CM> (último acesso em outubro de 2004).
- GEROSA, M.A., RAPOSO, A.B., FUKS, H., LUCENA, C.J.P., 2003, "Combinando Comunicação e Coordenação em Groupware", In: *3ª Jornada Ibero-Americana de*

Engenharia de Software e Engenharia de Conhecimento - JISIC, , Valdivia, Chile,
Nov.

KIDWELL, J. J., LINDE, K. M. V., JOHNSON, S. L. 2001, "Applying Corporate Knowledge Management Practices in Higher Education", Online: <http://whitepapers.zdnet.co.uk/0,39025945,60095093p-39000539q,00.htm>(último acesso em outubro de 2004).

KOUZES, R.T, MYERS, J. D., WULF, W. A.,1996, "Collaboratories: Doing Science On The Internet", IEEE Computer, v.20, n.8, pp.40-46.

KRAUT, R., EGIDO,C., GALEGHER, J.,1988, "Patterns of Contact and Communication in Scientific Research Collaboration", In: Proceedings of the 1988 ACM conference on Computer-supported cooperative work , Portland, Oregon, United States, pp.1-12

KRAUT, R.,EGIDO,C., GALEGHER, J., 1986, "Relationships and Tasks in Scientific Research Collaborations", In: Proceedings of the 1986 ACM conference on Computer-supported cooperative work,Austin, Texas,pp.229-245

KREMER, R., GAINES, B.R,1996,"Embedded Interactive Concept Maps in Web Documents",In:Proceedings of WebNet'96: World Conference of The Web Society,October,San Francisco, USA.

KUNZ, W., RITTEL, H. W. J. 1970, "Issues as elements of information systems", Working Paper no. 131, Institute of Urban and regional Development, Univ. of California, Berkeley,

LAKATOS, E. M.,MARCONI, M. D. A., 1991, **Metodologia Científica**, 3ª ed., São Paulo, Editora Atlas.

LEE, J., 1990, "SIBYL: a tool for managing group decision rationale", In: Proceedings of the Conference on Computer Supported Cooperative Work, New York, pp. 79-92

LEVIN, D., Z., RADNOR, M., 1997, "Transferring Knowledge within the Company in the R&D Arena", In: Proceedings of 1997 PICMET Conference, pp. 560.

LICHTNOW, Daniel; GRESSE VON WANGENHEIM, Christiane; VON WANGENHEIM, 2001, Aldo. Uma Abordagem para Gerência do Conhecimento em Grupos de Pesquisa. In: Proceedings of CONGRESSO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO - CBCOMP 2001, Itajaí, Brazil.

LIEBOWITZ, J., 2000, **Building Organizational Intelligence – A Knowledge Management Primer**, Florida, CRC Press.

MALONE, T. W, CROWSTON, K, 1990, "What is Coordination Theory and How Can It Help Design Cooperative Work Systems?", In: Proceeding of the Conference on Computer-supported Cooperative Work, pp. 357-370.

MALONE, T.W, CROWSTON, K.,1994, "The Interdisciplinary Study of Coordination", ACM Computing Surveys, v.26, pp. 87-119.

MEDEIROS, C. B., VOSSEN, G., WESKE, M., 1996, "Scientific Workflow Management: WASA Architecture and Applications", Online: <http://citeseer.ist.psu.edu/weske96scientific.html> (último acesso em março de 2005).

MINDJET, 2005, "MindManager". In: http://www.mindjet.com/us/products/mindmanager_x5pro/index.php?s=2 (último acesso em março de 2005).

MORESI, E. A. D., 2001, "Gestão do Conhecimento: Conceitos e Modelos". In Tarapanoff, Kira, **Inteligência Organizacional e Competitiva**, chapter 4, Brasília, Editora UnB.

NAUMENKO, A., WEGMANN, A., 2002, "Information Management with Meeting Automation Tool", In: **Collaborative Information Technologies**, Editora M. Khosrowpour, pp.274-280, chapter 18, ISBN: 1931777144.

