

**Samuel Pereira Dias**

***E-duc@re: Proposta de Ambiente de Aprendizagem Suportado pela Web  
para Cursos de Nível Superior Oferecidos a Distância***

Monografia apresentada ao Departamento de  
Ciência da Computação da Universidade Federal  
de Lavras, como parte das exigências do curso de  
Ciência da Computação, para obtenção do título de  
Bacharel.

Orientador  
Prof. Joaquim Quinteiro Uchôa

Lavras  
Minas Gerais - Brasil  
2003



**Samuel Pereira Dias**

***E-duc@re*: Proposta de Ambiente de Aprendizagem Suportado pela Web  
para Cursos de Nível Superior Oferecidos a Distância**

Monografia apresentada ao Departamento de  
Ciência da Computação da Universidade Federal  
de Lavras, como parte das exigências do curso de  
Ciência da Computação, para obtenção do título de  
Bacharel.

*Aprovada em 27 de Junho de 2003*

---

Bruno de Oliveira Schneider

---

Heitor Augustus Xavier Costa

---

Prof. Joaquim Quinteiro Uchôa  
(Orientador)

Lavras  
Minas Gerais - Brasil



*Dedico este trabalho à minha família,  
por ter sempre me apoiado nessa jornada.  
À memória do prof. Hélio Teles,  
por sua indiscutível dedicação ao ensino, e por ter conseguido fazer com que eu  
aprendesse a gostar da Matemática a ponto de ingressar num curso de Exatas.*



## **Agradecimentos**

A Deus, por tudo o que não pode ser expresso com palavras.

Aos meus pais e irmãos, pelo incentivo oferecido.

Aos meus amigos, pelas palavras de incentivo e a amizade dedicada.

Aos professores, pela construção do conhecimento e amizade.

Ao meu orientador, Prof. Joaquim Uchôa, pela oportunidade concedida.

A Prof. Kátia Cilene Uchôa, pelas excelentes discussões sobre EaD e a colaboração no desenvolvimento do projeto.

À equipe do ARL, especialmente à equipe técnica, pelo apoio no desenvolvimento do projeto.

E finalmente, a todos os que na cumplicidade do olhar, no sorriso velado, nas palavras de ânimo e acalento, tornaram-se importantes nessa jornada.



## **Resumo**

O objetivo deste trabalho é apresentar uma visão geral da evolução da educação a distância, até o modelo hoje conhecido como ensino baseado em tecnologias de *internet*, com o uso de ambientes virtuais. Após analisar os ambientes utilizados por um curso de pós-graduação *online*, é proposto um novo ambiente com base na experiência adquirida e dificuldades encontradas ao longo do uso dos ambientes anteriores.

## **Abstract**

The research objective is to present an overview of distance learning's evolution, up to the currently known learning based on internet technologies, using virtual environments. More over, after analysing two virtual environments used by a graduation online course, it's proposed a new environment based on acquired experience and found difficulties during theirs use.



# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivos Gerais . . . . .	2
1.2	Objetivos Específicos . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Educação a Distância</b>	<b>5</b>
2.1	Definição . . . . .	5
2.2	Evolução da EaD . . . . .	7
2.3	Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e EaD . . . . .	9
2.4	O Aluno de EaD . . . . .	11
2.5	Ambientes de Aprendizagem Suportados pela <i>Web</i> . . . . .	12
2.6	O Ambiente Virtual <i>TelEduc</i> . . . . .	14
2.7	EaD na UFLA . . . . .	17
2.8	EaD Acessível . . . . .	20
<b>3</b>	<b>Metodologia</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Resultados e Discussão</b>	<b>31</b>
4.1	Considerações Iniciais . . . . .	31
4.2	Resultados Obtidos . . . . .	33
4.2.1	Permissões por Grupos . . . . .	33
4.2.2	Menus Contextualizados . . . . .	35
4.2.3	Estrutura <i>versus</i> Apresentação . . . . .	35
4.2.4	Ferramentas Implementadas . . . . .	36
4.3	Considerações Finais . . . . .	45
4.3.1	Trabalhos de Conclusão . . . . .	46
4.3.2	Controle Acadêmico . . . . .	47
4.3.3	Ferramentas Didáticas . . . . .	49
4.3.4	Ferramentas Administrativas . . . . .	54
<b>5</b>	<b>Conclusões</b>	<b>57</b>
<b>A</b>	<b>Lista de Siglas</b>	<b>65</b>

<b>B</b>	<b>Modelagem da Aplicação</b>	<b>67</b>
B.1	Diagrama de Casos de Uso . . . . .	67
B.2	Diagramas de Classes . . . . .	74
B.3	Modelo de Navegação . . . . .	76
<b>C</b>	<b>Modelagem da Base de Dados</b>	<b>85</b>

# Lista de Figuras

2.1	Estrutura básica do ambiente TelEduc . . . . .	16
2.2	Página de entrada do <i>TelEduc</i> mostrando a <b>Agenda</b> . . . . .	16
2.3	Ferramentas <b>Correio</b> e <b>Mural</b> . . . . .	22
2.4	Ferramenta <b>Fóruns de Discussão</b> . . . . .	23
2.5	Ferramenta <b>Leituras</b> . . . . .	24
4.1	Usuário sem Permissão de Execução de Ferramenta . . . . .	34
4.2	Menus Contextualizados . . . . .	36
4.3	Proposição de um Novo Projeto . . . . .	38
4.4	Avaliação de um Projeto . . . . .	39
4.5	Exclusão de um Projeto . . . . .	40
4.6	Listagem de Projetos Avaliados . . . . .	41
4.7	Seleção de Projeto para Orientação . . . . .	42
4.8	Convite para Orientação de Projeto . . . . .	43
4.9	Listagem de Professores do Curso . . . . .	44
4.10	Informações Completas de um Projeto . . . . .	45
4.11	Impressão de Projeto . . . . .	46
4.12	Criar Evento . . . . .	47
4.13	Inscrever-se em Evento . . . . .	48
4.14	Desinscrever-se em Evento . . . . .	49
4.15	Editar Evento . . . . .	50
4.16	Editar Público-alvo de Evento . . . . .	51
4.17	Listagem de Alunos Inscritos em Evento . . . . .	52
4.18	Etapa Inicial da Criação de uma Enquete . . . . .	53
4.19	Alteração de Informações Diversas do Usuário . . . . .	54
4.20	Cadastro de Oferta de Disciplina . . . . .	55
4.21	Modelagem proposta para “itens novos e não lidos” . . . . .	55
B.1	Casos de Uso do Menu Principal . . . . .	68
B.2	Caso de Uso “Trabalhos de Conclusão” . . . . .	69
B.3	Caso de Uso “Controle Acadêmico” . . . . .	71
B.4	Caso de Uso “Dados Pessoais” . . . . .	72

B.5	Caso de Uso “Enquetes” . . . . .	73
B.6	Caso de Uso “Eventos” . . . . .	74
B.7	Modelagem das Classes de Interface . . . . .	75
B.8	Modelagem dos Cursos . . . . .	76
B.9	Modelagem das Classes de Trabalhos de Conclusão . . . . .	77
B.10	Modelagem do Controle Acadêmico . . . . .	78
B.11	Modelagem das Classes da Ferramenta “Enquetes” . . . . .	79
B.12	Modelagem das Classes da Ferramenta “Eventos” . . . . .	80
B.13	Navegação do Menu Principal . . . . .	80
B.14	Navegação do Contexto “Trabalhos de Conclusão” . . . . .	81
B.15	Navegação do Contexto “Controle Acadêmico” . . . . .	82
B.16	Navegação do Contexto “Dados Pessoais” . . . . .	82
B.17	Navegação do Contexto “Enquetes” . . . . .	83
B.18	Navegação do Contexto “Eventos” . . . . .	83
C.1	Modelo Relacional de Gerenciamento do Ambiente . . . . .	86
C.2	Modelo Relacional dos “Trabalhos de Conclusão” . . . . .	86
C.3	Modelo Relacional do “Controle Acadêmico” . . . . .	87
C.4	Modelo Relacional de “Eventos” e “Enquetes” . . . . .	87

# Capítulo 1

## Introdução

A educação à distância (**EaD**), que será devidamente abordada no Capítulo 2, existe há muito tempo. Ao longo de sua evolução, vem passando por etapas baseadas nos métodos tradicionais de EaD por correspondência, onde o aluno tem contato apenas com seu professor por meios convencionais de comunicação como telefone, *fac-símile* e correio até o advento do chamado **Educação a Distância via internet**. Essa é uma modalidade de EaD que utiliza tecnologias da *internet* como meio de comunicação entre os envolvidos no processo educacional e, em alguns casos, disponibilização de material didático, conteúdo multimídia, entre outros mecanismos que visam fomentar o processo ensino-aprendizagem. A evolução da EaD é apresentada na Seção 2.2.

