

**CONAHPA**

Congresso Nacional de Ambientes Hipermedia para Aprendizagem

Universidade Federal de Santa Catarina - Laboratório de Hipermedia Educacional
Florianópolis, SC - 21 a 24 Junho de 2004

UM ESTUDO PARA AMBIENTES COLABORATIVOS E SUAS FERRAMENTAS

A STUDY ON COLLABORATIVE ENVIRONMENTS AND THEIR TOOLS

Ronnie Fagundes de Brito

Universidade Federal de Santa Catarina / CNPq

e-mail: ronnie@inf.ufsc.br**Alice Theresinha Cybis Pereira**

Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina

e-mail: alice@ava.egr.ufsc.br

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar as características e ferramentas de colaboração em ambientes virtuais de aprendizagem, assim como os papéis e responsabilidades que seus usuários desenvolvem e propor uma abordagem ao desenvolvimento destes ambientes.

Inicialmente são expostos os conceitos de groupware e learningware, assim como o paradigma da cooperação, coordenação e comunicação, que aliados à percepção proporcionam a colaboração, e o relacionamento deste paradigma com as ferramentas.

Ao fim é realizada uma síntese das características desejáveis a um ambiente para trabalho ou aprendizagem colaborativas, são listadas as ferramentas desejáveis a estes ambientes e em adição é proposta uma abordagem para a implementação de um ambiente.

Palavras-chaves: Ambientes Colaborativos, Aprendizagem Colaborativa, Arquitetura de Ambientes Colaborativos

Abstract

The main issue of this paper consist in analyzing the characteristics and tools for promoting collaboration in virtual learning environments and, also, the roles and responsibilities of their users. A proposal for developing such virtual environments is also described.

Initially, groupware and learningware concepts are exposed, as well as the cooperation, coordination and communication paradigms that joined to perception can result in collaboration. The relations between these paradigms with the tools are discussed.

At the end, a synthesis of the desired characteristics for learning or work in a collaboration form is made and a list of desirable tools is presented aided to the proposal for a collaborative virtual learning environment.

Key-words: collaborative environment, collaborative learning, collaborative environment architecture

1. Introdução

A importância dos ambientes colaborativos é notada no mundo globalizado, desde prover o

compartilhamento de informações locais até a permitir a interação entre pessoas distantes.

Na Educação a Distância os ambientes colaborativos aplicam-se na construção de ambientes de aprendizagem. Estes ambientes apresentam uma grande complexidade em suas possíveis estruturas e são amplamente variados em aspectos referentes a seus usuários e a forma com que estes adquirem seus papéis e responsabilidades.

2. Necessidade de Ambientes Colaborativos

Na sociedade atual há uma crescente necessidade de realização de tarefas e solucionar problemas de modo colaborativo. No desenvolvimento de projetos ou na aprendizagem colaborativa por meio de problemas, esta característica de interação entre membros de uma equipe possui importância primordial. Isto devido ao fato de que habilidades individuais precisam ser combinadas com as de outras pessoas de forma a produzirem um trabalho de qualidade.

Assim o trabalho combinado em um projeto onde atuam diversos colaboradores, sob uma boa gerência, possui um resultado melhor do que se o projeto fosse realizado individualmente, isto porque as idéias sofrem um processo de depuração, por meio de críticas e sugestões [TUROFF,1982].

Porém o processo de depuração de idéias entre os integrantes de uma equipe é um gerador de problemas e polêmicas dentro do grupo. Torna-se então necessária a definição e aplicação de regras para a administração dos diferentes pontos de vista. Em um ambiente real, as pessoas podem trocar e conciliar seus diferentes pontos de vista de maneira natural e as regras para a gerência de conflitos são aplicadas da mesma maneira. Entretanto, quando as coisas acontecem em um ambiente virtual, onde os elementos de interação usuais estão ausentes, os processos de interação e decisão são afetados. Deste modo, para se permitir o trabalho em equipe em um ambiente virtual, o sistema deste ambiente deve oferecer recursos para controlar estas dificuldades e facilitar o desenrolar dos processos de interação e decisão.

