

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DE ISHC, CSCW E AGENTES DE SOFTWARE PARA SUBSIDIAR A PESQUISA INTERDISCIPLINAR EM GRUPO

*Aurelia Fuertes Medina
Fairus Manfroi
Libia Patricia Peralta Agudelo*

Resumo

A partir de uma situação de pesquisa interdisciplinar numa comunidade acadêmica, propõe-se a aplicação de conceitos de ISHC, Agentes de Software e CSCW para o desenvolvimento de uma ferramenta de gerenciamento de material de pesquisa bibliográfica. Apresenta-se uma relação entre os procedimentos metodológicos de pesquisa e os esquemas mentais envolvidos na seleção e organização de informações pertencentes a referenciais teóricos individuais como ponto de partida para o desenvolvimento de trabalhos cooperativos de pesquisa.

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Tecnologia (PPGTE) foi criado em 1995. Os objetivos, organização e práticas do Programa se desenvolvem a partir da construção de uma visão integradora e convergente das diversas concepções da tecnologia. O propósito do Programa (PPGTE, 2001) é pesquisar as transformações e mudanças que os avanços tecnológicos vêm provocando em todos os segmentos e nas atividades da sociedade. Focalizando a Inovação e a Educação Tecnológicas, o Programa privilegia a interdisciplinaridade como elemento articulador dos seus projetos de pesquisa. Assim, sob uma concepção sistêmica da tecnologia que reconhece as dimensões econômico-sociais, históricas, crítico-reflexivas, ambientais, epistemológicas e éticas, os projetos de pesquisa são organizados em três linhas:

- **Tecnologia e Trabalho:**
Identifica as relações entre o trabalho e a educação, sob uma visão objetiva e crítica do que está acontecendo no mundo do trabalho e das transformações tecnológicas, bem como da interação destas com o processo de ensino.
- **Tecnologia e Desenvolvimento:**
Constituem objeto de pesquisa desta linha as condições institucionais, empresariais e individuais para a geração de tecnologias que envolvem a inovação, a criatividade e o empreendedorismo; assim como as questões de formação e educação enquanto geradoras de mentes inovadoras e de conhecimento tecnológico.
- **Tecnologia e Interação:** Aborda o papel transformador dos artefatos. O foco dessa linha passa dos artefatos em si para o seu uso, de seus mecanismos para a interação entre os seus aspectos tecnológicos e sociais.

São alunos do PPGTE profissionais das mais diversas áreas, entre elas: ciências naturais e exatas, engenharia, administração e gestão, pedagogia, artes, ciências humanas e sociais, documentação e biblioteconomia, informática, ciências da saúde. Além das disciplinas básicas do programa, e em função dos temas de interesse, os alunos trabalham em *Grupos de Estudo e Pesquisa*, que longe de definirem setores autônomos, apresentam-se como campos de pesquisa em que as competências heterogêneas do quadro de docentes-pesquisadores são catalisadas para fins comuns.

1.1. TRABALHO E PESQUISA INTERDISCIPLINAR

Com o ingresso da Turma de alunos de 2001, formou-se o Grupo de Estudos e Pesquisa denominado “Tecnologia, Ética e Meio Ambiente” (TEMA). Este grupo reuniu alunos e docentes das três linhas de pesquisa do PPGTE. O mesmo tem como objetivo a discussão e pesquisa de um referencial teórico comum baseado nos, assim chamados, conceitos-chave “primários” e “secundários”. Os conceitos-chave primários seriam aqueles comuns ao próprio programa e ao grupo. Entre estes foram identificados temas abrangentes como Educação Tecnológica, Comunidade, Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável, Ética e Interdisciplinaridade. Estes conceitos-chave são discutidos de

a localizar pontos de contato com os chamados “conceitos-chave secundários”, que fazem referência aos projetos individuais de cada aluno. Desta forma, pretende-se criar a possibilidade de identificar temas “transversais” de pesquisa. Para a identificação dos temas “transversais” fez-se necessária a leitura seletiva e a troca de citações “chave”.