Dessa forma, vários ambientes virtuais para EaD começam a surgir a partir do final da década de 90. Tais ambientes permitem que os alunos encontrem salas de aula virtuais com todo o conjunto de ferramentas necessário para sua interação com os colegas e professores, tais como bate-papo, correio eletrônico, fóruns de discussão, etc. Além dessas ferramentas destinadas à comunicação, existem outras destinadas ao aprendizado, como por exemplo, tutoriais *online*, enquanto outras destinam-se à administração dos cursos (gerenciamento de alunos, professores, controle de acessos).

Muitas pesquisas estão em andamento para a construção desses ambientes virtuais e não há uma forma-padrão de apresentação. Cada ambiente está voltado para uma realidade ou cultura e busca suprir suas necessidades. Portanto, ferramentas encontradas em um ambiente podem não possuir equivalentes em outro. Não existe um “ambiente perfeito” para EaD, embora possa existir o mais adaptado para determinada situação.

## 1.1 Objetivos Gerais

Neste trabalho, serão propostas ferramentas administrativas e acadêmicas que farão parte de um novo ambiente virtual, voltado para o gerenciamento de cursos de pós-graduação oferecidos via *Web*, devido às peculiaridades que esses cursos apresentam. Tais ferramentas procuram suprir as necessidades do curso de pós-graduação “*lato sensu*” Administração em Redes Linux (ARL)<sup>1</sup>, utilizado como *case* de curso com metodologia completamente *online*. Tais ferramentas, inicialmente, serão compatíveis com a base de dados do ambiente virtual *TelEduc* (Seção 2.6).

Apesar dessa integração inicial com o *TelEduc*, essas ferramentas visam oferecer um ponto de partida para a construção de ambiente para uso em cursos de pós-graduação via *internet*, como vem sendo empregado no ARL. Tal ambiente é vislumbrado pela coordenação desse curso como um suporte especial a esse tipo de EaD específico, pois cada “sala virtual” é compartilhada por um mesmo público e atualmente os ambientes existentes não oferecem suporte administrativo para tal gerenciamento. Além desse suporte gerencial, pretende-se aperfeiçoar algumas ferramentas para que o processo de avaliação contínua e qualitativa seja facilmente praticado pelos tutores.

Dessa forma, poderão ser construídas ferramentas integradas para ligar os bancos de dados do *TelEduc* com os utilizados pela coordenação, até que o mesmo possa ser substituído. Com isso, serão reduzidos, entre outras coisas:

- o retrabalho após a matrícula e criação de salas de aula para cada uma das disciplinas do curso;
- a quantidade de senhas que alunos, professores e técnicos são obrigados a manter para utilizar cada um desses sistemas independentes;
- o esforço do tutor para o processo de avaliação contínua do aluno.

## 1.2 Objetivos Específicos

Para alcançar os objetivos da Seção 1.1, têm-se como metas os seguintes aspectos:

1. elaborar *guidelines* de desenvolvimento do novo ambiente;
2. levantar, junto à coordenação do curso, quais as melhorias necessárias para uma melhor adequação do ambiente às atividades realizadas, assim como as ferramentas já existentes que deverão “comunicar-se” com o ambiente para uma melhor usabilidade por parte dos envolvidos;

---

<sup>1</sup><http://ginux.comp.ufla.br/ar1/>

3. implementar algumas das propostas do item anterior;
4. teste da implementação e discussão dos resultados.

Espera-se criar um conjunto de utilitários capaz de integrar os processos burocráticos e pedagógicos que envolvem um curso de pós-graduação oferecido via *internet* de forma independente da metodologia adotada pela instituição.



## Capítulo 2

# Educação a Distância

### 2.1 Definição

Segundo (UCHÔA; ALVES, 2002), a definição de Educação a Distância (EaD) tem sofrido modificações na mesma proporção em que novas teorias são discutidas e metodologias adequadas ao processo são aprimoradas. Entretanto, pode-se encontrar uma definição mais formal no Artigo 1º de (BRASIL, 1998), que regulamenta o artigo 80 da **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** (BRASIL, 1996):

Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.

Ainda no âmbito legal, pode ser citada a Resolução nº 1 de 3 de abril de 2001 (CNE/CES/MEC, 2001) do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior, que regulamenta o ensino de pós-graduação no país, inclusive os cursos oferecidos a distância. Também merece destaque a Portaria 2.253 de 18 de outubro de 2001, do Ministério da Educação, que regulamentou a oferta de disciplinas em cursos de graduação em até 20% (vinte por cento) da carga horária total do currículo (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2001).

Segundo (RIVERO *et al.*, 2002), pode-se conceber EaD como:

a possibilidade de acesso às informações, por parte de quem quer que deseje aprender, sem que possa haver restrição de espaço e de tempo admitindo-se sem desdouro ou desabono, a separação presencial do professor e do aluno.

Em concordância com esse conceito, (OEIRAS *et al.*, 2001) caracteriza EaD da seguinte forma:

uma das características básicas de Educação a Distância (EaD) é o estabelecimento de uma comunicação de dupla via entre professores e alunos que não se encontram em um mesmo espaço físico necessitando, portanto, de meios que possibilitem a comunicação entre eles.

Tal separação, contudo, não elimina a atuação docente, pois lhe cabe a ordenação do processo educativo mesmo à distância, quer por materiais didáticos enviados por via postal aos alunos, quer por tecnologias modernas como a *internet*<sup>1</sup> (RIVERO *et al.*, 2002). Uma visão geral da forma como a EaD tem evoluído ao longo do tempo pode ser vista na Seção 2.2.

Como observado por (UCHÔA, 2003):

(...) a EaD é entendida como a forma de disseminar educação a uma faixa maior de pessoas, atendendo um número maior de aprendizes que, de outra forma, poderiam não ter acesso ao ensino formal. Além disso, não se pode deixar de mencionar as novas necessidades dos tempos atuais de formação continuada (...). Nessas definições, fica explícito o papel prescindível de um mediador que atue entre aquele que aprende e os materiais veiculados pelos diversos meios.

Segundo (PIMENTEL; ANDRADE, 2000), os modelos educacionais podem ser subdivididos, de acordo com sua forma predominante de interação entre alunos e professores<sup>2</sup>, em:

**Difusão:** onde o professor estabelece comunicação com o aluno, mas não existe interação do aluno com o professor, ou seja, o canal de comunicação flui apenas no sentido professor→aluno;

**Tutoração:** difere da forma anterior por possuir comunicação do aluno para o professor ocasional e esporadicamente, mas possui comunicação predominante no sentido professor→aluno;

**Moderação:** onde a comunicação ocorre em ambos os sentidos de forma equilibrada;

**Orientação:** possui comunicação no sentido aluno→professor como sentido predominante;

**Participação:** pode seguir qualquer um dos modelos apresentados, mas a interação entre os alunos é incentivada e intencional. Apesar da interação ser bem vista, não é obrigatória, ou seja, não há comprometimento;

---

<sup>1</sup>Neste texto, será usado o termo *internet* em minúsculas para especificar o uso de tecnologias para *Web* como meio de comunicação, da mesma forma que rádio, televisão, etc., e grafada com inicial maiúscula para especificar o projeto ou protocolos.

<sup>2</sup>Neste texto, os termos **tutor** e **professor** serão usados como sinônimos, representando o responsável pela condução do processo educacional a distância

**Cooperação:** os participantes compartilham as informações aprendidas, há intercâmbio de idéias e alinhamento de esforços para estudar algo em comum. Existe comprometimento e a interação segue de forma equilibrada e contínua. Os papéis de aluno e professor se confundem nesse tipo de interação;

**Auto-instrução:** o aluno é responsável por sua instrução, estabelecendo objetivos, planejamento e estratégias. A figura do professor/mediador é inexistente.