3. Groupware and Learningware

A pesquisa em CSCW (Computer-Supported Cooperative Work) é baseada na concepção e desenvolvimento de sistemas que permitem a colaboração, os quais são denominados de sistemas de groupware.

A necessidade de colaboração a distância não ocorre apenas no cumprimento de tarefas, mas também no processo de aprendizagem. Neste, em algum ponto, a interação e colaboração serão necessários de modo que o conhecimento buscado seja realmente assimilado ou também de forma a permitir a construção de novos conhecimentos.

Quando a aprendizagem ocorre em um ambiente normal, não há a necessidade de uma ferramenta específica para prover a interação, mas quando ocorre no contexto da educação a distância, é desejada a existência de elementos que ofereçam colaboração, para que os conhecimentos seja consolidados e aprimorados. É neste ponto que os sistemas de learningware atuam, permitindo que materiais didáticos sejam oferecidos e que ferramentas colaborativas sejam usadas de modo que o processo ensino/aprendizagem ocorra de forma independente de tempo e espaço.

Outra características dos sistemas colaborativos é a possibilidade de atuação de um grupo de usuários sobre uma coleção de objetos distribuídos. Tais objetos podem ser documentos existentes ou em criação, de tal forma que o sistema deve prover ferramentas que atuem sobre estes diferentes objetos. Entretanto, estes documentos e as ações executadas sobre os mesmos mantêm-se em constante evolução, demandando que a tecnologia usada no processo seja flexível para evoluir e adaptar-se aos novos requisitos. Estes e outros elementos que tornam difíceis o desenvolvimento e administração de ambientes colaborativos.

4. Flexibilidade

A flexibilidade é um dos pontos chave a serem considerados no desenvolvimento de sistemas colaborativos ou de aprendizagem. Sob o ponto de vista do desenvolvedor/administrador do

sistema, deve ser possível a adição de uma nova ferramenta e sua integração com as preexistentes, sem a necessidade de grandes mudanças em outras partes do sistema. Já sob o ponto de vista dos usuários de um ambiente, deve ser possível a inclusão ou remoção de ferramentas de sua interface de maneira facilitada. Documentos ou conteúdos utilizados por determinados usuários em um ambiente devem apresentar compatibilidade com as ferramentas utilizadas em outros ambientes. Há então uma necessidade de flexibilidade sob dois aspectos:

Os usuários do ambiente:

Devido à existência de diferentes estilos cognitivos, o ambiente deve oferecer a seus usuários a personalização e otimização de sua interface de acordo com determinado estilo. Os menus, links, ferramentas e outros recursos devem estar aptos a serem adaptados a cada situação, ou mesmo adaptarem a si próprios em consequência do modo com que são usados ou de acordo com o perfil predefinido de um usuário.

Quando esta ação de adaptação provem do usuário, esta característica é denominada adaptabilidade, mas quando a ação parte do sistema, temos a adaptatividade do mesmo. Um item necessário para uma boa aceitação de ambientes de aprendizagem é o respeito a diferentes estilos cognitivos, assim os sistemas devem auto adaptarem-se ao estilo de seu usuário. Isto pode ser obtido provendo-se ferramentas e conteúdos na forma de hipermídias adaptativas [PALAZZO,2002].

Em outra abordagem, a flexibilidade pode ser vista como a liberdade em se escolher com que o usuário irá colaborar, permitindo que este interaja com usuários de diferentes grupos. Esta abordagem é descrita por [OLGUIN,2000], onde uma infra-estrutura de dispositivos de busca são utilizados para encontrarem usuários com objetivos e interesses comuns.

Os desenvolvedores do ambiente:

Atrás de todo ambiente existe um time de pessoas a desenvolve-lo e administrá-lo. Estas pessoas são indivíduos preocupados com os conteúdos, interfaces, ferramentas e performance do ambiente. É certo que a

qualidade de um ambiente está relacionada com a compreensão e conseqüente capacidade de execução de modificações evolutivas que seus desenvolvedores possuem, estando estes aptos a oferecerem maior flexibilidade ao sistema.