- NONAKA, I., 2000, "A Empresa Criadora de Conhecimento", **In: Aprendizado Organizacional Gestão de Pessoas para a Inovação Contínua**, Havard Business Review Book, Editora Campos, pp.43-58.
- NOVAK, J., 2003, The Theory Underlying Concept Maps and How To Construct Them , Online: <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/printer.html> (último acesso em outubro de 2004).
- NUNAMAKER, J. F., DENNIS, A. R., VALACICH, J. S., et al, 1991, "Electronic meeting systems to support group work", *Communications of the ACM*, v. 34, n. 7, pp. 183-195.
- O'LEARY, D. E., 1998, "Enterprise Knowledge Management", *IEEE Computer*, v. 31, n.3 (Mar), pp. 54-61.
- O'LEARY, D. E., SUTDER, R., 2001, "Knowledge Management: an Interdisciplinary Approach", *IEEE Intelligent Systems*, v. 16, n. 1 (Jan/Feb), pp 24 -25.
- OLIVEIRA, F. B., 1995, **Pós-Graduação e Mercado de Trabalho**, Campinas, Editora Papins.
- OSUNA, C. A., DIMITRIADIS, Y. ^a, 1999, "A Framework for the development of Educational-Collaborative Applications Based on Social Constructivism", *In: IEEE Press Proceedings of 5th Internacional Workshop on Groupware – CRIWG'99*, pp: 254-261, Cancún, Setembro.
- OTSUKA, J. L., 1999, **SAACI - Sistema de Apoio à Aprendizagem Colaborativa na Internet**, M. Sc. ,UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil.
- PROBST, G. J. B., RAUB, S., ROMHARDT, K., 1999, "Managing Knowledge: Building Blocks for Success", 368 pp, ISBN: 0-471-99768-4.

- RATCLIFFE-MARTIN, V., COAKES, E., SUGDEN, G., 2000, "Enhancing Knowledge Acquisition And Transfer In The University Sector" , In: BIT 2000, Manchester , Novembro.
- REID, I. C., 2000, "The web, knowledge management and Universities", In: The Sixth Australian World Wide Web Conference, Austrália.
- RUGGLES, R., 1998, **The State of the Notion: Knowledge Management in Practice**, University of California, USA.
- SAMPAIO, J. O., 2003, **Epistheme: Um Ambiente de Gestão de Conhecimento Científico**, M. Sc. , UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.
- SANTORO, F. M., 2001, **Um Modelo de Cooperação para Aprendizagem Baseada em Projetos**, D. Sc, UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.
- SCHNEIDER, D. S., 2004, **CEJ: Um Ambiente para a Definição e Execução de Processos Customizáveis de Publicação Científica**, M.Sc., UFRJ/COPPE, Rio de Janeiro, Brasil.
- SCHUR, A., KEATING, K. A., PAYNE, D. A., et al., 1998, "Collaborative Suites for Experiment-Oriented Scientific Research", v. 5, May/June, pp.40-47, ISSN:1072-5520.
- SEVERINO, A. J., 2002, **Metodologia do Trabalho Científico**, 22a.edição, Editora Cortez.
- SHUM, S.B., HAMMOND, N., 1994, "Argumentation-based design rationale: what use at what cost?", In: Human-Computer Studies 40, pp. 603-652.
- SKYRME, D., 1998, "Knowledge Management Solutions - The IT Contribution", *SIGGROUP Bulletin*, v. 19, n. 1 (Apr), pp. 34-39.
- SKYRME, D., 1999, "Knowledge Management: Making It Work", *The Law Librarian*, Vol. 31, No. 2, pp.84-90.