Outra classificação dos modelos educacionais foi proposta por (SHANKER, 1992), dividindo-os em:

**Estudante-Produto:** foi aceito em todos os níveis da educação americana, onde o instrutor pode ser visto como um trabalhador de linha de montagem de uma fábrica e, à medida que o estudante passa, cada instrutor usa aulas expositivas e métodos de demonstração para “injetar” um certo conjunto de conhecimentos no aluno. Ao chegar ao fim da linha de montagem, o aluno foi educado. É um estilo preferido por professores que se apresentam como “experientes no conteúdo” em vez de “educadores”;

**Estudante-Trabalhador:** é baseado no conceito que a sala de aula é um “local de trabalho” e os estudantes estão engajados em gerar novos conhecimentos para si. O professor é uma pessoa fora do processo, responsável por estabelecer metas, distribuir tarefas e monitorar o progresso, assistindo os estudantes à medida que ele geram seu novo conhecimento;

**Estudante-Consumidor:** modela a aquisição do conhecimento como um estudante visitando um supermercado que seleciona uma caixa de História, uma amostra de Filosofia da prateleira, segue ao caixa, onde efetua o pagamento e sai com a educação nas mãos.

Esses modelos possuem um certo grau de validade e não são mutuamente exclusivos por completo (WILLIAMS, 2001).

## 2.2 Evolução da EaD

De acordo com (ROMANI, 2000), a história da EaD é repleta de experimentações, sucessos e fracassos e remonta a tempos antigos, tendo como marco inicial as **Cartas de Platão** e as **Epístolas Paulinas** (Sagradas Escrituras). Novas iniciativas ocorreram com correspondências usadas no final do século XVIII até meados do século XIX.

O cenário da EaD foi alterado no século XX com o surgimento de meios de comunicação de massa e aprimoramento de metodologias, inserindo o uso de outras mídias tais como o rádio e televisão. Como afirma (NETO; BRASILEIRO, 2002):

Ensino a Distância (EaD), inicialmente associado ao estudo por correspondência, foi criado para dar oportunidade de estudo a todas as pessoas que, por razões financeiras, sociais, geográficas ou por incapacidade física, não podiam frequentar uma escola. Assim, o principal objetivo era facilitar o acesso à educação às pessoas que não tinham condições de obter instrução pelos métodos convencionais, pretendendo-se com isso aumentar o nível cultural das populações.

O modelo por correspondência ainda é muito utilizado em várias instituições de EaD por seu baixo custo de produção e distribuição. Entretanto, o processo de ensino ocorre de forma temporalmente distante do processo de aprendizagem. Segundo (APARICI, 1998), em seu desenvolvimento, a EaD passou por quatro etapas:

**Primeira Etapa:** caracterizada pelo intercâmbio de documentos impressos, por correspondência;

**Segunda Etapa:** denominada analógica, caracterizada pela introdução de tecnologias de radiodifusão (cursos via rádio e telecursos);

**Terceira Etapa:** definida pela introdução de recursos de informática na elaboração de materiais didáticos;

**Quarta Etapa:** denominada digital, com integração de diferentes meios tecnológicos através de redes como a *internet* ou outros canais de distribuição digital, tais como vídeo-conferências, redes de banda larga, etc.

As tecnologias mais utilizadas atualmente na EaD são uma mistura de meios das diferentes etapas, onde uma delas predomina (APARICI, 1998).

Conforme (GUARANY; CASTRO, 1990), as primeiras experiências de EaD no Brasil utilizando tecnologias da primeira etapa (EaD por Correspondência) ocorreram por meio do Instituto Rádio-Monitor (1939) e do Instituto Universal Brasileiro (1941).

A segunda etapa da EaD teve seu marco com o surgimento das universidades abertas e o uso de rádio, televisão e mídias como fitas cassetes a partir da década de 50. Com o aumento do poder de interação humano-computador, o advento das interfaces gráficas e a introdução de novas tecnologias digitais forneceram condições para a terceira etapa da EaD. Entre as tecnologias disponíveis, encontram-se a televisão interativa (por exemplo, a TV Escola), redes de computadores e sistemas multimídia de ensino. O diferencial entre a segunda e terceira etapas da EaD reside na capacidade de comunicação bidirecional (síncrona e assíncrona) entre tutores e alunos, como observado em (UCHÔA; ALVES, 2002).

Santos, em (SANTOS, 2000), enumera os recursos tecnológicos disponíveis para a quarta etapa de EaD, como o destaque de processos de interação e a troca

de informações de forma mais intensa e realística através da multimídia e criação de comunidades voltadas para a troca de experiências como as existentes em ambientes baseados em *Web* para ensino e aprendizado.

No Brasil, atualmente, observam-se esforços para incentivar essa modalidade de educação, com o lançamento de projetos de âmbito nacional como o **Programa Nacional de Informática na Educação – PROINFO**<sup>3</sup> e a TV Escola que possuem abrangência nacional. Merece destaque a criação da **Secretaria de Educação a Distância – SEED** em dezembro de 1995. Suas diretrizes visam levar o processo ensino-aprendizagem além dos limites da escola tradicional, de forma que alunos, professores, técnicos e especialistas possam se aperfeiçoar em suas áreas de interesse.

### 2.3 Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e EaD

O século XX é um período histórico de grandes transformações na estrutura da sociedade, nos campos políticos, sociais, econômicos e culturais. Uma grande parcela dessas modificações ocorrem como efeito dos impactos das **Novas Tecnologias da Informação e Comunicação** (NTICs) sobre a sociedade. Essas NTICs possuem como características o uso de técnicas da **telemática** (telecomunicações usando recursos e tecnologias de informática), meios áudio-visuais e dispositivos para armazenamento, tratamento e difusão de informações. Essas NTICs possibilitaram a transição para a quarta etapa da EaD, aproximando pessoas mesmo em pontos geograficamente distantes.

Segundo (RIVERO *et al.*, 2002), da mesma forma que a informática proporciona uma reorganização e análise das estruturas e culturas, o processo educacional em sua amplitude (ensino e aprendizagem) também necessita de um repensar. Essa análise deve ser capaz de favorecer novas formas de tratamento para as aprendizagens, oferecendo uma possibilidade de ampliação, aprofundamento e intensificação no processo de modernização de suas aulas, através do uso de novas tecnologias.

Dessa forma, apenas disponibilizar o conteúdo na *Web* ou qualquer outro meio tecnológico não é o bastante para caracterizar EaD. Torna-se necessário o uso de uma proposta metodológica consistente, além de um acompanhamento direto das atividades do aluno. Assim, muito além do suporte ao conteúdo, tem-se o suporte à interação entre os envolvidos no processo educacional.

Os recursos de telemática concedem um instrumento pedagógico capaz de aproximar as pessoas, mesmo geograficamente distantes, de forma mais abrangente que a proximidade física seria capaz. Essa aproximação é capaz de prover

---

<sup>3</sup><http://www.proinfo.gov.br>

uma força transformadora, aos grupos que se formam, maior que a de indivíduos isolados, a uma velocidade e abrangência quase ilimitadas (XAVIER *et al.*, 2002).

A formação dessas comunidades virtuais em torno de um propósito comum pode ser observada mesmo fora da EaD. Haja vista as comunidades virtuais que surgem para o desenvolvimento de *software* livre, merecendo destaque a comunidade que mantém o sistema operacional Linux.

Nesse sentido é que se centra a atenção nas metodologias de ensino para que estes cursos a distância, possam contar com ambientes interativos/colaborativos na aprendizagem, evitando assim a repetição pura e simples de métodos mecanicistas e reprodutivistas, mas sim guiando o aprendente para a construção de seu próprio conhecimento.

(RIVERO *et al.*, 2002)

Nesses ambientes colaborativos, o processo de aprendizagem é construído a partir da interação entre todos os participantes. Um questionamento de um aluno pode desencadear uma rica discussão que beneficie a coletividade como um todo, se devidamente orientada pelo tutor. Por esse motivo, a metodologia empregada é um dos fatores de sucesso dessa forma de ensino.

O diferencial do computador é permitir que cada um siga seu ritmo, ao mesmo tempo em que ganha noções de coletividade ao utilizar-se dos recursos de telecomunicações. Essa característica pode ter resultados positivos para os educadores (XAVIER *et al.*, 2002).

De forma distinta do ensino presencial, a localização espacial e temporal do aluno não são fatores para o sucesso do aprendente. Essas autoras também chamam a atenção para a aquisição das “noções de coletividade”, premissa básica para a consolidação de uma rede de cooperação entre alunos e tutores. O papel dos tutores, em grande parte, consiste no acompanhamento, orientação e fomento dessa participação colaborativa.

A origem da aula não importa mais em contextos sócio-educacionais desenvolvidos. A EaD constitui uma das modalidades de **educação continuada** mais atualizada e acessível, possível graças à associação entre o computador e a vontade intrínseca do indivíduo de melhorar e desenvolver-se profissionalmente, segundo (RIVERO *et al.*, 2002).

