

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA ELÉTRICA

Hylson Vescovi Netto

**Agregando Flexibilidade e
Configurabilidade
ao Ambiente *AmCorA***

VITÓRIA
2003

HYLSON VESCOVI NETTO

**Agregando Flexibilidade e Configurabilidade
ao Ambiente AmCorA**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Elétrica
do Centro Tecnológico da Universidade
Federal do Espírito Santo, como
requisito parcial para obtenção do Grau
de Mestre em Engenharia Elétrica.
Orientador: Prof Dr Crediné Silva de
Menezes

**VITÓRIA
2003**

HYLSON VESCOVI NETTO

**Agregando Flexibilidade e Configurabilidade
Ao Ambiente AmCorA**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisição parcial para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Elétrica.

Aprovada em 27 de Junho de 2003

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof Crediné Silva de Menezes, DSc
UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof Davidson Cury, DSc
PPGI - UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

Prof Alberto Nogueira de Castro Junior, PhD
DCC – Universidade Federal do Amazonas

Vitória – ES, 27 de Junho de 2003

Dedico este trabalho a meus queridos pais,
Jorge Luiz e Maria Auxiliadora,
Que me apoiaram em todos os dias de minha vida,
Assim eu pude realizar esse trabalho da melhor forma possível,
Tantas vezes trocaram seus desejos e anseios pelos meus,
E sempre acreditando em mim.

Obrigado ...

A Deus que permite que nós realizemos todas essas coisas boas.

A minha família pela compreensão, apoio e satisfação.

Ao meu orientador Crediné pela confiança depositada, receba com juros meu trabalho e minha gratidão!

Ao grande Pessoa, pela parceria nessa jornada, pela sua orientação neste trabalho e pelas lições do dia-a-dia, essa vitória é nossa!

A todos os membros do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica que optaram por me dar essa oportunidade, me orgulho de ter cumprido meu compromisso.

Ao professores que acreditaram em mim e em meu trabalho, vossa confiança me deu força pra subir cada degrau da escada rumo a essa nova conquista.

A todos que participaram no Laboratório de Informática Educativa e em algum momento foram cúmplices desse trabalho que desenvolvemos com muito suor e esperança.

Aos responsáveis pela oportunidade de desenvolver os ambientes [Ne@ad](#) Online e Nexem Online, frutos do AmCorA.

Ao grande Walnório, usuário do AmCorA e Nexem Online, grande contribuidor e colaborador destes projetos.

À turma de Manaus, que foram os primeiros usuários a “longa” distância, que contribuíram para o desenvolvimento e a validação desse ambiente.

Ao professor Jaime Doxsey pela sua grande participação neste ambiente.

A todos os usuários do AmCorA, vocês estão guardados em minha lembrança e nos arquivos de log do AmCorA :-).

Às pessoas que me acompanharam nessa caminhada, trabalhosa, mas divertida.

Se boa escola é a que reprova,
Então bom hospital é o que mata!
Hamilton Werneck [5]

RESUMO

Este trabalho apresenta uma camada de configuração e instanciação para o AmCorA, um ambiente cooperativo de apoio à aprendizagem. Dessa forma pretende-se facilitar a instalação de novos servidores do AmCorA, proporcionando uma instanciação diferenciada na medida em que é possível definir recursos e selecionar metáforas para o contexto no qual o novo servidor será instalado.

Palavras-chave: groupware, ambientes virtuais de aprendizagem

ABSTRACT

This work presents a layer of configuration and installation for AmCorA, a cooperative environment of learning support. In this way it intends to facilitate the installation of AmCorA at new servers, providing a differentiated installation since is possible to define resources and select metaphors for the context in which the new server will be installed.

Keywords: groupware, virtual environments to learning

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: evolução dos sistemas CAI para os ambientes CSCL | 14 |
| Figura 2: temas específicos fazem parte de temas mais gerais | 22 |
| Figura 3: curva normal de Gauss | 40 |
| Figura 4: curva normal "amassada" | 40 |
| Figura 5: a ferramenta exibe várias opções para usuário coordenador | 44 |
| Figura 6: usuário comum, poucas opções são exibidas na aplicação | 44 |
| Figura 7: acesso ao ambiente RODA como visitante | 55 |
| Figura 8: Conteúdo no AulaNet | 57 |
| Figura 9: Instalador do AulaNet | 58 |
| Figura 10: Interface do Eureka exibida ao part. de grupo de discussão ... | 59 |
| Figura 11: ambiente Habanero sendo executado na plataforma Windows | 60 |
| Figura 12: Área de trabalho do EVA | 62 |
| Figura 13: Primeira tela após login no eProinfo | 64 |
| Figura 14: Configuração do curso no WebCT | 67 |
| Figura 15: Configurando uma ferramenta do WebCT | 68 |
| Figura 16: montagem do Menu Principal em um curso de Biologia | 68 |
| Figura 17: site para download do TelEduc | 71 |
| Figura 18: seleção de ferramentas a serem exibidas no menu | 72 |
| Figura 19: Tela exibida após login: navegador de comunidades | 73 |
| Figura 20: menus com ferramentas individuais e coletivas | 74 |
| Figura 21: menu do usuário | 75 |
| Figura 22: roteiro de instalação do Moodle | 76 |
| Figura 23: Estrutura de grupos e subgrupos | 81 |
| Figura 24: Interface do AmCorA da comunidade acadêmica em geral | 82 |
| Figura 25: Interface do AmCorA da comunidade Nead | 83 |
| Figura 26: Interface do AmCorA da comunidade Nexem | 83 |
| Figura 27: interface sem frames | 86 |
| Figura 28: interface com dois frames | 86 |
| Figura 29: menus do AmCorA – local fixo para opções de navegação | 87 |
| Figura 30: navegador de grupos do AmCorA | 88 |
| Figura 31: interface com três frames | 88 |
| Figura 32: AmCorA Nexem – duas opções de navegação simultâneas | 89 |
| Figura 33: casos de uso do AmCorA | 94 |
| Figura 34: diagrama de estados de uma solicitação de criação de grupo . | 94 |
| Figura 35: casos de uso do configurador de menus do AmCorA | 95 |
| Figura 36: casos de uso do configurador de instalação do AmCorA | 95 |
| Figura 37: diagrama de classes de configuração | 96 |
| Figura 38: ciclo espiral de desenvolvimento | 99 |
| Figura 39: ciclo clássico de desenvolvimento | 100 |
| Figura 40: processo de desenvolvimento específico da aplicação Web | 101 |
| Figura 41: etapas no desenvolvimento de uma aplicação multi-usuário ... | 103 |
| Figura 42: opções da sala do usuário | 106 |
| Figura 43: menu de opções do grupo de Linguagem de Montagem | 108 |
| Figura 43a: Configurador do grupo Linguagem de Montagem | 111 |

| | |
|---|-----|
| Figura 44: arquitetura geral do AmCorA | 112 |
| Figura 45: arquitetura das ferramentas utilizadas no AmCorA | 113 |
| Figura 46: Configurador do AmCorA | 114 |
| Figura 47: registro de aplicações | 115 |
| Figura 48: estatísticas sobre servidores Web | 118 |
| Figura 49: Federação de servidores AmCorA | 120 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: domínios e seus elementos | 18 |
| Tabela 2: estratégias de aprendizagem no ambiente virtual | 27 |
| Tabela 3: recursos de uma comunidade virtual da UCPel | 36 |
| Tabela 4: instâncias possíveis do WebCT | 66 |
| Tabela 5: Ferramentas e metáforas do AmCorA | 84 |
| Tabela 6: Entidade Ferramentas | 96 |
| Tabela 7: Entidade Parâmetros do AmCorA | 98 |
| Tabela 8: Entidade Parâmetros da Ferramenta | 98 |
| Tabela 9: Entidade Associação de Parâmetros | 98 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 Contexto | 15 |
| 1.2 Motivação | 15 |
| 1.3 Objetivos | 18 |
| 1.4 Metodologia | 20 |
| 1.5 Conteúdo da Dissertação | 20 |
| Capítulo 2 - Comunidades Virtuais de Aprendizagem | 21 |
| 2.1 O meio de comunicação | 22 |
| 2.2 O público | 23 |
| 2.3 Motivação em ambientes presenciais e virtuais | 24 |
| 2.4 Grupos | 29 |
| 2.5 Funcionalidades e Metáforas | 31 |
| 2.6 Comunicação, Coordenação e Cooperação | 36 |
| 2.7 Cooperação e a curva normal de Gauss | 37 |
| 2.8 Aplicações Individuais e Multi-usuário | 39 |
| 2.9 Interfaces | 43 |
| 2.10 Navegação – o Conceito de Salas | 46 |
| 2.11 Aprendizagem On-Line | 48 |
| 2.12 Conclusões do Capítulo | 49 |
| Capítulo 3 - Trabalhos Correlatos | 51 |
| 3.1 O Ambiente ROODA | 53 |
| 3.2 O Ambiente AulaNet | 54 |
| 3.3 O Ambiente Eureka | 56 |
| 3.4 O Ambiente Habanero | 57 |
| 3.5 O Ambiente Eva | 59 |
| 3.6 O Ambiente e-Proinfo | 61 |
| 3.7 O Ambiente WebCT | 63 |
| 3.8 O Ambiente TelEduc | 67 |
| 3.9 O Ambiente WebBoard | 69 |
| 3.10 O Ambiente AVA | 70 |
| 3.11 O Ambiente Moodle | 72 |
| 3.12 Conclusões do Capítulo | 74 |
| Capítulo 4 – AmCorA: Ambiente Cooperativo de Aprendizagem | 77 |
| 4.1 O Ambiente AmCorA | 77 |
| 4.2 Formação de Grupos e Subgrupos | 78 |
| 4.3 Instanciação | 79 |
| 4.4 Metáforas | 82 |
| 4.5 Interface | 83 |
| Capítulo 5 - Modelagem da Proposta | 89 |
| 5.1 Requisitos | 89 |
| 5.2 Casos de Uso | 90 |
| 5.3 Entidades e Dicionários de Dados | 94 |
| 5.4 O processo de desenvolvimento de aplicações web | 97 |
| 5.5 Desenvolvimento de Ferramentas para Usuários | 100 |
| 5.6 Desenvolvimento de Ferramentas para Grupos | 102 |
| 5.7 Conclusões do capítulo | 102 |

| | |
|---|-----|
| Capítulo 6 – Implementação da Proposta | 103 |
| 6.1 Configurador de Menus | 106 |
| 6.2 Instalação de um servidor AmCorA..... | 107 |
| 6.2.1 Hardware | 107 |
| 6.2.2 Software..... | 108 |
| 6.2.3 Arquitetura | 108 |
| 6.2.4 Configurador de Instalação do AmCorA..... | 110 |
| 6.3 Manutenção no servidor AmCorA..... | 112 |
| Capítulo 7 - Conclusões | 114 |
| 7.1 Programação multi-plataforma | 114 |
| 7.2 Segurança..... | 115 |
| 7.3 Trabalhos futuros | 116 |
| 7.4 Um último comentário | 119 |
| Referências Bibliográficas | 120 |
| Apêndice A – Instalação do AmCorA..... | 125 |

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Os computadores pessoais têm proporcionado uma revolução em nossas atividades diárias. Muitas tarefas que antes demandavam grande tempo e esforço hoje podem ser facilitadas através da utilização de um computador. Juntamente com essa rápida evolução de equipamentos surgiram as redes de computadores, acompanhando a passos largos essa cavalgada tecnológica que presenciamos. Os frutos que colhemos de uma grande teia que foi formada pela conexão de inúmeros computadores – a Internet - são as possibilidades de desenvolvimento de novos sistemas, novas funcionalidades, agora possíveis e viáveis tecnologicamente.

A Internet nos possibilita realizar diversas atividades: pesquisar, ler atualidades, entretenimento, trabalhar, etc. Dentre essas diversas possibilidades, existe o trabalho cooperativo, uma forma de desenvolver tarefas em conjunto, com vantagens reais sobre a forma convencional de se trabalhar. O termo trabalho cooperativo possui uma longa história nas ciências sociais, sendo primeiramente empregado no século XIX por economistas como designação geral e neutra do trabalho envolvendo múltiplos atores [22]. Na era da informação, cooperar significa trocar, disponibilizar e criar novos conhecimentos a partir das interações com parceiros no contexto de um objetivo de trabalho ou de aprendizagem.

Aprendizagem cooperativa é uma metodologia na qual os estudantes se ajudam no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, visando adquirir conhecimento sobre um dado objeto [26]. A aprendizagem cooperativa incorpora algumas facetas básicas do trabalho cooperativo, mas agrupa elementos novos: a intencionalidade da aprendizagem e a interação como elemento fundamental no desenvolvimento de habilidades cognitivas de ordem superior [11].

A Internet possui características que permitem a autoria, a troca e a possibilidade de interagir com pessoas [12]. Na Figura 1 pode-se perceber a evolução dos sistemas ao longo do tempo, indicando também as teorias e os pesquisadores relacionados a cada tipo de sistema. É importante notar como o caráter de condutivismo, presente nos ambientes instrucionistas - nos quais o professor ensina e o aluno aprende [12] - têm evoluído para a interação mais efetiva entre aluno e professor e entre os próprios alunos, criando assim a geração dos sistemas CSCL (Computer Supported Collaborative Learning), nos quais a colaboração e a cooperação são estimuladas, objetivando a aprendizagem.

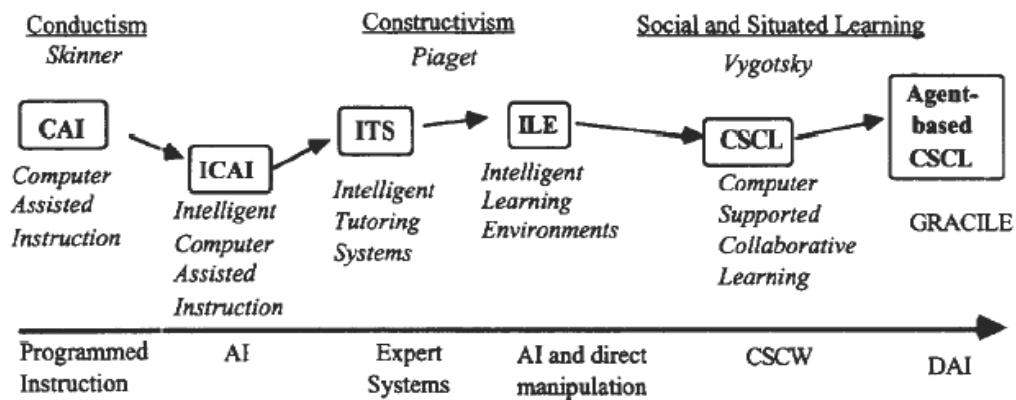


Figura 1: Evolução dos sistemas CAI para os ambientes CSCL
Fonte: Ayala e Yano [10]

A evolução no uso das ferramentas de comunicação pode ser analisada sob um outro ponto de vista: inicialmente, as ferramentas mais básicas como e-mail, chat, fórum, entre outras, eram utilizadas de forma isolada e localizada; atualmente, os ambientes CSCL promovem a integração destas ferramentas, gerando assim, segundo Wainer [28], benefícios reais nessa utilização integrada de ferramentas. Ambientes como o Aulanet [18], o TelEduc[14], o WebCT [36] e o Moodle [45], dentre outros, têm se proposto a dar apoio ao ensino a distância. Existem também propostas de frameworks (meta-ambientes), como o Habanero [16] e o Rooda [13], que propõem recursos e bibliotecas que facilitam o desenvolvimento de aplicações CSCW (Computer Supported Collaborative Work).

1.1 Contexto

Na UFES, o GAIA (Grupo de Aplicação da Informática na Aprendizagem/Aplicação da Inteligência Artificial) tem realizado pesquisas sobre ambientes inteligentes para dar suporte a comunidades virtuais. Fruto desse esforço, o AmCorA [19] (Ambiente Cooperativo de Aprendizagem) é uma proposta para modelagem de ambientes cooperativos para dar suporte a comunidades virtuais, que integra recursos de comunicação e cooperação. Desde o ano de 2001, o autor desta dissertação vem participando da implementação de instâncias dessa arquitetura [27]. Hoje já se produziram algumas instâncias [21], as quais, para facilitar o discurso chamaremos genericamente de AmCorA-i (AmCorA instanciado). O presente trabalho visa acrescentar ao AmCorA elementos que ampliem as suas possibilidades de uso, dotando-o de flexibilidade e configurabilidade, constituindo-se assim em uma ferramenta de autoria para Ambientes de Apoio a Comunidades Virtuais.

1.2 Motivação

Os programas de computador (*software*) geralmente oferecem várias opções de configuração. Um ambiente virtual de aprendizagem pode oferecer diversas ferramentas de configuração no sentido de permitir um melhor aproveitamento do espaço virtual para o oferecimento de cursos a distância, semipresenciais e de acompanhamento (monitoria), etc. Entretanto, para um ambiente cooperativo, seriam inúmeras as possíveis configurações necessárias para contemplar os diversos domínios aos quais esses ambientes poderiam ser úteis, assim como as metáforas que se aplicam aos diversos domínios. Existem na literatura algumas iniciativas de identificar os elementos comuns em um ambiente de educação a distância. No ambiente ROODA [12], por exemplo, foram identificadas como características de um ambiente: controle de *login*,

organização e controle de cursos, ferramentas, *design* de interfaces com o usuário e envio de materiais e publicação de páginas. A generalização de um ambiente específico - o AmCorA – tem por objetivo torná-lo configurável e flexível, possibilitando sua instanciação personalizada em diversos domínios nos quais um ambiente cooperativo pode ser utilizado.

Uma outra forma de criar os ambientes cooperativos é através da montagem de peças pré-fabricadas de software. Frameworks como o RODA [12] e o Habanero [16] têm mostrado a grande economia de tempo e esforço em programação, baseado no conceito de reutilização. Entretanto, a utilização de um framework requer um certo esforço técnico, pois a integração entre os componentes ocorre no nível de programação. O ambiente a ser utilizado ainda não está pronto e precisa ser construído - os componentes do framework são incorporados durante a programação desse ambiente. Essa programação envolve a utilização de protocolos de comunicação para a utilização destes componentes, entre outros detalhes de programação.

Aplicações Web têm uma ligação muito forte entre a apresentação e a representação [24]. Dessa forma, quanto mais recursos de interface a aplicação Web dispõe, melhor será a representação do conteúdo na Web. Um recurso de interface interessante é a configuração dinâmica dos menus que são exibidos ao usuário, pois cada usuário tem necessidades diferentes; consequentemente utiliza ferramentas diferentes. Do mesmo modo, cada grupo de usuários tem necessidades diferentes de outro grupo. A seleção de ferramentas a serem exibidas no menu da sala do usuário ou da sala do grupo simplifica o ambiente para o usuário, pois somente as ferramentas necessárias serão exibidas. A navegação do usuário torna-se mais rápida, pois é menor o número de opções disponíveis no menu, somente são exibidas as ferramentas que o usuário realmente precisa ou gosta de usar.

A seleção de ferramentas do menu de navegação tem um outro aspecto: a utilização de recursos. Muitas vezes um recurso alocado para um usuário não é

nem nunca será utilizado pelo mesmo, criando assim uma situação de desperdício do recurso. Uma simples informação de que aquele usuário não deseja utilizar aquele recurso possibilitaria a não-alocação do mesmo, gerando assim uma economia para o sistema.

O usuário de computador tem preferências visuais. Cores, estilos de letras, papéis de parede e tudo o mais que puder ser configurado no aspecto visual que seja aparentemente bom para o usuário será desejo de modificação. Esse fato parte do princípio de que, ao invés de o usuário se adaptar ao ambiente, o ambiente deveria se adaptar ao usuário, desde que o usuário pudesse selecionar as opções que melhor lhe conviesse. Assim sendo, como mais um fator motivador de utilização do sistema pelo usuário, a facilidade para configurações visuais se torna um importante recurso no sentido de motivar o usuário a utilizar o sistema. Uma possibilidade de experimentação de diversos layouts permitiria ao usuário a descoberta da melhor interface para ele ou para o grupo.

Na vida real, responsabilidades são atribuídas e retiradas das pessoas a todo momento. É desejável que o ambiente virtual também possa acompanhar essa dinâmica de responsabilidades e conseqüentes permissões que são delegadas a seus usuários. Isso pode ser modelado sob a forma de papéis. Um papel - membro, administrador, animador, tutor, coordenador, assistente, ajudante, etc - pode ser definido como um conjunto de permissões que o usuário possui para atuar em um conjunto de ferramentas. A flexibilização dos papéis retrataria a dinâmica e a possibilidade de novas responsabilidades aos participantes do ambiente.

Sistemas cooperativos na Web têm se tornado uma importante ferramenta para o trabalho em grupos. Apesar das vantagens que se evidenciam do seu uso, principalmente quanto à redução do esforço cognitivo proporcionado pelos hiperlinks e o aumento de interações devido à cooperação a distância, constituindo-se assim em uma verdadeira prótese que amplia nossa

percepção, ainda possuem baixa utilização devido às dificuldades naturais do ser humano em aderir a novas tecnologias. Entendemos que, para que essa situação melhore, precisamos apresentar atrativos ao usuário. Sendo assim esperamos com este trabalho contribuir para que as futuras versões do AmCorA possam motivar a participação do usuário no ambiente, estimulando consequentemente o envolvimento do usuário nos processos de aprendizagem cooperativa veiculados no ambiente.

1.3 Objetivos

O objetivo central a ser alcançado nesse trabalho é o desenvolvimento de uma camada de autoria para o ambiente AmCorA. Essa nova camada visa agregar características de autoria que permitam instanciação do sistema AmCorA, a designação de metáforas de domínios, seleção de ferramentas, configuração de interface e definição de permissões (conjunto de papéis).

Um aspecto importante no uso de ambientes é a sintonia entre as ferramentas disponíveis e as atividades do domínio. A Tabela 1 apresenta uma lista com domínios e elementos pertencentes à ontologia existente nesses domínios.

Tabela 1: Domínios e seus elementos

| Domínio | Elementos |
|--|---|
| Acadêmico, escolas, universidades | Aluno, professor, disciplina, turma, departamento, material escolar, prova, mural de avisos, quadro negro (compartilhado) |
| Biblioteca | Visitante, livro, documento, mural de avisos, bibliotecário, referência (índice) |
| Hospital | Médico, enfermeiro, psicólogo, assistente social, nutricionista, prontuário, mural de avisos, biblioteca, sala de estudos, videoconferência |
| Evento científico, congresso, seminário, Feira de Informação | Palestra, mini-curso, anais, palestrante, visitante, participante, material publicitário, estande, mural |
| Eventos marcados que envolvem grupo de pessoas (Viagens, excursões, etc) | Agenda, material, avisos, quadro de avisos, participante, coordenador |
| Genérico | Usuário, participante, grupo, documentos, mensagens |

Neste trabalho adicionaremos ao AmCorA os seguintes itens:

- Instanciação do servidor AmCorA: um conjunto de facilidades de forma a permitir um usuário mediano instalar um servidor AmCorA. Um usuário mediano é aquele capaz de instalar programas, editar arquivos texto, criar diretórios, entre outras atividades. Os benefícios são:
 - Roteiros que ajudam na instalação e configuração dos programas necessários ao funcionamento do servidor AmCorA.
 - Interfaces de configuração que permitem o usuário operar parâmetros de configuração via browser.
- Seleção de ferramentas: consiste na seleção de recursos disponíveis a um usuário, a nível individual e de grupo. Os benefícios são:
 - Otimização de recursos no servidor, visto que somente os recursos necessários serão implementados para cada ambiente instanciado, dependendo das necessidades de cada grupo ou usuário.
 - Flexibilidade, visto que a qualquer momento um recurso pode ser retirado ou fornecido a um usuário ou a um grupo.
 - Simplicidade, já que o usuário ou coordenador de um grupo pode especificar um menu com poucas ferramentas – somente as que serão utilizadas.
 - Atualização, já que as novas ferramentas que forem registradas no sistema estarão imediatamente disponíveis aos usuários ou grupos.
- Configuração Geral de Interface: consiste na seleção do layout geral do ambiente. As vantagens são:
 - Seleção de posicionamento dos componentes de navegação e conteúdo do AmCorA (navegação = área que contém os menus que permitem a navegação, conteúdo = área utilizada pelas ferramentas). Isto corresponde a selecionar as posições dos itens utilizados.
 - Seleção de cores, imagens, ícones, estilos de fontes e outros elementos visuais com seleção por grupo ou usuário (cada grupo/usuário define as cores/imagens/ícones a usar).

Com esses recursos pretendemos tornar o AmCorA configurável e flexível.

1.4 Metodologia

O trabalho iniciou-se por uma revisão dos trabalhos que estão sendo feitos na área de ambientes cooperativos de aprendizagem e ferramentas disponíveis para apoio ao trabalho cooperativo, observando como essas ferramentas tratam as questões de instanciação e personalização de menu. A partir daí chegou-se à formulação da solução do problema baseada nas atuais deficiências em se configurar de forma simples e fácil ambientes virtuais de apoio ao trabalho cooperativo e de aprendizagem. Na etapa de análise de requisitos, as soluções foram avaliadas com base em modificações e extensões na versão anterior do AmCorA. Uma arquitetura foi descrita de forma a possibilitar a solução escolhida e um protótipo foi então desenvolvido para evidenciar a validade da arquitetura escolhida. Esse protótipo foi então incorporado ao sistema AmCorA.

1.5 Conteúdo da Dissertação

Nos capítulos seguintes a proposta será detalhada. No Capítulo 2 estão descritas características de comunidades virtuais de aprendizagem. No Capítulo 3 discutimos sobre trabalhos correlatos na área de ambientes virtuais de aprendizagem. O Capítulo 4 disserta sobre as principais características do ambiente cooperativo de aprendizagem AmCorA. O Capítulo 5 apresenta a modelagem da proposta atual. O Capítulo 6 descreve a implementação do trabalho. No Capítulo 7, apresentamos as conclusões deste trabalho. Em complementação apresentamos no Apêndice A as instruções detalhadas para instalação de um servidor AmCorA.

Capítulo 2 - Comunidades Virtuais de Aprendizagem

As comunidades, assim como as conhecemos, são formadas através do agrupamento de pessoas que têm algo em comum. Podemos citar exemplos: pessoas moram em locais próximos (proximidade física), têm interesse pelos mesmos assuntos (proximidade de interesses), estão em busca de um mesmo objetivo (proximidade de objetivo), entre outros. Comunidades são dinâmicas e, no interior delas, pode haver indivíduos com interesses mais específicos, formando dessa maneira os grupos, que por sua vez podem se dividir em subgrupos, formando uma árvore de agrupamentos de pessoas com características específicas – à medida que vamos percorrendo essa árvore em profundidade – e características gerais, como podemos ver na Figura 2.

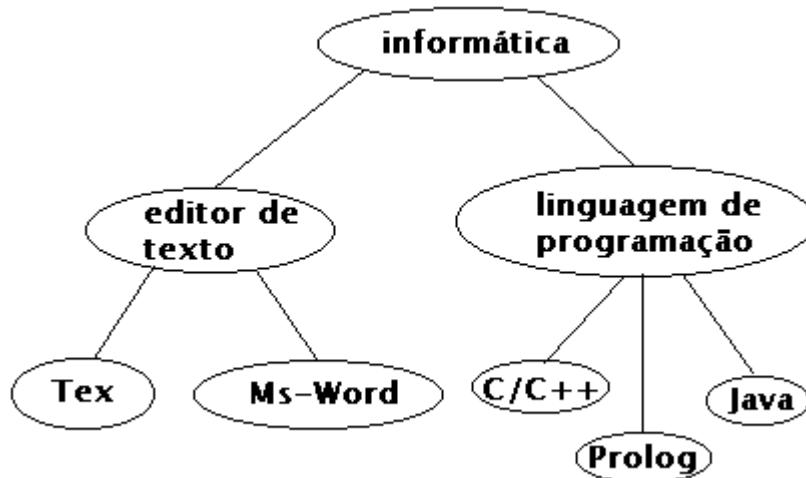


Figura 2: temas específicos fazem parte de temas mais gerais

As comunidades possuem artefatos. Comunidades reais utilizam recursos de prédios, estradas, rios, escolas, igrejas, bares, etc. Existem também meios de comunicação onde podemos saber as novidades sobre a comunidade, tais como jornais, conversas, etc [38].

Com a Internet, tornou-se mais viável a criação de comunidades virtuais – comunidades formadas e mantidas através dos sistemas de computador. As primeiras idéias que surgiram sobre as comunidades virtuais foram de se

transportar algumas comunidades reais para o computador. Conhecemos exemplos como o shopping center eletrônico, onde alguns elementos - as lojas e os produtos – são representados nos sites da Internet e é possível efetuar compras de maneira análoga ao verdadeiro shopping center. Entretanto, Sanderson [38] questiona a parcialidade dessa representação virtual, quando pergunta onde estão as pessoas olhando para as fontes de água, as crianças e os velhos, dentre outros elementos presentes em um shopping center real.

No contexto da educação, a Internet tem se mostrado bastante prodigiosa. A comunidade escolar apropriou-se da tecnologia e tem concebido e implementado diferentes aplicações para apoio às atividades de ensino-aprendizagem. Em particular, tem se tornado crescente o uso na educação a distância, onde seu uso tem viabilizado uma nova dinâmica ao cursos não presenciais. Merece destaque ainda o uso como apoio aos cursos presenciais, viabilizando assim um crescente incremento das interações entre os diversos agentes do processo educativo (alunos, professores, monitores, etc.). O conceito de comunidades virtuais já está, portanto, incorporado nas instituições de ensino, notadamente no ensino superior. Cada comunidade virtual, a exemplo das presenciais, apresenta suas particularidades, e para que possamos melhor entendê-las faz-se necessário um estudo criterioso, identificando e analisando cada um de seus elementos. Para dar suporte ao desenvolvimento de nosso trabalho foi feito um estudo que apresentamos a seguir.

2.1 O meio de comunicação

A Internet é um meio de comunicação que permite, de maneira eficiente, a transmissão de informação digitalizada. Os incontáveis sites que habitam a Internet proporcionam uma inesgotável fonte de informação. Na aprendizagem, abre-se um espaço para a criação dos ambientes virtuais de aprendizagem, recheados de conteúdos, funcionalidades, participantes, etc. Tudo isso requer

uma forma de comunicação eficiente. Como cada vez mais novos servidores e equipamentos de comunicação são inseridos na rede mundial – Internet, supomos que esse meio seja altamente propício para a criação e operacionalização das comunidades virtuais de aprendizagem, visto o grande alcance e acessibilidade que essa rede proporciona.

Em termos de custos, a Internet também proporciona vantagens, já que é possível se conectar à rede gratuitamente – basta dispor de uma linha telefônica e um equipamento de modem – através de provedores gratuitos ou provedores que possibilitam o acesso a um custo baixo. Analisando também a conexão virtual estabelecida entre computadores situados a grande distância – as rotas são as mais diversas - percebemos que não existem alterações nos custos em conectar-se computadores em bairros vizinhos ou computadores situados em países distantes.

2.2 O público

Qualquer internauta é um usuário potencial de um ambiente virtual de aprendizagem que se encontra disponível na Internet. Existem diferentes perfis de usuários que freqüentam os ambientes virtuais. Pessoas que buscam cursos a distância, por exemplo, formam, segundo Peters [58],

“(...) uma clientela especial. Ela é diferente da clientela presencial, porque por via de regra se trata de adultos um pouco mais velhos. Sua idade média situa-se entre 20 e 30 anos, sendo que para cima dificilmente coloca-se um limite”.

Cruz [6] afirma que, para um aprendiz adulto, o mais importante é incorporar novos conhecimentos ao que já possui, obter respostas para suas necessidades e não apenas em aprender por aprender. Por isso um sistema EAD deve possuir meios de permitir o encontro virtual dos participantes e a exposição de suas idéias e expectativas. Em geral, esses participantes estão mais inclinados a confrontar opiniões com professores e colegas e discutir a

teoria baseado em suas experiências práticas. Pallof [59] ressalta um interessante aspecto sobre o público que participa em ambientes EAD:

(...) os participantes também comentavam sobre a diferença existente entre o seu comportamento on-line e seu comportamento off-line (...) Concluímos, baseados neste trabalho, que o anonimato e a segurança oferecida pelo meio permitem que os participantes explorem e vivenciem aspectos de sua personalidade que, de outra forma, desconheceriam.

Isso nos mostra que os ambientes EAD proporcionam uma outra realidade na qual os participantes podem exercer comportamentos diferentes daqueles que teriam em ambientes reais. Em um outro caso citado por Pallof [59], um aluno sentiu-se extremamente à vontade para lecionar on-line: “(...) ele aceitou prontamente, reconhecendo que o relativo anonimato proporcionado pelo meio faz com que se sinta mais à vontade.”. Isso nos mostra que ambientes EAD podem ser poderosos meios de tornar ativo todo o potencial de uma pessoa enquanto professor/mediador, exercitando talentos os quais algumas vezes o ambiente virtual torna mais fácil a exteriorização.

2.3 Motivação em ambientes presenciais e virtuais

Para que a aprendizagem realmente ocorra em ambientes virtuais é necessário que os estudantes procedam de forma ativa. Atividades tradicionais como a leitura e avaliação não bastam para a formação de uma comunidade on-line: são necessárias interações entre os próprios estudantes de maneira a permitir uma criação de conhecimento coletivo. Para Pallof [59], os indicadores de que uma comunidade on-line está em formação são os seguintes:

- interação ativa, envolvendo tanto o conteúdo do curso quanto a comunicação pessoal.
- aprendizagem colaborativa, evidenciada pelos comentários dirigidos mais de um estudante ao outro do que de um estudante ao professor.
- significado construído socialmente, evidenciado pelo acordo ou pelo questionamento.

- compartilhamento de recursos entre os alunos.
- expressões de apoio e de estímulo trocadas entre os alunos, além de vontade de avaliar criticamente o trabalho dos colegas.

Uma comunidade on-line realmente funcional conta com participantes motivados e participativos. Em uma pesquisa realizada por Cruz [6], foram identificados fatores positivos relacionados com a utilização de mensagens de caráter motivador e ao desempenho/persistência dos alunos no curso. A abordagem adotada foi o envio de mensagens motivadoras aos estudantes de um curso por correspondência com duração de oito meses. O resultado foi o aumento das taxas de finalização de 35% para 71% e de 35% para 84% no caso de alunos que se matriculavam pela primeira vez. Isso demonstra que a motivação, independente da maneira como seja feita, é fundamental no processo de aprendizagem, presencial ou a distância.

Alunos de comunidades virtuais freqüentemente têm um problema de não-participação ou participação mínima. Segundo Pallof [59], a maioria dos aprendizes não apresenta as habilidades substanciais de automonitoramento que a educação a distância exige. Para a aquisição dessas habilidades, é necessária uma interação que ofereça a oportunidade para reflexão. O acompanhamento de perguntas respondidas e não-respostidas, o oferecimento de ajuda através de um canal privado de comunicação, a cobrança periódica dos deveres são algumas medidas que podem ajudar os alunos a refletirem sobre suas interações com o sistema e desenvolver essas habilidades de automonitoramento.