Sob o ponto de vista da engenharia de software, devem ser aplicadas alguns princípios de modo que esta compreensão por parte dos desenvolvedores seja obtida. Entre estes princípios, um dos mais importantes é a utilização de padrões desenvolvimento. Um dos padrões mais utilizados e com melhores resultados para a equipe de desenvolvimento é o padrão MVC (Model View Controller). [BERGIN,2003]. Ele garante a separação da representação gráfica do ambiente e sua lógica, permitindo que designers trabalhem de modo mais independente da lógica de software que provê o sistema e permitindo que cada equipe preocupe-se apenas com o que é necessário para a realização de um bom trabalho.

Outros princípios, como frameworks e componentes de software [SILVA,2000] também aumentam a qualidade de um ambiente. Os frameworks oferecem estruturas pré definidas para a lógica do sistema, diminuindo o tempo de desenvolvimento, entretanto estes podem limitar a capacidade de adaptação do sistema a sua estrutura. Já os componentes de software podem ser utilizados em ambientes do mesmo modo que componentes eletrônicos são utilizados na indústria de hardware, possibilitando modularidade e reuso de código dentro e entre ambientes. É possível, por exemplo, desenvolver-se um componente para que trabalhe como uma ferramenta colaborativa e reutiliza-la em diferentes situações dentro de um ambiente.

5. Cooperação, Coordenação e Comunicação

Um dos paradigmas aplicáveis à área de ambientes colaborativos, em especial os de aprendizagem, é o dos 3Cs[FUCKS,2002], cujos Cs significam comunicação, cooperação e coordenação. Estes três elementos aliados à percepção são itens elementares para a concepção e implementação de um ambiente para trabalho ou aprendizagem colaborativa.

Neste contexto, a cooperação pode ser entendida como a atuação simultânea de dois ou mais indivíduos em determinado cenário. A cooperação pode ser notada na navegação pelo conteúdo de um ambiente de aprendizado, no qual os usuários atuam simultaneamente mas sem a presença de dependências entre suas ações.

A comunicação é entendida como a troca de informações entre os usuários do ambiente. Ela pode ser síncrona, onde o tempo entre envio e resposta é curto, como em um diálogo, ou assíncrona, onde o tempo entre emissão e retorno são maiores, como na troca de correspondências.

O terceiro item, a coordenação, trata do gerenciamento dos integrantes de um grupo para que suas ações sejam executadas de forma harmônica. A coordenação é notada no trabalho de um grupo cujas tarefas são compartilhadas, de modo que as responsabilidades de cada indivíduo sejam determinadas e as dependências entre tarefas sejam formalizadas. Uma descrição mais detalhada sobre coordenação e como ela pode ser obtida em ambientes virtuais é definida em [RAPOSO,2000], onde os mecanismos de coordenação são modelados utilizando-se redes de Petri.

As definições de cooperação, comunicação e colaboração podem variar entre autores, entretanto, o objetivo deste paradigma é demonstrar como a colaboração pode ser obtida quando estes três elementos são agrupados, sendo então a colaboração formada pela atuação conjunta e coordenada de indivíduos, apoiados pela comunicação.

6. Ferramentas

Um ambiente colaborativo pode ser visto como um conjunto de usuários e um sistema, o qual é composto por diversos sub-sistemas, aplicativos ou ferramentas. Cada ferramenta possui seu foco em um dos 3Cs e integra-se com um conjunto diverso de ferramentas, de forma que os objetivos de um usuário possam ser atingidos. Esta integração entre ferramentas é necessária pois o sucesso de cada integrante de um grupo provém do uso de diferentes aplicativos.

Outro fator que torna desejável que uma ferramenta possa integrar-se com outras é que uma ferramenta capaz de permitir a realização de todo o trabalho de um usuário teria um alto custo de implementação e não seria capaz de adaptar-se facilmente. Desta forma o desenvolvimento de ferramentas de menor granularidade é mais vantajoso, pois ferramentas mais simples podem ser facilmente modificadas e adaptadas, sendo que a capacidade de realização das tarefas de um usuário ocorre pela combinação de diferentes ferramentas.