A EaD é vista como uma das possibilidades de atualização profissional ou reciclagem viáveis para profissionais que não podem ausentar-se de seu local de trabalho com muita frequência. Observando o número crescente de alunos matriculados em instituições que oferecem esse tipo de ensino, pode-se acreditar que o preconceito ainda existente no país relativo à qualidade e à validade de cursos a distância esteja reduzindo.

Por outro lado, (UCHÔA, 2003) aponta cinco situações negativas que ocorrem quando não são atendidos os fatores e os conhecimentos específicos que surgem com o uso das NTICs:

- recursos tecnológicos inadequados para oferecer apoio didático ao ensino a distância;
- dificuldades encontradas no processo de adaptação de materiais didáticos voltados para o ensino presencial para um curso a distância;
- perfil do aluno e professores envolvidos no processo de EaD sendo desconsiderado;
- estrutura física e equipamentos tecnológicos ausentes ou mal aproveitados nas tarefas de aprendizagem;
- profissionais que lidam com EaD com desconhecimento e dificuldade em manejar material digital, especialmente recursos de hipermídia e multimídia.

Dessa forma, fica claro que o uso de recursos tecnológicos não é o fim de todos os problemas em EaD, especialmente em um país com desigualdades sociais como o Brasil. Isso dificulta o acesso de uma grande parcela da população a tecnologias educacionais amparadas pelo uso do computador. Além disso, nota-se a necessidade da atualização dos profissionais que estão envolvidos com o processo educacional a distância, para que possam lidar com as tecnologias empregadas e fazer um melhor uso dos recursos tecnológicos colocados à sua disposição. Como observado por (PALLOF; PRATT, 2002):

A educação *on-line* não é a panacéia que curará todas as doenças da educação de hoje. Contudo, se facilitada de um modo que incorpore a comunidade no processo, é uma maneira de incentivar a formação de alunos mais bem preparados, que possam navegar com sucesso pelas reivindicações de uma sociedade do conhecimento.

Cabe ressaltar que as autoras baseiam-se no cenário educacional americano, onde o acesso a novas tecnologias é mais disseminado que no Brasil. Entretanto, muitas idéias abordadas traçam um perfil claro para o envolvido em EaD, seja docente ou discente, e em sua maioria adaptáveis ao contexto brasileiro.

## 2.4 O Aluno de EaD

Segundo (UCHÔA; UCHÔA, 2002), o uso de estratégias de EaD provoca mudanças no processo de ensino-aprendizagem. Entre elas, uma série de alterações no posicionamento do aluno nesse processo. Aprender em EaD envolve tarefas desafiantes, requer motivação e organização do tempo, participação ativa no **Ambiente de Aprendizagem Suportado pela Web** (AASW) – *vide* Seção 2.5 – e capacidade de criticar e aplicar o conteúdo lecionado. Por isso, de acordo com esses autores, o aluno de EaD é desafiado a refletir sobre as seguintes condições:

- garantir condições e tempo de estudo, buscando agendar-se em relação ao cronograma da turma, coordenando diferentes áreas no âmbito pessoal e profissional que possam influenciar;
- analisar as condições que o levam à realização de um curso: qualificar-se para novos postos de trabalho, obter um certificado em uma dada área de conhecimento, expansão de conhecimentos, garantir aumento no salário, satisfação pessoal, etc.;
- superar os problemas motivacionais encontrados ao longo do curso devido ao isolamento do aluno (falta de contato físico dos colegas e apoio imediato de professores);
- a demora no fortalecimento da relação aluno-professor, ocasionada pelo fato de ambos possuírem, freqüentemente, pouco em comum com relação às experiências quotidianas;
- familiarizar-se com os recursos tecnológicos utilizados como canal de informação e comunicação na comunidade de EaD formada;
- desempenhar um papel ativo no curso, assumindo uma postura de educação continuada e deixar de ser um mero receptor de conteúdo.

O aluno também é obrigado a posicionar-se como agente do próprio aprendizado. Um posicionamento passivo no processo educacional é suficiente para a desmotivação e abandono do curso. Seu enfoque deve ser claro e objetivo. Suas ações devem buscar uma abordagem mais profunda da busca de conhecimento, não bastando uma abordagem superficial baseada em memorização de informações, bibliografias, notas de aula, etc. Ele não deve sentir-se intimidado pela tecnologia utilizada como canal de comunicação com os outros alunos e tutores. Deve analisar as referências recomendadas pelos professores, discutir, questionar, apresentar um *feedback* constante de sua situação no processo e fazer uma análise crítica de seu aprendizado. O conhecimento de seus pontos fortes e limitações podem ter influência direta e positiva sobre sua performance, ajudando a manter e aumentar a auto-estima.

## 2.5 Ambientes de Aprendizagem Suportados pela Web

“A tecnologia da informação, portanto, com a realidade virtual, a *internet*, o hipertexto, e as diversas novidades que chegam à sala de aula são os instrumentos de um novo momento da educação” (RIVERO *et al.*, 2002). Nesse contexto, com o advento da quarta etapa da EaD (Seção 2.1) ocorre o surgimento de **Ambientes de Aprendizagem Suportados pela Web** (AASW), que utilizam ferramentas apropriadas para permitir a realização de atividades de aprendizagem, de forma

que os alunos adquiram os mesmos conhecimentos que seriam obtidos no ensino presencial (NETO; BRASILEIRO, 2002).

Tais ambientes podem ser definidos como um conjunto de ferramentas disponibilizadas via *internet* que ofereçam aos alunos e professores as mesmas características de uma sala de aula real. Esses ambientes são desenvolvidos com enfoque na interação alunos/alunos, alunos/professores e professores/alunos, na autoria do material didático e na administração da sala virtual (ROCHA, 2002; OEIRAS *et al.*, 2001) e no monitoramento de atividades (ARRIADA; RAMOS, 2002; ROMANI *et al.*, 2000).

Entretanto, oferecer as mesmas características de uma sala de aula real é normalmente vista como uma mera transferência dos critérios de organização e funcionamento do ensino presencial regular para a modalidade EaD. Isso ocorre com raras tentativas de aproximação de práticas pedagógicas apropriadas para um ensino e aprendizagem voltado para a construção do conhecimento. O uso de ambientes interativos/colaborativos evita a repetição pura e simples de métodos mecanicistas e reprodutivistas, guiando o aprendente para a construção de seu próprio conhecimento, com o auxílio de instrumentos tecnológicos de um novo momento da educação, como realidade virtual, *internet* e hipertexto.

Nesses ambientes, o aluno pode orientar a sua aprendizagem segundo seus interesses e suas motivações pessoais, desenvolvendo tópicos sem uma ordem pré-estabelecida, promovendo a quebra do paradigma da linearidade (visão localizada da escola tradicional), transformando o conhecimento na construção de uma teia de idéias interconectadas que atravessa vários domínios (RIVERO *et al.*, 2002).

De acordo com (WILLIAMS, 2001), salas de aula virtuais são, por necessidade, um ambiente onde uma combinação dos modelos **estudante-consumidor** e **estudante-trabalhador** precisam ser empregados. Entretanto, o mesmo autor afirma que os AASW são uma forma de ensino convencional em lugar de uma modalidade de EaD por duas razões.

A primeira, os estudantes participando de cursos na *Web* podem telecomutar (deslocar-se virtualmente usando conexões via *internet*) para uma sala virtual da mesma forma que qualquer outro estudante que se desloca de uma cidade a outra para participar de uma aula convencional.

A segunda, esses estudantes acessam uma sala de aula virtual que é apenas uma outra forma ou localização de uma sala de aula, sem diferenças notáveis entre outras salas de aula que os alunos possam participar. Esse autor compara o processo de aprendizagem como um professor de Arqueologia em um sítio arqueológico ou um professor de Ciências levando seus alunos em excursão em um ônibus no campo e apresentando tudo que é visto pelo caminho.

Ao classificar o tipo de ensino de acordo com o critério de proximidade no tempo e no espaço, (NETO; BRASILEIRO, 2002) afirma que mesmo participantes próximos no tempo e no espaço praticam EaD. Esses autores afirmam que esses participantes são como alunos de um curso via *intranet* que interagem usando fer-

ramentas eletrônicas síncronas e/ou encontros presenciais esporádicos. Na opinião desses autores, as salas de aula virtuais disponibilizadas pelos AASW são formas legítimas de EaD.