Em ambientes reais de aprendizagem, o momento de encontro dos alunos é marcado por preliminares: os alunos vão chegando, se encontram, conversam sobre aulas, atividades, e os mais variados assuntos. Após a aula, novamente o reencontro permite que as pessoas façam contatos pessoais, novas amizades ou simplesmente se socializem [30]. Os alunos de uma sala de aula presencial vêm-se e trabalham juntos, conhecendo-se melhor por isso. Nos

ambientes virtuais, muitas vezes todos esses momentos são perdidos, já que a chegada e saída é marcada somente por um login/logout. Essa socialização é importante na aprendizagem e fundamental para um desempenho ótimo no processo de cooperação. Em Pallof [59],

(...) Nipper, um escritor relativamente antigo na área de ensino a distância por computador, observa que a necessidade de conexão social é um objetivo que quase suplanta os objetivos específicos do curso, os quais se orientam ao conteúdo. Para tentar ampliar essa conexão social, estimula-se que os participantes enviem mensagens de apresentação e criem home-pages para que os alunos conheçam uns aos outros e possam conectar-se. Essa possibilidade de os participantes se representarem visualmente no site do curso permite que expressem suas personalidades, suas idéias e seus ideais. Isso pode ser feito através de home-pages e biografias, incluindo fotografias ou outras imagens gráficas que os ajudem a construir sua presença on-line. Poder incluir fotos e imagens visuais ajuda os participantes a conectar as palavras a uma pessoa de verdade, o que torna o processo mais humano.

Na comunidade virtual, uma forma de estimular a participação é iniciar o curso pelo envio de apresentações e incentivar os alunos a buscar áreas de interesse comum. Cada participante identifica-se aos outros numa espécie de apresentação, provendo informações pessoais, quais são suas expectativas e seus anseios em relação ao curso. O professor deve estar atento a esses acontecimentos no curso a distância. A Tabela 2 mostra um sumário sugerido por Pallof [59] com algumas estratégias básicas para manter a motivação e obter a confiança do aluno.

Tabela 2: estratégias de aprendizagem no ambiente virtual

| Estratégia | Como possibilitar essa estratégia no ambiente virtual de aprendizagem |
|--|--|
| Estabeleça diretrizes claras para a participação, as quais são discutidas pelos integrantes do grupo, que devem concordar com elas. | Um fórum pode ser usado para publicar as diretrizes e permitir a discussão. |
| Seja claro quanto ao modo como a participação será avaliada e quanto ao peso que receberá na nota final. | Em sua mensagem do fórum o mediador deve deixar isso bem claro. Caso não seja discutível a avaliação pode-se publicar um documento na área de documentos do curso. |
| Crie um plano de ensino claro e uma estrutura flexível e de fácil compreensão para o curso. | Pode-se publicar esse documento na área de documentos do curso. |
| Seja claro acerca de quanto tempo será necessário para a participação em um curso online, de forma que não haja mal-entendidos sobre o que é trabalhar nesse meio. | Uma explicação no fórum pode fomentar a discussão e o esclarecimento sobre o assunto. |
| Crie um site para o curso em que os alunos sintam-se bem, seja fácil de navegar e em que haja pouca dificuldade para o envio de mensagens. | A interface do ambiente deve ser de fácil navegação. |
| Seja você mesmo um bom exemplo de participante on-line, estando visível diariamente. | O mediador deve participar diariamente. |
| Esteja pronto para entrar em ação e estabelecer limites quando a participação for fraca ou estiver indo na direção errada. | Mensagens para os participantes devem ser enviadas no sentido de orientar a correta direção da discussão. |
| Esteja pronto para telefonar para as pessoas que não estiverem participando, descubra por que não estão e traga-as de volta. | Uma mensagem por e-mail direto para o participante pode ser enviada pelo professor no sentido de estabelecer essa interação pessoal. |
| O mais importante de tudo: empenhe-se na criação de uma comunidade, incluindo os elementos humanos envolvidos no curso. | Elementos humanos ocorrem quando expressamos sentimentos, humor, expressões, etc.. nas mensagens, assim como a utilização de fotos e imagens. |

Fonte: Pallof [59]

Pallof [59] cita uma experiência onde uma participante havia deixado de interagir com o ambiente após o envio das mensagens de apresentação. Constatou-se depois que essa participante afastou-se devido a ausência de comentários sobre a sua apresentação pessoal. Ela havia comentado muitas coisas de sua vida, mas sentiu-se mal por nenhum dos colegas terem

comentado sobre qualquer aspecto relatado. Esse relato nos mostra a importância do mediador estar sempre respondendo às mensagens dos participantes, de forma a estimular os participantes a fazerem o mesmo. Isso é particularmente importante no início do curso, devido à natureza frágil do estágio em que se encontra o curso – as pessoas ainda não se conhecem, ainda não estão “conectadas” umas as outras.

Para tentar promover essa conexão, cada aluno deve participar com, no mínimo, duas mensagens semanais. Em grupos reais – como as aulas presenciais - é fácil ignorar uma cadeira vazia; também é fácil manter-se em silêncio em um grupo, porque as pessoas sabem de sua presença mesmo quando você não fala. Em grupos virtuais, participantes silenciosos simplesmente não existem. Para o aluno estar presente, não basta apenas acessar o curso, mas também fazer um comentário [30]. Quando um usuário se conecta a um site em que nenhuma nova atividade pode ser percebida, provavelmente se sente desestimulado ou tem uma sensação de abandono. Existem indicadores de presença e arquivos de log, mas fica difícil visualizar a participação de um usuário quando há a ausência de suas mensagens nos fóruns e não existem contribuições desse usuário para o grupo.

A prática de interação casual ocorre bastante em ambientes virtuais. Por exemplo, uma experiência no TeamRooms [1] demonstrou que várias vezes um usuário entra no sistema, verifica quem está conectado, o que estão fazendo e inicia uma pequena interação.

O acesso do usuário deve ser monitorado e ações devem ser tomadas com base em sua participação. Por exemplo, se um aluno abandonar o curso, seu acesso deve ser negado por meio da desativação de sua senha [30]. Isso cria uma formalização mínima que mostra ao usuário que é necessária e exigida sua participação para que a aprendizagem ocorra e a aprovação do aluno – sempre um objetivo final do aluno - seja realizada. Um plano de ensino, regras

e diretrizes mostradas pelo professor no primeiro dia da aula também ajudam a manter essa responsabilidade de participação por parte dos alunos.

A injeção de humor e diversão no processo de aprendizagem pode melhorar a conexão entre os participantes [30]. Cada participante tem sua vida, suas necessidades, suas expectativas, e tudo isso pode ser combinado em expressões humorísticas genéricas de forma que as mensagens terão algo em comum com todos os participantes, unindo-os mais e tornando o grupo coeso.

2.4 Grupos

A vida acontece em grupos [37]. As pessoas freqüentemente reúnem-se em torno de um problema para encontrar uma solução. Segundo Fucks [4], algumas das vantagens que podem ser auferidas pelo trabalho em grupo são: desenvolver e melhorar habilidades individuais para o uso do conhecimento, aceitar responsabilidades pela aprendizagem individual e do grupo, desenvolver a capacidade de refletir sobre as suas próprias suposições expressando suas idéias para o grupo e desenvolver habilidades sociais e de grupo.

A aprendizagem pode ocorrer de duas formas: individual ou em grupo. A maneira individual de aprender possui a vantagem de ser independente, no sentido de que todas as escolhas são feitas somente por você: a hora de estudar, o que procurar, qual material ler, etc. Entretanto, em toda a sua existência, a pessoa convive com outros indivíduos, partilhando o mesmo espaço e os mesmos desejos, interesses e ambições [8]. Pichon-Rivière [60] relata que

Todo conjunto de pessoas ligadas entre si por constantes de tempo e espaço, e articuladas por sua mútua representação interna (dimensão ecológica), configura uma situação grupal. Tal situação está sustentada por uma rede de motivações e nela interagem entre si, por meio de um complexo mecanismo de assunção e adjudicação de papéis. É nesse processo que deverá surgir o reconhecimento de si e do outro no diálogo e no intercâmbio permanente. Essa situação

grupal constitui o instrumento mais adequado para essa aprendizagem de papéis (aprendizagem social), em que consiste a internalização operativa da realidade.

De acordo com o novo dicionário Aurélio[61], “grupo é uma pequena associação ou reunião de pessoas ligadas para um fim comum”. Esse fim comum pode ser um objeto de trabalho, ou um objeto de aprendizagem ou mesmo de lazer. As pessoas em um grupo de aprendizagem devem estar envolvidas e motivadas para aprender baseado em suas experiências pessoais, suas pesquisas individuais e em suas interações. Segundo Carneiro [8], as pessoas levam seu universo pessoal ao grupo, composto pelas suas características de personalidade, vivências pessoais e experiência profissional. Por isso, o resultado de um grupo como um todo é diferente do somatório de suas partes. Os grupos permitem também separar os interesses das pessoas, de acordo com os assuntos os quais se deseja tratar.

Pallof [59] estabelece alguns passos básicos que devem ser dados para que se possa construir grupos eficientes, formando assim uma comunidade on-line:

- definir claramente os objetivos do grupo.
- criar um local diferenciado para o grupo.
- promover lideranças internas eficientes.
- definir normas e um claro código de conduta.
- permitir que haja uma variedade de papéis para os membros do grupo.
- permitir e facilitar subgrupos.
- permitir que os participantes resolvam suas próprias discussões.

O tamanho dos grupos varia, dentre alguns fatores, em função da interação necessária entre os participantes. Em seminários síncronos, o grupo deve ser pequeno o suficiente para que haja uma participação integral e para impedir a sobrecarga de informação. O número ideal de participantes deve estar entre 5 e 10. Já os grupos assíncronos podem ser maiores, entre 20 e 30. Quando trabalhamos com grupos grande podemos dividir a turma em equipes (subgrupos) para tentar melhorar o trabalho. As equipes podem ser formadas

pelo professor ou pode-se dar ao grupo a opção de formar equipes de sua preferência. Essa última opção, entretanto, pode consumir muito tempo e tornar as equipes pouco heterogêneas [59]. É então necessário conduzir o processo ou estabelecer um prazo para a formação dos grupos. Em grupos menores é desejável também um líder, que será responsável pela interação de seus integrantes, sabendo que poderá pedir a ajuda do professor quando desejar.

Veja algumas diretrizes estabelecidas por Pallof [59] em um de seus cursos online:

- cada equipe (grupo) designará um líder.
- o líder será o mesmo durante todo o curso, a não ser que seja substituído pelo voto da maioria ou pelo professor.
- o líder pode tomar uma decisão, a não ser que a maioria oponha-se a isso.
- qualquer trabalho realizado pelo grupo dará a seus membros a mesma nota.
- o líder terá autoridade máxima para modificar qualquer nota de um integrante do grupo, exceto a sua.
- o professor terá a última palavra em todos os casos em que a equipe não chegar a um acordo.

Os grupos devem possuir regras e diretrizes para funcionarem de forma coesa e participativa.

2.5 Funcionalidades e Metáforas

Cada pessoa denomina de uma maneira um recurso que utiliza. Isso é diversificado em função principalmente do ambiente no qual a pessoa se encontra. Por exemplo, uma pessoa sempre possui documentos que precisa guardar em algum local. Em casa, geralmente a pessoa guarda esses documentos na estante. Se for um documento importante, guardará esse documento na gaveta. É possível ainda deixar esse documento sobre a mesa,

para ficar um local bem visível. Em um ambiente de escritório, documentos são guardados em pastas de documentos, ou ainda em caixas de documentos. Em todas essas situações existe uma coisa em comum: um documento é armazenado.

Pode-se facilitar em muito a comunicação quando uma ação é expressa em termos mais conhecidos para o usuário. Um software que será utilizado para a aprendizagem deve ser concebido a partir de um vocabulário conhecido pelos estudantes [59].

As atividades de discussão de sala de aula podem ser modeladas para a Web se as metáforas apropriadas forem utilizadas. Ferramentas de discussão textual, síncrona (salas de Chat, MUDs, MOOs) ou assíncrona (E-mail, grupo de notícias, lista de discussão, quadro de avisos) formam uma metáfora equivalente à conversação de sala de aula. Essa conversação não é a reprodução fiel do que seria uma interação real, pois segundo Cronje [2], a fala do presencial é espontânea e imprevisível, enquanto no meio escrito pode-se intencionalmente reproduzir-se uma expressão (por exemplo, o ícone :-) pode ser usado intencionalmente/estrategicamente). Isso reforça a idéia de que o comportamento das pessoas no ambiente virtual é diferente das mesmas em um ambiente real.

Uma experiência realizada por Cronje [2] demonstra que os participantes de um ambiente desejam interagir entre si. Em uma experiência, os usuários podiam alterar o quadro compartilhado da turma, realizando o download de uma figura, alterando e realizando novamente o upload - uma tarefa trabalhosa, mas que foi motivadora para os participantes do curso: na segunda semana do curso, todos já haviam escrito no quadro.

A utilização de metáforas permite ao usuário a associação rápida de um recurso a ser utilizado com algo que o usuário já conhece. Por exemplo, ao apelidar o gerenciador de arquivos de *estante*, fazemos com que o usuário

imediatamente visualize uma estante, associe as operações de colocar livro, retirar livro, etc. e procure essas funcionalidades na ferramenta.

Nos primeiros contatos do usuário com a ferramenta ocorre uma aprendizagem do usuário sobre como utilizar a ferramenta. Essa aprendizagem é facilitada quando se utilizam metáforas conhecidas pelo usuário. Segundo Pallof [59], o processo de conectar uma aprendizagem do cotidiano à aprendizagem do curso não apenas confere uma sensação de maior importância aos participantes, mas também os valoriza como pessoas que têm o próprio conhecimento e que podem aplicá-lo a outros contextos. Laurel [33] também cita um exemplo de associação de metáforas, exemplificando possibilidades de metáforas para o termo link. Ela discute sobre a importância da possibilidade da associação de outras metáforas a esse mesmo conceito. Em uma metáfora ela descreve que link possui origem e destino e que dados são transmitidos através de links. Talvez os dados pudessem ser concebidos como fluxo através de encanamentos; ou ainda pode-se considerar link como um caminho, com portas especiais que permitem a passagem dos dados. Poderia ser também conexão eletrônica – um link pode ser criado através de fiação elétrica. Cada metáfora de link apresentada estabelece conexão, que é o conceito base para um link. Em relação às metáforas de interface, Laurel [33] cita elementos que permitem avaliar uma metáfora. São eles:

- Estrutura: a metáfora possui uma estrutura clara? Por exemplo, os usuários não têm uma clara noção do que é um link. Links podem ser unidirecionais ou bidirecionais. Um link pode transmitir dados, ou pode simplesmente estabelecer uma conexão física. Não há nada na metáfora de link que sugere direcionamento ou informação sobre fluxo de dados.
- Representabilidade: a interface da metáfora é fácil para representar? No mesmo exemplo, ainda que os usuários entendam que link significa “conexão através da qual dados podem fluir”, com o que um link se parece ou se comporta?

A metáfora pode também ser utilizada para a atribuição de um nome a uma sala. Pallof [59] acrescenta que nos cursos deve haver um espaço no site para que professores e alunos possam relaxar e sentir-se à vontade uns com os outros. Um nome é dado a esse espaço, mas sempre há a possibilidade para mudá-lo se os alunos assim o desejarem. Nomes como: “Ponto de encontro no ciberespaço”, “Café”, “Salão” ou simplesmente “Assuntos Importantes”. Com certeza, parte do material pessoal vai misturar-se com a discussão do material do curso, porém esse local é importante para permitir essa existência virtual de um espaço “liberal”, onde assuntos quaisquer podem ser discutidos informalmente. Esse espaço proporciona um aconchego aos participantes quando está associado a nomes como: “Café”, “Ponto de Encontro”, etc. Um outro caso de utilização de metáfora citado por Pallof [59]:

À medida que o seminário, cuja duração foi de oito semanas, progredia, chamamos, afetuosa mente, nossa minicomunidade de ‘a caixa de areia do ciberespaço’, pois nos sentíamos como criancinhas a explorar e a brincar em território virgem.

Nessa passagem, Pallof refere-se a um curso que tinha por objetivo discutir tópicos referentes aos aspectos humanos presentes nas mágoas, nos conflitos e na interconectividade geradas na utilização de ambientes virtuais de aprendizagem. Novamente um nome fantasia foi associado a um curso, uma sala, um seminário, definindo uma semelhança das atividades ocorridas no curso com um acontecimento real – brincar numa caixinha de areia.

Podemos perceber nessas associações de nomes fantasias a salas uma abertura para a aparição do humor. De acordo com Cronje [2], nota-se um importante aspecto não muito divulgado nos ambientes colaborativos: a importância do humor. O humor aumenta a criatividade, cria uma identidade para o grupo, estimula a solidariedade e também cria as identidades pessoais dos participantes. Através da criação de espaços para a associação de metáforas no ambiente, pode-se obter os benefícios gerados pela utilização de metáforas, como o aparecimento de humor, uma melhoria cognitiva na utilização do ambiente - melhor percepção dos recursos, dentre outros. Veja

um exemplo de associação de metáforas aos Recursos da Interface na Comunidade virtual de aprendizagem da ESIN/UCPel [3] na tabela 3.

Tabela 3: Recursos de uma comunidade virtual da UCPel

| Recurso | Descrição |
|---|---|
| Disciplinas em que o estudante está matriculado | Exibe na tela o nome das disciplinas com respectivo link para uma página que contém a ementa e informações da disciplina. Possui um link indicador para a página específica da disciplina. |
| Agenda pessoal | Marca as datas pré-definidas, no calendário acadêmico, as estabelecidas pelos professores e as definidas pelos usuários. Possibilita ao usuário digitar observações em cada dia. |
| Links de interesse pessoal | Lista na página inicial os links de interesse do usuário, após o login. |
| Busca geral na web | Caixa de texto para serem digitadas palavras-chave, faz uma busca em toda a web. Atualmente está apontando para o site www.google.com |
| Oportunidades | Informações sobre empregos, estágios, bolsas, cursos oferecidos e eventos de informática |
| Novidades | Notícias atuais sobre informática e computação |
| Configuração | Bloco em que o usuário poderá configurar itens da interface |
| Rádio Escola | Uma rádio on-line com notícias e informações sobre a ESIN, computação |
| Previsão do tempo | Link para mostrar a previsão do tempo, auxiliando o usuário a prever como poderá se organizar caso o tempo não combine com suas atividades a desempenhar naquele dia |
| Hora certa | Link que mostra a hora certa no momento em que o usuário acessá-lo. Será utilizado um software que recebe a hora de um relógio atômico. |
| Programas para download | Softwares de interesse comum, disponíveis para download direto do site. |
| Eventos em geral | Lista com todos os eventos que possam ser de interesse geral da comunidade de informática |
| Mensagem on-line/ICQ | O usuário poderá enviar mensagens no momento para pessoas que estiverem conectadas |
| Menu de contexto | Um menu que aparecerá nos itens do site, com um clique no botão direito do mouse, proporcionando ao usuário algumas opções para a manipulação do objeto selecionado |
| Saudação personalizada | Saudação inicial do sistema, após o login do usuário |
| Chat | Canais de conversação entre alunos de uma mesma disciplina, que podem ter inclusive em algum horário a presença do professor para esclarecer dúvidas, receber opiniões e divulgar assuntos. |
| Altere seus dados | Local em que o usuário a qualquer momento poderá alterar seus dados, preferências, etc. |

Fonte: Site da Rede Escolar Livre [3]

Por exemplo, dada uma tabela de recursos, uma interface pode ser montada a partir de itens dessa tabela - serão exibidos somente os itens selecionados pelo usuário, ou selecionados por um agente a partir de uma análise de interações.

2.6 Comunicação, Coordenação e Cooperação

A coordenação deve existir em ambientes EAD para permitir uma boa cooperação. Sem a coordenação, boa parte dos esforços de cooperação e de comunicação não são aproveitados [39]. A interação entre os participantes de um grupo, quando tem por objetivo uma tarefa comum – um compromisso – entre os participantes, deve ser coordenada para melhor orientar os esforços na direção da solução desejada. Segundo Gerosa [39], para garantir o cumprimento destes compromissos e para a organização do grupo é necessária a coordenação das atividades. Gerosa [39] também estabelece uma relação entre os três conceitos aqui abordados: “para haver cooperação, coordenação é necessária, e para haver coordenação, comunicação é necessária”.

Cabe ressaltar alguns aspectos de privacidade que devem ser observados quando tratamos de coordenação. Por exemplo, em espaços cooperativos como fóruns, chats, etc., o professor deve também participar colaborando com mensagens. Porém, não é desejável que o professor faça comentários corretivos a respeito das mensagens dos alunos – isso é análogo a corrigir um aluno que está falando sobre um assunto em sala de aula. Não que seja errado corrigir um aluno se ele estiver falando algo errado, mas a natureza do comentário deveria ter uma natureza construtiva em relação à mensagem do aluno. Pallof [59] afirma que comentários sobre mensagens dos alunos quanto à sua edição criam para o aluno uma espécie de angústia em relação ao seu desempenho, o que resulta em menor participação. O professor precisa estar preparado para receber mensagens da forma integral que elas foram

elaboradas. Claro, sempre há uma forma de elaborar uma crítica construtiva que vai acrescentar valor à mensagem do aluno sem constrangê-lo. Podemos também enxergar esse aspecto numa ferramenta colaborativa como uma impossibilidade de um professor em alterar mensagens escritas pelos aprendizes – a ferramenta não deve permitir isso.

As comunidades virtuais de aprendizagem são construídas através das ações colaborativas e cooperativas dos participantes, com a finalidade de alcançar objetivos comuns [57]. O processo de cooperação envolve o confronto de idéias de participantes em torno de conceitos comuns. Podemos fazer uma analogia com a Lei da Precessão: “quando duas partículas se chocam num ângulo de noventa graus, nenhuma das duas será a mesma depois do choque”. Da mesma forma, quando duas pessoas se encontram e suas idéias se chocam, elas serão diferentes e será imprevisível o que poderá suceder a cada uma delas [5]. Por isso é importante que as ferramentas de comunicação suportem aspectos de cooperação e ofereçam oportunidades para as pessoas discutirem suas idéias.

2.7 Cooperação e a curva normal de Gauss

Existe uma relação que pode ser feita sobre a aprendizagem cooperativa e a curva normal de Gauss. Segundo Warner [5], alguns professores utilizam a curva normal de aprendizagem para avaliar os resultados em um grupo de alunos. Um grupo de alunos está na região normal, existe um grupo acima da região normal – alunos que se sobressaíram da média – e os alunos que não conseguiram obter resultados satisfatórios – foram reprovados. A reprovação – ou seja, o não aprendizado do conteúdo por parte do aluno – é um fato normal durante um curso. A Figura 3 demonstra a curva de Gauss com o detalhe mencionado (alunos reprovados).

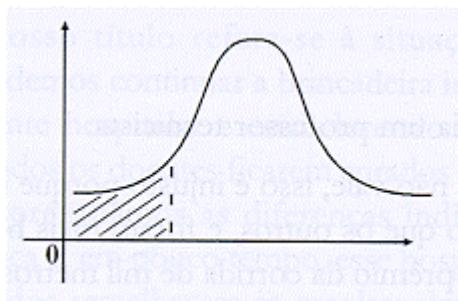


Figura 3: curva normal de Gauss
Fonte: Werneck [5]

A normalidade em cursos presenciais ocorre também devido ao fato de se determinar tempos iguais para que todos aprendam o mesmo conteúdo – o tempo da aula, a duração do curso. Entretanto, cada pessoa tem características próprias – inteligência, sentimentos, etc. Se tratarmos cada indivíduo de forma diferenciada, podemos também estabelecer critérios de tempo diferentes, estabelecendo mais tempo para aqueles alunos que demoram mais a assimilar os conteúdos. Assim, a curva normal seria transformada, como podemos ver na Figura 4.

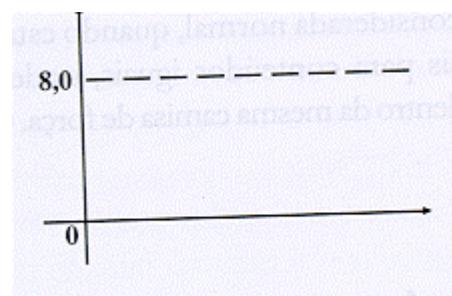


Figura 4: curva normal “amassada”
Fonte: Werneck [5]

Nota-se que o sistema torna-se ótimo, pois consegue ensinar e avaliar o maior número possível de estudantes. Tornar essa curva um objetivo da turma é interessante, pois promove a cooperação. Quando um aluno atinge o patamar satisfatório da aprendizagem (aprendeu o conteúdo), este pode ser convocado ou mobilizado para ajudar outros colegas que estão em ritmo mais lento a atingirem também a meta de aprendizagem. Afinal, segundo Toledo [7], as

trajetórias de aprendizagem são individuais e a educação necessita ser personalizada.

Alguém poderia dizer que isso equivale a não dar o prêmio de uma corrida de mil metros a alguém que cumpriu essa prova em 3 minutos, enquanto o tempo estimado da corrida seria de 10 minutos. Assim sendo, essa pessoa que cumpriu a prova já ganharia o prêmio e seria dispensada. Entretanto, em um sistema cooperativo, essa pessoa que cumpriu incrivelmente a prova seria um valioso auxílio ao professor, no sentido de ajudar na aprendizagem de outros colegas. Na analogia dos tempos de aprendizagem, isso equivale a fazer com que um aluno que aprendeu rapidamente doe seu tempo excedente a um aluno que precisa de mais tempo para aprender. O fato é que o resultado final é um resultado otimizado e mais produtivo que o resultado normal.

Pallof [59] cita que não há mais necessidade, em ambientes EAD, de estruturar-se cursos a partir dos elementos tempo e local: “(...) fundamentais aos processos de aprendizagem são as interações entre os próprios estudantes, as interações entre os professores e os estudantes e a colaboração na aprendizagem que resulta de tais interações.”. Percebe-se então que esses elementos de tempo e local são profundamente alterados quando ocorre a cooperação entre os participantes de um grupo. Essa alteração ocorre porque o processo de aprendizagem não é mais uma comunicação unidirecional do conhecimento vinda de um especialista do assunto, e sim o fruto de interações entre todos os indivíduos que estão no processo da aprendizagem.

2.8 Aplicações Individuais e Multi-usuário

Um sistema virtual de aprendizagem é composto geralmente por ferramentas individuais e multi-usuário. Uma ferramenta individual é aquela que provê ao usuário benefícios individuais, de maneira a disponibilizar recursos e

funcionalidades específicas de atividades individuais. Exemplos de ferramentas individuais são: drive virtual (armazenador de arquivos remoto), visualizador de e-mails (leitor de e-mails armazenados em servidores remotos), etc. As ferramentas multi-usuário, por outro lado, permitem que vários usuários trabalhem simultaneamente sobre um mesmo artefato, participando ativamente da utilização do recurso compartilhado. Nessa categoria de ferramentas encontramos as ferramentas colaborativas e cooperativas.

As ferramentas multi-usuário devem permitir o compartilhamento de recursos entre os seus participantes. Por exemplo, em um processo de busca de material bibliográfico, os alunos devem compartilhar os recursos de que dispõem com seus colegas de grupo. É comum que encontrem um site interessante, um artigo ou um livro que gostariam de compartilhar com os outros. Pallof [59] diz que os alunos podem também colaborativamente preparar um relato ou trabalho escrito para apresentar aos outros participantes. Além disso, os alunos devem ser guiados e estimulados a comentar os trabalhos e as mensagens que recebem. Tudo isso ajuda no desenvolvimento do pensamento crítico necessário à produção de conhecimento. Segundo Pallof [59], o fracasso de muitos programas de ensino a distância por computador deve-se à inabilidade ou a indisposição de facilitar um processo colaborativo de aprendizagem. A colaboração pode também ser promovida facilitando o diálogo entre diferentes comunidades [59]. Um grupo pode pesquisar e preparar uma apresentação de um trabalho a outro grupo, tendo-se como resultado um crescimento na aprendizagem de ambos.

Software, apesar de sua excelente qualidade, só serão realmente bons se puderem ser de fato utilizados pelos participantes, conclui Pallof [59]. De fato, limitações de hardware e software que possam impedir os participantes de utilizar as ferramentas colaborativas são sérios problemas e devem ser minimizadas. Deve haver um equilíbrio entre tecnologia e portabilidade, de forma a permitir que a grande maioria dos usuários – os internautas - possa ter acesso à ferramenta utilizando-se de seus recursos mais básicos. Aqueles que

estiverem utilizando um hardware antigo, ou que morarem em uma região cuja conexão à Internet seja lenta, simplesmente não conseguirão participar de um chat sofisticado ou receber arquivos de áudio ou vídeo.

Segundo Pallof [59], um meio pelo qual se pode avaliar a eficiência da ferramenta é a ausência de comentários dos participantes sobre ela. Se isso acontecer, é porque o objetivo de ser claro foi atingido. Se os participantes conseguem se concentrar no uso da ferramenta e não na maneira de usar a ferramenta, então a ferramenta é eficiente. Não podemos também deixar de citar a importância visual de aplicações para a web. Saber criar um site que tenha atrativos visuais realmente aumenta o interesse dos participantes, afirma Pallof [59]. Imagens, animações, cores, estruturas de texto e outros recursos da web devem ser empregados no sentido de dinamizar o conteúdo e direcionar o estudante para uma melhor aprendizagem desse conteúdo.

Os usuários de uma ferramenta colaborativa podem ter diferentes direitos de operações. Um usuário pode somente ler, outro usuário poderá modificar dados, etc. Definindo um conjunto de permissões como papéis, podemos então dizer que cada usuário possui um papel quando está utilizando a ferramenta. Por outro lado, a definição de papel não deve ser fornecida pela ferramenta, pois isso seria uma limitação por parte da ferramenta. Quem deve definir quais são os papéis a serem utilizados no domínio do sistema é o próprio sistema que está utilizando a ferramenta. Para que a ferramenta tenha essa capacidade de suportar múltiplos papéis, definimos como *permissão* uma funcionalidade que está disponível ou não na interface. Assim sendo, quando um usuário tem permissão para executar uma funcionalidade na ferramenta, essa funcionalidade estará disponível para o usuário na tela da ferramenta. Caso contrário essa opção de funcionalidade não aparecerá na tela para esse usuário. O que ocorre então é que a chamada da ferramenta pelo sistema será parametrizada com as opções que aquele usuário tem disponíveis para operar a ferramenta. Veja um exemplo na Figura 5: a ferramenta disponibiliza várias opções para um usuário que é coordenador.

| /GAIA@www gaia ufes br/ | | | | | |
|--------------------------|--|------------------------|---------------------|------|---|
| | Documento | Descrição | Data | Tam | k |
| <input type="checkbox"/> | Monografia Hylson.zip | minha monografia | 01/07/2002 02:39 | 1270 | |
| <input type="checkbox"/> | crash the server.txt | problemas no isapi | 02/20/2002 10:38 | 1 | |
| <input type="checkbox"/> | DissertaçãoFinal.zip | Dissertação de Marcelo | 02/25/2002 04:22 | 3257 | |
| <input type="checkbox"/> | prop_tese RenataCampos1.zip | | 02/25/2003 03:07 | 189 | |
| <input type="checkbox"/> | prop_tese RenataCampos - revisão Lucia.zip | | 02/25/2003 06:41 | 192 | |
| <input type="checkbox"/> | cristiano1.jpg | | 05/14/2003 11:16 | 22 | |

Figura 5: a ferramenta exibe várias opções para usuário coordenador

Fonte: Site do AmCorA [47]

Já na Figura 6, poucas opções foram passadas como parâmetro para a ferramenta, de maneira que existirão poucos botões para esse segundo usuário, que tem outro papel.

| /InfoEdu-AM@www gaia ufes br/ | | | | | |
|-------------------------------|---|--|------------------|-----|---|
| | Documento | Descrição | Data | Tam | k |
| <input type="checkbox"/> | exemplocores.gif | Exemplo de como colocar cores no Moonline! | 01/03/2002 11:25 | 5 | |
| <input type="checkbox"/> | ciencia2.ppt | ciência2.ppt | 01/16/2002 10:00 | 126 | |
| <input type="checkbox"/> | Dados Hídricos do local e preocupação ambiental.doc | Trabalho de Metodologia científica | 01/17/2002 10:06 | 48 | |
| <input type="checkbox"/> | ESTRUTURA DE TEXTO.doc | trabalho de metodologia científica | 01/18/2002 09:33 | 33 | |
| <input type="checkbox"/> | monografia.htm | | 01/22/2002 12:45 | 136 | |

Figura 6: usuário comum, poucas opções são exibidas na aplicação

Fonte: Site do AmCorA [47]

Podemos também definir o conceito de granularidade de interface para uma ferramenta. Quanto mais opções de interface essa ferramenta tem, mais alta é a granularidade de interface da ferramenta, aumentando também a quantidade de papéis que podem ser formados pelo sistema cliente dessa ferramenta, através da combinação da exibição dessas opções de interface. Por exemplo, uma ferramenta que tem um menu principal com 10 opções tem uma

granularidade maior do que uma ferramenta que tem 3 opções do menu principal – nessa primeira há mais opções de combinação para formar papéis.

2.9 Interfaces

Os grupos virtuais representam diversos grupos físicos de pessoas: turmas de disciplinas de graduação e mestrado, grupos de pesquisa, bibliotecas de teses, turmas de disciplinas de outras faculdades, grupos de alunos orientados por um determinado professor, grupos de apoio a eventos, grupos de interesses particulares, etc. Cada uma dessas categorias de grupo possui necessidades diferentes no que diz respeito às ferramentas disponíveis para o grupo. Vejamos algumas situações.

- Em uma biblioteca de teses, a ferramenta mais acessada é o gerenciador de documentos, que é responsável por inserir e recuperar arquivos na biblioteca. Seria então interessante que o acesso ao gerenciador de arquivos, nesse grupo, fosse um acesso destacado, fácil, melhorando a utilização do sistema.
- Em uma turma de disciplina presencial – uma disciplina que mantém um grupo virtual para troca de material, entrega de trabalhos, etc – na qual a turma se reúne algumas vezes por semana, uma ferramenta de chat talvez não seja tão utilizada, já que os participantes da turma mantêm um contato constante presencialmente. Entretanto, seria uma experiência interessante a marcação de uma aula virtual – por exemplo, uma aula de encontro após o término da disciplina, para rever os amigos - na qual os participantes estão impedidos de comparecer a um mesmo local (nem são obrigados). Essa interação seria bastante síncrona e um chat seria uma das ferramentas ideais para suportar esse encontro. Essas possibilidades de disponibilizar e destacar um recurso seriam de muita utilidade em uma situação como essa.

Há uma tendência das pessoas em resistir a mudanças. Por exemplo, quando um sistema passa por uma atualização de interface, muitas pessoas costumam dizer que foram gerados novos problemas, como por exemplo: “Esse link mudou de lugar? Não consigo mais encontrar a opção de enviar arquivos!”. Essa sensação de insegurança em um ambiente virtual é a mesma sensação que existe em um ambiente físico. Talvez seja um desastre quando você chega em seu quarto e vê que os móveis mudaram de lugar. O sentimento que a pessoa tem é o mesmo descrito anteriormente, e você precisará novamente criar um novo modelo mental do quarto para poder encontrar tudo o que nele sempre existiu, mas agora está em outro local. Entretanto, existem também vantagens nas mudanças de interface que podem ajudar em muito o usuário. Afinal, a atualização motiva [5]! A novidade é algo que nos tira da rotina, e uma mudança positiva, ainda que também ofereça resistência – pois toda mudança é seguida por resistência – traz benefícios. Vamos novamente ao exemplo do seu quarto. Imagine que o seu quarto foi arrumado uma primeira vez e que a sua cama está bem perto da janela. Dessa maneira, todos os dias o sol nasce e atinge você em cheio na sua cama. Daí fica difícil, por exemplo, em um Domingo, dormir até mais tarde. Uma das atitudes a se tomar numa situação como essa é mudar a cama de local, colocar em um cantinho mais reservado e aconchegante. Isso é uma mudança, que exigirá o esforço físico de mover a cama de lugar, e ainda poderá criar problemas com outras pessoas que gostavam da cama naquele lugar que ela estava. Entretanto você está certo que essa mudança será benéfica, e você possui uma forma de promover essa mudança: você pode deslocar essa cama de lugar.