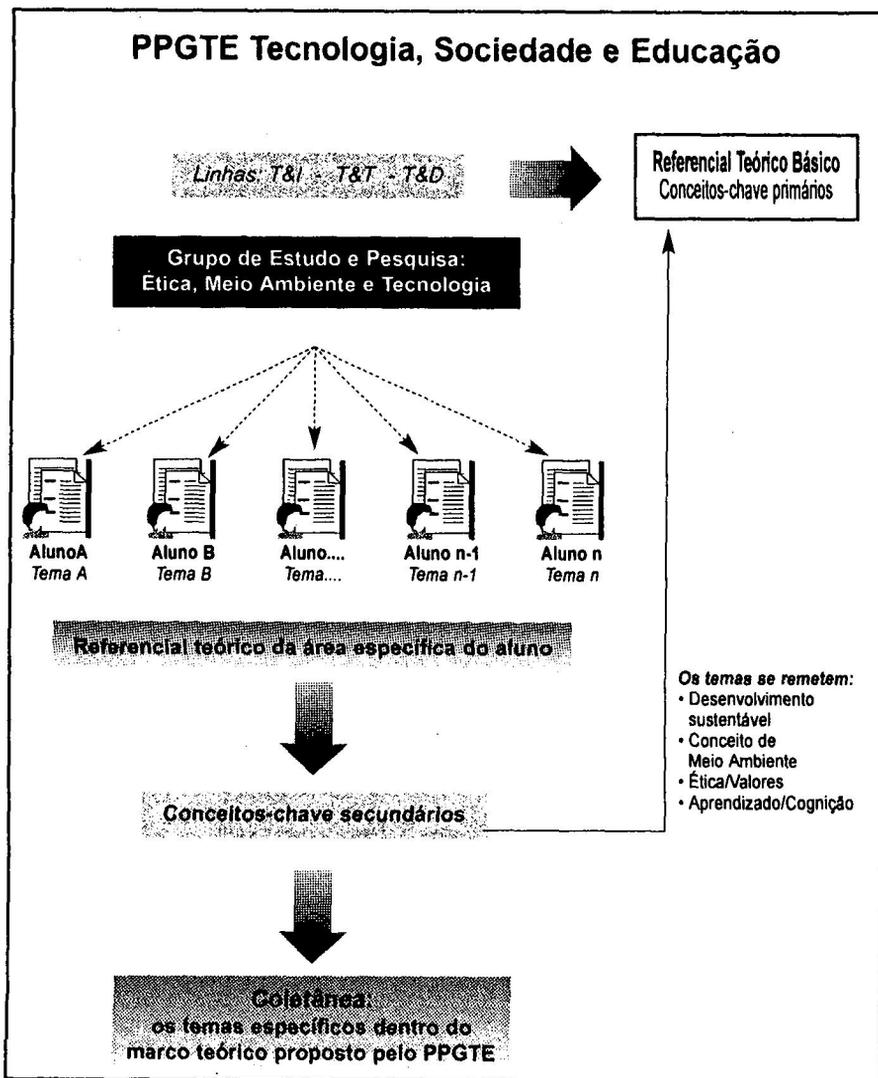


Figura 1 - Estratégia de trabalho interdisciplinar do grupo de estudos

Durante as primeiras sessões, o trabalho entre os alunos foi basicamente com referências bibliográficas, anotações de leituras, resumos do conteúdo. Depois de algumas semanas, o grupo tinha muito mais informação e já era possível identificar alguns “cruzamentos” concentradores dos interesses de pesquisa. Porém, na prática, a troca de informações tornava-se complexa: havia dezenas de referências bibliográficas, as idéias e conceitos-chave ficavam no discurso oral e em anotações dispersas. Este cenário levou à identificação da necessidade de um sistema de bases de dados para o armazenamento e recuperação de toda esta informação de uma forma mais eficiente.

Mas, quais teriam que ser as características dessa ferramenta? Como poderia aliviar a tarefa de coleta, organização e recuperação de referências e notas de leitura individual? Além disso, como poderia uma ferramenta informática servir simultaneamente aos objetivos individuais e aos coletivos? Como em todo projeto de introdução de ferramentas informáticas, as respostas a estes questionamentos devem vir da análise do tipo de tarefa a qual será destinada.