De acordo com o tipo de interação entre os participantes do processo educacional, esses autores propõem as seguintes classes de AASW, de acordo com os modelos educacionais citados na Seção 2.1:

**Ambientes para Aprendizagem Individual:** possibilitam a aprendizagem sem interação humana, onde os alunos interagem apenas com o próprio ambiente, que oferece todo o suporte necessário;

**Ambientes para Aprendizagem Participativa:** possibilitam a interação entre os alunos, além da interação com o ambiente. Esses ambientes são caracterizados pelo modelo educacional **Participação**;

**Ambientes para Aprendizagem Colaborativa:** permitem, além da interação entre alunos/ambiente, uma interação estruturada entre alunos, segundo o modelo educacional **Cooperação**;

**Ambientes para Aprendizagem Mediada:** são aqueles que, para possibilitar a aprendizagem, oferecem meios para a interação entre professor (mediador) e aluno. Esses ambientes podem ser combinados com os outros tipos de ambientes anteriores, resultando nas subclasses:

**Ambientes para Aprendizagem Individual Mediada:** permitem interação com o ambiente e entre o professor e o aluno;

**Ambientes para Aprendizagem Participativa Mediada:** permitem, além das formas de interação dos **Ambientes para Aprendizagem Participativa**, a interação entre aluno e o professor. A interação entre alunos é feita segundo o modelo educacional **Participação**;

**Ambientes para Aprendizagem Colaborativa Mediada:** permitem as mesmas formas de interação de seu equivalente não-mediado, acrescentando a interação entre aluno e professor. A interação entre alunos é feita segundo o modelo educacional **Cooperação**.

## 2.6 O Ambiente Virtual *TelEduc*

Como exemplo de um ambiente para aprendizagem colaborativa mediada, pode-se citar o *TelEduc*. Esse ambiente para EaD foi desenvolvido para a formação de professores para a Informática na Educação. Seu desenvolvimento foi iniciado em 1997 no **Núcleo de Informática Aplicada à Educação**<sup>4</sup> (NIED) em parceria

---

<sup>4</sup><http://www.nied.unicamp.br>

com o Instituto de Computação<sup>5</sup> (IC), ambos sediados na Unicamp, baseado nos conceitos do processo construcionista de formação de professores (ROCHA *et al.*, 2001) enfatizando o *conhecimento contextualizado* (OEIRAS *et al.*, 2001). Esse ambiente é composto por várias ferramentas, classificadas, segundo (ROCHA *et al.*, 2001), em três categorias:

**Coordenação:** desenvolvidas para organizar e fornecer subsídios às ações do curso em andamento, como as ferramentas “**Agenda**”, “**Dinâmica do Curso**”, “**Leituras**”, “**Material de Apoio**” e “**Atividades**”, entre outras;

**Comunicação:** englobam, principalmente, as ferramentas “**Correio**”, “**Fóruns de Discussão**”, “**Bate-papo**”, “**Mural**”, “**Portfólio**”, “**Diário de Bordo**” e “**Perfil**”. As três primeiras foram desenvolvidas de forma semelhante à suas equivalentes do cotidiano dos usuários da *Web*. No **Mural** tem-se uma metáfora com os quadros-de-aviso disponíveis na maioria das instituições de ensino. O **Portfólio** pode ser entendido como uma área reservada em disco para o armazenamento de atividades do aluno. O **Diário de Bordo** é utilizado como um espaço para o aluno refletir sobre sua evolução no aprendizado. O **Perfil** é usado para o aluno se apresentar à “*comunidade virtual*” que compõe o curso, falando de si, de forma bastante pessoal, colocando sua foto, etc.;

**Administração:** desenvolvidas para oferecer apoio ao formador no gerenciamento do curso – inscrições e alunos, formadores, etc. –, apoio à autoria (transferência de material didático para o ambiente), atualização da **Agenda** e **Dinâmica de Curso**, seleção de ferramentas a serem usadas no decorrer do curso, controle de acessos e interação do aluno com o ambiente e com outros alunos/formadores.

O *TelEduc* foi concebido colocando a ferramenta **Atividades** como elemento central, enfatizando a atividade do professor e sua reflexão a partir de resultados atingidos. Desta forma, o aprendizado é feito a partir da resolução de problemas, com auxílio de diferentes materiais (documentos eletrônicos, *links* de páginas na *Web*, manuais e *software*, etc.) disponibilizados para o aluno pelas ferramentas **Material de Apoio**, **Leituras** ou **Perguntas Frequentes** (ROCHA, 2002). A Figura 2.1 ilustra esse relacionamento das outras ferramentas com **Atividades**.

A Figura 2.2 exibe a tela de abertura do *TelEduc* após a autenticação do aluno, mostrando o conteúdo da ferramenta **Agenda**, onde o formador (professor) pode definir um cronograma diário, semanal ou mensal que oriente o processo de aprendizagem do aluno, por exemplo, estabelecendo metas e prazos.

As Figuras 2.3 e 2.4 mostram algumas das ferramentas de suporte a comunicação no ambiente:

---

<sup>5</sup><http://www.ic.unicamp.br>



Figura 2.1: Estrutura básica do ambiente TelEduc  
**Adaptação:** (ROCHA, 2002)

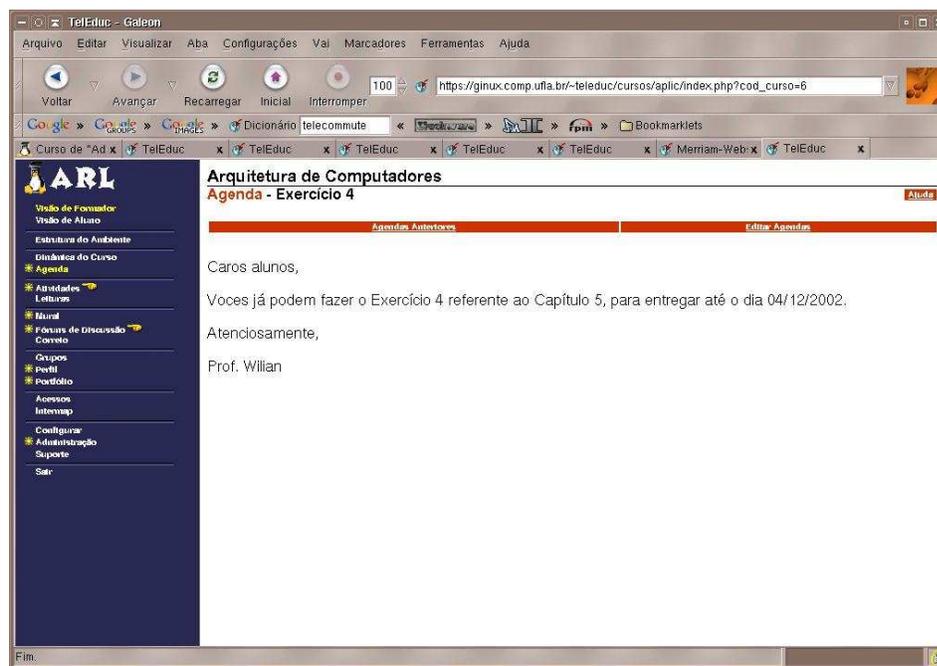


Figura 2.2: Página de entrada do *TelEduc* mostrando a **Agenda**

**Correio** (Figura 2.3(a)): uma implementação de um *Webmail* interno ao ambiente, onde o usuário pode mandar mensagens para qualquer pessoa cadastrada na sala de aula;

**Mural** (Figura 2.3(b)): uma metáfora ligada aos tradicionais murais de avisos das escolas, onde qualquer pessoa pode postar avisos e informações;

**Fóruns de Discussão** (listagem e composição de mensagens – Figuras 2.4(a) e Figura 2.4(b)): uma ferramenta de comunicação que organiza os assuntos discutidos em estruturas hierárquicas, onde todas as mensagens postadas são visíveis a todos participantes.

A ferramenta **Leituras** é mostrada pela Figura 2.5, mostrando a organização de leituras em “pastas”. Essa ferramenta permite a disponibilização de material didático que, como o próprio nome indica, deverá ser lido pelos alunos. Sua capacidade de organizar o conteúdo em pastas oferece grande flexibilidade ao professor, que pode agrupar material pela ligação do conteúdo ou qualquer outro critério que julgar necessário. É uma ferramenta flexível, pois o professor pode inserir *links* referenciando páginas *Web* na *internet*, documentos de processadores de texto ou formatos portáteis entre plataformas, como *PostScript*<sup>6</sup> (PS), *Portable Document Format*<sup>7</sup> (PDF) ou o formato padrão da *Web*, *HyperText Markup Language*<sup>8</sup> (HTML).