Também dependendo do cenário do momento de sua utilização, uma ferramenta pode apoiar tanto a comunicação, cooperação ou coordenação, quanto qualquer das combinações entre os 3Cs. A seguir são listadas algumas ferramentas aplicáveis em ambientes de aprendizagem, conjuntamente são descritas suas características funcionais.

Bate-Papo

O usuário utiliza esta ferramenta com o objetivo de comunicação com outros usuários. O bate-papo oferece comunicação síncrona entre os mesmos. É possível a organização de salas de discussão, separadas por assuntos ou grupos de pessoas. Em uma sala de discussões, é possível a visualização de quais integrantes da equipe estão participando da conversação. Um recurso adicional é a possibilidade de armazenamento do texto produzido pelas argumentações da equipe, de modo que este sirva como base de conhecimentos.

Correio eletrônico

Ferramenta de comunicação assíncrona que permite a troca de mensagens texto e arquivos entre seus usuários. O usuário do correio eletrônico deve saber o endereço de seu destinatário, podendo a ferramenta ser utilizada tanto em uma interface Web quanto desktop.

Listas de Discussão

Listas de discussão são sistemas onde vários endereços de correio eletrônico, de diferentes usuários, são registrados sob um endereço principal. As mensagens enviadas para o

endereço principal são automaticamente enviadas aos usuários registrados sob o mesmo. As listas de discussão são centradas em assuntos de interesse de seus integrantes, sendo que algumas possuem administradores, cujo papel é decidir censurar ou não mensagens cujo assunto não pertença ao discutido na lista. Em algumas configurações, mensagens enviadas de endereços registrados na lista não são censurados e vão diretamente a seus destinatários, e mensagens remetidas a partir de endereços não registrados são filtradas pelo administrador.

Fóruns

Os fóruns são sistema que permitem o registro de perguntas e respostas, trabalhando de modo similar às listas de discussão, com a diferença de que as mensagens são mantidas num local que os usuários podem acessar quando desejarem lê-las. As mensagens são normalmente exibidas em uma estrutura de árvore e alguns fóruns exigem que seus usuários estejam cadastrados, oferecendo em compensação a possibilidade de notificação, via correio eletrônico, de que suas mensagens foram respondidas.

Mensagens Instantâneas

Permite que seus usuários notem a presença de colegas no ambiente e iniciem uma conversação síncrona. É possível permitir que outros usuários sejam convidados a participarem de uma conversação já iniciada, realizando-se então uma conferência baseada em texto.

Audio-Conferência

Esta ferramenta permite um diálogo via voz entre seus usuários. A comunicação é normalmente em um único sentido, ou seja, em determinado momento é permitido que apenas um usuário fale. Esta característica de “mão única” facilita a coordenação entre os usuários, visto que no mundo real este controle é difícil de ser obtido em certas situações.

Video-Conferência

Oferece a dois ou mais usuários a transmissão de suas imagens em tempo real. Além da possibilidade de associação com comunicação

via voz ou texto, em uma vídeo conferência podem haver diversas configurações: desde a existência de um transmissor principal, cuja imagem é a única exibida nas interfaces dos demais usuários, como na apresentação de um professor, até a exibição das imagens de todos os usuários que participam da conferência, como na resolução de um problema por parte dos alunos.

Quadro Branco Compartilhado

Focado na cooperação, é uma ferramenta multi-usuário, usada na edição compartilhada de imagens bidimensionais. O quadro branco pode oferecer recursos como pincéis, apagadores e desenho de polígonos. Um ponto crítico é o controle do desenho: o mesmo pode ser controlado por camadas, onde cada usuário pode editar apenas sua própria camada, ou por objetos, onde a edição é baseada em entidades de desenho. O controle de uma entidade ou camada pode ser trocado entre os usuários, oferecendo-se assim a coordenação.

Brainstorming

Permite que um grupo de usuários realize uma sessão de brainstorming, com o objetivo de gerar e estruturar novas idéias. O brainstorming baseado em texto é o tipo mais encontrado, mas também é possível este ser baseado em imagens ou modelos conceituais.