Em um ambiente virtual, as coisas funcionam da mesma maneira: pode haver um menu que foi designado para você, que permite que você tenha acesso a várias funcionalidades. Entretanto, um pequeno ajuste nesse menu – uma mudança de local – seria de grande ajuda para você, pois você poderia acessar mais rapidamente o item, você poderia retirar itens que não estão sendo utilizados, enfim, você poderia alterar a interface que foi preparada para você! A inclusão de itens no menu também seria facilitada. Assim como uma

pessoa pode inserir uma mobília - nova ou não - em seu quarto, você também poderia inserir um item em seu menu, um item novo ou que foi retirado em outra ocasião por não ser de seu interesse naquele instante.

Um sistema de aprendizagem a distância deve possuir elementos de interface que possibilitem uma fácil navegação do usuário. Pallof [59] estabelece alguns elementos básicos presentes em ambientes de cursos a distância:

- uma área em que se dão boas vindas ao aluno, a qual inclui um local para anúncios importantes, diretrizes e questões que podem ser enviadas por qualquer membro do grupo.
- uma área comunitária na qual os participantes possam interagir em nível pessoal, para além do material do curso.
- uma área para o conteúdo do curso, organizado conforme a elaboração do plano de ensino.
- uma área dedicada à reflexão sobre a aprendizagem por via eletrônica.
- uma área dedicada a avaliações do curso, que podem ser enviadas no início ou ao longo dele.
- uma área separada para tarefas e exames ou para o envio de itens para discussão, dependendo da estrutura do curso.

Pallof [59] afirma também que, quanto mais organizado for o site do curso, mais fácil será a utilização de tecnologia por parte dos alunos. Se os alunos não encontrarem dificuldade com o uso da tecnologia eles terão uma participação mais ativa no curso.

No sentido de melhor gerenciar o tempo on-line, é desejável que se possa visualizar somente as novas informações existentes na ferramenta – quando aplicável – de maneira a permitir o usuário ler somente aquilo que ele ainda não leu, provendo assim uma agilidade na operação da ferramenta e uma menor sobrecarga de informações exibidas.

2.10 Navegação – O Conceito de Salas

A idéia de se personalizar o espaço eletrônico do usuário e atribuir um nome – **a sala do usuário** – a esse espaço já é bem difundida. Para grupos, também podemos utilizar o conceito de sala do grupo. Segundo Sanderson [38], a metáfora de sala direciona a interação, por proporcionar artefatos que sinalizam alguns estados. Por exemplo, uma porta fechada pode significar que o usuário não quer ser incomodado. Um aviso do tipo “não perturbe” na porta da sala pode reforçar essa idéia.

O TeamRooms [1] permite que equipes trabalhem de forma presencial ou a distância. Os membros podem colaborar em tempo-real ou de forma assíncrona, e podem personalizar seu espaço eletrônico com as ferramentas necessárias às suas necessidades. Esse espaço pode funcionar como: uma sala de reunião eletrônica, uma área de trabalho, um local para armazenar documentos necessários aos projetos da equipe e um veículo de comunicação do grupo. Cada sala no TeamRooms possui ferramentas de comunicação genéricas (chat e quadro-negro compartilhado) e um conjunto de applets necessárias para o suporte do trabalho em grupo. Applets típicas são: ferramentas de diagramação, de brainstorm, blocos de notas compartilhados, ou ainda jogos de cartas. Outros exemplos são: lista de tarefas, formulário para relatório de bugs, um ponteiro para uma versão on-line de uma especificação de projeto, etc. Quando um usuário entra em uma sala, ele vê os outros usuários que estão na sala, bem como as ações que esses outros usuários estão realizando nas salas, assim como seria em uma sala real. A sala possui conteúdo persistente, provê um fórum para as pessoas se comunicarem e pode conter ferramentas de propósito geral ou especial (específico). Um grupo pode usar um local para reunir-se, para trabalhar em tarefas individualmente ou coletivamente, para armazenar artefatos de projeto ou para registrar informação de projeto para outros membros. Um local pode ter objetos personalizados, como: livros, relatórios, documentos, ferramentas de escrita, relatórios de progresso, dispositivos de cálculo, listas de tarefas,

entre outros. A navegação do TeamRooms é orientada a salas, através de uma lista de salas e quais usuários estão nas salas. A foto do usuário que aparece na lista de usuários conectados pode ser substituída por snapshots de webcam, que mostram a situação de tempo real do usuário. As ferramentas básicas que existem em toda sala são: chat (simples), quadro-negro compartilhado (ocupa o fundo da sala, tipo: pode-se escrever no papel de parede), com uma cor de caneta para cada participante. As ferramentas de “antenamento” do sistema (awareness) são: lista de usuários presentes na sala (imagem estática ou snapshots por minuto), teleponteiros (um ponteiro por usuário, com diferença de cor), um radar (necessário porque a área da sala pode ser maior que a área visualizada; o radar mostra uma miniatura da situação dos objetos na sala). Existe também uma sala de café, que pode ter applets como: jogo de cartas, revistas on-line, cartões eletrônicos, etc. Usuários podem adicionar applets à sala, selecionando a partir de uma lista de aplicações groupware. As mudanças são vistas por todos na sala. Outros exemplos de aplicações groupware são:

- PostIt - recados que podem ser afixados na sala.
- Outliner - árvore que liga idéias, comentários (estrutura de árvore com raiz, filhos, subfilhos, etc...).
- Mapa conceitual que pode ser editado simultaneamente.
- Jogos.
- Quadro de imagem - um quadro que armazena um link que referencia uma imagem que é exibida na sala.
- Editor de banco de dados - permite criar e editar tabelas; transferência de arquivos.
- Referência a URLs externas.
- Groupweb browser - um browser para a web com teleponteiros.

Algumas experiências com o TeamRooms mostraram, por exemplo, a necessidade do usuário saber o que mudou em cada sala desde sua última visita – as novidades. Percebeu-se também que a quantidade de interações assíncronas foi maior do que as interações síncronas. Foi muito útil também a

criação de salas para Sugestões sobre o sistema (bugs, etc) e para Brainstorm sobre projetos (nesse último foi bastante intenso o uso da ferramenta outliner - encadeamento de idéias em forma de árvore – para fazer colaborações sobre idéias já sugeridas). O chat e o quadro-negro compartilhado também foram usados intensivamente.

Um outro sistema bastante integrado é o CommonPoint, citado em [1], que usa metáforas de Pessoas, lugares e coisas; é altamente configurável; entretanto, substitui o sistema operacional e suas metáforas do desktop (área de trabalho).

Conclui-se então que uma sala pode ser usada para tarefas em grupo ou tarefas individuais; as pessoas podem criar salas pessoais, assim como criam páginas pessoais; uma sala pode ser criada para conter imagens, ou ainda para pessoas deixarem mensagens para o criador da sala. Apesar disso, segundo Sanderson [38], uma sala possui características que os projetistas esquecem ou não podem transportar para as comunidades virtuais. Os objetos – ou mobílias – da sala podem ser arrumados em qualquer posição e possuem estilos próprios. As salas têm cor, decoração e estilo diferentes e estão próximas ou distantes de outras salas. Esses aspectos físicos do ambiente têm influência na comunicação, e nem sempre é possível transportar todas essas características para o universo virtual.

2.11 Aprendizagem On-Line

Existe uma espécie de aprendizagem chamada associativa, na qual os alunos aprendem e podem, imediatamente, passar para os outros o que aprenderam [5]. Isso somente é possível quando há formas de promover a colaboração entre os envolvidos na tarefa de aprendizagem. Na aprendizagem on-line esse papel é cumprido pelas ferramentas colaborativas e cooperativas. Pallof [59] também relaciona a aprendizagem on-line com a motivação individual, quando afirma que, para que ocorra a aprendizagem colaborativa, é necessário que se

acrescente a esse processo o compartilhamento das expectativas de todos os participantes. Essas expectativas podem ser discutidas, conflitos podem ocorrer, e baseado nas expectativas o professor pode negociar o rumo do curso, exercendo neste momento a função de *coordenação*, discutida anteriormente. Quanto mais as expectativas dos participantes convergirem, mais provavelmente teremos, como resultado, um processo de aprendizagem cooperativa.

Uma forma de aumentar a colaboração é permitir que visitantes possam experimentar o ambiente, interagir em certo nível e até colaborar com participantes do ambiente. Pallof [59] cita algumas maneiras de facilitar esse processo:

- fornecer uma lista de e-mails de professores ou alunos de outras universidades que estejam interessados em receber mensagens dos participantes do grupo.
- criar uma área de discussão comum que possa ser acessada por participantes e visitantes.
- criar e enviar uma lista de sites pelos quais de tenha interesse.
- apresentar palestrantes convidados ao grupo on-line.

Podemos então verificar que a aprendizagem on-line tem seu ponto forte na promoção da aprendizagem cooperativa.

2.12 Conclusões do Capítulo

Uma comunidade pode ser formada de várias maneiras – interesses comuns, proximidade, afinidades. Entretanto, para que a aprendizagem cooperativa possa ocorrer nesta comunidade, beneficiando a todos e promovendo o desejado espírito de cumplicidade entre os participantes, o ambiente que abriga essa comunidade deve utilizar termos conhecidos pelos membros, oferecendo possibilidades de formação de novos grupos específicos dentro da

comunidade, na medida em que a evolução das interações implica em uma maior intimidade entre os participantes e uma maior necessidade de compartilhar suas idéias, opiniões e pontos de vista. As pessoas que interagem em uma comunidade precisam se conhecer tanto quanto seja possível, e o mediador designado para alavancar o processo das interações na comunidade precisa estar consciente de seu papel de animador, avaliador e às vezes até juiz de paz – acalmando as discussões que estiverem divergindo e inserindo novamente a direção rumo aos objetivos da aprendizagem. O ambiente deve prover as ferramentas necessárias para que esse processo seja possível e para que cada participante possa exercer com sucesso o papel para o qual foi designado, participando ativamente e se tornando também responsável pelo processo de sua própria aprendizagem.

Capítulo 3 - Trabalhos Correlatos

Os ambientes virtuais são sistemas que reproduzem no computador algumas dinâmicas do mundo real através da utilização de ferramentas. Dentre a variedade de ambientes virtuais, encontramos os ambientes de aprendizagem, os quais integram ferramentas individuais e ferramentas de comunicação, colaboração, cooperação em um único local, proporcionando assim condições favoráveis à comunicação e à aprendizagem.

A construção de um ambiente virtual pode ser feita de várias maneiras. A primeira forma é desenvolver o ambiente totalmente a partir do início, pesquisando as funcionalidades necessárias a um ambiente de aprendizagem e implementando essas funcionalidades de uma forma única e integrada. A vantagem dessa estratégia é a liberdade de criação e a possibilidade de escolhas, que geralmente traduz-se em qual ferramenta de desenvolvimento será utilizada para criar o ambiente, qual a arquitetura será escolhida, qual a metodologia de uso que será adotada, entre outros fatores de projeto. Uma equipe de desenvolvimento participa do projeto, programadores são necessários para essa implantação e toda engenharia de software é necessária para o sucesso da implantação do ambiente.

Uma outra forma de criar um ambiente virtual é utilizar um framework, que permita a utilização de peças pré-fabricadas em uma espécie de composição, fornecendo uma maior velocidade ao desenvolvimento do ambiente, contando com programas já testados e validados. Essa técnica também requer conhecimentos de programação, pois neste caso o trabalho de desenvolvimento foi reduzido, mas a programação ainda é o trabalho principal. Neste caso as escolhas possuem menos alternativas, visto que o framework é desenvolvido em uma linguagem específica, a qual deve ser seguida nas etapas de montagem e implementação do ambiente.

É possível também criar ambientes virtuais a partir de ambientes já desenvolvidos. Existem softwares livres – permitem livre cópia, modificação e distribuição – que implementam ambientes de aprendizagem e podem ser obtidos, modificados para atender a necessidades específicas e utilizados sem qualquer restrição. Neste caso alguma programação pode ser necessária caso alterações seja desejadas, e algum esforço técnico geralmente é necessário na instalação dos sistemas abertos – às vezes é necessário compilar código fonte, etc.

Uma quarta estratégia para criação de ambientes virtuais é a simples instanciação de um ambiente que já existe. Neste caso, o ambiente já possui uma série de funcionalidades bem definidas e permite uma instalação em outros servidores, aumentando assim a quantidade de ambientes iguais ao primeiro – ambientes iguais sendo utilizados em servidores diferentes, provavelmente em contextos diferentes. O usuário que for criar esse ambiente poderá ter conhecimentos médios de informática e o ambiente deverá fornecer instruções simples para a instalação em um novo servidor. Opções de configuração também são necessárias para permitir um certo grau de flexibilidade ao ambiente, fazendo assim com que metáforas e funcionalidades sejam utilizadas de maneira satisfatória no contexto em que o ambiente está sendo utilizado.

Os ambientes que possibilitam a formação de comunidades virtuais de aprendizagem na Internet são vários e alguns já são bem consolidados – WebCT, AulaNet, TelEduc, Moodle, entre outros. Os ambientes virtuais geralmente possuem elementos comuns: ferramentas de trabalho colaborativo, páginas (sites) que falam sobre o projeto e desenvolvimento do ambiente, etc.

Neste capítulo será apresentado um estudo buscando identificar as ferramentas e os frameworks disponíveis na literatura.

3.1 O Ambiente ROODA

O Ambiente ROODA [13] é um projeto desenvolvido no NUTED (núcleo de tecnologia digital aplicada à Educação), na Faculdade de Educação da UFRGS. O ROODA possui fóruns, controle de documentos (upload/download), mecanismo de mensagens instantâneas e um recurso interessante chamado diário de bordo, que fornece subsídios para a coleta de dados do professor, criando assim a possibilidade de um acompanhamento contínuo das interações do aluno com o ambiente de aprendizagem. No site do ROODA [40] é possível acessar o ambiente como visitante, para utilizar os recursos e experimentar o ambiente – veja um exemplo deste acesso na Figura 7.

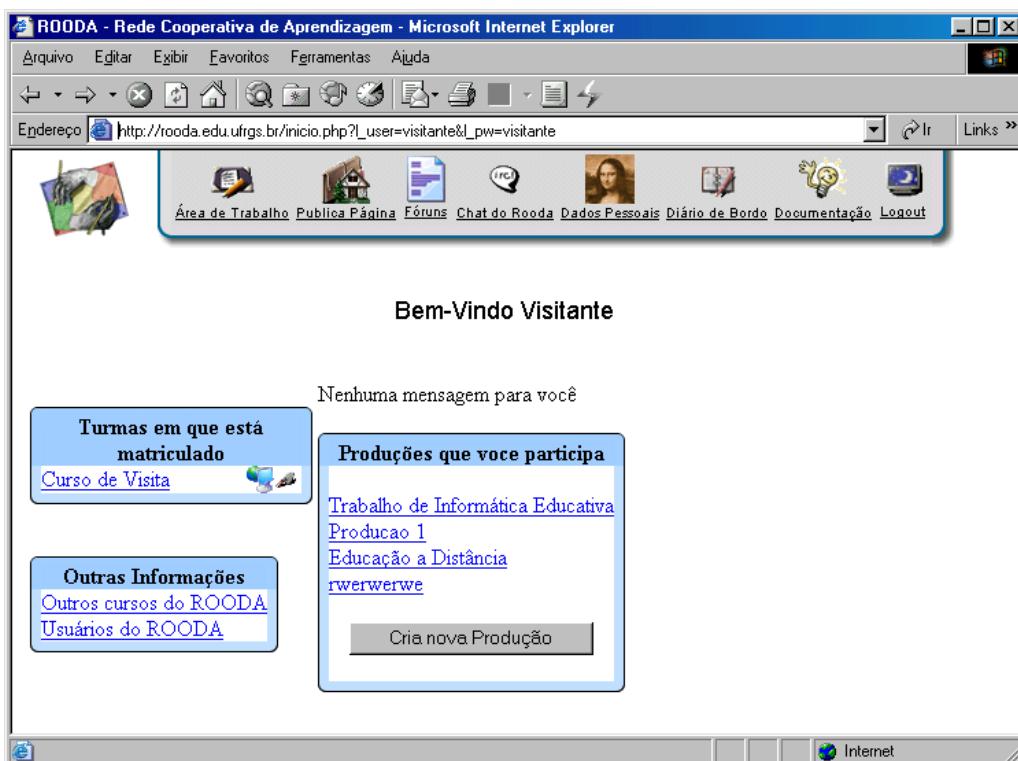


Figura 7: acesso ao ambiente ROODA como visitante

Fonte: Site do ROODA [40]

O menu de opções do ROODA é estático – possui um número fixo de opções – e conta com cerca de sete ferramentas, exibidas durante todo o tempo na parte superior da tela. O ROODA é um software livre e ainda encontra-se em desenvolvimento - encontra-se em versão alfa (0.7) – e ainda não foi validado

de maneira que possa ser disponibilizado. Geralmente, o ambiente é disponibilizado para download quando atinge uma versão beta. Talvez por isso não foi encontrado um link para download do ROODA, nem mesmo instruções sobre como proceder para obter uma versão do ambiente, apesar de ser anunciado no site do ROODA que é possível fazer o download do ambiente.

3.2 O Ambiente AulaNet

O AulaNet [18] é uma ferramenta de ensino a distância que foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software (LES) do Departamento de Informática da PUC-Rio. Atualmente, a empresa EduWeb [41] possui os direitos autorais de distribuição do AulaNet. O Aulanet utiliza software de terceiros para implementar algumas funcionalidades. Dessa forma ganha-se em produtividade, pois software de terceiros são previamente testados e validados. Entretanto, perde-se em homogeneidade e flexibilidade, visto que cada ferramenta geralmente possui interface própria e metáforas predefinidas e particulares. É possível rapidamente inscrever-se no AulaNet e participar de um curso on-line. Na Figura 8 temos um exemplo do ambiente AulaNet e um curso on-line em andamento.

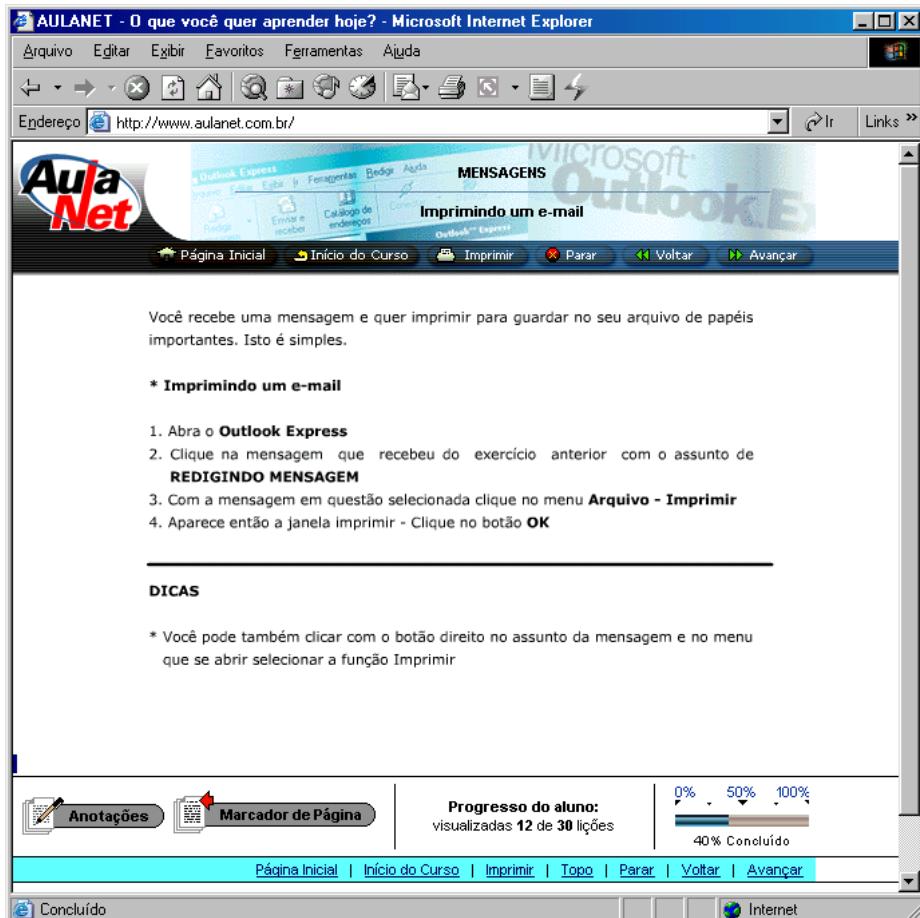


Figura 8: Conteúdo no AulaNet
Fonte: Captura da imagem da instalação do Aulanet em um computador

O AulaNet foi desenvolvido com a linguagem ASP e Servlets do Java. É possível fazer o download do ambiente através de uma solicitação no site da EduWeb [41], que será analisada e está sujeita a aprovação ou não. Após a aprovação, um e-mail é enviado ao solicitante com o link que permitirá o download e o acesso a instruções necessárias para a instalação do servidor AulaNet. Alguns software são necessários à instalação do AulaNet e o link para o download desses software é indicado juntamente com o download do AulaNet. Na Figura 9 temos uma demonstração do instalador do AulaNet.

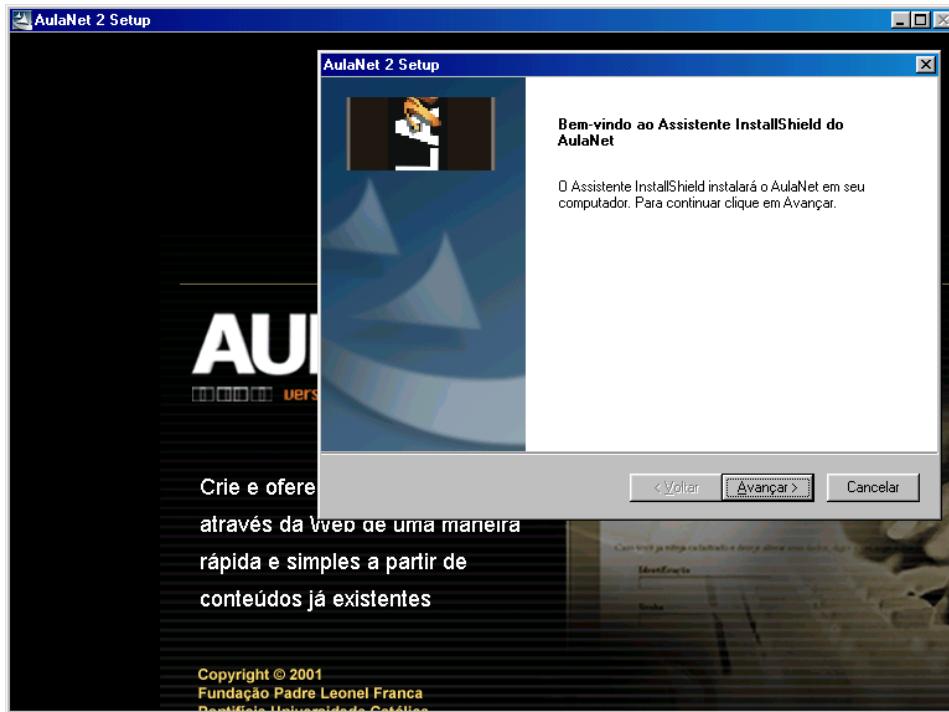


Figura 9: Instalador do AulaNet
Fonte: Captura da imagem da instalação do Aulanet em um computador

O usuário que pretende instalar o AulaNet conta também com um suporte gratuito via e-mail para ajudar no processo de instalação.

3.3 O Ambiente Eureka

O ambiente Eureka [15] é resultante de um projeto de pesquisa desenvolvido no Laboratório de Mídias Interativas (LAMI) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). O Eureka possui ferramentas de Perfil, Chat, Correio, Conteúdo, Estatísticas, Fórum e Links, conforme mostrado na Figura 10. As estatísticas podem ser Gerais (ilustram a participação dos usuários em relação aos demais), por Usuário (apresentam a participação do usuário em relação aos módulos), por Módulo (mostram os totais de utilização de todos os participantes nos módulos) e por Período (demonstram em intervalos de 2 horas, a quantidade de acessos ao curso).

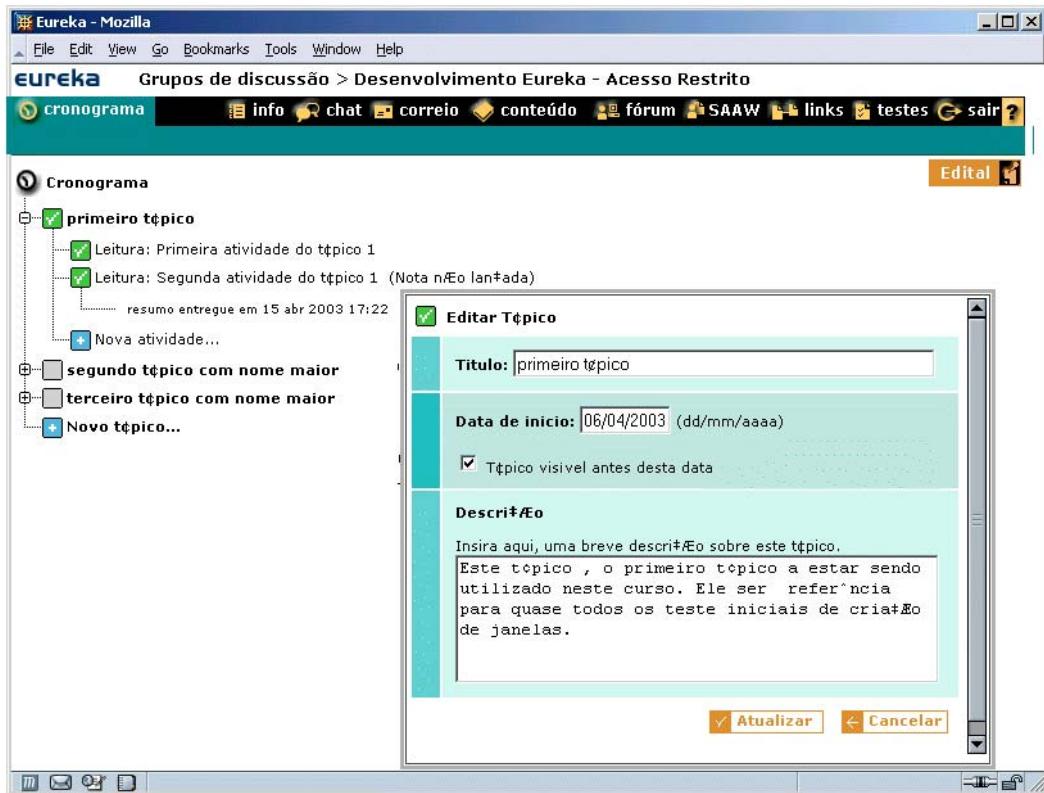


Figura 10: Interface do Eureka [15] exibida ao participante de grupo de discussão
Fonte: Site do Eureka [53]

O Eureka não oferece recursos individuais ao usuário, tais como: capacidade para armazenar documentos pessoais, visualização de e-mails particulares, ou outro recurso que possa beneficiar de modo particular o usuário; e, segundo Lococo [17], é fundamental proporcionar ao usuário benefícios individuais para promover a participação de um usuário em um groupware.

O Eureka foi desenvolvido para a plataforma Windows, utilizando tecnologia ASP e não tem por objetivo a instanciação do sistema em outros servidores – não foi localizado no site uma indicação sobre como fazer download do sistema para instalar em um outro servidor.

3.4 O Ambiente Habanero

O Habanero [16] é composto por um framework colaborativo e um ambiente contendo um conjunto de aplicações. A aplicação (ambiente) utiliza o conceito

de Sessões, e o cliente pode interagir com as sessões através de ferramentas chamadas Tablets. Sessões podem ser gravadas, persistentes, de acesso restrito ou anônimas. Existe uma interface para definir, listar, criar, associar-se a uma sessão e interagir com uma sessão, como podemos ver na Figura 11. No framework (APIs em Java), um Wizard auxilia a reescrita do código incluindo as APIs do Habanero.

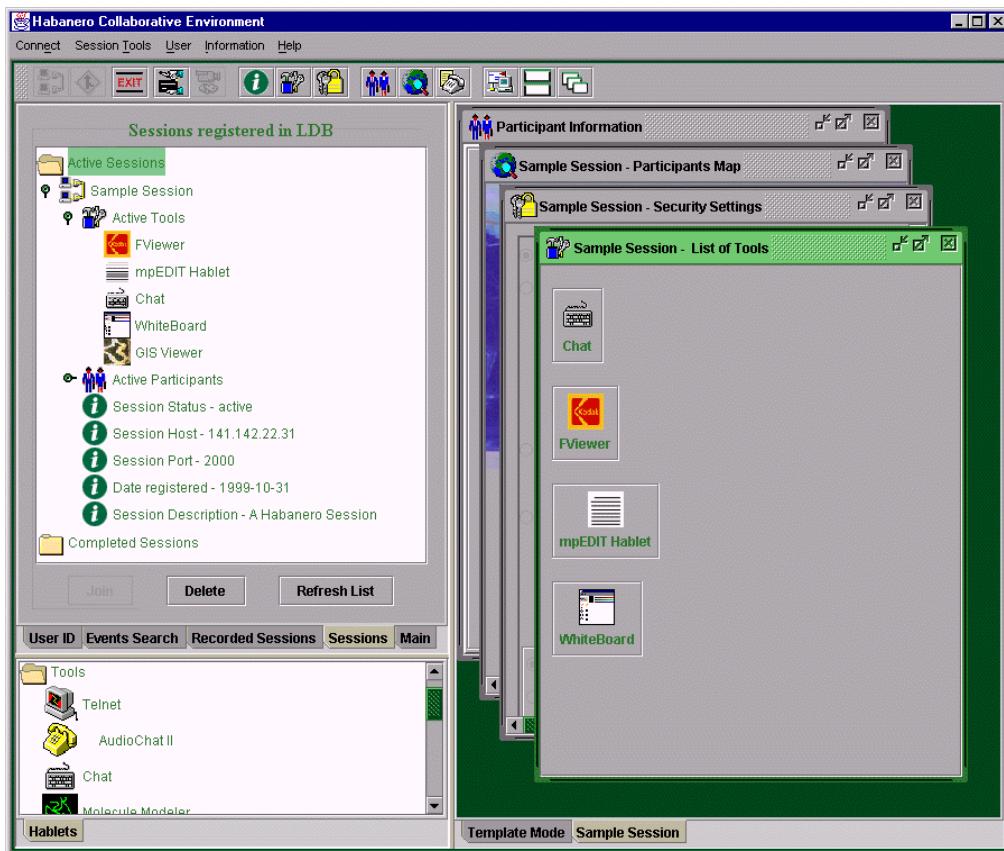


Figura 11: ambiente Habanero sendo executado na plataforma Windows
Fonte: Site do Habanero [16]

Os menus do Habanero são estáticos e são diagramados em forma de árvore. O Habanero foi escrito em Java, permitindo a portabilidade para diversas plataformas de sistemas operacionais; entretanto, é necessário que cerca de 2 Megabytes de código de classes sejam carregados para o browser do cliente para que o sistema seja executado. Isso pode tornar inviável a utilização do Habanero em locais onde o acesso a Internet seja lento. Além disso, o suporte assíncrono completo requer a instalação de versões específicas de múltiplos

pacotes de software associados (Jigsaw, Jini, object databases, etc.), tornando a instalação um processo um pouco mais difícil. No site do Habanero [16] existe um link para download do ambiente, e juntamente com os arquivos de instalação existe um roteiro descritivo sobre a instalação do Habanero para as plataformas Unix e Windows. As plataformas recomendadas para o Habanero são: Solaris e Windows.

3.5 O Ambiente Eva

O EVA [25] é um ambiente de ensino a distância desenvolvido no México que utiliza tecnologias como inteligência artificial e realidade virtual, dentre outras. O EVA não se propõe a atuar como um tutor, sendo assim está livre da obrigação de modelar explicitamente a cognição do aluno e tomar decisões pedagógicas complexas. A arquitetura conceitual do EVA consiste de 4 espaços: conhecimento (informação), consultoria (professores e tutores), colaboração e experimentação. Existe também a área pessoal do usuário, onde informação sobre o usuário é acumulada. Um livro eletrônico personalizado - o POLlibro - é gerado pela concatenação de ULMs (Units of Learning Material) ao longo da trajetória de aprendizagem do aluno. Assistentes virtuais pessoais monitoram intenções e performance do usuário, planejam e agendam atividades de aprendizagem, e oferecem uma agenda eletrônica e uma ferramenta de chat. No espaço de conhecimento, o agente de planejamento sugere um plano de estudo personalizado para o estudante, de acordo com sua formação acadêmica, interesses, habilidades, avanços, e modifica o plano caso necessário. Cada vez que um estudante passa em um exame, o sistema avalia seu conhecimento e tenta inferir os motivos de seus enganos. Isso pode resultar em uma redefinição de objetivos e consequentemente o restabelecimento de um novo plano de estudos. Laboratórios virtuais compõem a experimentação, construído em VRML, que possui representações 3D. Um agente de busca e filtro na Web realiza buscas por material na Internet,

material ainda não disponível no espaço de conhecimento. A Figura 12 mostra a área de trabalho do EVA.