- STOLLENWERK, M. F. L., 2001, "Gestão do Conhecimento: Conceitos e Modelos".
In: **Inteligência Organizacional e Competitiva**, chapter 5, Brasília, Editora UnB
- TIWANA, A., 2000, **The Knowledge Management Toolkit, A Practical Techniques for Building a Knowledge Management System**, Prentice Hall.
- UNICAMP, 2005, "UNICAMP".
In: http://www.ifch.unicamp.br/pos/area.php?texto=ciencia_politica&index=obtencao (último acesso em março de 2005).
- VALLE, C. W. P., BORGES, M., 2002, "Generation of Group Storytelling in Post-decision Implementation Process", In: Proc. of the 7th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design - CSCWD'2002, pp. 361-367, Rio de Janeiro, Brazil, Setembro.
- VELHO, L., "Uma nova visão para a pós-graduação? O debate nos Estados Unidos e Europa", 2003, Online: <http://www.comciencia.br/reportagens/universidades/uni11.shtml> (último acesso em outubro de 2004).
- WANGENHEIM, C. G., LICHTNOW, D., WANGENHEIM, A., COMUNELLO E., 2001, "Supporting knowledge Management in University Software R&D Groups", K.-D Althoff, R.L. Feldmann, and W. Müller (Eds): Learning Software Organizations, Lecture Notes in Computer Science 2176, pp.52-66.
- WEI, C., HU, P. J., CHEN, H., 2002, "Design and Evaluation of a Knowledge Management System", IEEE Software, pp. 60-62, (May/Jun),
- WINOGRAD, T., 1986, "A Language/Action Perspective on the Design of Cooperative Work", In: Proceedings of the 1986 ACM conference on Computer-supported cooperative work table of contents, pp. 203 -
- ZHAO, F, 2001, "Postgraduate Research Supervision: A Process of Knowledge Management", Online: <http://ultibase.rmit.edu.au/Articles/may01/zhao1.htm>, (último acesso em outubro de 2004

Anexo 2 – Questionário

QUESTIONÁRIO 1

O objetivo deste questionário é definir o perfil do pesquisador.

- Tempo de orientação de teses de mestrado em anos:
- Número de teses de mestrado orientadas ou em andamento:
 - Tempo médio de realização dessas teses em anos:
- Número de teses de mestrado co-orientadas ou em andamento:
 - Tempo médio de realização dessas teses em anos:
- Área de Pesquisa (Algoritmos, Definição de Modelos, Desenvolvimento de Software, Estudo de Sistemas, etc):

QUESTIONÁRIO 2

O objetivo deste questionário é levantar conhecimento sobre o processo de orientação de pesquisa de mestrado.

Definição do tema de tese

- Como é definido o tema de tese?
 - O aluno apresentar Proposta de Tese;
 - O orientador propõe a tese;
 - O tema é proposto por um aluno de doutorado.
 - Outros:

Planejamento da tese

- Como é definido o planejamento da Tese?
 - Quais atividades serão realizadas e o tempo previsto para cada uma delas?
 - Existem atividades que são realizadas a depender das características da tese? Por exemplo, se devem ser realizadas atividades de estudos experimentais, atividades de desenvolvimento de protótipos, etc. Cite as atividades.

- Quais os produtos gerados em cada atividade, por exemplo, relatório de acompanhamento, capítulos, modelos, protótipos, etc.
- Na realização da tese, um orientado trabalha em grupo ? Quem define isso?

Acompanhamento da tese

- O aluno apresenta Relatório de Andamento de Tese? Qual a estrutura do relatório?
- Como são marcadas as reuniões de acompanhamento de tese e a qual a frequência?
- As reuniões ocorrem somente como um orientado?
- O orientado faz apresentação sobre o andamento da pesquisa durante as reuniões?
- Existe algum tipo de registro das idéias, sugestões que surgem no decorrer das reuniões?
- Há controle sobre as revisões dos capítulos?
- Você recomendar artigos, *sites* e autores que o aluno deve pesquisar?
- Os orientados trabalham com pesquisadores de outras universidades? Como é realizada a interação entre eles?
- Há um aproveitamento das pesquisas realizadas em outras teses?
- Cite os fatores que ajudam ou dificultam o processo de realização de tese? Por exemplo, orientação à distância, tecnologia muito específica que compromete a realização da pesquisa, etc.

Avaliação da tese

- Os orientados fazem apresentações ou participam de seminários?
- Quais os congressos nos quais devem ser publicados artigos relacionados à tese?

Sugestões