Navegação WEB Compartilhada

Permite que um grupo de usuários compartilhe um mesmo espaço de navegação sobre determinado conteúdo. Usualmente é possível permitir que um usuário mostre sua navegação a seus colegas, de modo semelhante a uma apresentação. Outra abordagem possível é permitir que cada usuário realize sua própria navegação e perceba em que parte do conteúdo seus colegas estão.

Navegação VRML Compartilhada

VRML é uma linguagem cuja sigla significa *Virtual Reality Modelling Language*, e esta oferece recursos para a construção de mundos virtuais tridimensionais. A navegação VRML compartilhada pode ser realizada permitindo-se que um usuário apresente um modelo

tridimensional a outros membros de sua equipe e eventualmente passe o controle da apresentação a outro usuário, ou permitindo-se que cada usuário navegue independentemente por um mundo virtual e perceba a presença de seus colegas.

Editor de Texto Compartilhado

Permite que uma equipe trabalhe no desenvolvimento de texto em tempo real. O controle da edição do texto se dá de modo similar à uma conferência via voz, onde apenas um usuário pode editar o texto em determinado momento.

Compartilhamento de Documentos

É um sistema que provê um repositório onde documentos são armazenados, e que oferece ferramentas para a gerência destes documentos, como o controle de versões e dependências entre documentos.

Compartilhamento de Aplicativos

Consiste no compartilhamento da interface gráfica de determinado aplicativo entre diferentes usuários. Com esta ferramenta é possível a utilização de um aplicativo de um outro usuário como se esta estivesse na máquina local.

Registro de Novos usuários e Criação de Grupos

Esta ferramenta permite a gerência dos usuários do ambiente, atribuindo responsabilidades aos mesmos e definindo os grupos de usuários. A criação dinâmica de grupos também pode ser efetuada.

Agenda Compartilhada

A utilização desta ferramenta está em além de organizar tarefas individuais, permitir que compromissos envolvendo diversos usuários sejam marcados em suas agendas.

7. Papéis de Usuários

Dentre os ambiente, pode ser notada uma grande variedade de responsabilidades designadas a seus usuários. Esta variedade é devida às várias possibilidades de foco e

diferentes condições de cada ambiente. Dependendo da abordagem operacional/administrativa dada ao ambiente, diferentes papéis de usuários podem surgir.

Nesta diversidade, cada usuário é mais ou menos envolvido com um dos 3Cs, em especial com a coordenação, elemento relacionado ao gerenciamento. O nível de envolvimento esta diretamente associado com as ferramentas que o usuário utiliza para realizar suas tarefas. A seguir são listados alguns tipos de usuários encontrados entre os ambientes pesquisados:

Administrador: é o usuário responsável pela gerência do ambiente, tal como o controle de permissões de acesso e edição. Podem haver diferentes tipos de administradores, com diferentes funções, como a criação de novos cursos ou o aceite de novos usuários e atribuição de papéis.

Autor: em ambientes de aprendizagem, este usuário cria e edita os conteúdos do ambiente, relacionando textos, imagens e hiperlinks às unidades de aprendizado e definindo exercícios e problemas a serem resolvidos pelos alunos.

Aluno: é o principal usuário de ambientes de aprendizagem. Os alunos visualizam os conteúdos, utilizam ferramentas e aprendem por meio do ambiente.

Professor: utiliza e coordena recursos como salas de aula virtuais e quadros brancos compartilhados para cumprir suas tarefas. O professor atua em um papel similar ao do mundo real, que é o de auxiliar o aluno no desenvolvimento de seu conhecimento.

Tutor: é um tipo de usuário responsável por um contato mais intenso com os alunos, sendo ele o ponto de ajuda mais próximo a um aluno. Dentre suas funções podem estar a correção de exercícios subjetivos e a realização de contatos com o professor.

8. Uma abordagem para a administração da complexidade

É difícil encontrar-se um sistema colaborativo que adeque-se às características de ensino/aprendizagem de um ambiente de educação a distância, devido ao fato de que seus requisitos variam em uma grande magnitude. Assim, em ambientes de aprendizagem os

requisitos de um ambiente dependerá da abordagem de ensino, tipos de conteúdos oferecidos, perfis dos alunos, estrutura administrativa e outros fatores.