## 2.7 EaD na UFLA

A EaD na Universidade Federal de Lavras (UFLA) conta com 15 anos de experiência, sendo uma das pioneiras, em cursos de Extensão e Pós-graduação *Lato Sensu* (especialização). Os programas de pós-graduação *Lato Sensu* são administrados pela Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão<sup>9</sup> (FAEPE), sob a jurisdição da Pró-Reitoria de Pós-graduação<sup>10</sup> (PRPG). A coordenação didático-pedagógica e ministração das aulas é feita por professores lotados nos diversos departamentos da UFLA. Atualmente, são oferecidos mais de 40 cursos de especialização semestralmente.

Quanto à classificação de acordo com os critérios apresentados nas Seções 2.1 e 2.2, esses cursos se enquadram nos modelos de ensino por **tutoração**, porque os materiais didáticos impressos são encaminhados por correspondência aos alunos, caracterizando majoritariamente EaD da **primeira etapa**. Quanto ao tratamento dispensado ao aluno em seu processo de aprendizagem, enquadram-se no modelo **estudante-produto** (linha de produção).

Nesse contexto insere-se o curso de **Especialização em Administração em Redes Linux – ARL**<sup>11</sup>, introduzindo o uso de ambientes virtuais e trazendo a

<sup>6</sup><http://www.adobe.com/products/postscript/main.html>

<sup>7</sup><http://www.adobe.com/products/acrobat/adobepdf.html>

<sup>8</sup><http://www.w3.org/MarkUp/>

<sup>9</sup><http://www.faepe.org.br>

<sup>10</sup><http://www.prpg.ufla.br>

<sup>11</sup><http://ginux.comp.ufla.br/ar1/>

EaD para as técnicas da **quarta etapa**, colocando o aluno como co-agente do processo de aprendizagem (**estudante-trabalhador**), com interação colaborativa. Para alcançar essa meta, adota-se o AASW *TelEduc* (Seção 2.6) como canal de comunicação principal entre alunos, professores, coordenação e equipe técnica.

Para comunicação síncrona, bate-papos usando *Internet Relay Chat – IRC* (KALT, 2000) são realizados com os tutores semanalmente. A escolha do IRC é justificado em (UCHÔA; UCHÔA, 2002) pela facilidade de moderação em turmas com um razoável número de alunos, além de sua agilidade, se comparado ao bate-papo disponível no próprio *TelEduc*. Além disso, destaca-se sua flexibilidade, permitindo a adoção de uma metodologia clara para a comunicação síncrona entre os participantes do curso e que essa comunicação possa fluir sem muitos retardos impostos pela ferramenta utilizada.

Segundo (UCHÔA; UCHÔA, 2002), ao propor uma nova visão de EaD no contexto da UFLA, a coordenação do curso buscou aproveitar o potencial da *internet* para a realização de cursos à distância. Para alcançar esse alvo, impôs-se a exigência que o AASW deveria ser baseado em *Software Livre* (SL) para enquadrar-se na proposta do curso de difundir e divulgar programas de SL e propiciar facilidade de alteração do ambiente de forma que atendesse aos interesses do curso. Inicialmente, fora selecionado o AASW “*The Manhattan Virtual Classroom*” (NARMONTAS, 2000). Dentre as desvantagens desse ambiente, podem ser enumeradas:

- uso de estruturas de dados com excessiva redundância, consumindo muito espaço em disco, uma vez que cada usuário possui um arquivo específico com todo o conteúdo postado no ambiente;
- necessidade de autenticar-se em cada sala de aula, sem possuir uma base de dados de usuários centralizada, exigindo a criação de arquivos com dados dos usuários para cada sala;
- problemas encontrados quando necessário dois ou mais professores na mesma “sala de aula”, tais como visualização parcial das mensagens, etc.
- ausência de um sistema de senhas criptografadas, permitindo que o professor tenha acesso a todas as senhas dos alunos (indesejável quando algum aluno necessitar dos poderes de professor, como salas destinadas para “Centros Acadêmicos”);
- desenvolvido na linguagem C, dificultando a integração com outras bases de dados ou ferramentas do curso;
- aparente descontinuidade do projeto, sem novas atualizações há um certo tempo (uma nova versão foi lançada em maio de 2003, com correção para a maioria dos itens acima, exceto a ausência de um banco de dados relacional para evitar a redundância).

Após algum tempo, optou-se por migrar as salas virtuais para o ambiente *TelEduc* (Seção 2.6) após uma análise de suas ferramentas em relação ao *Manhattan* e uma maior possibilidade de integrá-lo às ferramentas administrativas que estavam em andamento para uso no ARL. Como ambos estão sendo desenvolvidos em PHP<sup>12</sup> (*Personal Home Page Tools*), a integração torna-se facilitada.

Dentre os vários ambientes analisados, foi notada uma ausência de ferramentas de apoio à administração de cursos de pós-graduação e que fossem SL. Mesmo algumas ferramentas acadêmicas, disponibilizadas aos alunos, necessitam de aperfeiçoamentos para sua adequação à proposta de ensino colaborativo. Não existem AASW perfeitos, mas ambientes mais adequados a casos especiais de EaD. No contexto de pós-graduação, análise de pré-inscrição de candidatos, gerenciamento de projetos em orientação, cadastro de alunos em salas de aula de forma semi-automatizada, entre outras características, são desejáveis em um AASW.

O *TelEduc* mostrou-se eficaz para a maioria das necessidades do ARL, como a criptografia de senhas, o suporte a banco de dados relacional, o desenvolvimento em uma linguagem que já era empregada em outras ferramentas do curso, a possibilidade do usuário digitar a senha uma única vez, desde que as senhas em todas as salas de aula sejam iguais, etc. Por isso, foi adotado como plataforma de ensino do curso.

Por outro lado, alguns problemas persistiram, como a necessidade de cópia de dados de usuários (alunos e professores) para cada sala criada, devido à ausência de uma base unificada, fato que dificultou o gerenciamento das salas de aula. Trata-se de um excelente AASW, mas pelo seu próprio histórico, mostra-se mais adequado para cursos de extensão ou pequenos treinamentos, podendo ter um público distinto em cada curso. Para um curso de graduação ou de pós-graduação, torna-se necessária uma base de usuários centralizada e que permita a liberação de um conjunto de salas de aula para o mesmo público, pois é contra-indicado o uso de uma mesma sala para todas as disciplinas do curso. Apesar da versão mais recente do *Manhattan* apresentar melhorias nesse sentido, a coordenação do ARL não julgou prudente o retorno a essa plataforma. Mesmo porque ele não resolveria vários problemas de ordem administrativa e traria novas dificuldades ao processo de integração.

Como pôde ser visto, ficou clara a necessidade de desenvolver um novo ambiente virtual ou implementar melhorias no *TelEduc* para que atinja as necessidades do ARL. Este trabalho trata exatamente desse tema, abordando as dificuldades encontradas e decisões tomadas ao longo do processo.

---

<sup>12</sup><http://www.php.net>

## 2.8 EaD Acessível

A presente seção discute os conceitos de acessibilidade para páginas na *Web* apresentados pelo W3C (*World Wide Web Consortium*)<sup>13</sup> em (CHISHOLM *et al.*, 1999). Por acessibilidade, entende-se o menor grau de dificuldade imposto pelo desenvolvedor para os usuários portadores de necessidades especiais. Para isso, o W3C estabeleceu características e *guidelines* que procuram minorar os impactos negativos para esse tipo de usuários, que podem estar operando em contextos diferentes do considerado “normal”, como:

- não estar aptos para ver, ouvir ou mover-se com facilidade, ou não estar aptos a processar alguns tipos de informação tão facilmente como a maioria;
- possuir dificuldade em ler ou compreender textos;
- possuir um dispositivo em modo texto, uma tela pequena ou uma conexão lenta com a *internet*;
- não falar ou compreender fluentemente o idioma em que o documento está escrito;
- estar em uma situação em que seus olhos, ouvidos ou mãos estejam ocupados ou com algum tipo de impedimento (dirigindo, em um ambiente excessivamente barulhento, etc.);
- ou possuir uma versão muito nova de um navegador, ou um navegador completamente diferente, um navegador com sintetizador de voz ou até mesmo um sistema operacional diferente.

Essa discussão é extremamente importante quando trata-se de EaD. Além de permitir que o aprendiz tenha acesso ao conteúdo em qualquer lugar onde esteja e no horário em que desejar, deve-se possibilitar o acesso em qualquer dispositivo que ele necessite para compreensão. Dentre esses dispositivos, merecem destaque os leitores de tela, sintetizadores de voz e impressoras ou dispositivos especiais para *braille*. Nesses dispositivos, nem todos os dados podem estar devidamente representados, como imagens e estrutura visual do documento (como cores para identificar partes importantes). Também devem ser mencionados os navegadores para modo texto, que possuem sua exibição limitada quanto a cores, fontes e imagens. Neste texto, serão usados o termos **navegador** ou **browser** para clientes *Web* tradicionais e **agente do usuário** como uma classe mais abrangente, que inclua os navegadores e todos os dispositivos especiais utilizados pelo usuário.