1.2 UM PROBLEMA DE METODOLOGIA DE PESQUISA?

Inicialmente, pode-se pensar que se trata de um problema de metodologia de pesquisa científica, em particular de pesquisa bibliográfica. Mas, quais são na realidade as características deste trabalho?

Segundo CERVO e BERVIAN (1996, p. 48) “a pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas em documentos [...] como resumo de assunto, constitui geralmente o primeiro passo de qualquer pesquisa científica”. A pesquisa bibliográfica supõe dois processos:

- a) levantamento bibliográfico (entendendo sob o termo “bibliográfico” todo tipo de suportes documentais);
- b) a tomada de notas para a confecção de fichas.

As técnicas da pesquisa bibliográfica são temas de inúmeros manuais de metodologia e, além das especificações sugeridas por cada autor, pode-se estabelecer as seguintes etapas de trabalho:

<p>Levantamento Bibliográfico: registro de referências</p>	<p><i>Reconhecimento bibliográfico:</i> levantamento do material necessário para a investigação, isto é, reconhecimento de autores e identificação das obras relacionadas com o tema de pesquisa. Uma listagem de <i>referências bibliográficas</i> contendo os dados dos documentos identificados é o produto geral desta etapa.</p>
<p>Tomada de Notas: confeção de fichas</p>	<p><i>Pré-leitura:</i> os dados bibliográficos representam as características do suporte de registro, mas não o seu conteúdo. Para esse fim, elaboram-se as <i>notas de pré-leitura</i>. O objetivo desta etapa é elaborar um resumo geral do conteúdo de cada obra (através da revisão de folha de rosto, índices, introdução e conclusões). Tomada de Notas: confeção de fichas.</p> <p><i>Leitura seletiva:</i> Trata-se de uma etapa de leitura de aprofundamento das obras cadastradas. O objetivo é a escolha das seções ou frases de maior interesse e a sua transferência literal ou textual às <i>fichas de citações</i>.</p> <p><i>Leitura crítica:</i> Paralelamente à leitura de aprofundamento, o pesquisador desenvolve reflexões pessoais que devem ser anotadas em <i>fichas de análise</i>.</p>

Assim, pode-se compreender que, no caso dos objetivos do Grupo de Estudos TEMA, o problema começou pela necessidade de gerenciar referências bibliográficas, mas transcendeu este patamar. Percebeu-se que um banco de dados contendo referências bibliográficas torna-se uma ferramenta de trabalho útil se o mesmo puder *organizar a informação* segundo uma estrutura temática e conceitual construída pelo próprio pesquisador. Esta estrutura é mutável, dinâmica, sendo aperfeiçoada durante o desenvolvimento da investigação. Finalmente, no caso do Grupo TEMA (como em outros grupos interdisciplinares), o trabalho coletivo tem como estratégia e objetivo, encontrar coincidências, complementos e contradições a partir de diferentes abordagens teóricas dos temas de pesquisa.

Definiu-se, então, que, para o desenvolvimento da ferramenta informática, o problema deveria ser abordado considerando seus diferentes aspectos:

a) O metodológico: sem dúvida, a primeira tarefa a ser resolvida seria o fichamento de referências. Uma base de dados desenvolvida sob o *modelo relacional* surge como a resposta mais acertada. Porém, a heterogeneidade das "entidades" a serem descritas (documentos) e as aplicações potenciais das mesmas no trabalho de pesquisa (referências normalizadas) requerem soluções complexas¹ e, além disso, devem integrar um novo tipo de ferramenta (dependente do uso do área da *interação ser humano-computador*).