Deste modo, quando deseja-se construir ou aplicar um ambiente colaborativo em determinada atividade, é necessário não pensar em um sistema monolítico, mas sim em um sistema extensível e personalizável. A necessidade então não é criar um ambiente padronizado em determinada abordagem sobre papéis de usuários ou estrutura de conteúdos, mas que permita, por exemplo, a criação de diferentes papéis, designando a cada papel um conjunto de ferramentas e responsabilidades.

Também um ambiente colaborativo será melhor concebido se estruturado em sub-sistemas, cada um representado por uma ferramenta, que oferece determinado conjunto de funcionalidades e que pode ser atribuída a determinado tipo de usuário.

Para permitir que o ambiente seja constituído a partir de seus sub-sistemas, estes devem possuir interfaces compatíveis, não apenas com um estrutura principal, que irá agregar os sub-sistemas, mas também uns com os outros. Esta segunda característica de compatibilidade busca permitir a interação entre as ferramentas, por exemplo, o usuário de um navegador VRML deseja capturar uma imagem do modelo com que está interagindo e editá-la no quadro branco em conjuntos com outros membros de sua equipe.

Não é do escopo deste artigo apresentar em termos técnicos como podem ser obtidas as separações entre conteúdos e sua apresentação, ou como a integração entre ferramentas pode ser obtida. Porém é possível citar que as tecnologias atuais permitem a implementação destas características.

Uma arquitetura adequado para a implementação de ambientes com as qualidades enumeradas pode ser consultada em [TIETZE,2001], e em [MARSIC,2001].

9. Conclusão

A observação da situação atual sobre o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem

mostra que maior parte dos ambientes são isolados e de adaptação custosa.

O resultado é, então, uma grande leva de ambientes, com características semelhantes porém não satisfatórias a aplicação direta em um curso de ensino a distância. Portanto sistemas e suas ferramentas devem ser elaboradas de forma a garantir que possam ser manipuladas de maneira facilitada, não apenas por programadores, mas também por professores e alunos. Quanto as ferramentas de um ambiente, estas podem ser as mais variadas. Em cursos relacionados às áreas gráficas, haverá uma demanda maior por ferramentas gráficas, já em cursos associados a ciências humanas, a necessidade de ferramentas de comunicação será maior.

Desta forma, a abordagem proposta, apesar de breve, busca abranger um conjunto vasto de situações. Um ambiente com flexibilidade, capaz de adaptar-se a diferentes estilos de usuários e com capacidade de ser gerenciado facilmente, pode evoluir e adequar-se a uma gama maior de situações.

4. Referências Bibliográficas

TUROFF, M., HILTZ S. R. *Computer Support for group versus individual Decisions*, IEEE Transactions on Communications, USA:1982.

PALAZZO, L. A. M. *Sistemas de Hipermídia Adaptativa*, Santa Catarina, Florianópolis:2002.

OLGUIN, C.J.M., DELGADO, A.L.N., RICARTE, I. L. M. *An Agent Infrastructure to Set Collaborative Environments*, São Paulo, Campinas:2000.

BERGIN, J. *Building Graphical User Interfaces with the MVC Pattern*, New York, New York:2003.

SILVA, R. P. *Suporte ao desenvolvimento e uso de frameworks e componentes*, Rio Grande do Sul, Porto Alegre:2000.

FUCKS, H., RAPOSO, A. H., GEROSA, M. A. *Engenharia de Groupware: Desenvolvimento de*

Aplicações Colaborativas, Santa Catarina, Florianópolis:2002.

RAPOSO, A. B., MAGALHÃES L. P., RICARTE, I.L.M. *Petri Nets Based Coordination Mechanisms for Multi-Workflow Environments*, São Paulo, Campinas:2000.

TIETZE, D. *DyCE – A Framework for Component-Based Groupware*, Alemanha, Darmstadt:2001.

MARSIC, I. *An Architecture for Heterogeneous Groupware Applications*, USA, New Jersey:2001.