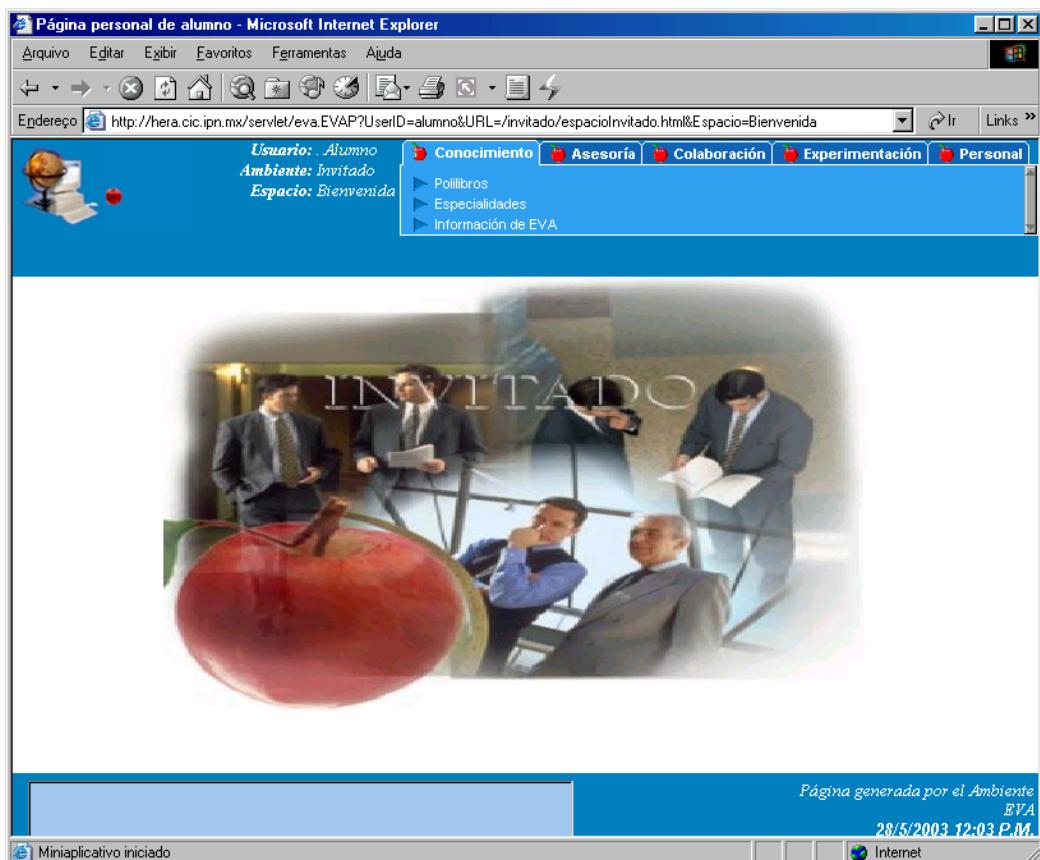


Figura 12: Área de trabalho do EVA
Fonte: Site do EVA [52]

Um interessante fato é que a plataforma tecnológica na qual foi desenvolvido o EVA permite a integração de ambientes EVA em uma rede virtual de espaços de aprendizagem, ou seja, a interligação entre as instâncias do EVA. Isto significa que dentre as várias comunidades possíveis existentes no EVA pode haver comunicação. Cada domínio de conhecimento deve ter sua própria instância de ambiente, pois centraliza informações específicas de domínio. Mas a troca de informações entre domínios é importante para permitir que usuários de um domínio possam se comunicar com usuários de outro domínio. Ferramentas de comunicação – a mensagem instantânea, por exemplo – seriam muito úteis no sentido de promover uma troca global de informações e ampliar a comunidade virtual, criando uma comunidade mais global.

Não foi encontrada nenhuma informação sobre como instanciar o ambiente, ou algum local onde o ambiente esteja sendo utilizado atualmente.

3.6 O Ambiente e-Proinfo

O e-Proinfo [14] é um ambiente virtual de aprendizagem desenvolvido pelo Centro de Experimentação em Tecnologia Educacional (CETE) do MEC para a capacitação de professores, na modalidade a distância, para viabilizar as ações de formação do Programa PROINFO da Secretaria de Educação a Distância. O e-Proinfo utiliza basicamente os conceitos de curso, turma, módulo e participante para promover a criação e execução de cursos à distância. Ferramentas como *Material do Aluno* e *Material do Professor* possibilitam o compartilhamento de documentos entre os participantes de um grupo. Um fórum também está disponível aos participantes, permitindo a criação de temas e subtemas. Uma vantagem do e-Proinfo é que se pode configurar quais ferramentas devem ser exibidas para cada tipo de usuário do ambiente – de acordo com o papel do usuário. Existe um número definido de papéis e o usuário possui somente um papel em um curso. A navegação no e-Proinfo é relativamente complicada se analisarmos que cursos a distância podem ser realizados por usuários que não possuem muita experiência com ambientes virtuais e que a falta de simplicidade na utilização, no que diz respeito à navegação, pode tornar o ambiente muito difícil de ser utilizado. Por exemplo, para chegar ao conteúdo de um curso são necessários cerca de oito cliques. O problema não é só o número de cliques necessários para chegar até a funcionalidade, mas o caminho que se deve seguir, que é congestionado por cliques, rolagens, etc.

No e-Proinfo o usuário não dispõe de recursos de uso particular, ou seja, todos os recursos disponíveis ao usuário são recursos pertencentes ao curso do qual o aluno está participando. Quando o curso acaba, o aluno não pode mais

utilizar as ferramentas do curso – algo que, a primeira vista, parece natural. Apesar de o aluno conseguir acessar o ambiente após o término do curso e visualizar todo o histórico do curso (os documentos, os fóruns, etc), não é mais possível que o ex-aluno interaja com o curso e, dessa forma, o aluno não tem mais nenhum motivo para entrar no ambiente. Em uma comunidade virtual de aprendizagem, conforme já vimos no capítulo 3, uma forma de estimular a participação em sistemas groupware é proporcionar ao usuário benefícios individuais [17].

Na Figura 13, temos a tela inicial exibida para o usuário logo após o login efetuado no e-Proinfo. Como o ambiente é totalmente voltado para os cursos nos quais o usuário participa, a primeira tela já mostra opções de navegação para que o usuário escolha qual curso quer acessar, mas uma vez demonstrando a forte relação do usuário com o curso, desconsiderando as necessidades pessoais do usuário.

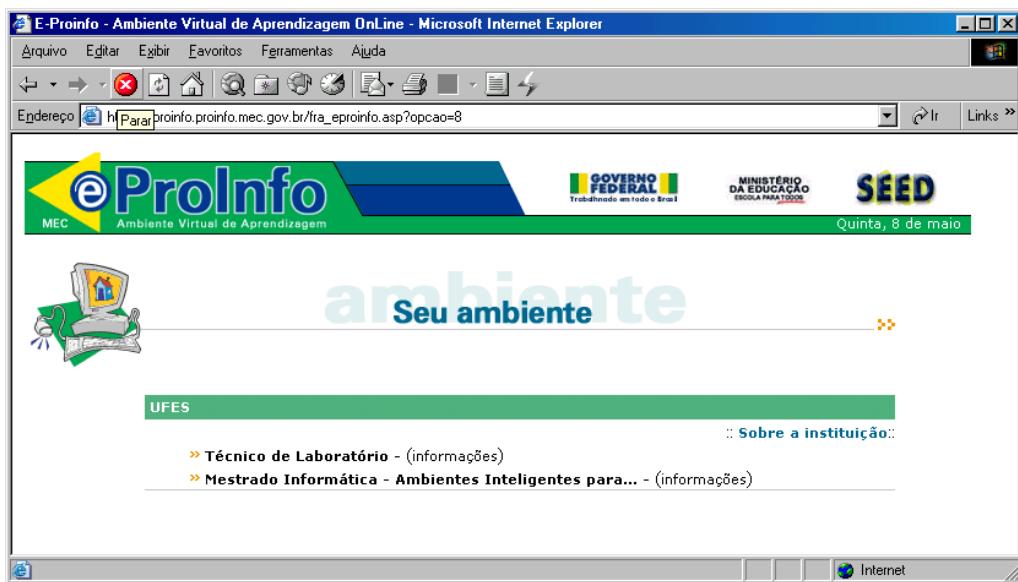


Figura 13: primeira tela exibida após a entrada do usuário no ambiente: selecionar curso
Fonte: Site do e-Proinfo [14]

Uma outra característica é que as metáforas utilizadas no e-Proinfo são bem definidas e específicas, tornando assim o e-Proinfo somente utilizável para cursos a distância. No site do e-Proinfo não há informação sobre a

possibilidade de efetuar download do ambiente para instanciá-lo em outros servidores.

3.7 O Ambiente WebCT

O WebCT é um programa para criação de ambientes educacionais na Internet e foi desenvolvido pela University of British Columbia. É um ambiente comercial largamente usado em todo o mundo - cerca de 81 países, segundo Toledo [7] - e foi desenvolvido como uma ferramenta que permite a construção de ambientes sofisticados para aprendizagem, sem necessidade de muito tempo, recursos ou conhecimentos técnicos. Entre suas funcionalidades, destaca-se o desenvolvimento do design das páginas dos cursos pelos educadores e a disponibilidade de um conjunto de ferramentas educacionais para o aluno, que podem ser facilmente incorporadas em um curso. Além disso, fornece um conjunto de ferramentas que auxilia o professor na tarefa de administração de um curso. O ambiente WebCT pode ser utilizado para criação de cursos totalmente on-line ou para publicação de materiais que complementam os cursos presenciais. O ambiente é executado no browser, incluindo a administração do servidor, criação do curso, acesso do estudante e acesso do professor [34].

O WebCT conta com diversas ferramentas [32]:

- gerenciamento de curso e lições (Syllabus)
- calendário (Calendar)
- área de discussão (Discussions)
- envio de mensagens (Mail)
- bate-papo (Chat)
- construtor de questionários (Self Test, Quiz)
- gerenciador de conteúdo (Content Module)

- assistente de conteúdo (Content Assistant), para busca em comunidades de e-Learning, a fim de buscar material para o curso
- objetivos (Goals), para relacionar objetivos a um conteúdo
- glossário (Glossary), suporta a construção de um glossário

O WebCT utiliza uma metáfora chamada *cenário de curso* para definir os conceitos pedagógicos a serem utilizados, as ferramentas a serem usadas de acordo com os conceitos pedagógicos e uma série de atividades sobre essas ferramentas a serem executadas para se atingir os objetivos pedagógicos. Veja uma descrição das situações e a recomendação sobre qual cenário de curso utilizar na Tabela 4.

Tabela 4: instâncias possíveis do WebCT

| Seus objetivos | Cenário sugerido e ferramentas incluídas |
|---|--|
| Você é iniciante em usar a internet para ensinar. Você gostaria de facilmente inserir você e seus alunos no ensino on-line, e gostaria de usar o WebCT para complementar suas aulas presenciais. | Básico * syllabus * calendar |
| Você gostaria de criar uma área onde o aluno possa questionar, discutir idéias, analisar informações e sintetizar idéias. | Communication Rich * Syllabus * Discussions * Mail |
| Você gostaria de promover a aprendizagem individual e obter retorno imediato sobre a aprendizagem dos estudantes. | Avaliação * Self Test * Quiz * Calendar |
| Você gostaria de desenvolver um curso rico em conteúdo, puramente a distância ou para complementar suas aulas presenciais. Seus objetivos incluem fazer o estudante trabalhar em seu próprio ritmo. | Recursos de Conteúdo * Syllabus * Calendar * Content Module * Content Assistant * Goals * Glossary |
| Você gostaria de usar o curso como uma pauta eletrônica, para permitir que os estudantes tenham acesso on-line a suas notas. | OnLine Grade Book * Manage Course Utility |

Fonte: Tutorial sobre o WebCT [32]

Através do conjunto de funcionalidades selecionadas é estabelecido então um cenário e um conjunto de ferramentas que estará disponível para o usuário. No momento da criação do curso, um assistente ajuda a configurar as ferramentas

que estarão disponíveis aos aprendizes. Veja um exemplo dessa tela de configuração na Figura 14.

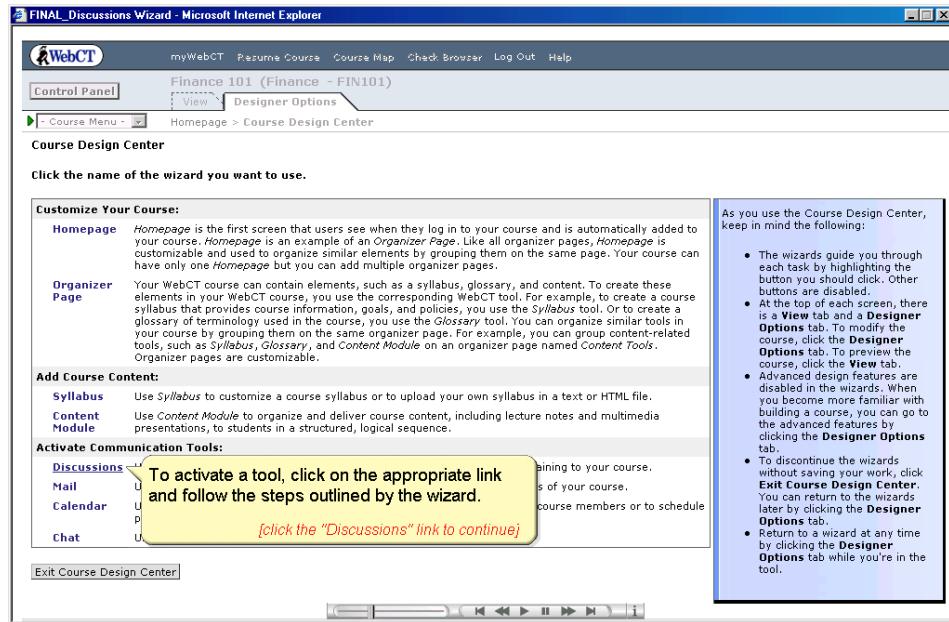


Figura 14: Configuração do curso no WebCT
Fonte: Site do WebCT [36] – Demonstração do Ambiente

É possível também configurar cada ferramenta com parâmetros específicos.

Veja um exemplo desta configuração na Figura 15.

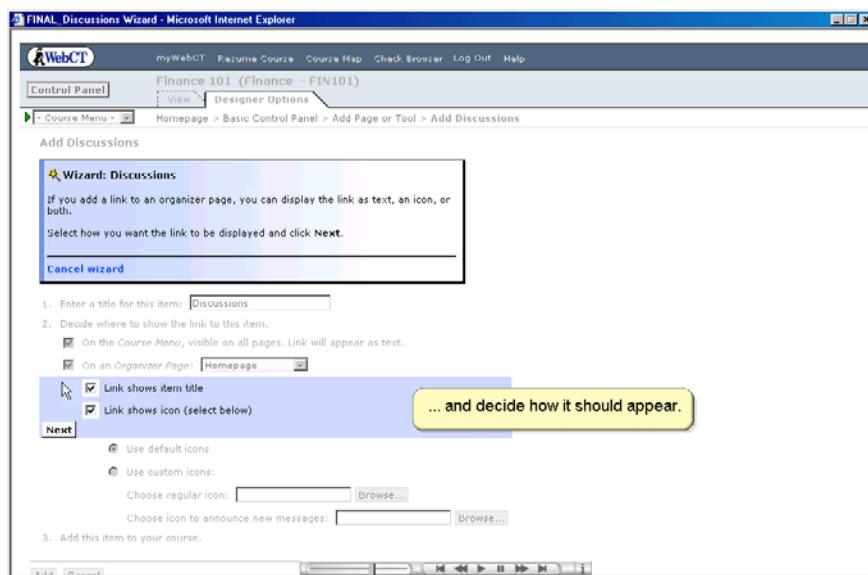


Figura 15: Configurando uma ferramenta do WebCT
Fonte: Site do WebCT [36]– Demonstração do Ambiente

Na Figura 16 temos um exemplo do menu principal que será apresentado ao usuário do WebCT, após a conclusão da configuração. Após definido um cenário, é definido o menu do usuário em relação às ferramentas disponíveis.

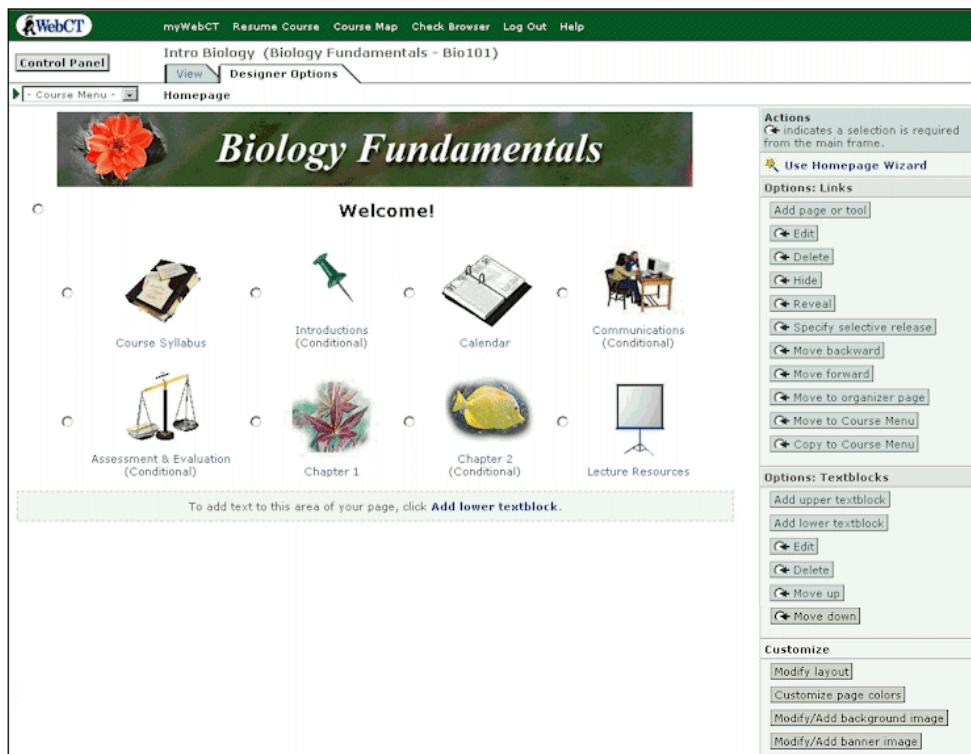


Figura 16: montagem do Menu Principal em um curso de Biologia

Fonte: Site do WebCT [36]

O WebCT pode ser executado nas plataformas Windows ou Linux, utilizando os servidores IIS ou Apache, respectivamente.

No WebCT não há facilidades que se preocupem em estabelecer um perfil para os alunos. Como isso não ocorre, pode-se dizer que não há suporte à personalização, o que tornaria mais difícil uma adaptação de suporte à navegação [7] – a personalização do menu de cada usuário. O WebCT é uma ferramenta paga – não é barata – e pode ser obtida através do Site do WebCT [36].

3.8 O Ambiente TelEduc

O ambiente TelEduc é um ambiente desenvolvido pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Unicamp em parceria com o Instituto de Computação (IC), também da Unicamp. Já possui mais de trinta instâncias instaladas em vários servidores no país, conforme consta no site do TelEduc [43]. No TelEduc é possível criar, administrar e participar de cursos à distância [44]. As ferramentas disponíveis no TelEduc são: Agenda (para organizar o curso), Atividades e Parada Obrigatória (para acompanhar as atividades e o encerramento das mesmas), Material de Apoio e Leituras (conteúdo on-line), Fóruns de Discussões, Bate-Papo, Mural, Perguntas Freqüentes e Portfólio – local onde o aprendiz organiza suas informações, a fim de comunicar ao grupo e/ou formador o resultado de seus trabalhos e receber comentários e sugestões. O Portfólio pode ser usado para armazenar arquivos e compartilhar um arquivo de três modos: o modo totalmente compartilhado, permitindo que todos os participantes do curso possam ter acesso e comentar seu trabalho; o modo compartilhado com formadores, permitindo acesso somente ao grupo de formadores do curso; e o modo não compartilhado, não permitindo acesso a outras pessoas ou aos não componentes de um grupo, no caso de portfólio de grupos (essa última opção é usada para trabalhos em andamento). A ferramenta Portfólio comporta uma série de funcionalidades que poderia ser distribuída em mais de uma metáfora, pois funciona ao mesmo tempo como um repositório de arquivos compartilhado, um local para entrega de trabalhos aos formadores (algo como um escaninho) e um local de trabalho para o grupo (algo como um repositório de arquivos do grupo). Essas três funcionalidades, apesar de estarem baseadas em armazenamento e recuperação de arquivos com recurso de adicionar comentários, possuem objetivos diferentes e somente um atributo de compartilhamento é uma forma fraca de separar esses objetivos. A separação desses objetivos através de metáforas poderia prover um melhor entendimento das funcionalidades de acordo com a necessidade do uso.

A ferramenta *Grupos* é responsável pela organização dos aprendizes em grupos; a ferramenta *InterMap* permite uma visualização das interações entre os aprendizes (trocas de e-mails, mensagens em fóruns, etc). Uma ferramenta chamada *Acessos* mostra informações sobre quantidade de acessos, diferenciando o aprendiz “calado” (presente) do aprendiz ausente. A ferramenta *Diário de Bordo* registra anotações do usuário.

O TelEduc necessita de um browser com suporte a Java para a total utilização de suas ferramentas. A plataforma de desenvolvimento do TelEduc é composta pelo sistema operacional Linux, com o servidor Web Apache. A linguagem de programação utilizada foi o Perl, juntamente com applets em Java. O programa Sendmail é utilizado para o envio de e-mails. No site do TelEduc existe também um pacote de programas chamado TelEduc Off-line - programas utilizados em conjunto com o TelEduc, tendo por objetivos permitir que um curso seja extraído do ambiente, possibilitando ao administrador do sistema transferi-lo para outra mídia de armazenamento de modo a liberar espaço no servidor do TelEduc e fazer com que o curso extraído possa novamente tornar-se acessível, permitindo a sua visualização sem que o usuário esteja conectado ao servidor do TelEduc ou mesmo à Internet. Esses programas foram construídos para a plataforma Windows.

O sistema TelEduc está disponível para download no site do TelEduc [43], com instruções e arquivos necessários para a instalação, conforme podemos observar na Figura 17.

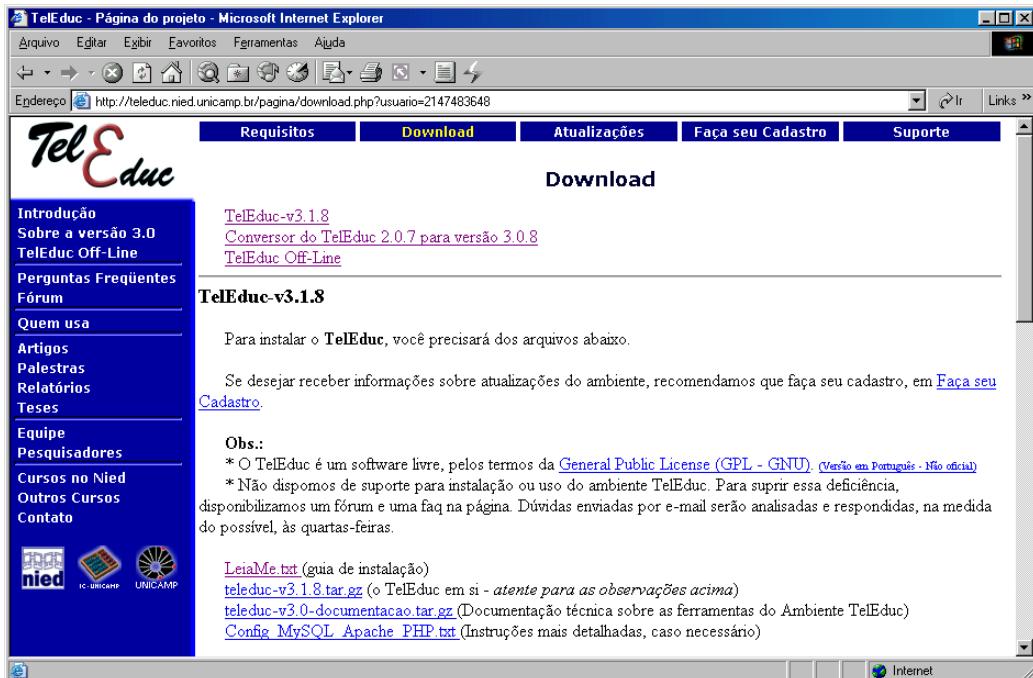


Figura 17: site para download do TelEduc

Fonte: Site do TelEduc [43]

O site possui também uma seção de perguntas freqüentes e um fórum com os temas *instalação, erros e dúvidas gerais*, fornecendo assim um bom suporte ao usuário que deseja instalar uma versão do TelEduc em seu servidor. A restrição de instalação no TelEduc é que o sistema operacional utilizado deve ser obrigatoriamente o Linux.

3.9 O Ambiente WebBoard

O WebBoard é uma ferramenta voltada para a Web que proporciona soluções de comunicação baseado na criação de comunidades virtuais. Os "fóruns" ou "quadros" podem ser usados como escritórios virtuais, proporcionando informações e apoiando os clientes e promovendo discussão sobre um novo produto em desenvolvimento. Cada quadro ou fórum pode conter "conferências" ilimitadas (tópicos para discussão e mensagens com arquivos anexados) [34].

O Blackboard possui opções para configurar os itens que serão apresentados em seu menu de navegação. A Figura 18 demonstra essa construção de menu.

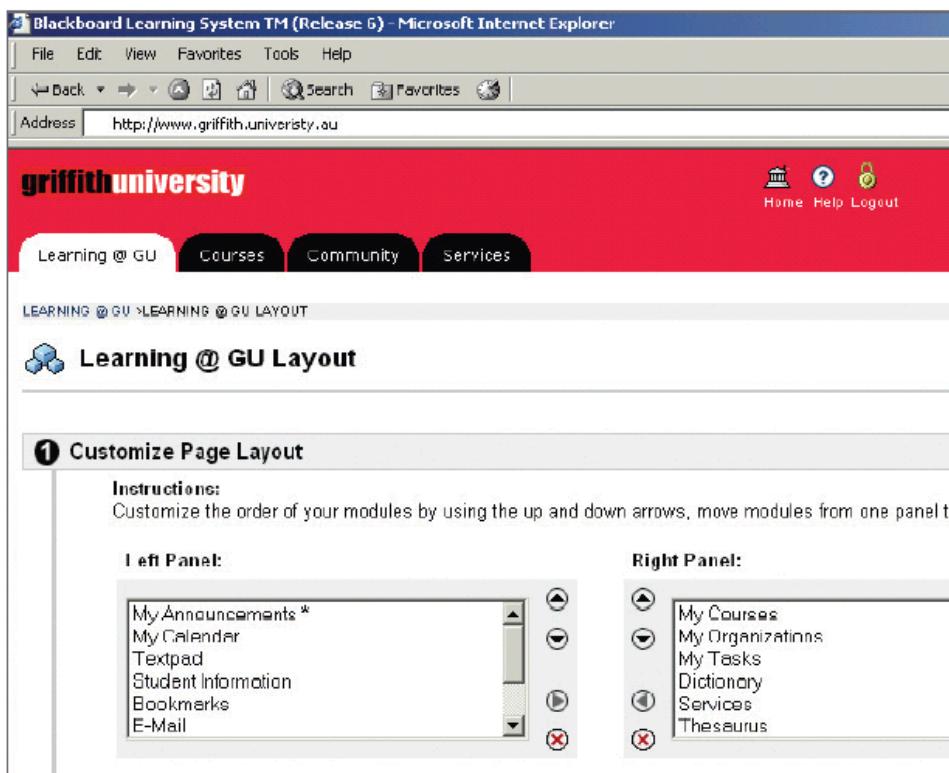


Figura 18: seleção de ferramentas a serem exibidas no menu
Fonte: White Paper do Blackboard [55]

Para utilizar o ambiente, o primeiro passo é entrar em contato através do preenchimento de algumas informações. Em seguida, um vendedor entrará em contato para ajudá-lo na escolha da melhor opção para a instituição que deseja usar o Blackboard.

3.10 O Ambiente AVA

O AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem – é um ambiente desenvolvido na Unisinos e permite a criação de comunidades virtuais de aprendizagem, nas quais diversos atores interagem de forma cooperativa e colaborativa [57]. Foi desenvolvido usando a tecnologia de servidor de páginas Java (JSP) e possui ferramentas de comunicação e uso coletivo. Para se cadastrar no AVA basta

preencher um formulário com algumas informações; entretanto, como o AVA não possui ferramentas individuais, o usuário somente pode utilizar ferramentas após solicitar inscrição em uma comunidade - essa inscrição está sujeita à aprovação. Veja na Figura 19 a tela apresentada ao usuário após o login.

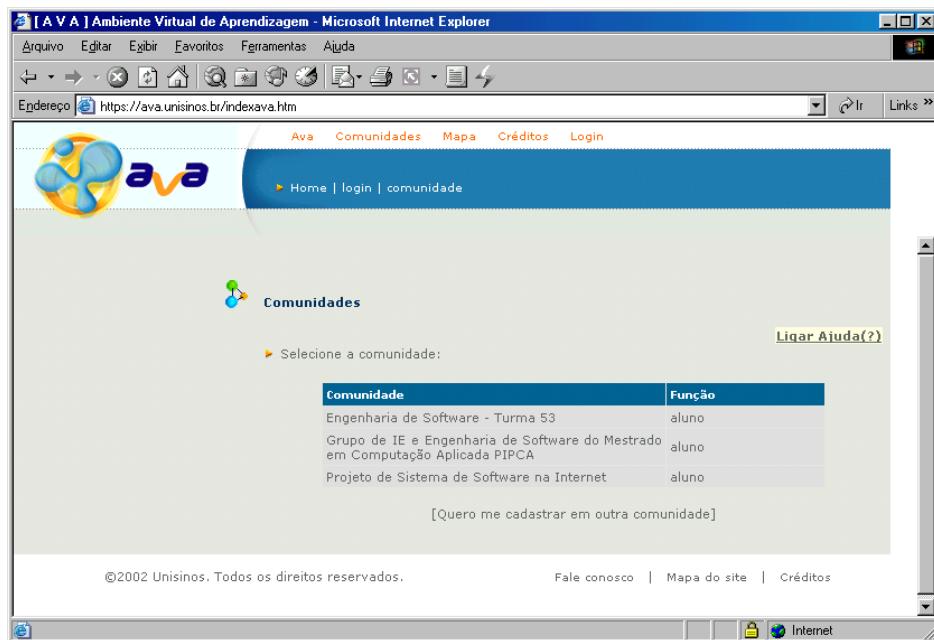


Figura 19: Tela exibida após login do usuário: navegador de comunidades
Fonte: Site do AVA [42]

O AVA possui ferramentas individuais, apesar de o link para essas ferramentas individuais estar presente somente nos menus de navegação das comunidades. Assim sendo, apesar de as ferramentas serem individuais, é necessário acessar uma comunidade para utilizar essas ferramentas individuais, e o usuário somente pode acessar uma comunidade após solicitar inscrição - essa inscrição está sujeita à aprovação. Veja na Figura 20 o menu de navegação mostrado quando acessamos uma comunidade. Note que, agora sim, estão disponíveis as ferramentas de uso individual.

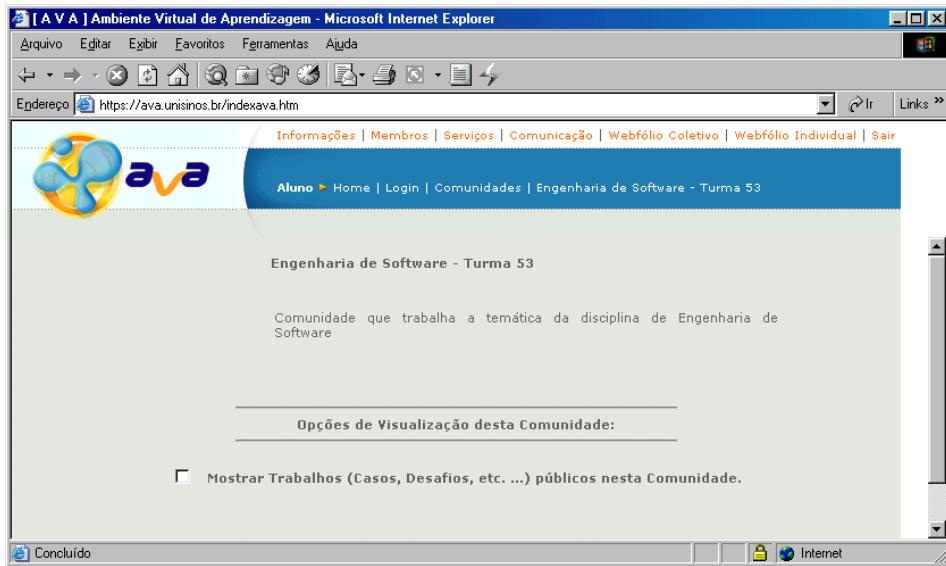


Figura 20: menus de navegação agora disponibilizam ferramentas individuais e coletivas
Fonte: Site do AVA [42]

As ferramentas disponibilizadas no AVA são: – busca, fale conosco, FAQ, virtualteca (cadastro de links), webfólio, agenda, glossário, painel de controle (relatórios), chat, fórum, correio, mural, diário, apresentação individual, arquivos e projetos.

No site do AVA [42] não há informação sobre a possibilidade de instanciação do ambiente em outros servidores. A interface do AVA é bem definida – é fixa, conta inclusive com um mapa de navegação do site - e metáforas simples são utilizadas para referenciar as ferramentas – Mural, Chat, Fórum, etc.

3.11 O Ambiente Moodle

O Ambiente Moodle [45] é um gerenciador de cursos, desenvolvido para ajudar educadores a criar cursos on-line. O Moodle é um software OpenSource, sendo permitido o seu uso, distribuição e modificação. Possui ferramentas para visualizar participantes, editar perfil pessoal, fóruns, notícias, gerenciador de arquivos (recursos), construtor de questionários de múltipla escolha e

gerenciador de eventos acadêmicos (workshops). A Figura 21 mostra a tela principal do ambiente, apresentada ao usuário após o login.

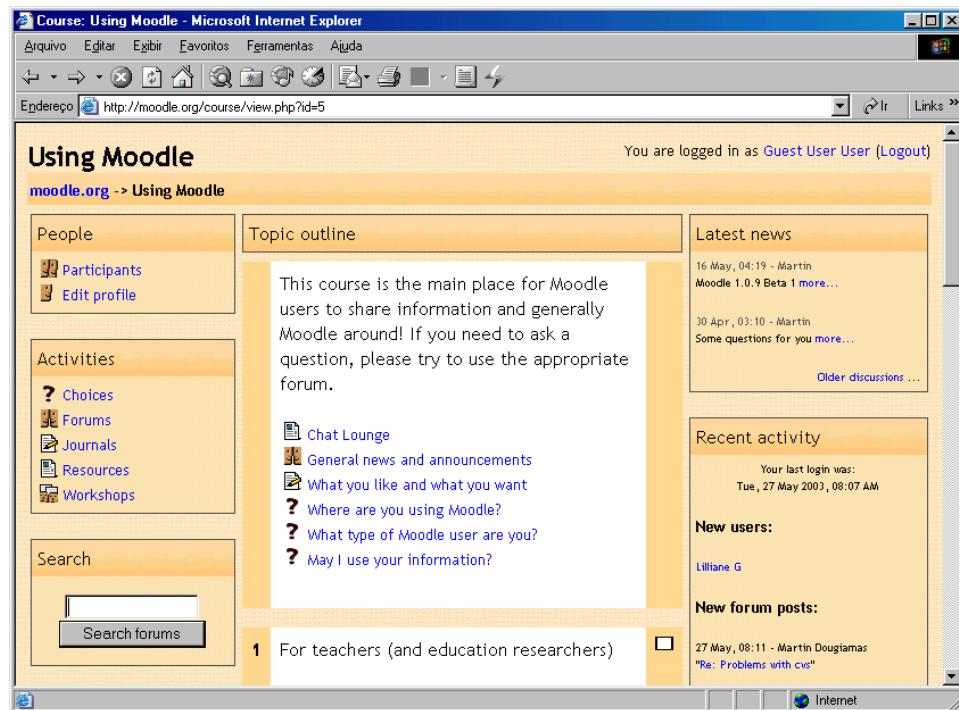


Figura 21: menu do usuário
Fonte: Site do Moodle [45]

O Moodle pode ser instalado em qualquer sistema operacional que possa executar o servidor da linguagem de programação *PHP*. Os dados podem ser armazenados em bancos de dados *MySQL* e *PostgreSQL*, mas podem também ser armazenados em bancos de dados como o Oracle, Interbase, Access e outro banco que tenha acesso via protocolo *ODBC*. O Moodle pode ser configurado para utilizar 28 diferentes idiomas. Um roteiro de instalação on-line está disponível para auxiliar o usuário durante o processo de instanciação, conforme podemos observar na Figura 22. É possível acessar uma versão pública do Moodle como usuário visitante, e ter acesso a fóruns sobre instalação, integração do Moodle com o sistema operacional, problemas gerais, etc. Existem cerca de 118 instâncias do Moodle sendo executadas em 32 países (no Brasil, é utilizado na Universidade Federal de Viçosa e Universidade Vale do Rio Verde).