¹ Os dados a serem inseridos no banco descrevem "documentos". Os documentos são produto das mais diversas formas de criação intelectual (individual, em grupo, a título institucional, etc.) e são publicados sob os mais diversos formatos (impressos, audiovisuais, multimídia e eletrônicos). Além disso, a apresentação deve ser feita sob convenções e normas nacionais que permitam a comunicação científica e o intercâmbio de informação. Isto estabelece um desenho relacional sumamente complexo.

b) O processo intelectual envolvido: O cadastramento de referências não é um processo aleatório; são selecionadas em função do conteúdo temático dos documentos. Adicionalmente, são inseridas seções daqueles documentos (citações) em função das suas relações com um esquema ou estrutura mental para a abordagem de um problema, por sua vez, relacionados a um referencial teórico pessoal. Além da capacidade de organização que um gestor de base de dados pode prover através de interfaces de busca *booleana*, é necessário contar com facilidades para associações de “textos” e conceitos (por exemplo, sob um modelo de acesso do tipo *hipertexto*), bem como para a reiteração e atualização automática e permanente das buscas. Para estas tarefas, é conveniente a exploração da aplicação de *agentes*.

c) O trabalho de pesquisa em grupo: O processo descrito se repete para cada membro do grupo e para ele mesmo como um todo, sendo que o objetivo final seria uma coletânea de artigos decorrentes do estudo e dos conceitos-chave comuns e a sua relação com os interesses de pesquisa individuais dos alunos. Trata-se, neste sentido de um problema de uso da *tecnologia como suporte ao trabalho em grupo*.

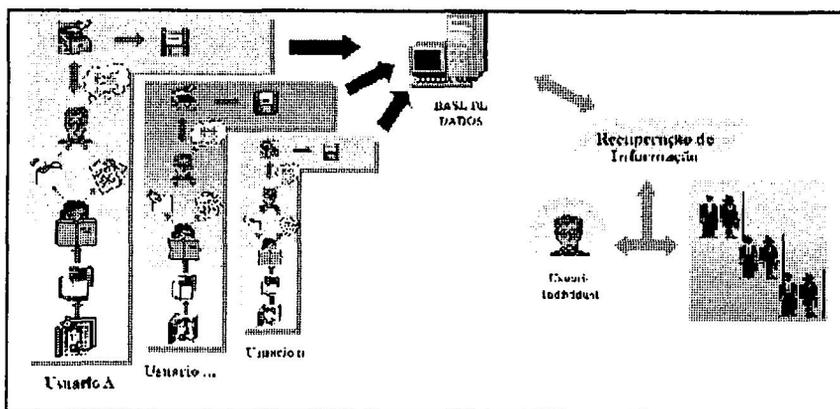


Figura 2 - Esquema de trabalho coletivo do grupo de estudos e pesquisa TEMA.

Em seus diferentes aspectos, o problema descrito é conhecido e comum em comunidades acadêmicas. A indústria de software oferece, já há algum tempo, respostas ao problema de gestão de bibliografia para pesquisa, mas parecem pouco populares. Uma rápida análise das propostas mais conhecidas pode permitir identificar algumas das razões para o limitado êxito deste tipo de ferramenta.

2. GESTORES PESSOAIS DE BIBLIOGRAFIA (GPB)

Entre os produtos mais conhecidos para a gestão de bibliografia para a pesquisa, encontram-se Citation^c, ProCite^c, EndNote^c, Reference Manager^c e Papyrus. O software, conhecido sob o acrônimo de PBM (*Personal Bibliographic Managers*), tem percorrido um longo caminho de desenvolvimento. As primeiras versões procuraram solucionar em particular o registro e a formatação das referências (segundo as normas vigentes mais conhecidas no âmbito acadêmico norte-americano como APA, Chicago Manual of Style, Turibian) assim como a inclusão direta em documentos criados em processadores de texto. Os últimos desenvolvimentos se orientam à interação com os catálogos das grandes bibliotecas do mundo para baixar as referências (sob o protocolo Z39.50) e ultimamente, para o trabalho interativo na Internet.

Segundo alguns avaliadores de software (NORMAN, 1997; VOGT, 2000), os GBPs devem apresentar as seguintes funções:

- manutenção de uma base de dados de referências e geração de bibliografias no correto estilo para publicação;
- incorporação do protocolo Z39.50¹ para a busca e *downloading* de registros bibliográficos em catálogos de bibliotecas na Internet;
- uso de base de dados para atrelar citações diretamente no documento de processador de textos;
- exportação de arquivos separados para o intercâmbio ou a impressão.