Dessa forma, (CHISHOLM *et al.*, 1999) propuseram algumas medidas que devem ser observadas para que a navegabilidade seja possível, independentemente do

---

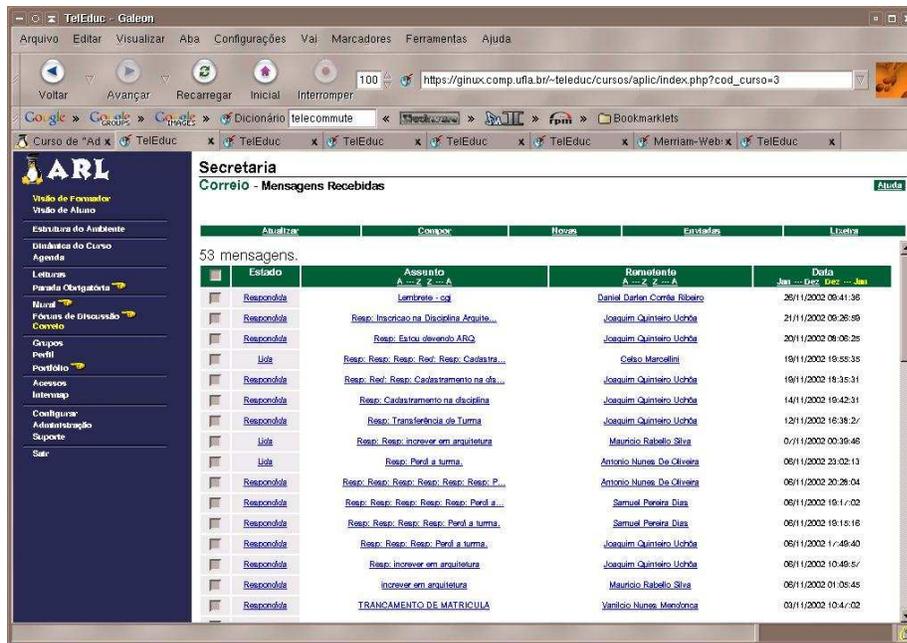
<sup>13</sup><http://www.w3.org/>

*software* ou *hardware* a ser usado e as técnicas para seu uso efetivo estão descritas em (CHISHOLM *et al.*, 2000a), (CHISHOLM *et al.*, 2000b), (CHISHOLM *et al.*, 2000c) e (CHISHOLM *et al.*, 2000d). Dentre tais medidas, destacam-se:

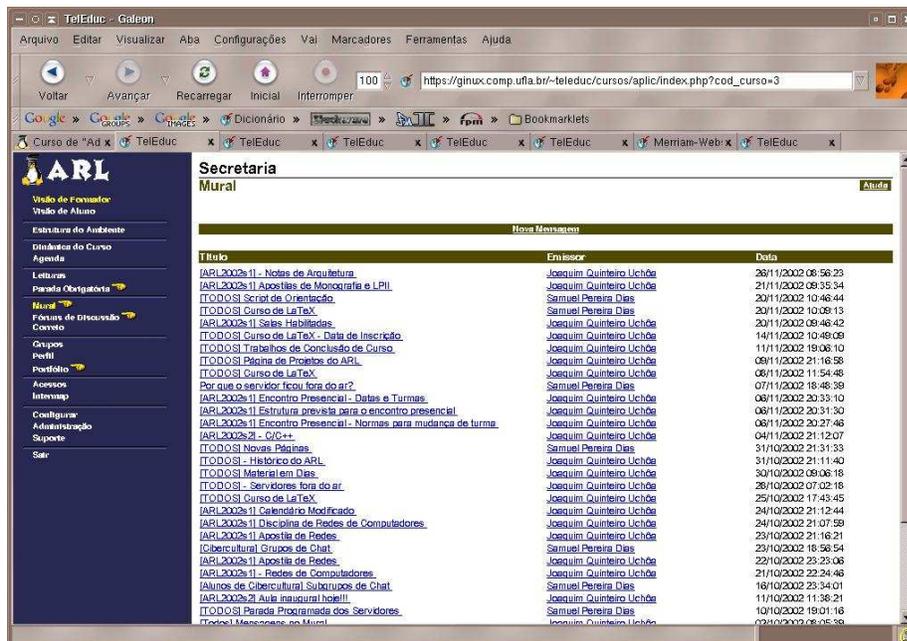
- o uso correto de marcação (HTML) para definir a estrutura do documento, em vez de recursos de apresentação (fontes, etc.), da forma devidamente especificada em (RAGGET *et al.*, 1999);
- o uso de folhas de estilo (*Cascading Style Sheets* – CSS) para a formatação visual (apresentação) do documento, em uma camada separada da apresentação, também formalmente especificada em (BOS *et al.*, 1998);
- uso de textos alternativos onde o elemento não possa ser corretamente visualizado em qualquer agente do usuário (como por exemplo, figuras, onde deve-se usar o atributo “alt” para fornecer uma descrição quando a imagem não for exibida);
- evitar uso de *frames* e tabelas para especificar o *layout* da página, especificando-o preferencialmente por meio de CSS;
- criar páginas que não fiquem dependentes de um *hardware* específico, ou seja, que possam ser usadas por pessoas sem *mouse* instalado, telas de tamanho reduzido ou de baixa resolução, etc.

Assim, fica clara a separação entre as camadas de conteúdo (estrutura) e apresentação das páginas pelo uso correto de HTML e CSS, respectivamente, além do provimento de meios alternativos de visualização de elementos que de alguma forma possam ter sua exibição prejudicada em algum dispositivo específico. Por exemplo, um sintetizador de voz pode mudar a entonação ao encontrar os elementos do HTML que especificam título (H1...H6) ou mudam a ênfase do texto (EM ou STRONG). Essa entonação pode ser controlada pelos atributos das folhas de estilo “aurais”. Além disso, a linguagem deve ser simples e clara nas mensagens de erro ou entradas da aplicação. O uso de tabelas também deve ficar restrito a dados tabulares, pois alguns leitores de tela não conseguem detectar corretamente a seqüência quando usadas para especificar *layout*, que pode ser facilmente definido usando os atributos de posicionamento em folhas de estilo.

Essas recomendações devem ser seguidas em qualquer projeto *Web* que busque reduzir as dificuldades para acesso e compreensão de seu conteúdo. Tratando-se de EaD, é uma medida obrigatória para garantir que os propósitos desse tipo de educação, citados anteriormente, sejam alcançados com êxito.