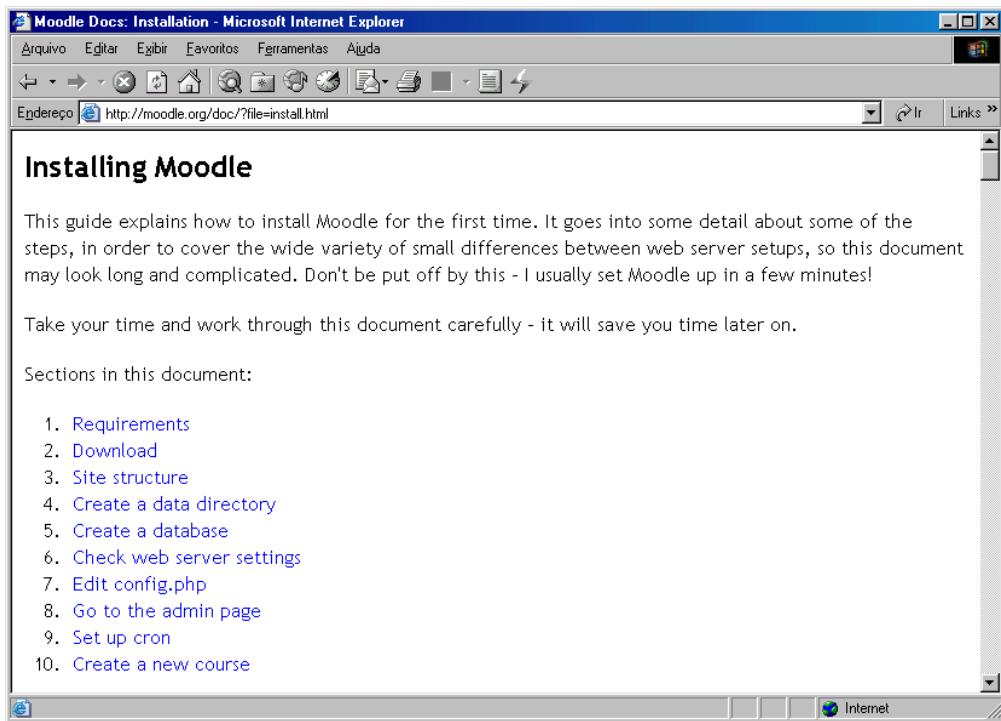


Figura 22: roteiro de instalação do Moodle

Fonte: Site do Moodle [46]

O Menu de opções do Moodle é estático, inclusões de novas funcionalidades poderão ser feitas em próximas versões do ambiente.

3.12 Conclusões do Capítulo

Os ambientes acima mencionados têm diversos recursos que permitem a interação entre usuários e benefícios individuais aos usuários do ambiente. Entretanto, nenhum deles provê uma configuração de menu de maneira que o próprio aprendiz possa selecionar as ferramentas que deseja utilizar, tampouco opções para que o mediador de um curso possa selecionar quais recursos deseja tornar disponíveis para seus aprendizes - essa seleção pode variar ao longo do curso, com inclusão de novas ferramentas e exclusão de ferramentas que já cumpriram a sua tarefa no contexto do curso. O ambiente EVA, por exemplo, apesar de concentrar-se bastante no usuário, através da utilização de agentes e inteligência artificial, também não permite uma personalização no

sentido de configuração de menus. Dessa forma nota-se que dentre os ambientes observados, e que são representativos no estado da arte, nenhum deles provê uma facilidade no sentido de permitir ao usuário especificar como gostaria de visualizar de uma forma especial - personalizada - o ambiente do qual participa.

Alguns ambientes estão bem evoluídos em relação à facilidade para instanciação. Alguns deles – Aulanet, TelEduc, WebCT – já possuem várias instâncias instaladas pela Internet e contam com valiosos recursos de apoio ao usuário que deseja instalar um desses ambientes em seu servidor. Apesar de alguns deles exigirem uma seqüência de passos que à primeira vista pode intimidar o usuário candidato na tarefa de instalação, esses mesmos ambientes geralmente contam com recursos como fóruns, FAQ e contatos para suporte - requisitos indispensáveis para garantir o sucesso do ambiente no que diz respeito à facilidade de instalação em um novo servidor.

Foi possível também notar que alguns desses ambientes – WebCT, AulaNet, TelEduc – procuram manter um controle sobre quantas instâncias estão sendo instaladas – seus clientes. Alguns deles exigem uma espécie de registro para que o download do ambiente seja disponibilizado.

Analisando os diversos ambientes disponíveis na Internet, concluímos que para uma melhor divulgação e distribuição de um produto deve haver um site onde o conjunto de arquivos necessários à instalação do ambiente possa ser obtido. Esse site deve também contar com uma seção de perguntas e respostas freqüentes (FAQ), de maneira a incentivar o usuário que vai instanciar o ambiente, fornecendo respostas às dúvidas mais comuns. Um fórum para discussões sobre tópicos relativos ao processo de instalação também é uma ferramenta de grande utilidade, visto que cada usuário tem um nível de conhecimento diferente, e certamente algum conhecimento é necessário para a instalação de um ambiente em um servidor.

A maioria das ferramentas e frameworks citados considera tipos pré-definidos de usuários: os *papéis* (administrador, coordenador, tutor, etc). A parametrização das ferramentas em um processo no qual o ambiente informa à ferramenta quais os itens de menu devem ser exibidos permite a criação e gerenciamento de papéis pelo ambiente - não pela ferramenta - permitindo assim que o ambiente mantenha um cadastro de papéis que pode ser modificado de acordo com a necessidade dos cursos, grupos e mediadores.

Capítulo 4 – AmCorA: Ambiente Cooperativo de Aprendizagem

As pessoas usam os computadores interligados em rede para realizar diversas tarefas diárias. Em meio a essa realização de tarefas, os usuários interagem entre si, trocando opiniões e idéias, estabelecendo relações e buscando objetivos comuns. Daí são criadas as comunidades, reunindo pessoas com características ou objetivos semelhantes. Atualmente na Internet estão disponíveis vários ambientes que apóiam a criação de comunidades virtuais. O AmCorA localiza-se nesse cenário: de comunidades virtuais de aprendizagem apoiadas por ferramentas colaborativas e cooperativas.

Neste Capítulo apresentamos o AmCorA e suas principais características, discutiremos alguns itens presentes nos ambientes virtuais – os conceitos de grupo e subgrupo - serão apresentadas três instâncias do AmCorA, falaremos sobre o grande poder das metáforas e sua relação com a utilização de ferramentas e algumas características de interface introduzidas no ambiente. As novas funcionalidades propostas neste trabalho estarão distribuídas nesse contexto.

4.1 O Ambiente AmCorA

No contexto de comunidades virtuais localiza-se a proposta de arquitetura de um ambiente para aprendizagem cooperativa denominado *AmCorA* [19], que está sendo desenvolvido pelo *GAIA* [50] - *Grupo de (Aplicação de Inteligência Artificial / Aplicação da Informática na Educação)* do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, formado por professores e alunos dos Cursos de Graduação e dos Programas de Pós-graduação em Informática e Engenharia Elétrica. O *AmCorA* é uma arquitetura de ambientes cooperativos para apoio à aprendizagem. Esta arquitetura contempla agentes reais e virtuais em um ambiente de aprendizagem construtivista, suportando o aprendizado à distância e presencial por meios telemáticos [19]. Dentre os componentes

dessa arquitetura, fazem parte o ambiente *QSabe* [51] - um serviço cooperativo para apropriação e divulgação de conhecimento utilizando a Internet [23] e o ambiente *Moonline* - um ambiente de apoio a exercício da monitoria de modo *on-line* [20].

Uma primeira instância do AmCorA foi desenvolvida em 2001 o **eg-AmCorA** [27], que entrou em operação em setembro do mesmo ano. Essa primeira instância é a camada inicial do AmCorA, responsável por funcionalidades básicas de comunicação e operação de grupo – o groupware – e utiliza conceitos básicos como usuário, grupo, subgrupo, participante, entre outros. Essa versão assemelhava-se muito a conhecidos sites de *e-group*, como os sites MeuGrupo, Yahoo Groups, NossaGrupo, etc.

Um usuário do **eg-AmCorA** possui recursos individuais que têm por objetivo proporcionar benefícios ao usuário, de forma que o usuário se sinta motivado a utilizar o ambiente. Segundo Lococo [17], é fundamental proporcionar ao usuário benefícios individuais para promover a participação de um usuário em um groupware. No **eg-AmCorA** um grupo representa um conjunto de usuários.

4.2 Formação de Grupos e Subgrupos

No AmCorA é possível a criação de grupos de trabalho, e a divisão desses grupos em subgrupos. Uma regra apenas reina na construção de grupos e subgrupos: “todo participante de um subgrupo é também um participante no grupo pai desse subgrupo”. Isto significa que além da possibilidade da formação de árvores de grupos – grupos e subgrupos em uma hierarquia de árvore – é também garantida a presença de um usuário do subgrupo no grupo que está numa hierarquia superior do subgrupo, ou seja, o grupo pai. A Figura 23 mostra um exemplo de grupos e subgrupos.

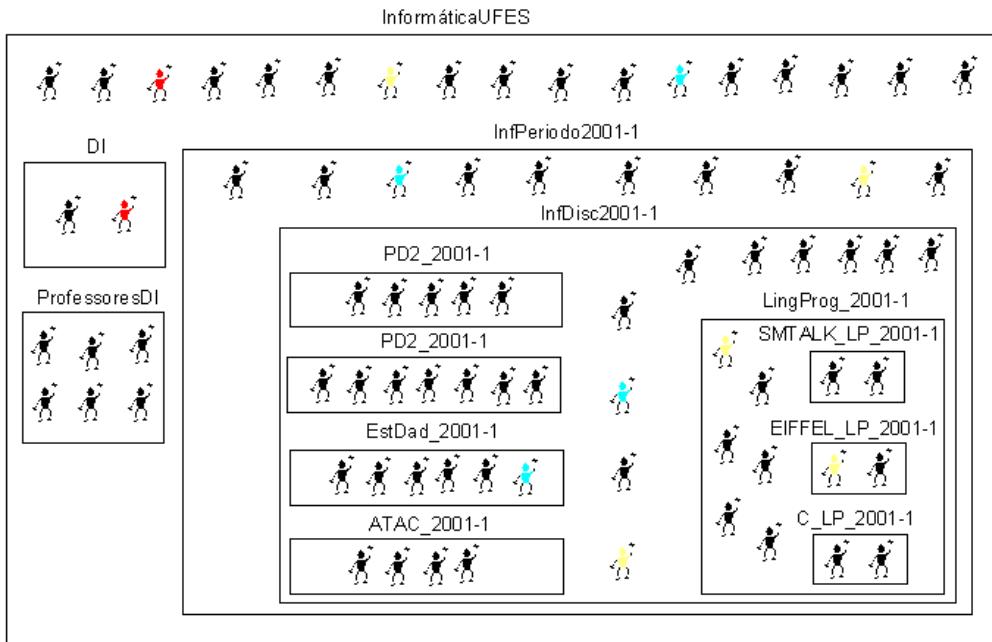


Figura 23: Estrutura de grupos e subgrupos utilizada no AmCorA

Podemos verificar que existe sempre um grupo maior no qual todos os participantes estão inscritos.

4.3 Instanciação

A evolução do protótipo inicialmente desenvolvido em 2001 permitiu a existência de três instâncias atualmente instaladas em diferentes servidores na UFES e funcionando de forma independente. Nessas versões, as interfaces e funcionalidades disponíveis são específicas para cada versão. Entretanto, o sistema que é executado – o código binário do programa – é o mesmo para cada aplicação mencionada. O público usuário do sistema também difere em algumas características. A primeira instância está hospedada no site <http://www.gaia.ufes.br/amcora>. Essa instância abriga vários grupos, a maioria deles pertencentes a departamentos da UFES: disciplinas do Departamento de Informática, disciplinas do Departamento de Engenharia Elétrica, disciplinas do laboratório de excelência em estruturas metálicas, entre outras. Alguns grupos são de disciplinas da UFAM – Universidade Federal do Amazonas, e outros

grupos de origens diversas. Na Figura 24 temos a interface dessa primeira instância.

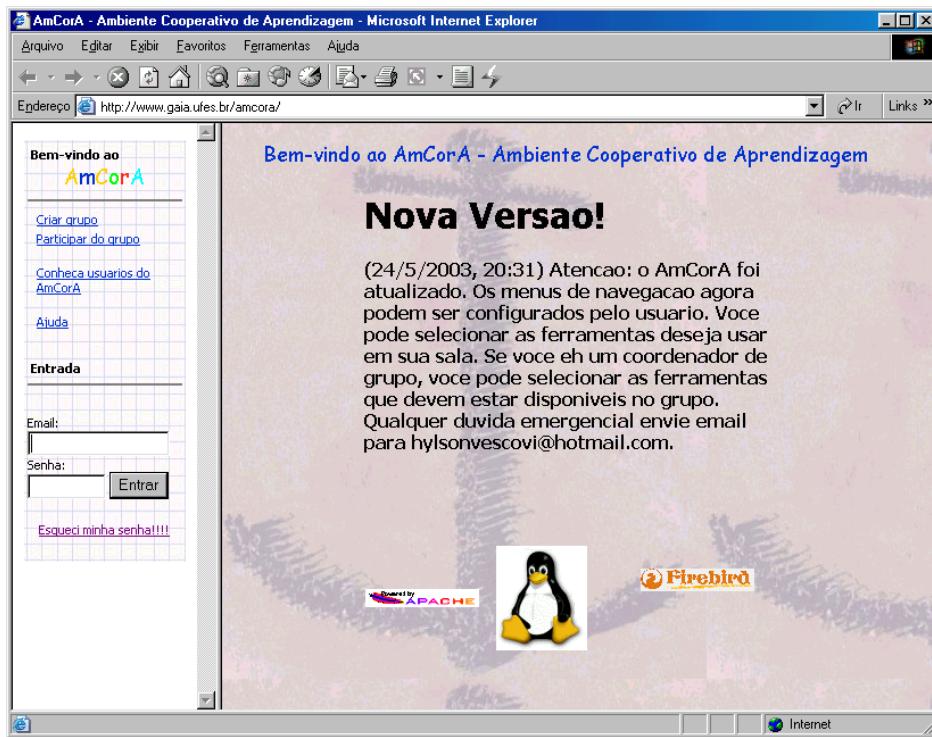


Figura 24: Interface do AmCorA utilizada pela comunidade acadêmica em geral
Fonte: Site do AmCorA [47]

Na segunda instância, a qual chamaremos de Ne@adOnline, o público é formado em sua maioria por professores de segundo grau que participam de cursos de formação, conforme ilustrado na Figura 25. Essa instância do AmCorA é administrada pela equipe do Ne@ad [54], responsável pela realização dos cursos de aperfeiçoamento dos professores do segundo grau.

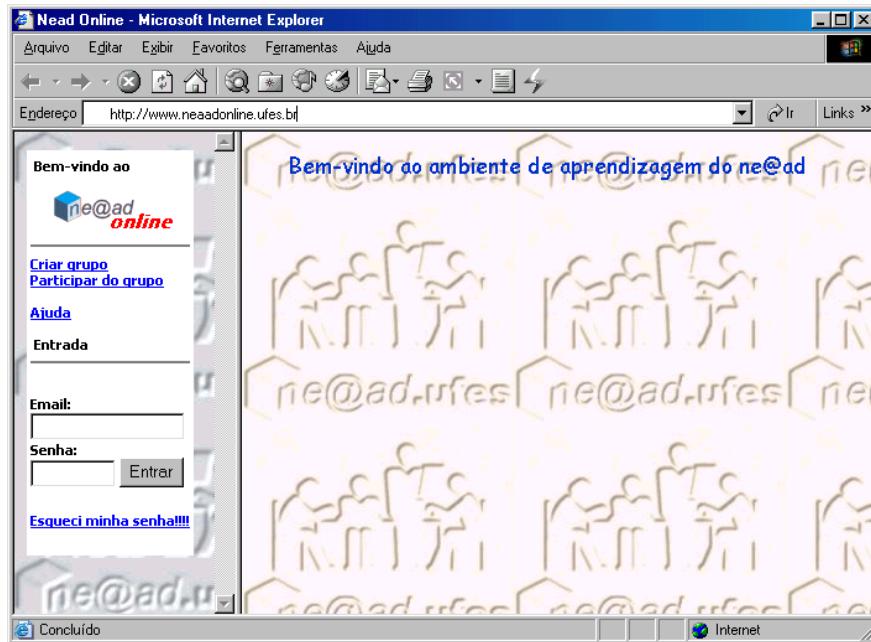


Figura 25: Interface do AmCorA utilizada pela comunidade do Nead
Fonte: Site do NeadOnline [49]

Uma terceira instância – o NexemOnline – foi desenvolvida para dar suporte às atividades pedagógicas do Núcleo de Excelência em Estruturas Metálicas e Mistas. Sua interface pode ser vista na Figura 26.

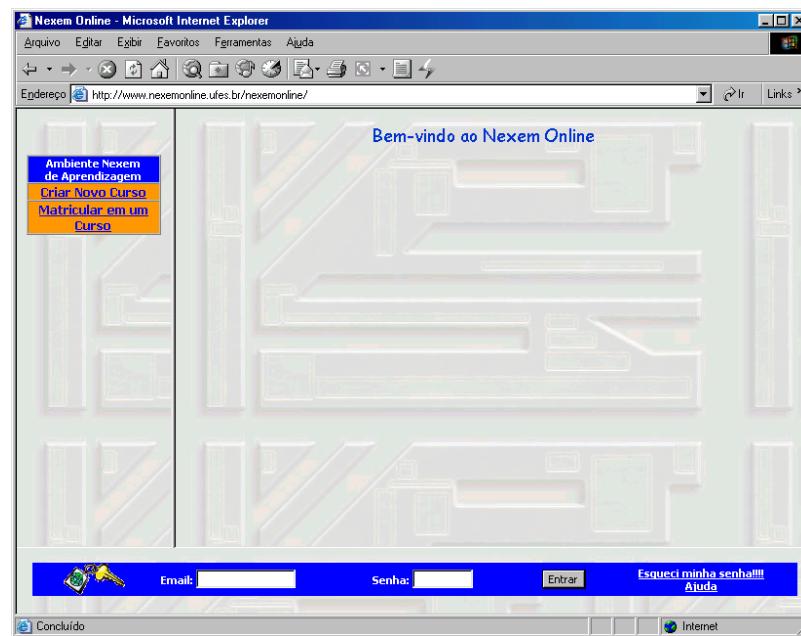


Figura 26: Interface do AmCorA utilizada pela comunidade Nexem
Fonte: Site do NexemOnline [48]

O administrador dessa instância do AmCorA é a equipe do Nexem [55].

4.4 Metáforas

O AmCorA oferece diversas funcionalidades a um usuário, quando em sua sala particular ou na sala de um grupo do qual participa. Em sua concepção mais geral, entretanto, as ferramentas existentes no AmCorA aplicam-se a uma variedade de outros domínios. Os conceitos de usuário, grupo, subgrupo, documento, e-mail, entre outros, também existem em outros domínios. O que ocorre é que nesses outros domínios as metáforas utilizadas para a utilização dessas ferramentas são outras. É desejável que as metáforas utilizadas no ambiente sejam aquelas pertencentes ao domínio no qual o AmCorA vai ser instanciado. A Tabela 5 apresenta metáforas que podem ser atribuídas às ferramentas atualmente existentes no AmCorA.

Tabela 5: Ferramentas e metáforas do AmCorA

| Recurso | Possíveis metáforas | Uso* |
|-----------------------------------|---|------|
| Perfil | Perfil, Identidade, Ficha | I, G |
| Novidades | Jornal, News, Notícias, Informativo, Boletim | I, G |
| Gerenciador de Links | Links, Bookmark, Address book | I, G |
| Cadastro de Emails | Contatos, Adress Book | I, G |
| Gerenciador de Emails | Caixa Postal | I, G |
| Serviço de Mensagens Instantâneas | Caixa postal | G |
| Gerenciador de Arquivos | Estante, Gaveta, Armário, Gerenciador de Documentos, Prateleira | I, G |
| Sabiá | Escrivaninha, Mesa de leitura | I |
| Quadro de Avisos | Mural | G |
| Gerenciador de Participantes | Escrivaninha | G |
| Gerenciador de Questionários | Coleta de Dados, Enquete | G |
| Quadro de Desenhos | Quadro de Desenhos, Quadro Virtual, Quadro negro compartilhado | G |
| FAQ | Perguntas e Respostas | G |
| Chat | Salas de Conversa, Bate-papo | G |
| Fórum | Mesa redonda, Fóruns de Discussão | G |
| Mensagem Instantânea | Mensagem Instantânea, Torpedo, Aviso, Telegrama | G |
| Meus Grupos | Salas, Cursos | G |

Fonte: Ferramentas disponíveis no AmCorA [47]

* (I)ndividual ou de (G)rupo

É desejável também que a configuração de metáforas utilizadas no AmCorA seja realizada de forma fácil, tornando essa flexibilidade disponível ao instanciador do ambiente. Surge a necessidade de um ambiente de autoria que permita ao usuário comum, através de configurações possíveis - pré-estabelecidas - definir os itens disponíveis para personalização.

4.5 Interface

A interface do AmCorA pode ser dividida em duas partes: a interface pública e a interface de navegação. A interface pública é aquela que provê funcionalidades externas - aquelas disponíveis a qualquer usuário da internet. Na interface pública estão disponíveis as seguintes funcionalidades:

- Solicitação de criação de grupo
- Solicitação de participação em grupo
- Login
- Notícias gerais

Graficamente, temos várias possibilidades para a interface pública. O layout de tela pode ser projetado de diversas formas, existindo alguns padrões que podem ser selecionados. Veja a Figura 27 representando uma interface do AmCorA com somente uma página inicial – sem frames (divisões).

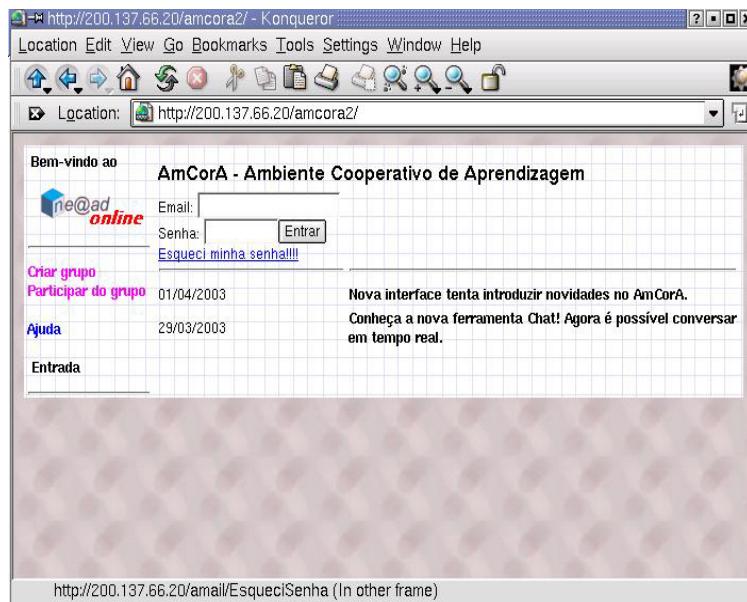


Figura 27: interface sem frames

Uma página sem frames é uma página extremamente simples. A diagramação dos elementos visuais deve ser feita utilizando-se tabelas para posicionar de maneira adequada os elementos gráficos. Outra maneira de compor a página inicial é utilizando-se dois frames. Assim é utilizado no site do AmCorA [47], como podemos ver na Figura 28.

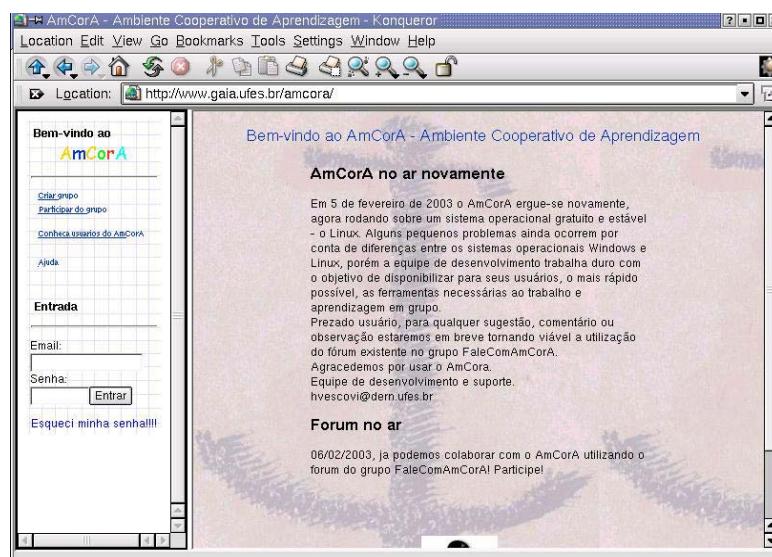


Figura 28: interface com dois frames

Para usuários registrados no AmCorA, a interface de navegação é formada por um menu, que pode ser o menu da sala do usuário ou o menu da sala de algum grupo do qual o usuário participe.

Após efetuar o login no sistema, a interface divide-se nas seguintes partes: os menus de navegação, a área de execução de ferramentas e a região on-line – região que realiza conexões continuas com o servidor para informar estados do sistema. A Figura 29 demonstra essa interface presente no AmCorA.

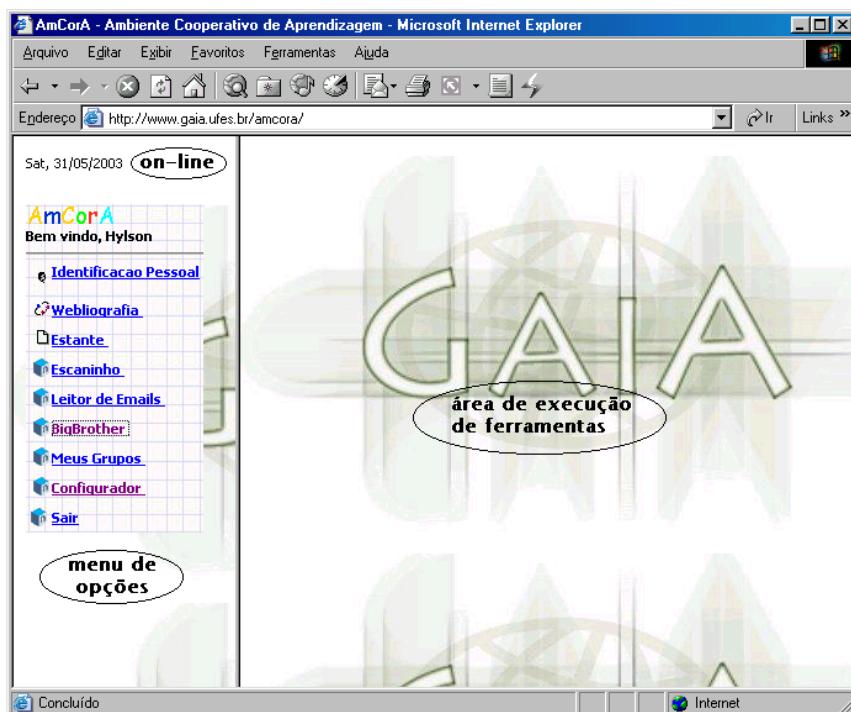


Figura 29: menus do AmCorA – local fixo para opções de navegação

Três regiões foram definidas para a interface do AmCorA. O menu disponível para um grupo é exibido no mesmo local do menu de opções do usuário, sobrepondo o mesmo no instante que o usuário acessa do grupo, através do navegador de grupos, mostrado na Figura 30. Quando o usuário move-se de sua sala para a sala do grupo, ou de um grupo para a sala do usuário, o menu de navegação é alterado na região do menu de opções.

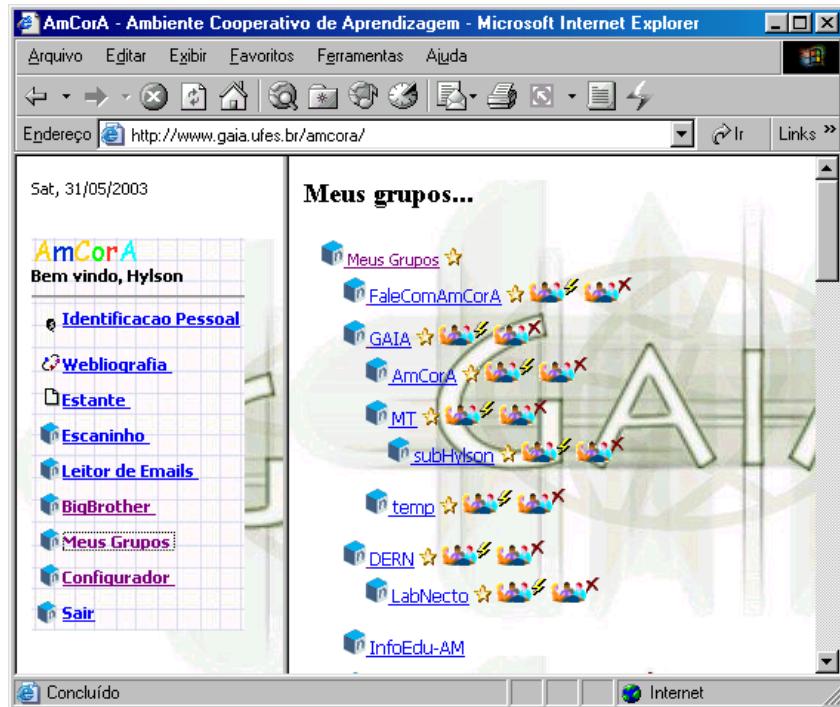


Figura 30: navegador de grupos do AmCorA

Uma terceira possibilidade para interface é a utilização de três frames. Na Figura 31 é possível visualizar o site do NexemOnline [48], que utiliza essa arquitetura em sua página inicial.

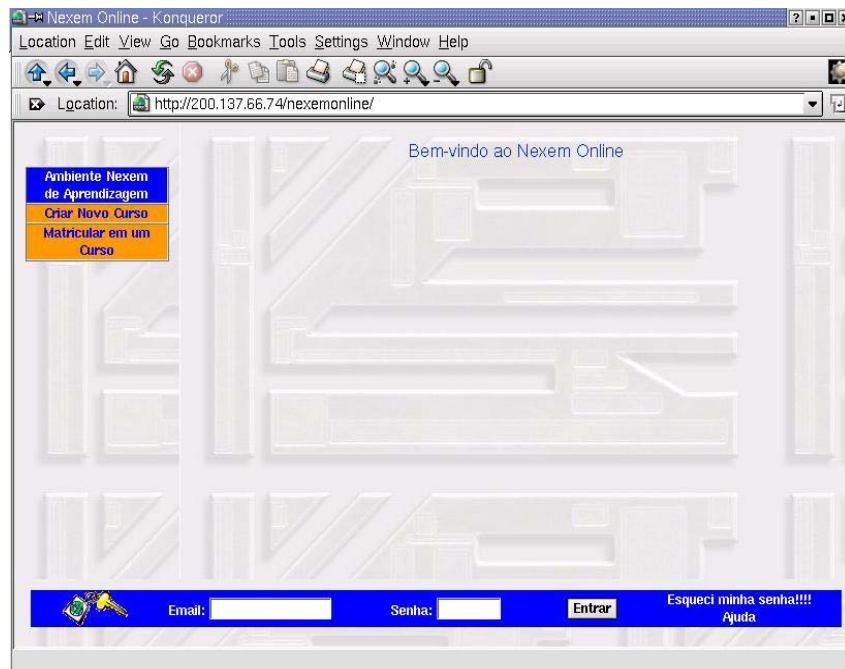


Figura 31: interface com três frames

Nesse caso, o frame inferior será utilizado para login e, após a conexão do usuário, serão mantidas de forma permanente as ferramentas disponíveis ao usuário. Um menu de navegação do grupo mostrado na parte esquerda simultaneamente com o menu de usuário na parte inferior, como podemos ver na Figura 32.

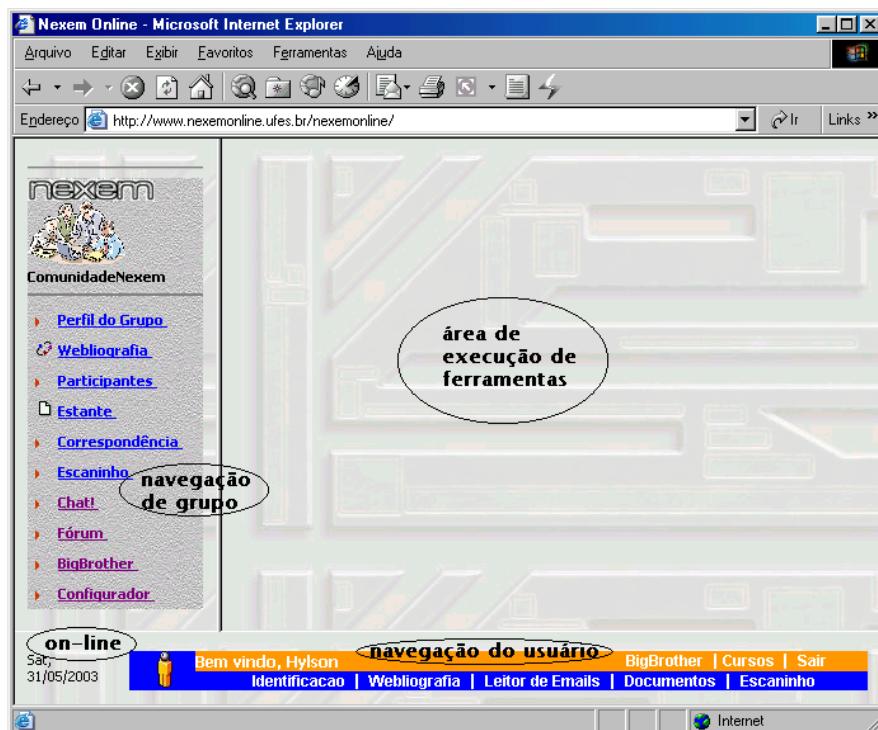


Figura 32: AmCorA Nexem – duas opções de navegação simultâneas

Os menus de navegação podem ser configurados pelo usuário ou pelo grupo. Afinal, a utilidade anima e o que é inútil deve ser banido [5]! Com esse conceito de seletividade em mente foi desenvolvido o recurso que permite ao usuário a seleção das ferramentas que deverão aparecer no menu navegação. Esse recurso pretende responder questões como:

- Qual será o primeiro item do menu de navegação? A ferramenta Y é a que eu utilizo mais freqüentemente, portanto eu gostaria que ela aparecesse como primeira opção do menu.
- Essa ferramenta X eu não uso nem pretendo usar, portanto durante o longo tempo que eu não pretendo usar essa ferramenta, gostaria que ela não

estivesse disponível no menu de navegação, limpando minha área de navegação e tornando a página mais leve! Como fazer isso?