Apesar deste desenvolvimento, o emprego do software ainda não é muito difundido fora de algumas pequenas comunidades. Mesmo nos Estados Unidos é freqüente encontrar muitos pesquisadores que ainda trabalham sob o velho, mas familiar, sistema de fichas bibliográficas de papel². Os Gestores de Bibliografia Pessoal parecem não ter conseguido convencer seu público-alvo das vantagens da sua incorporação no trabalho de redação de dissertações, teses ou livros. Quais poderiam ser as razões?

Uma primeira explicação pode vir pelo lado da interface. Geralmente, a tarefa de pesquisa bibliográfica se faz em bibliotecas, onde nem sempre é fácil contar com um computador portátil. Daí, a importância da incorporação do Z39.50 para possibilitar ao usuário realizar buscas no catálogo da biblioteca, salvar os

¹ A Z39.50 é um padrão (ANSI/NISO) que facilita o uso de grandes bases de dados através da normalização de procedimentos para a busca e recuperação em ambiente cliente-servidor, separando a interface de usuário (pelo lado do cliente) das características diversas das bases de dados e motores de busca (do lado do servidor).

² Por essa razão, não é estranho encontrar nos sites das bibliotecas universitárias norte-americanas links a páginas de avaliação e conselho sobre como escolher uma das ferramentas mais conhecidas do mercado.

registros e enviá-los por correio eletrônico, por exemplo. Além disso, a ferramenta tem que ser de tão fácil uso quanto fazer anotações em um caderno. Para muitas pessoas, a visão de uma tela com aparência de “banco de dados” não é suficientemente convincente.

A análise do problema feito anteriormente pode ajudar a identificar outras razões pelas quais, não obstante a necessidade, essas respostas não têm tido o êxito esperado: muitas delas cobrem só um dos aspectos do problema, ou seja, o metodológico. Assim, o benefício não parece ser suficiente para motivar mudanças em velhos padrões de trabalho. Uma nova proposta de sistema deve considerar também os outros dois aspectos.

3. DO GESTOR DE BIBLIOGRAFIA AO GESTOR DE CONCEITOS

A principal motivação deste trabalho é a construção de uma ferramenta:

- a) faça a organização de referências e citações de acordo com temas e subtemas de pesquisas;
- b) permita o gerenciamento pessoal de bibliografia de acordo com um mapa conceitual previamente definido para as soluções de um problema de pesquisa.
- c) automatize as atividades de busca realizadas pelo usuário para a organização e gerenciamento de material de pesquisa.
- d) ofereça suporte ao trabalho de pesquisa em grupo, por meio de compartilhamento de referenciais bibliográficos e mapas conceituais individuais.

A execução de busca de informação é uma tarefa repetitiva que exigiria do usuário recordação dos processos utilizados nas pesquisas e que deram melhor resultado, levando a um processo de refinamento constante destas estratégias. A presença de um assistente para realização de tarefas rotineiras, que aprenda a otimizar o processo através das interações entre usuário e sistema, serviria como um artefato incentivador para o uso do software.

O termo *agente*, na literatura computacional, indica certos tipos de software que mantêm processos de segundo plano que monitoram as ações do usuário e, em certas circunstâncias, apresentam mensagens como resposta. São sistemas autônomos que percebem e agem para alcançar um estreito conjunto de metas dentro de um específico ambiente virtual ou real, podendo também, agir sob suas

próprias crenças. Agentes não precisam apresentar, necessariamente, comportamentos “inteligentes”.

A construção de agentes exige a solução de dois problemas principais: 1) Como um agente obtém o conhecimento necessário para decidir quando ajudar, com o que ajudar e como ajudar o usuário; e 2) Como garantir ao usuário que o agente execute corretamente as tarefas a ele delegadas.

Para a construção de soluções, pode-se utilizar a técnica baseada em *máquinas de aprendizagem*, proposta por MAES (1995), que consiste na possibilidade do agente ser programado por si próprio, através da habilidade em adquirir o conhecimento necessário para assistir ao usuário. Nesta metodologia o agente recebe um mínimo de conhecimento e posteriormente aprende o comportamento do usuário e de outros agentes. São impostas as seguintes condições para utilização desta técnica:

- a) o uso do aplicativo deve envolver uma substancial quantidade de comportamento repetitivo;
- b) o comportamento repetitivo deve ser potencialmente diferente para usuários diferentes;
- c) a metodologia apresenta soluções satisfatórias para os critérios de competência e confiabilidade uma vez que o agente torna-se mais útil e competente a medida que aprende.

Segundo COSTA (1999), os agentes podem ser classificados nas tipologias (citando apenas duas, mais relevantes para este projeto):

- a) *Assistentes pessoais* - planejam, organizam e otimizam tarefas de produtividade pessoais em aplicações que podem incluir filtragem de correio eletrônico e sistemas de classificação, programadores automáticos de reuniões, além de filtros de informação;
- b) *Assistente de informação* - especializados em localizar informações em grandes fontes de informação, em cooperação com agentes pessoais, selecionando a informação útil ao usuário.

Neste caso, o *Agente Pessoal* será utilizado para auxiliar o usuário no preenchimento de informações bibliográficas evitando redundâncias de dados e fazendo sugestões com dados já existentes, como no caso de uma nova obra de um autor já cadastrado, ou citações de uma mesma obra.

O *Agente de Informação* será responsável pela realização e estruturação de buscas, aprendendo novas estratégias ou reutilizando aquelas que já foram aprendidas. Será capaz de reconhecer certos padrões comportamentais do usuário e, quando estes padrões forem detectados, fornecerá as respostas.

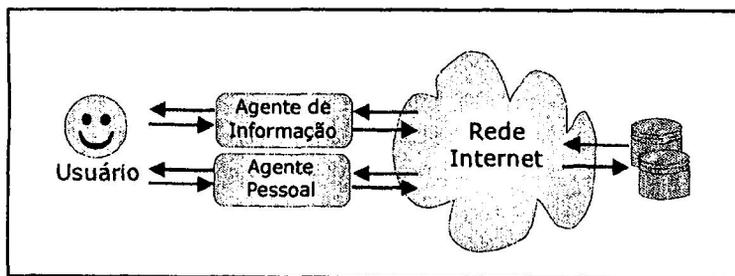


Figura 3 – Esquema representativo da utilização de agentes no sistema proposto.

Ele deverá realizar ligações entre os interesses conceituais do usuário e dados armazenados de forma relacional na base de dados coletiva. Para isso, o agente precisa:

- reconhecer os interesses do usuário, e que tipo de material pode interessá-lo sobre um determinado assunto.
- possuir um modelo conceitual da visão do usuário sobre um problema (por exemplo, o esquema de trabalho de uma dissertação).
- identificar em que grupos de trabalho o usuário está envolvido e os objetivos, interesses e conceitos deste projeto.

4. COLETÂNEA INTERDISCIPLINAR: O TRABALHO DE GRUPO

O terceiro aspecto a ser considerado, ou seja, o trabalho de pesquisa em grupo requer uma ferramenta que realize a interseção entre os interesses definidos de seus integrantes e do grupo de pesquisa como um todo, mapeando os pontos em comum, ao mesmo tempo permitindo que haja troca, não somente de bibliografias e citações, mas também de conhecimento e formas de construção das idéias e de experiências de pesquisa. Com isso, dentro de um grupo de pesquisadores basicamente interdisciplinar, cada membro poderá conhecer os interesses do outro, a forma como constrói soluções para problemas específicos e manter sintonia com os objetivos gerais estabelecidos.

CSCW (Computer Supported Collaborative Work) é o estudo de como pessoas podem trabalhar juntas usando tecnologias computacionais. Sistemas de *CSCW* incluem o uso de e-mail, videoconferência, sistemas de *chat* e aplicações compartilhadas em tempo real, por exemplo, em aplicações de escrita e desenhos

colaborativos LEUNG e CHEUNG (2000). Podem ser *síncronas* (em que os participantes interagem uns com os outros em tempo real, como nas teleconferências) ou *assíncronas* (em que os participantes interagem em tempos diferentes, mas em espaços idênticos, como nos fóruns de discussão) KOSORESOW e KAISER (1998).