Recurso semelhante é implementado no AdaptWeb [9], onde para cada usuário existe uma lista de links adaptada, ou seja, o usuário somente irá visualizar os links que ele poderá utilizar. No AmCorA, entretanto, o acréscimo é que o usuário seleciona os links que deseja utilizar, e na ordem que preferir.

A configuração das opções disponíveis no menu possui um formato inicial padrão. No caso da interface de um grupo, essa configuração deve ser alterada pelo professor, selecionando as ferramentas consideradas utilizáveis de acordo com o seu planejamento dos objetivos do curso. Segundo Pallof [59], a apresentação visual do site deve refletir a organização apresentada no plano de ensino do curso.

Capítulo 5 - Modelagem da Proposta

O AmCorA pode ser instalado em um servidor e a partir daí permitir a criação de grupos e subgrupos e o cadastro de novos usuários. Uma das metas deste trabalho é a criação de facilidades para tornar esse processo de instalação do AmCorA em um novo servidor mais simples. A personalização dos menus de navegação do AmCorA também é uma outra possibilidade de configuração inserida nesse projeto.

A expansão das funcionalidades do AmCorA se dá através de novas interfaces e tabelas – para o configurador de menus – e com o empacotamento e facilidade da instalação do ambiente AmCorA como um todo – o configurador de Instalação.

Neste capítulo serão apresentados os modelos que descrevem os novos recursos do AmCorA que permitirão a configuração dos menus de navegação, o registro de ferramentas e a instanciação do AmCorA em novos servidores. A notação UML – Unified Modeling Language – utilizada segue um padrão sugerido por Eriksson e Penker [31].

5.1 Requisitos

O Ambiente AmCorA pode ser instalado em um novo servidor e configurado para que os menus de navegação possuam itens da maneira que o usuário preferir. Descrevemos abaixo os requisitos necessários para que o AmCorA seja configurável e instanciável.

Requisitos para a instanciação:

- qualquer usuário que tenha conhecimento mínimo sobre o sistema operacional – Linux ou Windows - pode instalar uma instância do AmCorA em um servidor.

- o AmCorA deverá funcionar plenamente, ou seja, enviar e-mail, criar grupos, etc. quando for instalado em um computador que estiver conectado à Internet de forma ininterrupta.

Requisitos para a configuração:

- o usuário do AmCorA pode incluir, excluir e definir a ordem de exibição de um item do menu de sua sala.
- O conjunto máximo de ferramentas que o usuário pode ter em sua sala é o conjunto de todas as aplicações registradas naquele servidor do AmCorA e que podem ser acessadas por usuários.
- O coordenador de um grupo pode incluir, excluir e definir a ordem de exibição de um item do menu da sala do grupo.
- O conjunto máximo de ferramentas que o coordenador pode ter na sala do grupo é o conjunto de todas as aplicações registradas naquele servidor do AmCorA e que podem ser acessadas em um grupo.

Observados os requisitos, apresentamos agora os casos de uso do AmCorA, e adicionaremos os novos casos de uso proporcionados pelas novas ferramentas.

5.2 Casos de Uso

Os casos de uso descrevem o AmCorA em termos de funcionalidades. Os atores do AmCorA são identificados como: anônimos, membros, coordenadores e fundadores. Os anônimos são aqueles que solicitam criação de grupos ou participação em grupos. Membros são usuários que estão cadastrados em grupos e possuem direitos de membros – somente leitura, sem permissão de excluir, entre outros. Coordenadores são membros de grupos que possuem privilégios completos no grupo. Fundador é a pessoa que pediu para criar o grupo. Normalmente o fundador é o primeiro coordenador do grupo.

Os casos de uso do AmCorA são:

- solicitar criação de grupo
- solicitar participação em grupo
- localizar pessoas
- localizar grupos
- atualizar perfil pessoal
- enviar mensagens instantâneas
- gerenciar documentos pessoais
- gerenciar documentos do grupo
- atualizar perfil do grupo
- ler e-mails particulares
- visualizar usuários conectados
- navegar entre grupos
- gerenciar participantes do grupo
- enviar e-mail pra grupo
- ler e-mails do grupo

Esses são os casos de uso básicos do AmCorA – veja a Figura 33. Cada ferramenta adicional que pode ser registrada adicionará novas funcionalidades ao AmCorA, já que o funcionamento da ferramenta é integrado – a ferramenta é executada no contexto do AmCorA, em uma área específica para a execução de ferramentas.

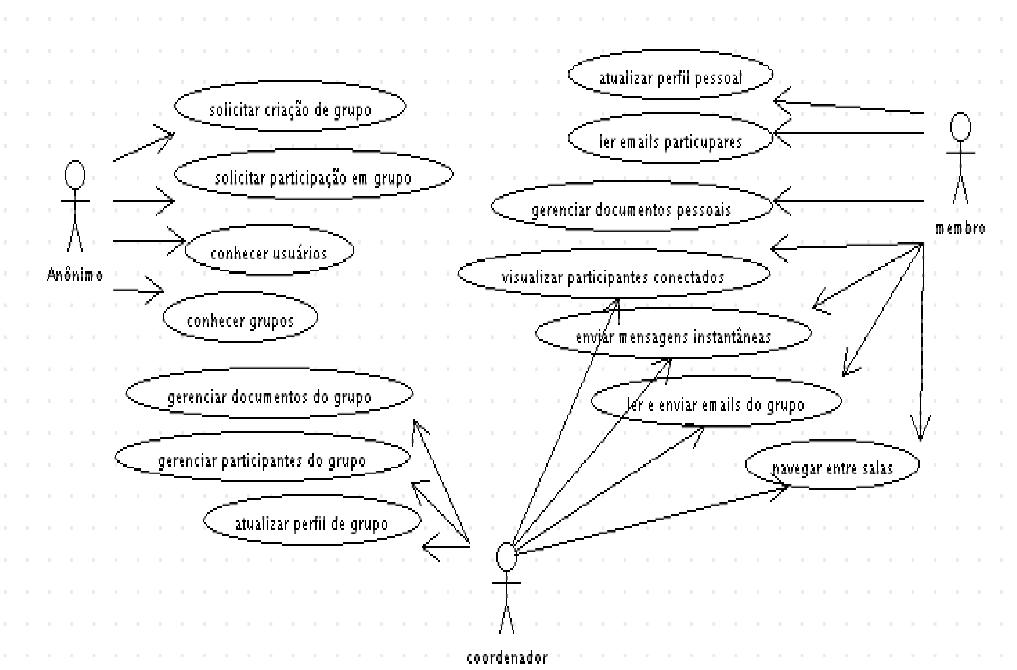


Figura 33: casos de uso do AmCorA

Para uma solicitação de criação de grupo, a Figura 34 demonstra os estados pelos quais uma solicitação pode passar.

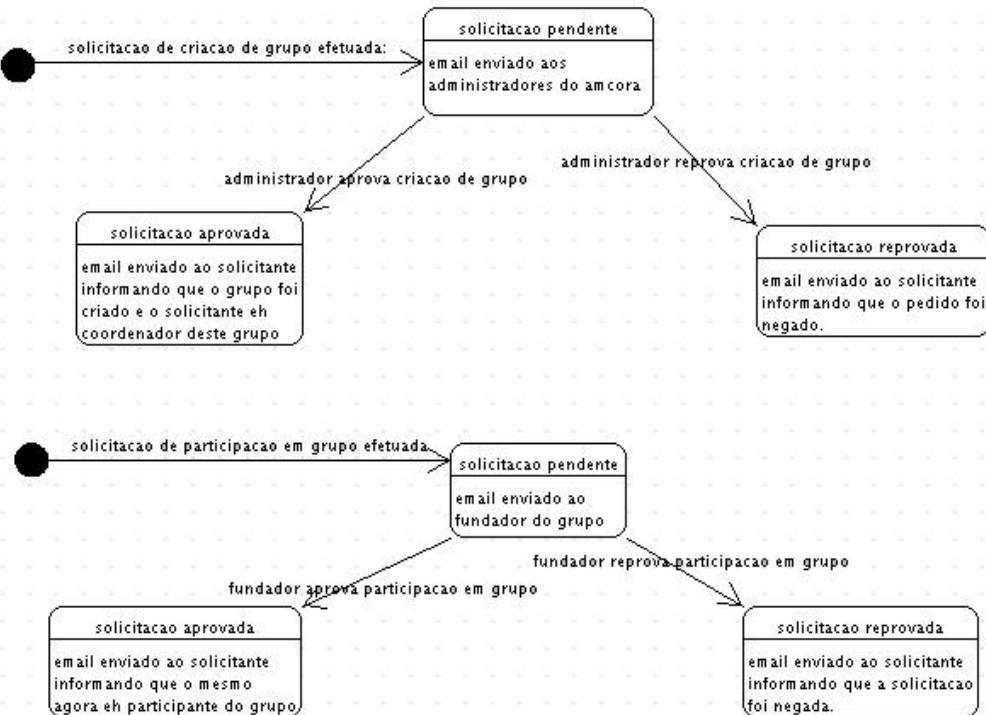


Figura 34: diagramas de estados para solicitações de criação e participação de grupo

Os menus de navegação do AmCorA são estáticos e a proposta visa transformar esses menus de forma que eles sejam definidos dinamicamente. Para isso, a ferramenta de Configuração de Menus entra no AmCorA como um novo caso de uso, e tem como atores os membros do AmCorA e os coordenadores de grupo. A Figura 35 mostra esses novos casos de uso.

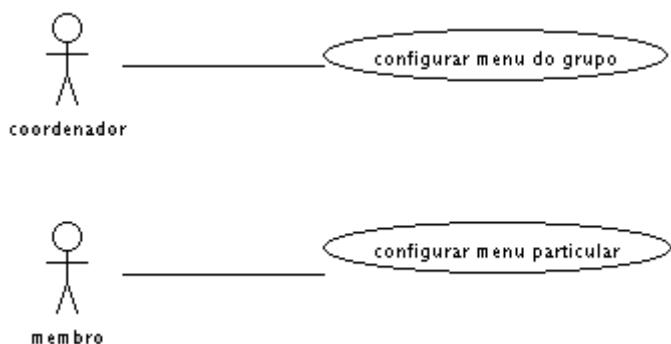


Figura 35: casos de uso do configurador de menus do AmCorA

Os casos de uso apresentados correspondem às funcionalidades de incluir ou excluir opções do menu ou alterar a ordem das opções mostradas.

A possibilidade de fazer o registro das novas aplicações também inclui novos casos de uso por um novo ator: o administrador do ambiente. A Figura 36 mostra os casos de uso de configuração de instalação do AmCorA.

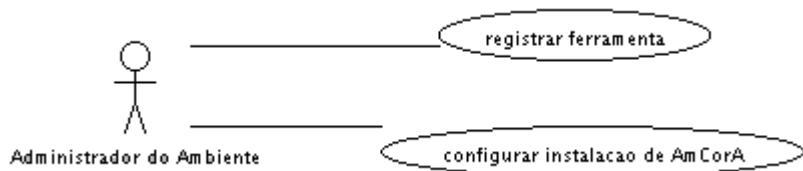


Figura 36: casos de uso do configurador de instalação do AmCorA

Os casos de uso correspondem ao registro de ferramentas – inclusão, alteração ou exclusão – e a configuração dos parâmetros de funcionamento das ferramentas – caminho de banco de dados, diretório onde estão as

páginas HTML, etc. Nesse momento de registro das ferramentas também é possível definir qual metáfora será utilizada para a ferramenta.

5.3 Entidades e Dicionários de Dados

A camada inserida no AmCorA para permitir as configurações necessárias nos menus conta com quatro novas tabelas que controlam as ferramentas disponíveis, os parâmetros dessas ferramentas, e a associação dessas ferramentas aos menus dos usuários e dos grupos.

Na Figura 37 podemos ver o diagrama de classes dessas novas entidades e sua relação com entidades já existentes no AmCorA.

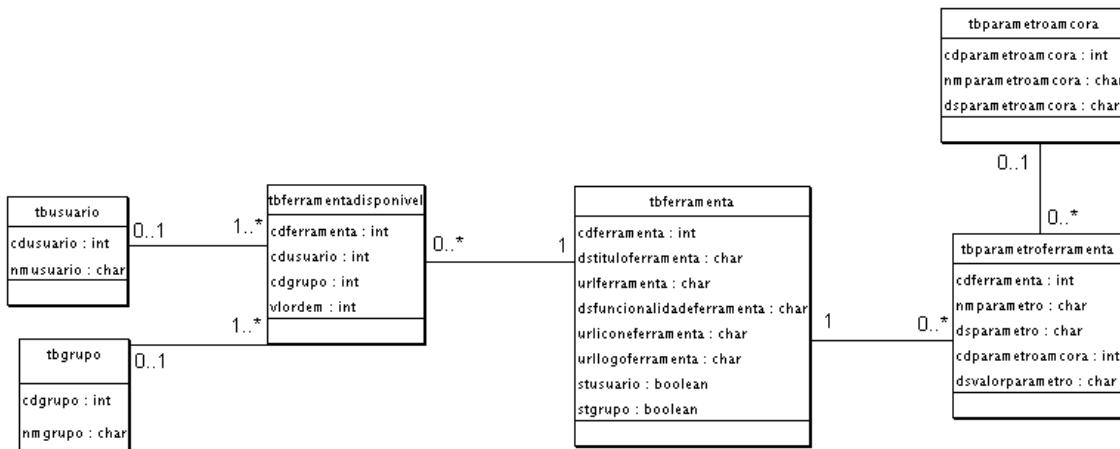


Figura 37: diagrama de classes de configuração e relação com usuários e grupos

Para cada nova ferramenta que é registrada no AmCorA, uma entrada na tabela **tbferramenta** é gerada. Segue abaixo a Tabela 6 com a definição desta tabela .

Tabela 6: Entidade Ferramentas

| Campo | Tipo | Descrição | Comentários |
|----------------------------|---------|---|---|
| Cdferramenta | Inteiro | Código da ferramenta | |
| Dstitulofermenta | Texto | Nome da ferramenta | Esse nome será exibido no menu de navegação. |
| Urlferramenta | Texto | url onde a ferramenta está instalada | |
| Dsfuncionalidadeferramenta | Texto | Descrição breve da ferramenta | Essa descrição influi na decisão do usuário de inserir ou não a ferramenta em seu menu. |
| Urliconeferramenta | Texto | url que contém uma figura para representar a ferramenta | Essa figura será exibida no menu de navegação, na frente do nome da ferramenta. |
| urlconfiguradorferramenta | Texto | url do configurador da ferramenta | Utilizado quando a ferramenta possui configurações que podem ser alteradas via browser. |
| stusuario | Inteiro | Indica se a ferramenta está disponível para ser utilizada por um usuário. | 0=não, 1=sim |
| stgrupo | Inteiro | Indica se a ferramenta está disponível para ser utilizada por um grupo. | 0=não, 1=sim |

Uma ferramenta geralmente precisa de parâmetros. Os parâmetros que o AmCorA pode oferecer são quatro: o identificador do usuário que está conectado, o identificador do grupo no qual o usuário está no momento (zero significa que o usuário está em sua sala particular), o e-mail do usuário que está conectado e o identificador daquela sessão (uma sessão é mantida enquanto o usuário está conectado). Apesar de ser fixo o número de parâmetros que o AmCorA fornece (4), existe uma tabela contendo esses quatro registros, para que seja feita a atribuição desses parâmetros aos parâmetros da ferramenta. A Tabela 7 apresenta o dicionário de dados dessa tabela.

Tabela 7: Entidade Parâmetros do AmCorA

| Campo | Tipo | Desc |
|-------------------|---------|--|
| cdparametroamcora | Inteiro | Código do parâmetro |
| Nmparametroamcora | Texto | Nome do parâmetro fornecido pelo AmCorA |
| Dsparametroamcora | Texto | Descrição do parâmetro fornecido pelo AmCorA |

Cada ferramenta pode especificar os parâmetros que precisa para funcionar. Cada parâmetro necessário pela ferramenta deve ser um dos parâmetros disponíveis no AmCorA. Segue abaixo a descrição da Tabela 8 que associa os parâmetros do AmCorA aos parâmetros da ferramenta.

Tabela 8: Entidade Parâmetros da Ferramenta

| Campo | Tipo | Descrição |
|-------------------|---------|---|
| Cdferramenta | Inteiro | Código da ferramenta |
| nmparametro | Texto | Nome do parâmetro que a ferramenta precisa |
| Dsparametro | Texto | Descrição do parâmetro |
| cdparametroamcora | Inteiro | Código do parâmetro do AmCorA será fornecido como valor para esse parâmetro da ferramenta |
| dsvalorparametro | Texto | Uso futuro: caso o valor seja um texto estático, este campo deve ser preenchido com esse valor. |

A montagem do menu do usuário e do grupo é feita observando uma relação das ferramentas associadas a cada usuário ou grupo. A Tabela 9 armazena essa associação. Veja a descrição desta tabela a seguir.

Tabela 9: Entidade Associação de Parâmetros

| Campo | Tipo | Descrição |
|--------------|---------|---|
| Cdferramenta | Inteiro | Código da ferramenta |
| Cdusuario | Inteiro | Se um usuário utiliza essa ferramenta, esse campo contém o código desse usuário. Caso seja 0, o campo cdgrupo conterá o identificador do grupo que usa essa ferramenta. |
| Cdgrupo | Inteiro | Identificador do grupo que usa essa ferramenta. Se valer zero, um usuário utiliza essa ferramenta, e o valor de cdusuário será considerado. |
| Vlordem | Inteiro | Código do parâmetro do AmCorA será fornecido como valor para esse parâmetro da ferramenta |

As tabelas aqui apresentadas foram incorporadas ao banco de dados já existente no AmCorA.

5.4 O processo de desenvolvimento de aplicações web

As aplicações principais do AmCorA – gerenciador de grupos, participantes, e-mail, arquivos – foram desenvolvidas utilizando o modelo espiral de desenvolvimento, permitindo uma evolução ao longo de dois anos, passando até por mudança de sistema operacional. A Figura 38 ilustra o processo espiral de desenvolvimento.

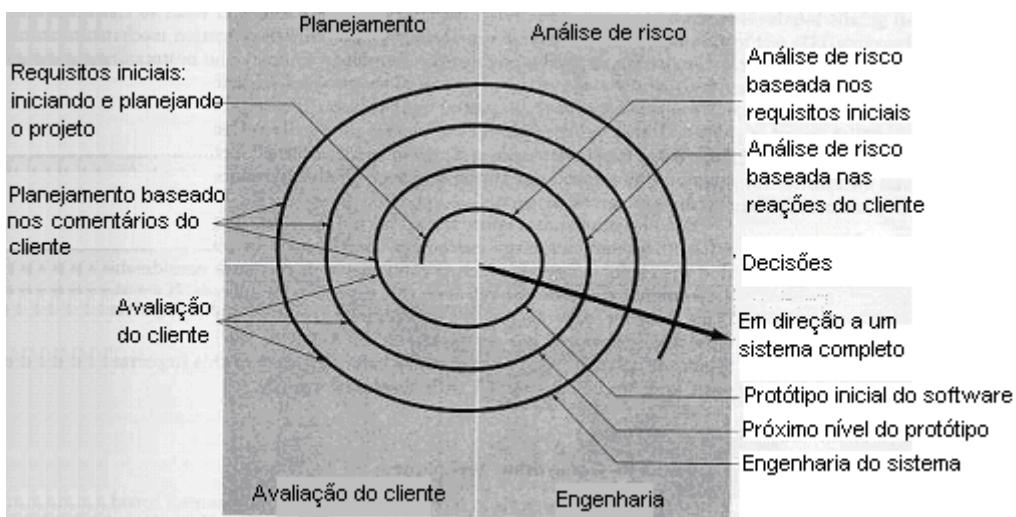


Figura 38: ciclo espiral de desenvolvimento

Fonte: Pressman [29]

Algumas ferramentas do AmCorA são aplicações simples – chat, fórum, drive virtual. O projeto e desenvolvimento dessas ferramentas seguiram o modelo seqüencial linear (também chamado de ciclo clássico de vida) citado por Pressman [29], onde as etapas de desenvolvimento foram executadas. A Figura 39 ilustra o processo de desenvolvimento.

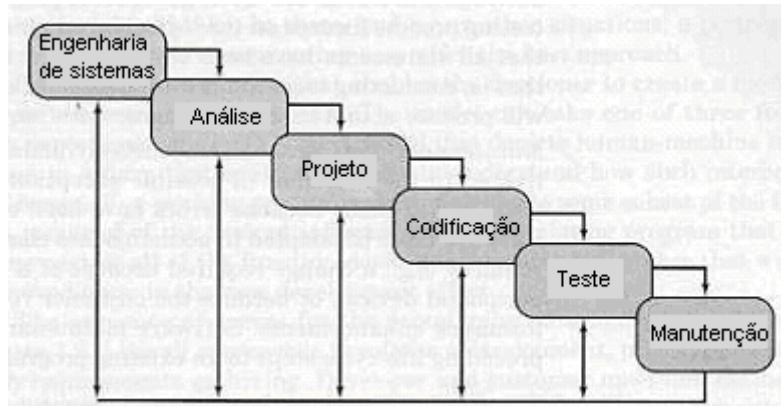


Figura 39: ciclo clássico de desenvolvimento

Fonte: Pressman [29]

As ferramentas podem funcionar de maneira independente, entretanto elas foram criadas para trabalhar em conjunto com um sistema maior - o AmCorA. Por isso, na etapa de análise e projeto, o trabalho foi desenvolvido de maneira interativa com o ambiente ao qual a ferramenta vai pertencer. Para entender a natureza do programa a ser construído, foi necessário também o entendimento do domínio do problema – informações como funcionalidade, comportamento, performance e interface do sistema com a ferramenta. Durante o projeto, quatro etapas foram desenvolvidas: estruturas de dados, arquitetura de software, representações de interface e detalhes de algoritmos.

A geração de código é um trabalho à parte, não mais depende de interação do desenvolvedor com o usuário da aplicação, visto que as duas camadas que cercam o código (interface e banco de dados) já estão definidas e validadas. O teste da aplicação ocorre primeiramente de forma localizada – executada pelo próprio desenvolvedor. Em seguida, após o acoplamento da ferramenta ao AmCorA, são feitos os testes juntamente ao usuário final. A manutenção da aplicação tem sido feita com base nas solicitações dos usuários.

Na etapa de análise e projeto foi utilizada uma técnica de prototipação para se executar com sucesso as etapas de representações de interface e as estruturas de dados. A Figura 40 provê uma visão geral do processo de desenvolvimento utilizado nas ferramentas do AmCorA.



Figura 40: processo de desenvolvimento específico da aplicação Web

A primeira etapa da análise – o levantamento de requisitos – envolve uma pesquisa de ferramentas semelhantes já existentes, artigos que falam sobre as funcionalidades a serem desenvolvidas, os usuários finais da aplicação, entre outras.

Na segunda etapa – interface, todas as telas possíveis de se gerar a partir da especificação de requisitos são desenvolvidas, em HTML, objetivando uma idéia geral da interface da aplicação. Cada funcionalidade descrita na etapa de requisitos deve estar presente em uma ou mais telas da interface. As telas devem ser ligadas através de hiperlinks para simular a navegação entre as páginas. Deve-se também dar importância ao layout das páginas, aos apelos visuais, estilos, e todas as outras propriedades que farão das interfaces da aplicação páginas fáceis de serem utilizadas e funcionais para o usuário. Pressman [29] também concorda em relação ao fato de expressar os requisitos do usuário em forma de documentos HTML – protótipos visuais - no caso do desenvolvimento de aplicações para Intranet.

Na terceira etapa – a criação de estrutura de armazenamento de dados - deve-se projetar o banco de dados que será capaz de armazenar as informações necessárias para compor as telas projetadas na interface, bem como outras tabelas para controle interno do sistema.

A última etapa – a programação – consiste na substituição de partes estáticas da interface por partes dinâmicas. Essas partes dinâmicas são criadas a partir dos programas desenvolvidos para esse fim, programas esses chamados geralmente de programas CGI.

5.5 Desenvolvimento de Ferramentas para Usuários

Quando se desenvolve uma ferramenta para um usuário, deve-se primeiramente pensar em sua funcionalidade. Por exemplo, se uma agenda está sendo desenvolvida, supomos que as palavras data, calendário, compromisso, lembrete, entre outras, fazem parte do domínio da aplicação *agenda*. Entretanto, uma agenda por si só não tem utilidade. Esse objeto (programa) deve ser utilizado por alguém – um usuário. Existem ferramentas que são específicas para serem usadas por uma pessoa somente. Por exemplo, suponha que você utilize um programa para ler seus e-mails, fazendo o download desses e-mails a partir de algum servidor. É muito provável que somente você leia seus e-mails, ou seja, não existe a intenção de você querer compartilhar essa leitura de e-mails com outras pessoas. Dessa forma, afirma-se que essa aplicação é uma aplicação individual. O que acontece, porém, é que outras pessoas podem querer usar o mesmo programa que você usa para também lerem seus respectivos e-mails. Sendo assim, deve existir junto aos dados manipulados pela ferramenta um identificador que permita à aplicação separar os dados de um usuário dos dados de outro usuário. A Figura 41 mostra um diagrama que nos permite visualizar exatamente a seqüência de passos que permite essa generalização da ferramenta.

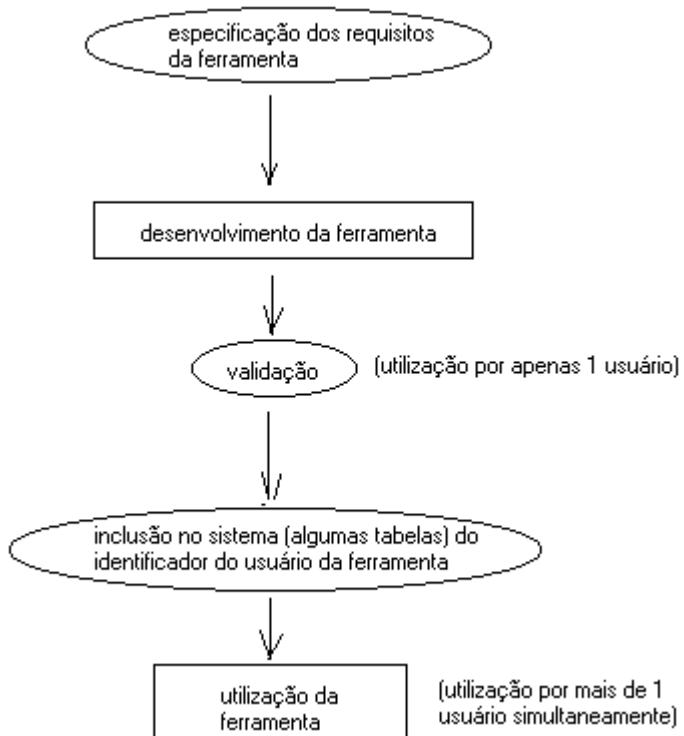


Figura 41: etapas no desenvolvimento de uma aplicação multi-usuário

O identificador que é particular para cada usuário da ferramenta pode ser de várias naturezas: o nome da pessoa, o e-mails, um apelido (login), cpf, um código de usuário, etc. Entretanto, definir a natureza desse identificador em tempo de projeto é um erro, pois limita a utilização da ferramenta pelo tipo de identificador escolhido. Por exemplo, se o identificador do usuário da ferramenta for o código do usuário, somente será possível que a ferramenta “saiba” quem está utilizando-a através do código do usuário. Assim, sistemas que utilizam outros identificadores para um usuário, como por exemplo e-mail, login, etc. não poderiam utilizar essa ferramenta, ou teriam que gerar um código de usuário virtual para informar à ferramenta qual é o usuário que vai utilizá-la, e neste caso, ainda ter que gerenciar esse código de usuário, que nada poderia significar para o sistema que usa a ferramenta. Dessa maneira, torna-se interessante definir que qualquer identificador é válido, ao invés de especificar a natureza do identificador. Assim, emails, nomes, códigos, qualquer informação pode ser utilizada para identificar o usuário naquela ferramenta. A única restrição é que, utilizado uma vez um identificador,

mantenha-se a utilização daquele identificador pelo sistema, para que a ferramenta possa localizar corretamente os dados do usuário cliente. Dessa forma, provê-se uma grande flexibilidade por parte da ferramenta.

5.6 Desenvolvimento de Ferramentas para Grupos

O grupo pode ser visto pela ferramenta como um cliente, de forma semelhante ao cliente usuário, bastando para isso apenas que o identificador do grupo seja diferente do identificador de usuário. Por exemplo, g31 poderia identificar os dados de um grupo específico. Sendo g31 a composição de g (indicador de grupo) e 31 (código gerado pelo AmCorA identificando unicamente o grupo), essa composição garante a individualidade dos dados manipulados pela ferramenta.

5.7 Conclusões do capítulo

O desenvolvimento do AmCorA iniciou-se com base em estudos de ambientes já existentes e seguiu um modelo distribuído, onde vários programas funcionam em conjunto para proporcionar um ambiente integrado de aprendizagem. A modelagem do AmCorA pode ser decomposta na modelagem do núcleo do mesmo – as aplicações base (gerenciador de grupos, arquivos, usuários, solicitações, e-mails e sessões) – e nas ferramentas colaborativas – chat, mural, fórum, etc. O método utilizado no desenvolvimento de ferramentas permitiu um desenvolvimento isolado da ferramenta e uma posterior generalização para o acoplamento ao AmCorA.

Capítulo 6 – Implementação da Proposta

O ambiente AmCorA já possui alguns recursos básicos necessários a um ambiente virtual de aprendizagem. O AmCorA utiliza as metáforas de salas para orientar a navegação: quando o usuário efetua o *login*, ele é levado para a sua sala particular, onde existem ferramentas de uso particular do usuário. Na Figura 42 temos um exemplo do menu de navegação exibido na sala particular do usuário e de recursos disponíveis nesse menu.



Figura 42: opções da sala do usuário

As opções disponíveis para um usuário do AmCorA são identificadas através das seguintes metáforas:

- Identificação pessoal: contém informações sobre o usuário: nome, e-mail, foto, áreas de interesse, etc. Deve ser atualizado pelo usuário.
- Webliografia: um cadastro de links particular do usuário.
- Estante: um repositório de arquivos do usuário. Permite organizar os documentos, através da criação de pastas, compartilhamento, inclusão e exclusão de arquivos.
- Escaninho: quando um usuário quer enviar uma cópia de um arquivo para outro usuário, essa cópia será entregue no escaninho do usuário destino.

- Leitor de E-mails: uma ferramenta que permite a leitura de e-mails particulares do usuário. A conexão é feita através do serviço *POP3*. Servidores como o IG[62], o BOL[63], o YAHOO[64], dentre outros, permitem esse tipo de acesso.
- BigBrother: é o serviço de mensagens instantâneas, no qual o usuário pode visualizar quem está conectado na última hora, enviar e ler mensagens instantâneas.
- Meus Grupos: essa ferramenta permite o usuário navegar entre os grupos, acessando o menu de opções de qualquer grupo do qual o usuário faça parte. É também possível criar ou excluir subgrupos, caso o usuário seja coordenador do grupo.
- Configurador de Menus: permite a configuração dos itens que serão exibidos neste menu. É possível incluir, excluir ou mudar a ordem das opções do menu
- Sair: sai do AmCorA e retorna à interface pública.

Quando o usuário acessa a sala de um grupo, novas ferramentas estão disponíveis ao usuário e a todos os participantes daquele grupo. A Figura 43 apresenta um exemplo de opções que podem estar disponíveis nessa sala de grupo.



Figura 43: menu de opções disponível ao grupo da disciplina Linguagem de Montagem

Neste menu, as ferramentas disponíveis são as seguintes:

- Perfil do grupo: contém um breve texto descritivo falando sobre o grupo e uma imagem que funciona como logotipo do grupo.
- Webliografia: um cadastro de links disponível aos participantes do grupo.
- Participantes: ferramenta que permite gerenciar e conhecer os participantes do grupo. Ao coordenador é permitida a inclusão de novos participantes e a exclusão ou suspensão de participantes.
- Estante: um espaço para armazenar arquivos que pode ser visualizado por todos os participantes do grupo. Qualquer participante do grupo pode enviar arquivos, e somente o coordenador pode alterar ou excluir arquivos.
- Correspondência: esta ferramenta permite enviar mensagens via e-mail para os participantes do grupo.
- Escaninho: quando alguém deseja entregar uma cópia de um arquivo para o grupo, esse arquivo será depositado no escaninho do grupo. O escaninho serve também, em um contexto de curso/aulas, como um local para a entrega de trabalhos.
- Mural: um serviço que permite a postagem de notícias e avisos.
- Fórum: nesta ferramenta é possível discutir sobre temas de maneira a encadear mensagens em forma de árvore.
- Chat: uma sala de bate-papo está disponível aos participantes do grupo.
- BigBrother: o serviço de mensagens instantâneas também pode ser usado quando o participante está na sala do grupo.
- Meus Grupos: o navegador de grupos pode ser usado para trocar de sala – ir para a sala de outro grupo.
- Configurador de Menus: a montagem das opções disponíveis no grupo pode ser alterada pelo coordenador do grupo utilizando esta ferramenta de configuração. É possível também retirar ou incluir ferramentas que farão parte desse menu.
- Minha Sala: esse link permite retornar à sala do usuário.
- Sair: permite a saída do ambiente e o retorno à interface pública.

6.1 Configurador de Menus

Os menus exibidos nas Figuras 42 e 43 somente retratam um estado inicial do menu, que pode ser modificado pelo usuário através da ferramenta *Configurador de Menus*. Se uma nova ferramenta for registrada no AmCorA e estiver disponível para utilização por usuários em suas salas, o Configurador de Menus permitirá a inclusão dessa nova ferramenta no menu de opções. Na Figura 43a podemos ver o Configurador de Menus do grupo disponível na disciplina Linguagem de Montagem.

| Ferramenta | Descrição | Ordem | Operações |
|---|---|-------|-----------|
| Perfil do Grupo | Armazena informações específicas | 1 | X ~~~ |
| Webbiografia | Cadastro de links | 2 | X ~~~ |
| Participantes | Gerenciamento de participantes | 2 | X ~~~ |
| Estante | Local para colocar documentos | 3 | X ~~~ |
| Correspondência | | 4 | X ~~~ |
| Escaninho | | 5 | X ~~~ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Mural | Mural de avisos, notícias | 6 | X ~~~ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Fórum | Fórum de discussão | 7 | X ~~~ |
| <input checked="" type="checkbox"/> Chat! | Ferramenta de comunicação | 8 | X ~~~ |
| BigBrother | Veja quem está conectado e envie mensagens instantâneas | 9 | X ~~~ |
| Meus Grupos | | 10 | X ~~~ |
| Configurador | | 11 | |

Ferramentas Disponíveis: Escrita Cooperativa Incluir
Escrita Cooperativa
QSabe

Figura 43a: Configurador do grupo Linguagem de Montagem

Na parte inferior da Figura 43a podemos notar que duas ferramentas estão disponíveis para o grupo, entretanto não estão sendo utilizadas, talvez por não serem de plena utilidade para o grupo, ou mesmo porque muitas opções no menu do grupo atrapalhariam a navegação do usuário e essas ferramentas não são tão importantes no momento atual do curso – por exemplo, é questionável a necessidade de um chat no começo de um curso, quando os participantes ainda não se conhecem o bastante e não tem a cumplicidade necessária nem

tarefas a cumprir que inclinem esses participantes a interagir em um chat. No caso de menus de grupos, somente o(s) coordenador(es) do grupo tem direito a alterar a estrutura de menu do grupo.