Para o tipo de problema proposto, esta técnica vem a calhar, pois oferecerá o suporte necessário, na medida em que pode agilizar o processo de compartilhamento de informações e troca de experiências que vão auxiliar no processo de trabalho criativo dos usuários, bem como manter espaços privativos onde cada usuário terá condições de desenvolver seus interesses individuais.

Neste contexto, o Agente Pessoal assiste o usuário em seu espaço individual ao passo que o Agente de Informação trabalha em cooperação com os agentes pessoais dos outros membros do grupo nos espaços coletivos, agilizando a atuação de cada um deles em ambos os ambientes.

Em síntese, o software aqui proposto será construído de acordo com a modelagem de Casos de Uso apresentada na figura 4.

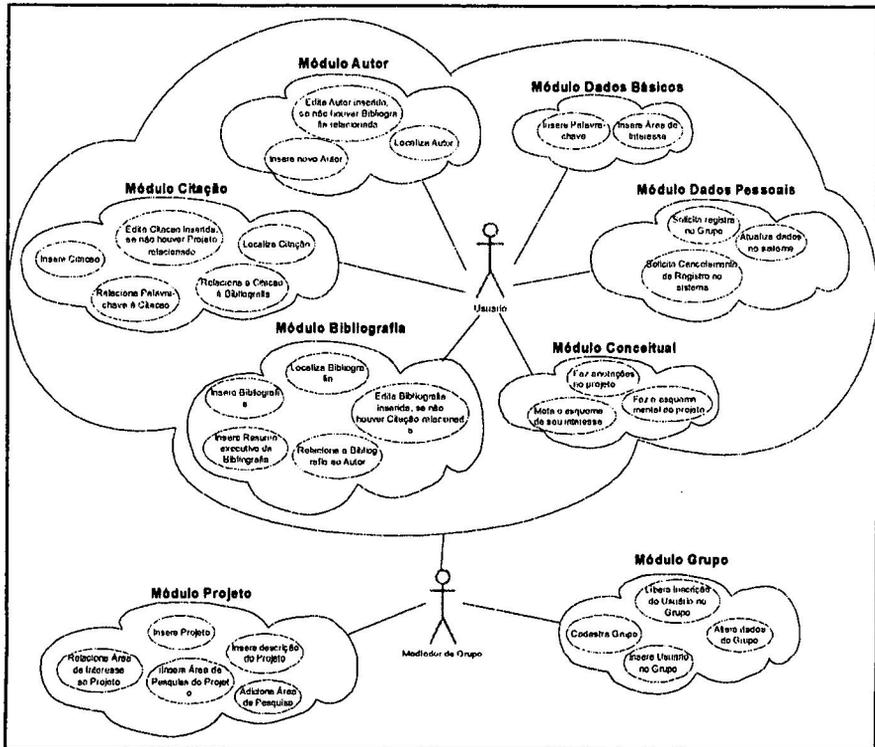


Figura 4 - Modelo de use-cases do sistema gestor de bibliografia.

Todos os conceitos apontados precisam envolver componentes relacionados ao aspecto de Interação Ser Humano-Computador. Considerando-se que a “interface é a zona de comunicação em que se realiza a interação entre o usuário e o programa” (GALVIS, 1992), definições ergonômicas de interfaces podem ser aplicadas no desenvolvimento de software que aplicam a tecnologia CSCW.

Neste contexto, será aplicada a abordagem metodológica para desenvolvimento de ISHC em bases ergonômicas desenvolvida por CYBIS (1997), a qual privilegia a atividade do usuário na concepção de sistemas informáticos e prevê quatro etapas de desenvolvimento, sintetizadas na figura 5. A aplicação desta abordagem oferece um caminho mais seguro em relação ao usuário que vai interagir com o sistema.