6.2 Instalação de um servidor AmCorA

A Instalação do AmCorA em um novo servidor envolve características técnicas que serão especificadas nesta seção. O computador no qual o AmCorA vai ser instalado, as configurações de rede que serão necessárias e uma descrição dos programas que compõem o AmCorA serão dissertadas a seguir.

6.2.1 Hardware

Para o funcionamento do AmCorA, é necessário um computador servidor que permaneça ligado ininterruptamente. Este computador deve estar conectado à Internet. Um acesso via linha discada não é a melhor forma de conectar esse servidor à Internet; normalmente utiliza-se um acesso dedicado através de um provedor especial, como um acesso via Cable Modem, ou via rede local, conectando-se a um backbone. Esse computador deve ter uma boa quantidade de memória – atualmente, um mínimo de 256Mbytes de RAM é indicado – e uma boa quantidade de espaço no disco rígido, para permitir o armazenamento dos arquivos dos usuários e dos grupos. Esse último critério deve ser dimensionado em função do número esperado de usuários que o site vai abrigar, bem como um número estimado de grupos que serão formados. Por exemplo, em um servidor no qual para cada usuário é permitido 2 Megabytes (Qu), o público esperado é estimado em cerca de 5000 usuários (Nu) e a quantidade de grupos está estimada em 500 (Ng), com uma cota de 15 Megabytes disponível para cada grupo (Qg), teríamos a seguinte conta:

$$\text{Espaço Necessário} = \text{Qu} * \text{Nu} + \text{Qg} * \text{Ng} = 2 * 5000 + 15 * 500 =$$

$$10000 + 7500 = 17500 \text{ Megabytes} = 17.5 \text{ Gigabytes}$$

Podemos então supor que um disco de 30 Gigabytes seria suficiente para armazenar essa capacidade estimada, com uma boa margem de segurança.

6.2.2 Software

O servidor do AmCorA deve estar ligado à Internet com um número de IP fixo, ou seja, deve-se reservar um número de IP para esse servidor. Um endereço de Internet deve ser configurado no servidor DNS utilizado pela conexão de forma a permitir o acesso ao AmCorA através de um nome como, por exemplo, www.amcora.ufes.br.

O AmCorA pode ser instalado em duas plataformas: Windows ou Linux. Recomenda-se que seja utilizado o sistema operacional Linux, devido a sua estabilidade e melhor utilização de recursos de hardware. Já tivemos experiência com a utilização do AmCorA em ambas as plataformas, e atualmente optamos pelo Linux.

O AmCorA utiliza alguns softwares adicionais para permitir o funcionamento como um servidor disponível na internet. São eles:

- Servidor web. No linux, geralmente utiliza-se o Apache; no windows, utiliza-se o IIS.
- Servidor de banco de dados. No linux e no windows, utilizamos o Interbase.

6.2.3 Arquitetura

O AmCorA é composto por páginas HTML (imagens, figuras, folhas de estilo, etc), arquivos de banco de dados (arquivo com extensão .gdb), arquivos

executáveis (extensão .dll no windows e .so no linux) e arquivos de configuração (extensão .conf). A Figura 44 mostra essa arquitetura.

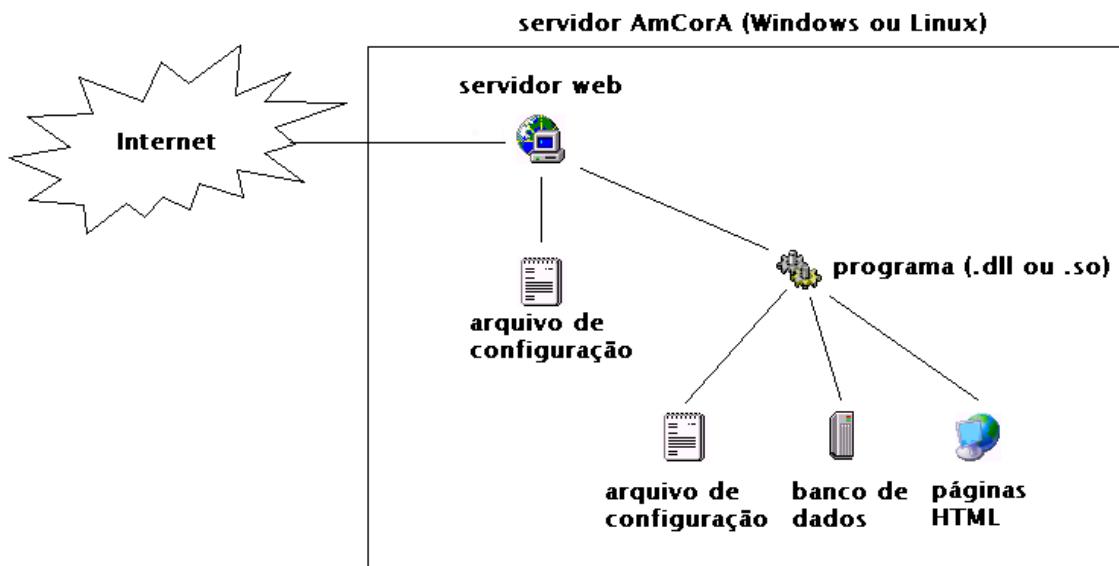


Figura 44: arquitetura geral do AmCorA

Os programas que compõem o núcleo de funcionamento do AmCorA são basicamente seis:

- gerenciador de grupos e participantes (agrup)
- gerenciador de usuários e mensagens instantâneas (apart)
- gerenciador de tarefas administrativas e solicitações (aroot)
- gerenciador de arquivos (afile)
- gerenciador de e-mails (amail)
- gerenciador de sessões (asession)

Esses programas foram desenvolvidos de forma integrada, e possuem uma quantidade de relações de dependência entre si para que funcionem. Eles utilizam o mesmo banco de dados, além de utilizarem também o mesmo conjunto de páginas HTML. Assim sendo, o arquivo *amcoradb.gdb* serve como banco de dados para essas aplicações, e o diretório de páginas HTML serve como fonte de páginas para todas essas seis aplicações.

Cada aplicação utiliza seu arquivo de configuração separadamente. As outras ferramentas - fórum, mural, chat e outras aplicações que podem ser adicionadas – foram desenvolvidas de maneira mais independente, podendo funcionar separadamente ou de forma acoplada ao AmCorA. A Figura 45 ilustra essa arquitetura do desenvolvimento.

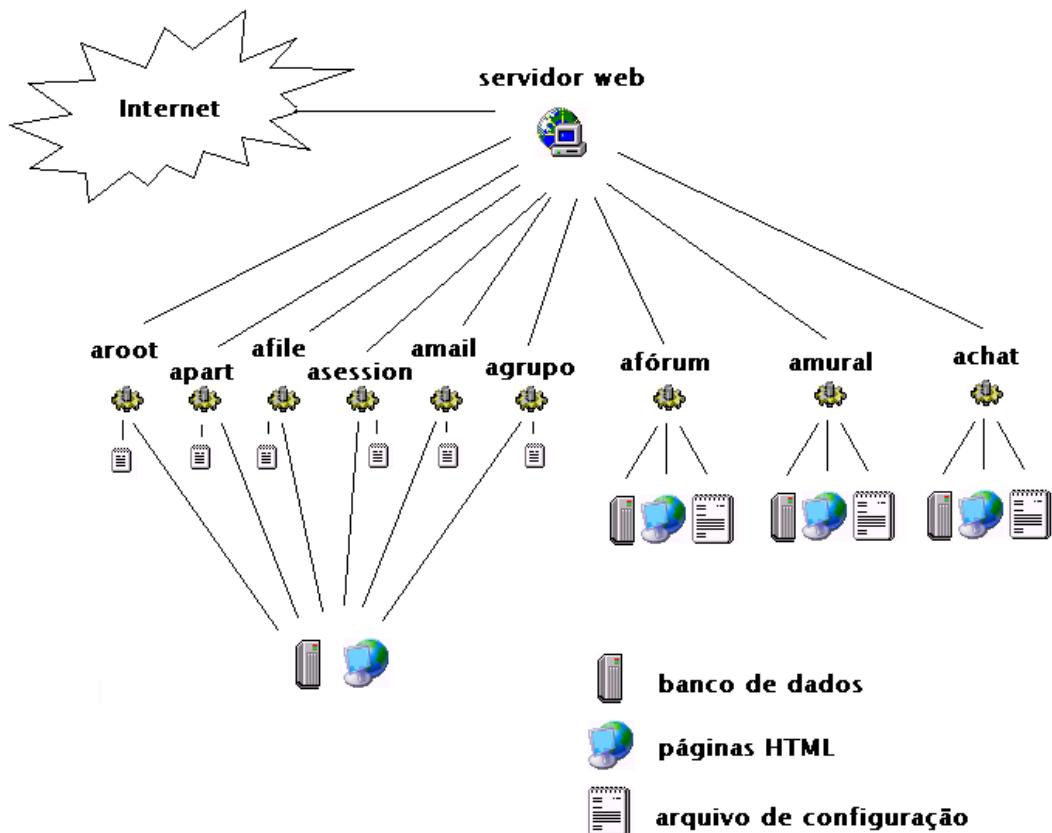


Figura 45: arquitetura das ferramentas utilizadas no AmCorA

No futuro planeja-se uma reengenharia de forma a separar as aplicações que compartilham as mesmas páginas e banco de dados.

6.2.4 Configurador de Instalação do AmCorA

Cada ferramenta que compõe o AmCorA possui um configurador particular. O conjunto desses configuradores forma o que temos chamado de Configurador

de Instalação do AmCorA. Uma interface foi desenvolvida para unificar esses configuradores. Veja na Figura 46 essa interface.

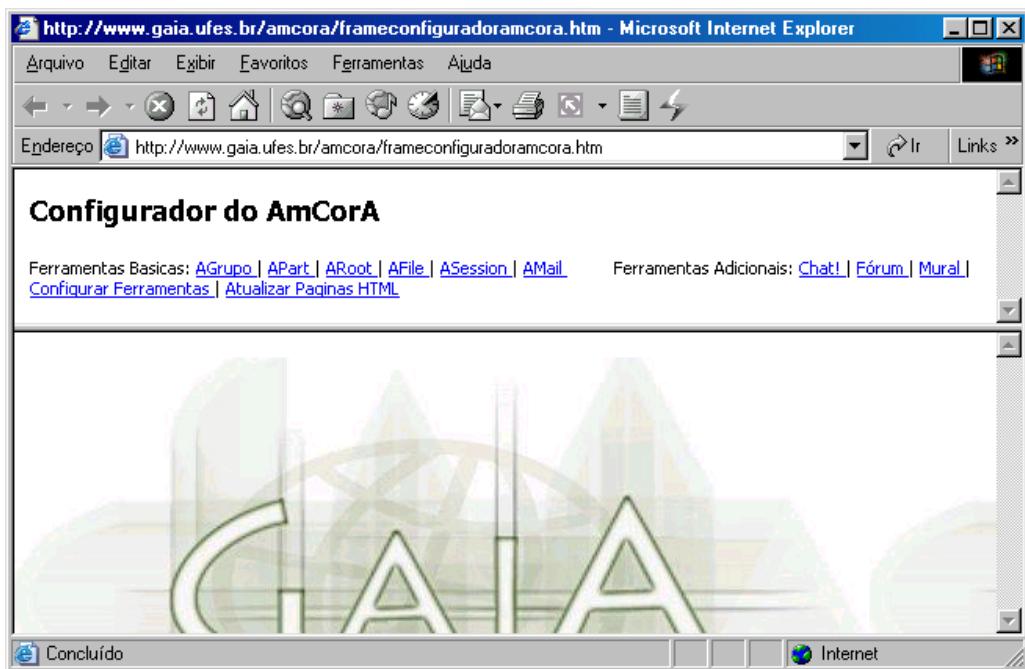


Figura 46: Configurador do AmCorA

O Configurador de Instalação permite a edição dos arquivos de configuração dos aplicativos através da interface do browser. Permite também o registro de novas aplicações no AmCorA. Na Figura 47 vemos um exemplo da tela de registro de aplicações, e a destaque da metáfora Estante.

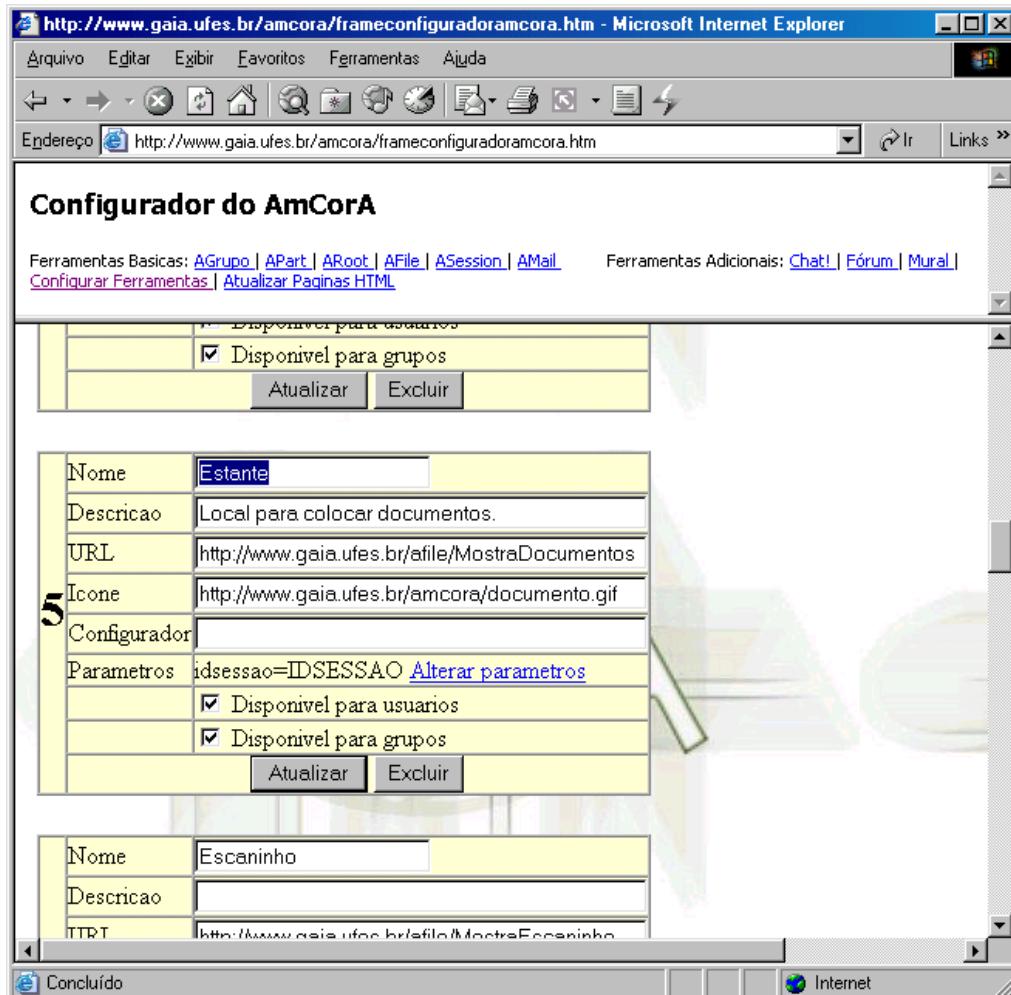


Figura 47: registro de aplicações – destaque na a ferramenta Estante

A partir do momento que uma nova aplicação é registrada no configurador de instalação, essa aplicação entra na lista de aplicações disponíveis existente no configurador de menus do AmCorA.

6.3 Manutenção no servidor AmCorA

Após a instalação do AmCorA em um servidor, algumas medidas de manutenção preventiva devem ser tomadas, no sentido de garantir segurança no funcionamento do ambiente por um longo período de tempo. São elas:

- Verificação da quantidade de espaço livre: esporadicamente recomenda-se verificar qual a quantidade de espaço livre no HD do servidor, de forma a manter sempre uma quantidade razoável de espaço disponível. A periodicidade desta tarefa varia de acordo com a utilização do ambiente, mas no mínimo a cada seis meses o espaço em disco deve ser verificado.
- Backup: um procedimento de backup é algo muito importante. Um planejamento de backup incremental, permitindo de forma automática a segurança dos dados dos usuários e dos grupos, é um trabalho importante que garante a estabilidade e confiabilidade do ambiente.
- Ao longo da utilização do AmCorA, arquivos de sessão são gerados cada vez que um usuário conecta-se ao ambiente. Periodicamente é recomendado mover esses arquivos de sessão para uma mídia removível – gravar esses arquivos antigos em um CD, por exemplo – para liberar espaço no HD do servidor, assim que a quantidade de espaço ocupada por esses arquivos de sessão antigos estiver preenchendo um espaço significativo no disco.

A manutenção do servidor AmCorA pode ser vista como uma tarefa preventiva, para evitar a necessidade de futuras tarefas corretivas

Capítulo 7 - Conclusões

A instalação e configuração de um sistema são as primeiras dificuldades encontradas por um usuário que deseja instanciar um software em um computador e podem ser decisivas quanto à utilização ou não do mesmo. A dificuldade inicial que se tem para instalar um programa pode ser reduzida quando temos documentação em forma de roteiros auto-explicativos, permitindo que o usuário iniciante também aprenda enquanto está instalando o software. A configuração, quando feita pelo próprio usuário final do sistema, pode oferecer uma personalização e uma oportunidade para que se conheça mais o usuário, baseado em suas configurações particulares.

7.1 Programação multi-plataforma

O AmCorA teve seu início de desenvolvimento totalmente voltado para a plataforma Windows. Durante o curso do desenvolvimento optou-se por uma ferramenta de desenvolvimento – o Delphi – que prometia, na época, uma máquina de compilação que geraria código compatível para as plataformas Linux e Windows – plataformas que suportam a maioria dos servidores Web no mundo. Veja na Figura 48 uma comparação entre a utilização de servidores Web, extraída do site NetCraft [35].

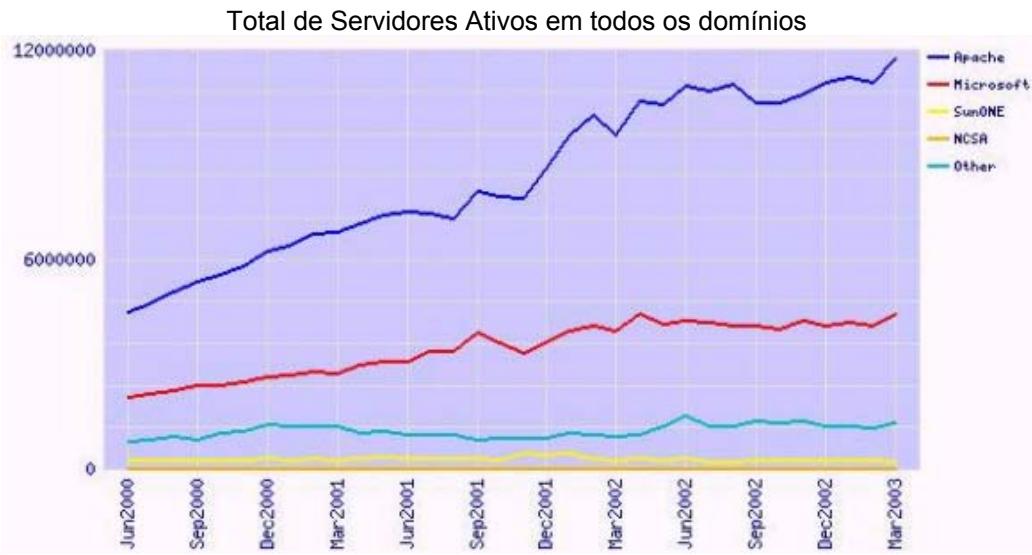


Figura 48: estatísticas sobre servidores Web

Fonte: NetCraft [35]

Atualmente, as ferramentas Delphi e Kylix permitem compilar um mesmo código fonte para as plataformas Windows e Linux, respectivamente. Essa programação multi-plataforma possui pequenos detalhes para permitir o funcionamento íntegro nas duas plataformas, mas a experiência de operar em dois mundos diferentes foi realmente válida para concluirmos que em alguns aspectos o Linux tem vantagens sobre o Windows, como, por exemplo, a interface gráfica não precisar estar carregada no servidor para que o servidor web funcione. Isso permite um ganho de memória disponível. Outro fato é que o Apache – servidor nativo do Linux - é o servidor Web mais utilizado no mundo.

7.2 Segurança

O ambiente AmCorA está disponível na Internet e, como qualquer site, está exposto a um público global que varia muito – desde usuários leigos até hackers. A partir do momento que é possível instanciar o AmCorA em outros servidores e conhecer alguns detalhes de sua arquitetura interna, é realmente necessário que medidas de segurança sejam tomadas, como por exemplo:

- Desativar serviços do servidor que não estejam sendo utilizados – serviços de conexão remota, servidor FTP, servidor de e-mails, etc.
- Utilizar senhas eficientes para o administrador do servidor – nada de senhas como: 1234, admin, etc.

Algumas medidas simples como essas já aumentam em muito a segurança do servidor.

7.3 Trabalhos futuros

O AmCorA já é usado por vários professores e alunos para fortalecer a interação e melhorar a aprendizagem. Entretanto, alguns aspectos fundamentais para a evolução do AmCorA precisam ser observados e previstos para a continuidade dos trabalhos:

- As aplicações desenvolvidas para a Web utilizam técnicas de criptografia para evitar chamadas a essas aplicações forjando parâmetros falsos. Com essa técnica de codificação dos parâmetros, seria muito mais difícil atribuir valores aos parâmetros, visto que certas estratégias de criptografia tendem a esconder a forma como esse parâmetros são organizados, tornando o trabalho de quem tenta forjar esses parâmetros muito mais difícil. Com a incorporação desse recurso às ferramentas, a segurança seria aumentada em muito e os dados dos usuários estarão mais protegidos.
- Uma reengenharia das ferramentas do AmCorA seria importante para prover a capacidade de montar os menus das ferramentas de forma parametrizada, permitindo assim a criação dos papéis no ambiente AmCorA, e não ocorrendo o tratamento desses papéis no nível das ferramentas.
- A disponibilização de um fórum para o esclarecimento de dúvidas no site do grupo GAIA [50] seria de grande importância para o sucesso da instanciação do AmCorA, dando mais apoio e segurança ao usuário que deseja instalar o AmCorA em um servidor.

- A existência de vários servidores AmCorA forma uma rede mais ampla que pode ser chamada de uma federação de servidores [4]. Esses servidores possuem informações sobre domínios específicos, e hospedam grupos e usuários particulares de cada domínio. No AmCorA, um dos serviços desejáveis que podem utilizar essa federação de servidores seria a informação de quem está utilizando os outros servidores – uma espécie de super BigBrother, ampliando assim a capacidade de percepção e comunicação do sistema. Para essa comunicação entre servidores ocorrer – ela não é automática, ou seja, não existe uma busca na internet por servidores amcora, nem um servidor central – seria necessário informar ao servidor em questão quais são os outros servidores AmCorA. Essa informação é representada pelo número IP ou pelo nome do servidor na internet. Veja um exemplo de diagrama de federação de servidores na Figura 49.

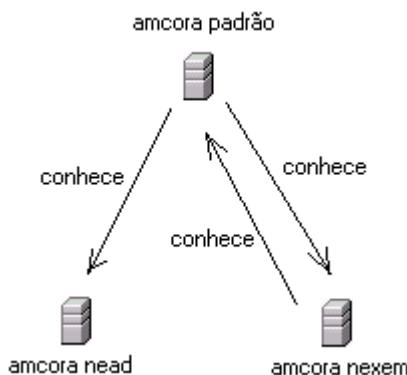


Figura 49: Federação de servidores AmCorA

Neste exemplo, o servidor AmCorA (nomeado na figura como *amcora padrão*) conhece os servidores AmCorA Nead e AmCorA Nexem. Assim, um usuário do AmCorA Padrão pode ver quais os usuários dos outros dois servidores AmCorA estão conectados, e podem enviar-lhes mensagens. O servidor AmCorA Nexem conhece o servidor Amcora; assim, os usuários do AmCorA Nexem podem ver quais usuários do Amcora estão conectados, podendo também lhes enviar mensagens. Essa relação de “conhecimento entre servidores” permite que a funcionalidade de mensagens instantâneas ocorra

entre servidores. Outras ferramentas – armazenamento de documentos, fóruns - são de funcionamento local. Caso o usuário de um servidor queira utilizar uma ferramenta de um outro servidor, esse usuário deve registrar-se no servidor o qual possui a ferramenta desejada.

- O AmCorA utiliza o conceito de Sessão para armazenar informações sobre a utilização do AmCorA por um usuário enquanto conectado. A análise desses arquivos de sessão certamente traria valiosas informações para os coordenadores de grupo e para o próprio usuário: quantidades de acesso, atividades no grupo e participação dos aprendizes são algumas informações que podem ser obtidas através da análise desses arquivos de sessão.
- Um indicador de notícias tenta minimizar a impressão de que o site está estático. Uma informação do tipo: “hoje 15 pessoas já acessaram o AmCorA.”, juntamente com avisos gerais e outras notícias na página pública do ambiente tem por objetivo divulgar informações de maneira a estimular a participação. Este é um recurso que ainda não foi implementado no AmCorA mas que é parte fundamental de uma comunidade virtual.
- Autoria de papéis: Um papel pode ser definido como um conjunto de permissões. A configuração de permissões de utilização de recursos nas ferramentas proporcionará essa definição dos os papéis. A maioria dos ambientes trabalha com uma quantidade de papéis fixos – Aulanet [18], ROODA [13], Eva [25]. Figuras como usuário, aluno, professor, administrador e coordenador são pré-estabelecidas e compõem a cultura dos diversos ambientes. Para domínios específicos existem metáforas específicas que designam papéis. O AmCorA deverá permitir a criação de papéis específicos do domínio em questão. Para isso, as ferramentas do ambiente necessitam ser parametrizadas de forma a permitir a disponibilidade de recursos exigida pela configuração dos diversos papéis possíveis.

7.4 Um último comentário

O AmCorA é mais um ambiente que se lança no Ciberespaço com objetivos de integrar pessoas para proporcionar a aprendizagem on-line. A opção de proporcionar um espaço onde as pessoas podem se encontrar fora do tempo de aulas presenciais possibilita novas oportunidades de trabalho, novos momentos e situações que podem promover a aproximação das pessoas. Afinal, a sensação de encontrar alguém na vastidão do ciberespaço com os mesmos objetivos que você – encontrar alguém do seu grupo conectado no ambiente – provê uma sensação de não estar sozinho, de ter companheiros que podem ajudar, ou ao menos, saber que vocês compartilham o mesmo espaço, virtual, mas real.

Referências Bibliográficas

- [1] Roseman, Mark; Greenberg, Saul; **TeamRooms: Network Places for Collaboration**, 1996.
- [2] Cronje, Johannes C.; **Metaphors and models in Internet-based learning**, Computers & Education, Volume 37, Issues 3-4, November-December 2001, Pags 241-256.
- [3] Vieira, Ana Cláudia Helmann; Pontes, Adéle Malta; Palazzo, Luiz Antônio Moro; **Projetando Interfaces Adaptativas para Comunidades Virtuais de Aprendizado**; WIE 2002 - VIII WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 2002, Florianópolis. Anais do SBC 2002.
- [4] Cunha, Leonardo Magela; Fuks, Hugo; Lucena, Carlos José Pereira, **Formação de Grupos no Ambiente AulaNet Utilizando Agentes de Software**, Anais do XIII SBIE, 2002.
- [5] Werneck, Hamilton; **Se Boa Escola é a que Reprova, Bom Hospital é Aquele que Mata**, DP&A Editora.
- [6] Cruz, Dulce Márcia; Moraes, Marialice; **Working with differentes: keeping motivation and generating satisfaction**, Anais do ICECE 2003, São Paulo, Brazil.
- [7] Toledo, Carlos Miguel Tobar; Coelho, Juan Manuel Adán; Rosa, João Luís Garcia; **Experiências em Educação a Distância em disciplinas de informática e computação para pós-graduação**, Anais do ICECE 2003.
- [8] Carneiro, Karina Perez Mokarzel; **A Grupoterapia na formação continuada de professores do ensino superior**, Anais do ICECE 2003.
- [9] Gasparini, Isabela; Pimenta, Marcelo S.; **Concepção de Interfaces WWW Adaptativas para EAD**. Cadernos de Informática, Porto Alegre, v.2, n.1, p. 71-76, mar. 2002.
- [10] Ayala, G.; Yano, Y., **A collaborative learning environment based on intelligent agents**, Expert Systems with Applications, Pergamon Press, pp. 129-137, 1998.
- [11] Barros, L.A. **Sistemas de Suporte a Ambientes Distribuídos para Aprendizagem Cooperativa**. COPPE/UFRJ, 1994 (Tese de Doutorado).
- [12] Behar, P. A.; Bittencourt, J. V.; Kist, S. O., **ROODA – Rede cOOperativa De Aprendizagem – Um software livre para a educação à distância**, II Workshop sobre Software Livre – WSL 2000

- [13] Behar, P. A.; Bittencourt, J. V.; Kist, S. O., **ROODA DEVEL: Uma proposta de Framework para Construção de Plataformas de Educação à Distância**, III Workshop sobre Software Livre – WSL 2001
- [14] <http://eproinfo.proinfo.mec.gov.br/>, Site do e-Proinfo, Acesso em 25/09/2002
- [15] Eberspächer, H. F.; Jamur, J. H.; Vasconcelos, C. D.; Eleuterio, M. A.; **Eureka: um ambiente de aprendizagem cooperativa**, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 10., Anais, Curitiba, 1999.
- [16] <http://www.isrl.uiuc.edu/isaac/Habanero>, Site do Habanero, Acesso em 19/05/2003.
- [17] Lococo, A., D. C. Yen, **Groupware: computer supported collaboration**, Telematics and Informatics, 15 (1998), pp.85-101.
- [18] Lucena, C. J. P, Fuks, H., Midiliu, R., Laufer, C., **AulaNet: Ajudando Professores a Fazerem seu Dever de Casa**, XIX Congresso da SBC 1999.
- [19] Menezes, C. S., Cury, D, Tavares, O., Campos, G., Castro, A., **An Architecture of an Environment for Cooperative Learning (AmCorA)**, ICECE - International Conference on Engineering and Computer Education, São Paulo, Brasil 2000.
- [20] Gava, Tânia B. S. and Menezes, Crediné S. de. **An Inquiry Oriented Environment for Learning Support**. ICECE – International Conference on Engineering and Computer Education, São Paulo, Brasil 2000.
- [21] Menezes, C.; Pessoa, J.M., Netto, H. V.; et al; **Educação a distância no Ensino Superior – Uma proposta baseada em Comunidades de Aprendizagem usando Ambientes Telemáticos**, XIII SBIE 2002
- [22] Santos, Neide; Ferreira, Heloísa M. Costa, **Aprendizagem Cooperativa Distribuída na Biblioteca Kidlink-Brasil**, Revista Brasileira de Informática na Educação, Sociedade Brasileira de Computação, 1998, Págs: 35-42.
- [23] Pessoa, José M. and Menezes, Crediné S. de. **QSabe II: A Cooperative Service for Knowledge Appropriation and Diffusion Using the Internet**. ICECE – International Conference on Engineering and Computer Education, São Paulo, Brasil 2000.
- [24] Scharl Arlo, **Explanation and exploration Visualizing the topology of web information systems**, 1999, Int. J. Human-Computer Studies 55, 239-258.

- [25] Sheremetov, L., Arenas, A. G., **EVA: an interactive Web-based collaborative learning environment**, Computers & Education, 39, 161-182, 2002.
- [26] Smyser, B. M., **Active and Cooperative Learning**, 1993.
- [27] Netto, H. V., **eg-AmCorA: Um Ambiente de Apoio a Aprendizagem Cooperativa**, projeto de graduação, UFES, 2001.
- [28] Wainer, J., **Impactos das Tecnologias da Informação na Sociedade**, Computação & Mercado 2002, Unicamp, <http://www.conpec.fee.unicamp.br/>, Acesso em 18/09/2002.
- [29] Pressman, Roger S., **Software Engineering – a practitioner's approach**, fourth edition.
- [30] Ulbritch, Van Ribas; Ulbrith, Sergio Murilo; **O aprendizado Informatizado**, Anais do ICECE 2003.
- [31] Eriksson, Hans-Erik; Penker, Magnus, **UML Toolkit**, Wiley Computer Publishing, 1998.
- [32] WebCT 3.6, **Getting Started Tutorial**, Technical Communications, June/2001
- [33] Laurel, Brenda; Mountford, S. Joy; **The Art of Human-Computer Interface Design**, Addison-Wesley Publishing Company, 1990.
- [34] <http://www.redeescolarlivre.rs.gov.br/EAD.html> Acesso em 30/04/2003
- [35] <http://www.netcraft.com/Survey/Reports/current/graphs.html>, Acesso em 22/04/2003.
- [36] WebCT, <http://www.webct.com>, Acesso em 30/04/2003.
- [37] www.grupos.com.br, Acesso em 07/04/2003.
- [38] Sanderson, Duncan, **Virtual Communities, Design Metaphors, and Systems to Support Community Groups**, ACM Press, NY, USA , Pages 44 – 46, Periodical-Issue-Article, 1997.
- [39] Gerosa, M.A., Fuks, H. & Lucena, C.J.P., **Elementos de percepção como forma de facilitar a colaboração em cursos via Internet**, XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2001, 21 a 23 de Novembro de 2001, Vitória-ES, pp. 194-202
- [40] <http://rooda.edu.ufrgs.br/site/>, projeto ROODA, Acesso em 17/05/2003.

- [41] <http://www.eduweb.com.br/portugues/>, Acesso em 17/05/2003.
- [42] <https://ava.unisinos.br/>, AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem, visitado em 19/05/2003
- [43] <http://teleduc.nied.unicamp.br>, TelEduc, Acesso em 26/05/2003
- [44] Otsuka, Joice Lee; Lachi, Ricardo Luis; Ferreira, Thaisa Barbosa; Rocha, Heloísa Vieira da; **Supporte à Avaliação Formativa no Ambiente de Educação a Distância TelEduc**, Anais do VI Congresso Iberoamericano de Informática Educativa (IE2002), Vigo, España, 20-22 noviembre, 2002.
- [45] <http://moodle.org>, Site do Moodle, Acesso em 27/05/2003
- [46] <http://www.cic.ipn.mx/publicaciones/catalogo/EVA.htm>, Site do EVA, Acesso em 28/05/2003
- [47] <http://www.qaia.ufes.br/amcora>, Site do AmCorA, Acesso em 29/05/2003
- [48] <http://www.nexemonline.ufes.br/nexemonline>, Site do NexemOnline, Acesso em 29/05/2003
- [49] <http://www.neadonline.ufes.br/neadonline>, Site do NeadOnline, Acesso em 29/05/2003
- [50] <http://www.gaia.ufes.br/>, Site do GAIA, Acesso em 29/05/2003
- [51] [Pessoa 2000] Pessoa, J. M and Menezes, C. S. **QSabe II: A Cooperative Service for Knowledge Appropriation and Diffusion Using the Internet**. International Conference on Engineering and Computer Education-ICECE, Brasil, 2000.
- [52] <http://hera.cic.ipn.mx>, Site do EVA, login/senha = aluno/eva, Acesso em 30/05/2003
- [53] <http://wwws.lami.pucpr.br/eureka>, Site do Eureka, Acesso em 19/05/2003
- [54] <http://www.neaad.ufes.br/>, Site do NEAD-Ufes, Acesso em 31/05/2003
- [55] <http://www.ufes.br/~nexem/>, Site do Nexem, Acesso em 31/05/2003
- [56] Product Overview White Paper, Blackboard Learning Systems, Release 6, Disponível em <http://www.blackboard.com/docs/wp/LSR6WP.pdf>, Acesso em 3/5/2003

[57] Pinto, Sérgio Cresto S.; Schlemmer, Eliane; Santos, Cássia T. dos Santos; Pérez, Cláudai C.; Rheinheimer, Letícia R.; **AVA: Um Ambiente Virtual Baseado em Comunidades**, Anais do XIII SBIE, 2002.