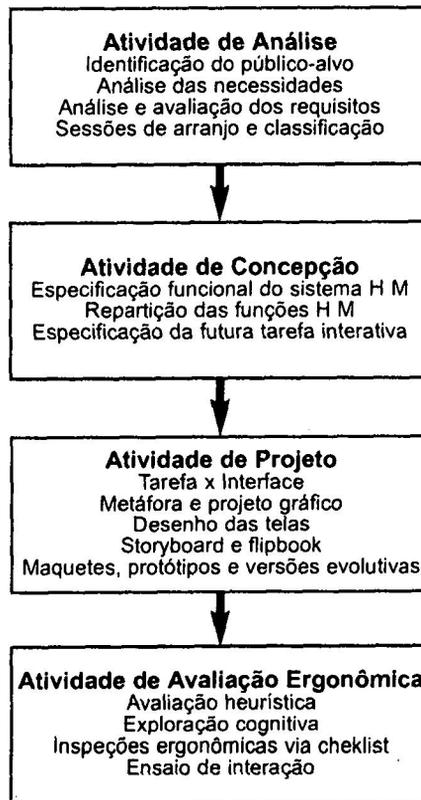


Figura 5 - Abordagem ergonômica para concepção e avaliação de ISHC (SILVA,2001).

5. CONCLUSÕES

Segundo este esquema de trabalho, o desenvolvimento do projeto encontra-se na segunda etapa. Uma ferramenta de base de dados relacional já foi desenvolvida e disponibilizada para testes em um ambiente Web, cuja interface ainda apresenta características do modelo de formulário. A próxima etapa de trabalho deverá contemplar a disponibilização dos recursos mais amigáveis descritos neste projeto. Após os usuários estarem familiarizados com a operacionalização da ferramenta, espera-se iniciar o monitoramento e definição das características dos Agentes Pessoais e de Informação bem como o desenvolvimento de ferramenta de suporte ao CSCW.

Apesar de estar em etapa de desenvolvimento, o modelo está dando uma visão de mudanças no ambiente de trabalho tradicional de pesquisa, por introduzir conceitos de gestão do conhecimento auxiliado por ferramentas informáticas, nas atividades de comunidades geradoras.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO PARANÁ.

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia. **PPGTE - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia**. (2001). Disponível em: <<http://www.ppgte.cefetpr.br>>

Cervo, A.L.; BERVIAN, PA. **Metodologia científica**. 4ª ed. São Paulo: Markon Books do Brasil, 1996. 209 p.

CYBIS, Walter de Abreu. **Abordagem ergonômica para IHC. Labiutil. Laboratório de utilizabilidade**. Março, 1997. Notas de aula. Disponível em: <<http://www.labiutil.inf.ufsc.br>>

DROMMOND, Christopher G. et al. **A learning agent that Assist the browsing of software libraries**. (IEEE, 2000). Disponível em: <<http://www.computer.org/internet>>

GALVIS, A. H. **Ingenieria de Software educativo**. Santafé de Bogotá: Uniandes, 1992.

KENT, Tracy. **Bibliographic Software**. (Nov 15th. 2000) Disponível em: <<http://www.ukolug.org.uk/links/biblio.htm>> Acesso em: 31 mai. 2001

KOSORESOW, Andrew P. e KAISER, Gail E. **Using agents to enable collaborative work**. (IEEE, July-1998). Disponível em:

- LEUNG, Paul e CHEUNG, Shing-Chi. **A CSCW framework for the flexible coupling of groupware widgets.**(IEEE, 2000). Disponível em: <<http://www.computer.org/internet>>
- MAES, Pattie. **Artificial ILife meets entertainment: Life like autonomous agents.** Communications of ACM, p. 108, 1995.
- Norman, John G. **The subtle inadequacies of Bibliographical software.** (July 25th, 1997). Disponível em: <<http://collection.nlc-bnc.ca/><<http://collection.nlc-bnc.ca/100/201/300/chorus/1997/chorus.b07/bibliography/essays>> Acesso em: 31 mai. 2001
- SILVA, Cassandra, Ribeiro de Oliveira e. **Bases pedagógicas e ergonômicas para a concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados.** USFC. Florianópolis. Disponível em: <<http://jagar.up.ac.za/catts/learner/eel/Conc/conceot/htm>> Acesso em: 24 abr. 2001
- VOGT, Carol. **About personal bibliographic management software.** (May 3, 2000).). Disponível em: <<http://www.ist.uwaterloo.ca/ew/biblio/aboutpbm.html>> Acesso em: 31 mai. 2001
- WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho. Ergonomia: método e técnica.** São Paulo: FTD, 1987.