[58] Peters, O; **Didática do Ensino à Distância, Experiências e estágios da discussão numa visão internacional**, São Leopoldo: Editoria Unisinos, 2001.

[59] Pallof, M. Rena; Pratt, Keith; **Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço**, Editora Artmed, 2002.

[60] Pichon-Riviere, E; **O Processo Grupal**, tradução por Marco Aurélio Fernandes Velloso, 6 Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. Tradução de: El Processo Grupal.

[61] xxx; **Novo Dicionário Aurélio**, yyy

[62] <http://www.iq.com.br/>, Acesso em 31/05/2003

[63] <http://www.bol.com.br/>, Acesso em 31/05/2003

[64] <http://www.yahoogroups.com/>, Acesso em 31/05/2003

Apêndice A – Instalação do AmCorA

Neste apêndice estão descritas as informações necessárias para a compreensão do processo de instalação do AmCorA em um servidor Windows ou Linux. Aconselhamos a instalação do AmCorA em servidores Linux, devido à nossa experiência em relação a estabilidade e segurança proporcionados por esse sistema operacional. Recomendamos a leitura das seções que se seguem de maneira informativa para, ao fim do apêndice, o roteiro de instalação sumarizado – os 10 passos para instalar o AmCorA - possa guiá-lo a fim de permitir a realização de uma instalação com sucesso.

1. Componentes do AmCorA

No servidor do AmCorA vários componentes estarão presentes. Os componentes do AmCorA a serem instalados são os seguintes:

- ✓ Páginas HTML. Um conjunto de páginas que são a própria interface do amcora. Os arquivos que formam esse conjunto possuem extensão HTM, GIF, JPG, CSS e JS.
- ✓ Programas executáveis responsáveis pela operação do amcora. No linux os arquivos desses programas possuem a extensão .so. No Windows, os arquivos desses programas possuem a extensão .dll.
- ✓ Servidor Web
- ✓ Servidor de Banco de Dados
- ✓ Arquivos de configuração

As aplicações do AmCorA deve ter uma configuração que informa ao servidor onde estão as páginas da aplicação. Esses diretórios virtuais são configurados de acordo com a Tabela 10.

Tabela 10: diretórios virtuais no servidor web

| Aplicação(ões) | a ser criado no servidor web | Local físico apontado pelo diretório virtual | |
|---|------------------------------|--|-----------------------------------|
| | | Windows | Linux |
| Gerenciador de grupos, arquivos, participantes, solicitações, sessões e email | /amcora | C:\amcora\ | /var/dados/amcora/thml/ |
| Fórum | /forum2 | C:\amcora\app\aforum\html | /var/dados/amcora/app/aforum/html |
| Mural | /mural | C:\amcora\app\amural\html | /var/dados/amcora/app/amural/html |
| Chat | /chat | C:\amcora\app\achat\html | /var/dados/amcora/app/chat/html |

A instalação do AmCorA requer alguns conhecimentos da utilização do sistema operacional. Abaixo se detalha a instalação para os dois sistemas operacionais suportados pelo AmCora – Windows e Linux.

2. Instalação em um servidor Windows

O AmCorA pode ser instalado em qualquer versão do Windows, entretanto recomenda-se que seja utilizada uma versão servidora do windows, como Windows NT ou Windows 2000. O Banco de dados utilizado é o Firebird para windows; temos experiência com a utilização da versão 1.0.0.796-0, que funciona sem problemas. O servidor Web utilizado é o Internet Information Server no Windows versão servidor – poderia ser usado o Personal Web Server para versões não servidoras do Windows (98, XP, Me).

Os arquivos com extensão .dll – os programas do AmCorA - devem ser copiados para o diretório de scripts do servidor. Geralmente esse diretório ficam em <c:\inetpub\scripts\amcora>. Crie o diretório amcora dentro do diretório <c:\inetpub\scripts>.

Deve-se escolher um diretório para conter os dados do AmCorA. Normalmente esse diretório fica em c:\amcora. As páginas HTML (HTM, JPG, GIF, etc) devem ser copiadas para um diretório a escolha do usuário, dentro do diretório de dados do AmCorA. Recomenda-se criar uma pasta, normalmente chamada html, no local escolhido como diretório-base do amcora, por exemplo, c:\amcora\html\. O arquivo do banco de dados (amcoradb.gdb) deve ser copiado para um diretório a escolha do usuário, dentro do diretório de dados do AmCorA. Um local padrão para se copiar esse arquivo é, por exemplo, c:\amcora\banco\.

O conteúdo do AmCorA deve ser copiado para o diretório-base do AmCorA escolhido. Por exemplo, se o diretório escolhido para a instalação foi c:\amcora\, a aplicação mural ficará no diretório c:\amcora\app\mural\, e haverá os diretórios :

c:\amcora\app\mural\html
c:\amcora\app\mural\banco
c:\amcora\app\mural\msg

Depois que os arquivos executáveis (.dll) estão copiados no diretório destino (c:\inetpub\scripts\amcora), é necessário configurar o IIS (ou PWS, para Windows 9x, Me, XP), criando os diretórios virtuais aos diretórios nos quais estão as páginas HTML das ferramentas.

Veja na Figura abaixo um exemplo de chamada do programa do fórum no browser.

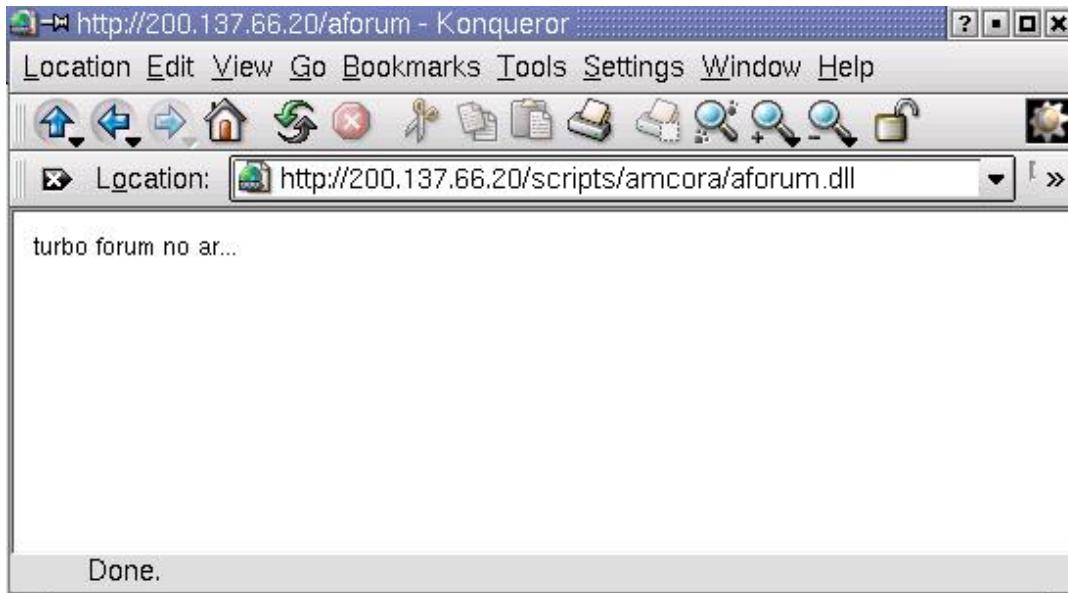


Figura 49: execução da ferramenta em ambiente Windows

A configuração de diretórios virtuais deve ser feita no IIS. Os arquivos de configuração (.conf) deve estar localizados no diretório: c:\amcora.

3. Instalação em um servidor Linux

A princípio, qualquer versão do linux suporta a execução do AmCorA. Um detalhe importante: quando instalar o linux, instale também os arquivos de código-fonte. Isto permite a instalação de compiladores C que serão necessários para uma etapa posterior – a compilação e instalação do apache.

Será necessário instalar o Firebird para o linux. Temos experiência com a utilização da versão 1.0.0.796-0, que funciona sem problemas. O Apache será o servidor web utilizado. Já temos experiência com a utilização da versão 1.3.27, que funciona sem problemas. Um detalhe adicional é que o apache precisa ser recompilado para que funcione corretamente – para que suporte a execução dos arquivos .dso – os programas do AmCorA. Para isso, basta seguir as instruções que seguem adiante – uma pequena seqüência de passos.

Os arquivos com extensão .dso devem ser copiados para o diretório **libexecs**. Esse diretório é criado pelo Apache. Na versão 1.3.27 do Apache esse diretório fica em /usr/local/apache/libexecs. O arquivo *libsqlib.so* deve ser copiado para o diretório /usr/lib. Esse arquivo permite a conexão do programa .dso com o banco de dados – no caso o Interbase. Observe o nome do arquivo: librarySQLInterBase (libsqib).

Um diretório deve ser escolhido para armazenar os dados do AmCorA. Recomenda-se escolher o diretório /var/dados/amcora para esse fim. Você deve criar o diretório dados dentro da pasta var e então criar a pasta amcora dentro da pasta /var/dados.

As páginas HTML (HTM, JPG, GIF, etc) devem ser copiadas para um diretório a escolha do usuário. Recomenda-se criar uma pasta, normalmente chamada html, no local escolhido como diretório-base do amcora, por exemplo, /var/dados/amcora/html/. O arquivo do banco de dados (amcoradb.gdb) deve ser copiado para um diretório a escolha do usuário. Um local padrão para se copiar esse arquivo é por exemplo, /var/dados/amcora/banco/.

Os arquivos de configuração do AmCorA (.conf) devem estar localizados no diretório: /var/dados/amcora/conf.

3.1 Instalação do Apache

Existe disponível no conjunto de arquivos da instalação do AmCorA o servidor Apache versão 1.3.27 (recomendada) do Apache. O diretório já está pronto para a instalação. Para instalar o apache, recompilando e habilitando o suporte aos arquivos DSO, digite os seguintes comandos:

```
[prompt]$ ./config.status  
[prompt]$ make  
[prompt]$ make install
```

Para verificar se a instalação foi bem sucedida você pode digitar o comando # /usr/local/apache/bin/apachectl start. Em caso positivo, uma mensagem de sucesso deve aparecer.

O conteúdo do AmCorA deve ser copiado para o diretório-base do AmCorA escolhido. Por exemplo, se o diretório escolhido para a instalação foi /var/dados/amcora/, a aplicação mural ficará no diretório /var/dados/amcora/app/mural/, e haverá os diretórios :

/var/dados/amcora/app/mural/html
/var/dados/amcora/app/mural/banco
/var/dados/amcora/app/mural/msg

Depois que os arquivos executáveis (.so) estão copiados no diretório destino (/usr/local/apache/libexec), é necessário configurar o apache, associando cada arquivo copiado a um caminho que será usado pelo apache para chamar cada ferramenta. Essas configurações serão feitas no arquivo httpd.conf, que usualmente fica no diretório /usr/local/apache/conf/. Geralmente também associamos um caminho que é direcionado para as páginas HTML da ferramenta. Veja abaixo um exemplo comentado de uma declaração de caminho para a ferramenta de fórum e a declaração correspondente das páginas HTML do fórum.

----- início de trecho do arquivo httpd.conf -----

```
#configuracao que associa um nome (/aforum) para ser chamado no browser de forma a  
#executar o modulo do forum (libaforum.so)  
LoadModule aforum_module /usr/local/apache/libexec/libaforum.so  
<Location /aforum>  
    SetHandler aforum-handler
```

```
</Location>

#configuracao que associa um nome (/forum) para ser chamado no browser de forma a
#direcionar as paginas HTML
Alias /forum/ "/mnt/dados/amcora/Forum/html/"
<Directory "/mnt/dados/amcora/Forum/html">
    Options Indexes FollowSymLinks MultiViews
    AllowOverride None
    Order allow,deny
    Allow from all
</Directory>
----- fim de trecho do arquivo httpd.conf -----
```

Veja na Figura 50 um exemplo de chamada do programa do fórum no browser.

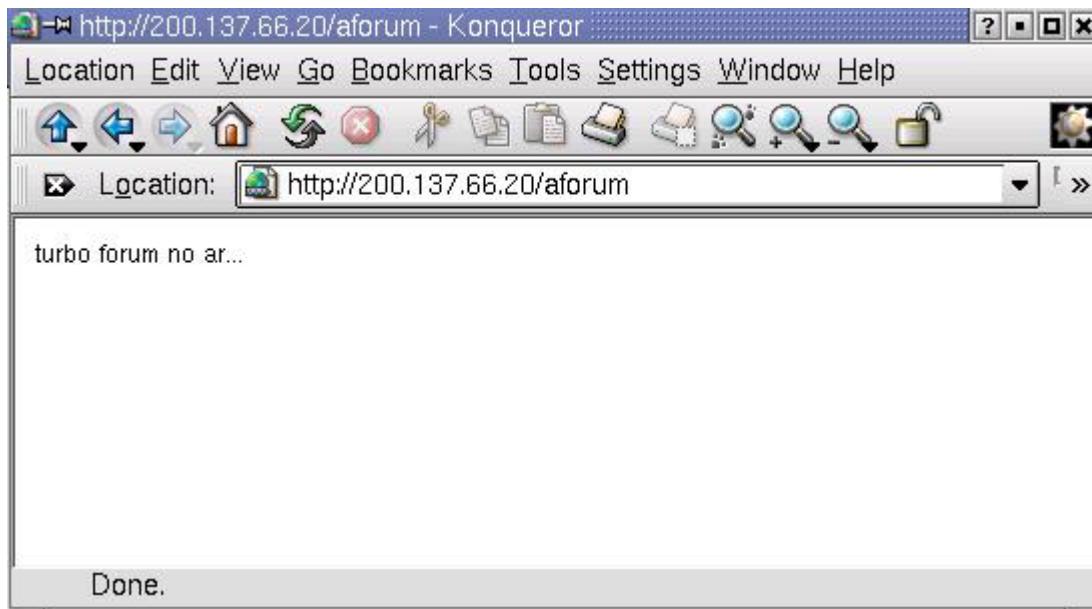


Figura 50: execução da ferramenta em ambiente Linux

Dessa forma podemos verificar se a instalação foi correta.

3.2 Instalação do Firebird

O FireBird está disponível no diretório de instalação do AmCorA. A versão que recomendamos é a 1.0.0-Release do firebird super-server para linux. Recomendamos o uso dessa versão. Entretanto, as versões mais novas

podem ser utilizadas, visto que não há configuração adicional a ser feita no Firebird para o funcionamento do AmCorA. Como senha do superusuário (sysdba) é mantida a senha padrão (masterkey). Recomenda-se que não seja utilizada uma versão beta do firebird, utilize versões testadas e validadas (releases).

Para instalar o Firebird, no diretório [firebirdcs-1.0.0.796-0](#) execute o script de instalação da seguinte forma:

```
# ./install.sh
```

Após a instalação o servidor Firebird deverá ser iniciado.

4. Configurador de Instalação do Amcora

Cada aplicação do AmCorA possui uma configuração particular que deve ser especificada. As aplicações base (agrupo, apart, afile, amail, aroot, asession) possuem um comando específico para ativar seus configuradores: basta chamar a aplicação seguida do nome *configurator*. Veja um exemplo na Figura.49:

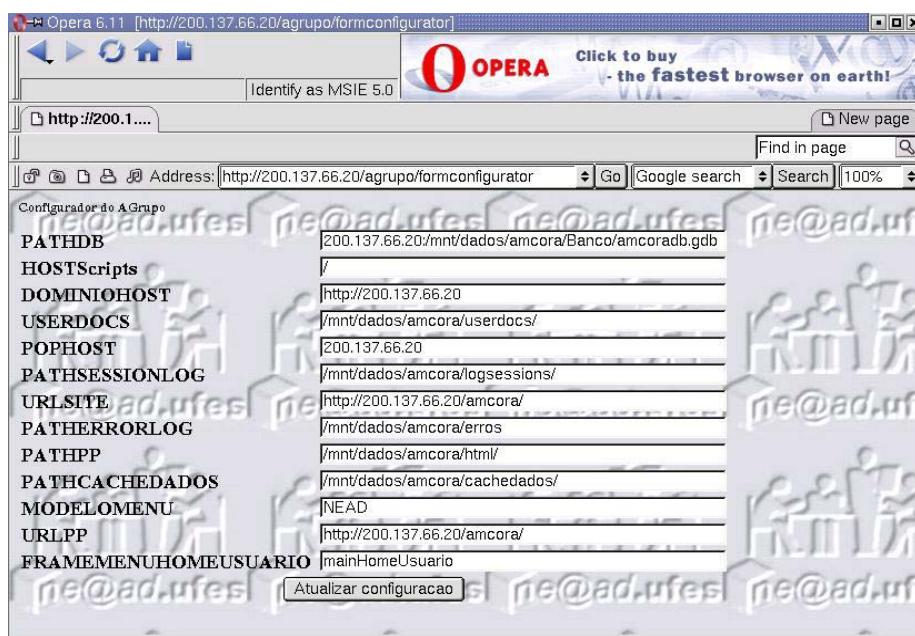


Figura 49: execução da ferramenta em ambiente Windows

Cada nova ferramenta pode ter seu próprio configurador. Uma pequena ontologia foi definida para ser utilizada nas ferramentas do AmCorA. Os parâmetros geralmente utilizados estão descritos na Tabela 11.

Tabela 11: parâmetros utilizados pelas ferramentas

| Parâmetro | Descrição |
|----------------------|--|
| PATHDB | Caminho de acesso ao banco de dados utilizado pela ferramenta. Exemplo: <i>200.137.66.20:/mnt/dados/amcora/banco/amcoradb.gdb</i> |
| HOSTSCRIPTS | Caminho específico para diretório de scripts configurado no servidor web. Geralmente utiliza-se o valor /scripts/ quando o programa roda no servidor Windows e somente / quando o programa roda no servidor Linux. |
| DOMINIOHOST | Nome HTTP + IP do computador no qual está o programa. Exemplo: <i>http://200.137.66.20</i> |
| USERDOCS | Caminho físico no qual encontram-se os documentos dos usuários. Exemplo: <i>/mnt/dados/amcora/userdocs/</i> |
| PATHSESSIONLOG | Caminho físico onde estão localizados os arquivos de sessão utilizados pela ferramenta, se for o caso. Exemplo: <i>/mnt/dados/amcora/logsessions/</i> |
| URLSITE ou URLPP | URL onde as páginas da aplicação podem ser encontradas. Exemplo: <i>http://200.137.66.20/amcora/</i> |
| PATHPP | Caminho físico no qual estão as páginas HTML utilizadas pelo programa. Exemplo: <i>/mnt/dados/amcora/html/</i> |
| MODELOMENU | Define a ordem dos itens do menu de acordo com |
| POPHOST | IP do servidor onde estão armazenadas as contas de e-mail dos grupos. Exemplo: <i>200.137.66.20</i> |
| FRAMEMENUHOMEUSUARIO | Nome do frame no qual as aplicações serão abertas. Exemplo: <i>mainFrame</i> |

Para um gerenciamento integrado das aplicações que formam o AmCorA, foi criada uma interface chamada de Configurador de Instalação do AmCorA. Essa interface apresenta as chamadas aos configuradores das aplicações básicas do AmCorA (as seis aplicações: afile, agrupo, apart, amail, asession e aroot) e

aos configuradores das ferramentas registradas que possuem configurador – ação que permite configura a aplicação. Veja na Figura 50 a interface do Configurador de Instalação do AmCorA.

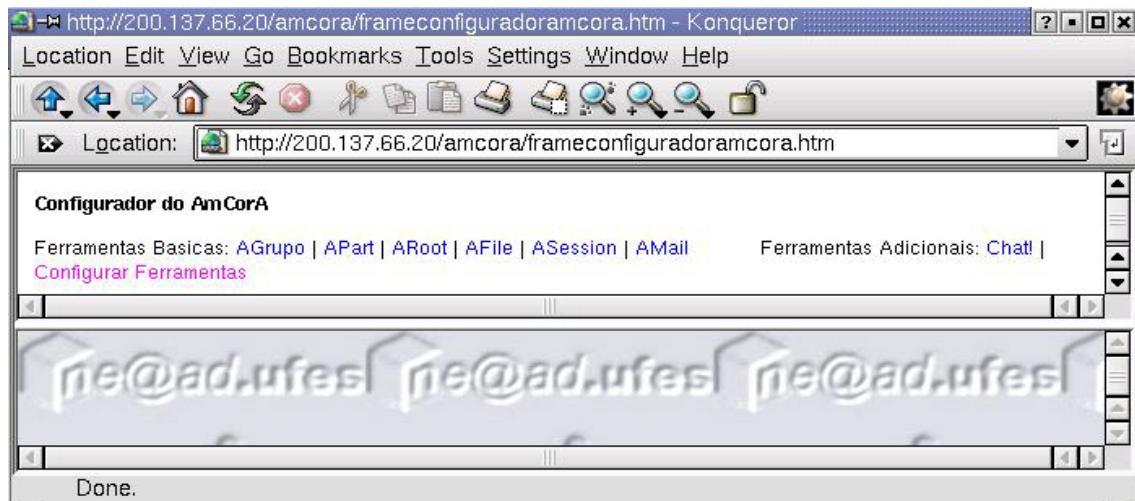


Figura 50: execução da ferramenta em ambiente Windows

Na Figura 50 podemos visualizar os links para os configuradores das seis ferramentas básicas, mais um link da ferramenta Chat; temos também um link para configurar as ferramentas utilizadas pelo AmCorA.

É possível registrar ferramentas no AmCorA, preenchendo algumas informações sobre essa ferramenta. Veja um exemplo de registro de ferramentas na Figura 51.

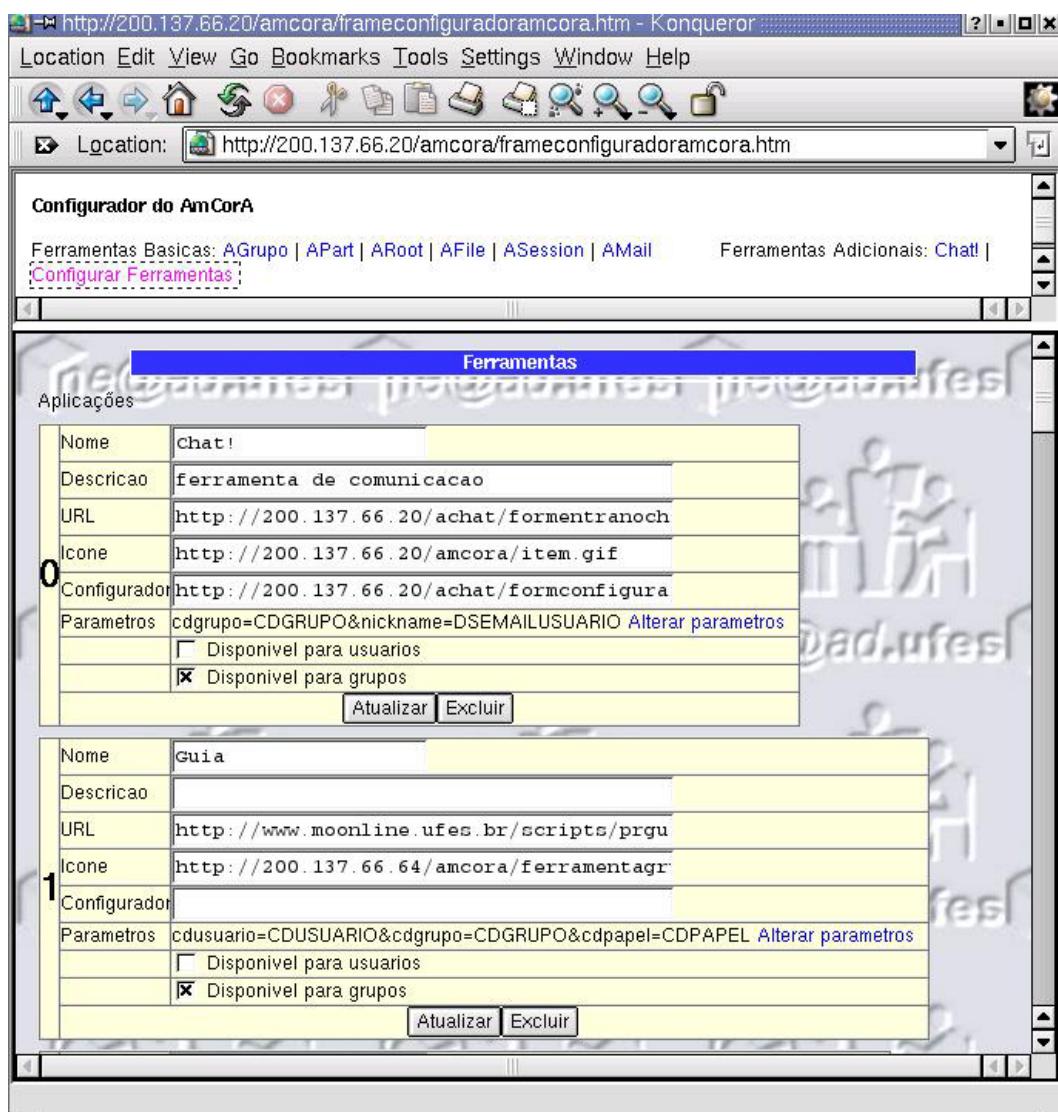


Figura 51: tela de registro das ferramentas no AmCorA

A Tabela 12 mostra as informações necessárias para que uma ferramenta seja registrada no AmCorA.

Tabela 12: informações sobre a utilização de uma ferramenta no AmCorA

| Nome do parâmetro | Descrição | Exemplo |
|--------------------------|---|---|
| Nome | Nome da ferramenta. Esse nome será exibido no menu do usuário. | Chat |
| Descrição | Descrição da ferramenta. Um breve explicação sobre a funcionalidade da ferramenta. | Sala de bate-papo síncrona, multiusuário, conversa reservada, persistência de conversas. |
| URL | URL onde a ferramenta está disponível para chamadas. | |
| Ícone | URL da imagem que será usada como ícone para a ferramenta, quando um link para a mesma for exibido no menu do usuário/grupo. | http://www.gaia.ufes.br/item.gif |
| Configurador | URL de acesso às configurações da ferramenta. Se essa URL for preenchida, um link será exibido na parte superior do Configurador do AmCorA de forma a permitir um acesso rápido à configuração da ferramenta (links de ferramentas adicionais). | http://www.gaia.ufes.br/chat/formconfigurator |
| Parâmetros | Lista de parâmetros necessários para o funcionamento da ferramenta. A lista é formada da seguinte maneira: ARIO <nome=valor>&<nome2=valor2>&... Os valores podem ser estáticos ou dinâmicos. No caso de valores dinâmicos, somente são permitidos os valores disponíveis na ontologia dos parâmetros fornecidos pelo AmCorA. | ocdgrupo=CDGRUPO&nidcgrupo=DSEMAILUSU |
| Disponível para usuários | Indica se essa ferramenta está disponível para utilização na sala do usuário – se é uma ferramenta de uso particular. | Habilitada ou não |
| Disponível para grupos | Indica se essa ferramenta está disponível para utilização na sala do grupo – se é uma ferramenta de uso compartilhado, multiusuário. | Habilitada ou não |

5. Os 10 passos para a instalação do AmCorA

A instalação de um servidor AmCorA pode ser resumida a uma pequena seqüência de passos. Essa seqüência varia dependendo do sistema operacional – Windows ou Linux. A Tabela 13 mostra de forma reduzida os dez passos necessários para a instalação do AmCorA em um novo servidor no

Linux. Note que a instalação do AmCorA no Linux ocorre com comandos digitados, ao invés de ações com o mouse na interface gráfica, porque para instalar um servidor web no linux não é necessário instalar nenhuma interface gráfica do Linux.

Tabela 13: Os 10 passos para instalar o AmCorA no Linux

| 1 | Nome do passo | Descrição | Ações | es de correção | Comentários |
|---|-------------------|---|--|--|--|
| 1 | VERIFICACAO-LINUX | Verificar se os compiladores C estão instalados. Um compilador C será necessário para instalar o apache (recompilar o apache). | Digite os comando gcc na linha de comando do linux para verificar se o compilador gcc está instalado. Existe também o compilador cc, caso o gcc não esteja instalado, tente o cc. | Instalar os pacotes do linux que contém o compilador GCC. Geralmente o nome desse pacote possui o prefixo gcc. Para instalar o pacote, utilize o comando rpm -iv <nome_do_pacote> Após instalar o pacote, tente novamente as ações de verificação deste passo. | No momento da instalação do Linux, se você instalar o código-fonte do Linux, ou alguma opção que explique que os compiladores serão instalados, provavelmente você não terá problemas nesse passo. |
| 2 | INSTALA-FIREBIRD | Instalar o FireBird. | No diretório de instalação do Firebird (/programas_linux/FirebirdSS-1.0.0.796-0/), digite o comando de instalação: # ./install.sh Durante a instalação, o servidor Firebird deverá ser iniciado. | | |
| 3 | INSTALA-APACHE | Instalar o Apache. Será necessária uma recompilação do Apache, para que os arquivos .so possam ser executados. Essa tarefa é pequena e simples. | No diretório de instalação do Apache (programas_linux/apache_1.3.27), execute os comandos de instalação: # ./config.status # make # make install Após estes comandos, tente iniciar o Apache com o comando: # /usr/local/apache/bin/apachectl start Para parar o Apache, digite # /usr/local/apache/bin/apachectl stop | | |
| 4 | COPIA-IMAGEM | Copiar os arquivos do AmCorA para o diretório de dados. | Você deverá escolher um diretório para armazenar os programas e os dados do AmCorA. Recomenda-se fortemente que o diretório escolhido seja o /var/dados/amcora. Neste caso, você deve digitar os seguintes comandos: # mkdir /var/dados/amcora/ # cp -R /amcora_imagem_linux/* /var/dados/amcora/ | Caso você não possa instalar o AmCorA no diretório /var/dados. | |
| 5 | COPIAR-PROGRAMAS | Copiar os programas do AmCorA | Copiar as DSOs para o diretório do Apache: # cp programas_amcora_linux/so/* /usr/local/apache/libexec/ | | |
| 6 | CONFIGURA-APACHE | Configurar o arquivo httpd.conf para carregar os programas do AmCorA (arquivos .so) | Você deve editar o arquivo /usr/local/apache/conf/httpd.conf e fazer as seguintes modificações: 1) existe uma linha chamada Servername. Essa linha informa ao Apache qual o nome do seu servidor. Altere o nome que estiver lá para o nome do seu servidor. Por exemplo: Servername=www.gaia.ufes.Br 2) inserir ao final do arquivo http.conf as seguintes configurações dos diretórios virtuais, de acordo com a Tabela 10. | | |

| | | | | |
|----|----------------------|--|---|--|
| | | | | |
| 7 | CONFIGURA-PERMISSOES | Liberar permissões de acesso ao diretório /var/dados/amcora/ | Execute os seguintes comandos: # chmod 777 /var/ # chmod 777 /var/dados/ # chmod -R 777 /var/dados/amcora/ | |
| 8 | CONFIGURA-AMCORA | Executar o configurador do AmCorA | Se você instalou a interface gráfica no Linux, vá ao Browser e digite o endereço: <endereço do seu servidor>/amcora/frameconfiguradoramcora.htm. Caso você não tenha instalado a interface gráfica você pode executar o configurador a partir de outra máquina que esteja em rede com o servidor. Configure as ferramentas. Todos os links devem ser usados na configuração. Se você instalou o AmCorA em /var/dados/amcora/, você somente precisará trocar o endereço www.gaia.ufes.br pelo endereço do seu servidor. | |
| 9 | REINICIA-APACHE | Reiniciar o servidor Apache | # /usr/local/apache/bin/apachectl stop # /usr/local/apache/bin/apachectl start | |
| 10 | FIM | | | |

Na Tabela 14 temos os dez passos necessários para a instalação do AmCorA em um novo servidor no Windows.

Tabela 14: Os 10 passos para instalar o AmCorA no Windows

| 1 | Nome do passo | Descrição | Ações | Ações de correção | Comentários |
|---|------------------------|--|---|--|-------------|
| 1 | VERIFICACAO-WINDOWS | Verificar se o servidor Web está instalado. Para versões NT, e 2000, o servidor Web utilizad será o IIS, para versões 9 e Me será utilizado o Personal Web Server. | Verificar nos menus do Windows se o Web Server está instalado. | Instalar o servidor Web. | |
| 2 | INSTALA-FIREBIRD | Instalar o FireBird. | No diretório de instalação do Firebird (/programas_windows/Firebird/), execute o programa de instalação: setup.exe | | |
| 3 | COPIA-IMAGEM | Copiar os arquivos do AmCorA para o diretório de dados. | Você deverá escolher um diretório para armazenar os programas e os dados do AmCorA. Recomenda-se fortemente que o diretório escolhido seja o c:\amcora. Neste caso, você deve copiar os diretórios disponíveis no local de instalação do AmCorA para a pasta c:\amcora. | Caso você não possa instalar o AmCorA no diretório /var/dados. | |
| 5 | COPIAR-PROGRAMAS | Copiar os programas do AmCorA | Copiar as DLLs para o diretório do servidor web. Você deve criar um diretório amcora no diretório de scripts. Dessa forma então, geralmente esses arquivos serão copiados para o diretório c:\inetpub\scripts\amcora\ | | |
| 6 | CONFIGURA-SERVIDOR-WEB | Devem ser criados os diretórios virtuais das aplicações, de acordo com a Tabela 10. | | | |
| 8 | CONFIGURA-AMCORA | Executar o configurador do AmCorA | No seu browser, vá ao endereço: <endereço do seu servidor>/amcora/frameconfiguradoramcora.htm. Configure as ferramentas. Todos os links devem ser usados na configuração. Se você instalou o AmCorA em c:\amcora, você somente precisará trocar o endereço www.gaia.ufes.br pelo | | |

| | | | | | |
|----|-----------------|-----------------------------|---|--|--|
| | | | endereço do seu servidor. | | |
| 9 | REINICIA-APACHE | Reiniciar o servidor Apache | # /usr/local/apache/bin/apachectl stop # /usr/local/apache/bin/apachectl start | | |
| 10 | FIM | | | | |

6. Conclusões do apêndice

Esperamos que esse apêndice tenha esclarecido as dúvidas mais freqüentes de instalação do AmCorA, e possibilite que qualquer usuário responsável por uma instalação do AmCorA seja capaz de realizar sua tarefa com sucesso. Entretanto, esse material precisa ser aperfeiçoado com base nas dúvidas criadas pelos diversos usuários que ainda tentarão instalar o AmCorA em seus servidores, tornando essas dúvidas em itens deste material que resolverão outras questões ainda não abordadas ou abordadas de maneira insuficiente.