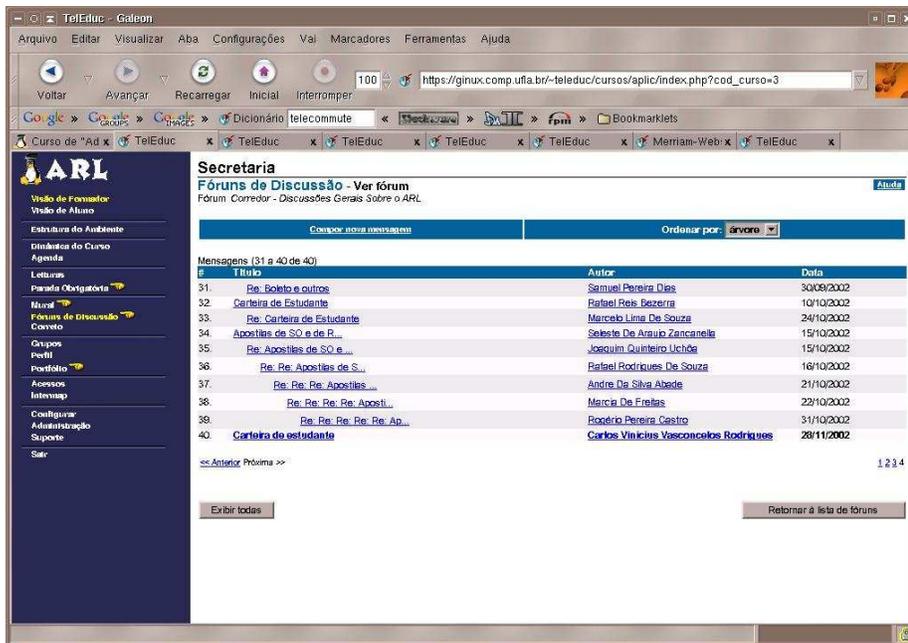


(a) Ferramenta Correo

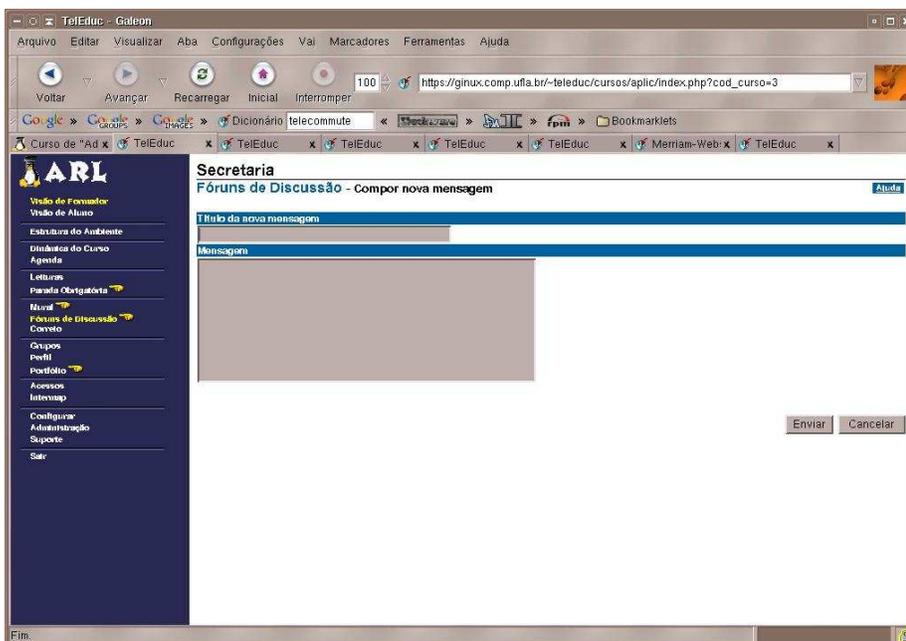


(b) Ferramenta Mural

Figura 2.3: Ferramentas Correo e Mural



(a) Fóruns de Discussão – Listagem das Mensagens



(b) Fóruns de Discussão – Composição de Mensagem  
 Figura 2.4: Ferramenta Fóruns de Discussão

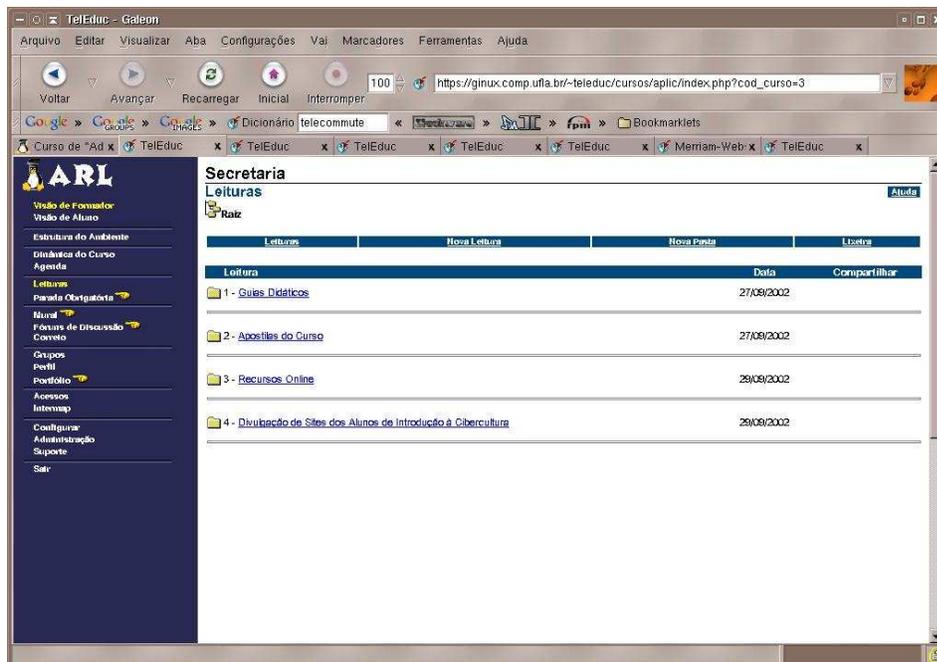


Figura 2.5: Ferramenta **Leituras**

## Capítulo 3

# Metodologia

Inicialmente, foi realizado um estudo da documentação do código do ambiente virtual *TelEduc*, disponibilizadas pela equipe de desenvolvimento do projeto (Seção 2.6), buscando suas principais características, a modelagem da base de dados, *guidelines* do desenvolvimento e as metas desejadas pela equipe para novas versões. Entretanto, a documentação disponível publicamente no *site* do ambiente mostrou-se insuficiente e a documentação interna, que foi solicitada aos membros do projeto, não foi enviada em tempo hábil.

Dada essa dificuldade inicial, partiu-se para a análise do código-fonte do ambiente, analisando suas características de implementação. Tal análise mostrou que a dificuldade para implementar novas ferramentas ou integrar com outras pré-existentes seria maior que a prevista. Dentre as dificuldades encontradas, citam-se a parca documentação (comentários no código) e o reduzido uso de funções já implementadas nas bibliotecas da linguagem de programação utilizada, PHP<sup>1</sup>, com excessivo retrabalho dos desenvolvedores e redução da portabilidade<sup>2</sup> do código como um todo. Paralelamente, em comunicação pessoal, um dos alunos do ARL que também apresentou interesse no desenvolvimento de ferramentas para EaD sugeriu a criação de um novo ambiente virtual, capaz de suprir as necessidades de um curso de nível superior usando tecnologias da *Web*. Tal proposta pareceu, aos olhos da equipe técnica e da coordenação do curso, mais viável e interessante, para testar novas idéias que estavam sendo discutidas para melhoria do ambiente.

Simultaneamente, foi feito um estudo mais profundo da documentação disponível para a linguagem PHP, como (BAKKEN *et al.*, 2003), (NIEDERAUER, 2001) e (FISCHER, 2000), com o intuito de verificar as funcionalidades já oferecidas para a linguagem e suas características. Também foram estudadas as especifica-

---

<sup>1</sup><http://www.php.net/>

<sup>2</sup>Por portabilidade entende-se a capacidade de tomar-se um código de um programa, ou o mesmo já compilado, e compilar/executar em outra plataforma (sistema operacional ou arquitetura).

ções formais para a linguagem HTML<sup>3</sup> (RAGGET *et al.*, 1999), CSS<sup>4</sup> (BOS *et al.*, 1998) e *guidelines* para o desenvolvimento *Web* acessível a qualquer tipo de dispositivo (visual, auditivo ou tátil) usando os recursos anteriores (HTML e CSS) (CHISHOLM *et al.*, 1999). Dessa forma, ficou clara a necessidade de fazer um desenvolvimento em quatro camadas principais, permitindo o alcance da maioria das metas de portabilidade de código e acessibilidade de conteúdo, a saber:

- banco de dados;
- aplicação (lógica de programação);
- estrutura (conteúdo das páginas);
- apresentação (interface final com o usuário).

Finalizada essa etapa de preparação, passou-se ao levantamento de requisitos junto à coordenação do curso, verificando quais ferramentas eram desejadas com maior urgência e a forma de como deverão se integrar ao ambiente *TelEduc*. Essa integração deverá existir até que esteja disponível o conjunto básico de ferramentas que possibilite a migração total para esse novo ambiente e a retro-compatibilidade possa ser desativada. Essa análise de requisitos levou em consideração as seguintes questões:

- Implementar o quê?
- Para quê?
- A que tipo de usuário se destina?
- Que tipo de entrada de dados deve possuir?
- Que tipo de saída deve produzir?
- Deverá fornecer relatórios ou destina-se apenas ao cadastro de dados?
- Qual sua visibilidade (*Web*, alunos, professores, coordenação)?

Para a última questão, “visibilidade” da ferramenta, foi criado um conjunto de permissões por grupos de usuários, da mesma forma que é feito em Linux, ou seja, cada usuário passa a pertencer a pelo menos um grupo, sem limite de grupos em que possa participar. O usuário tem acesso às ferramentas que estão liberadas para o(s) grupo(s) a que pertencer, de forma transparente, ou seja, a aplicação consulta todos os grupos e monta o menu de acordo com as permissões encontradas para cada um deles. Esse tipo de implementação foi escolhido porque foi notada

---

<sup>3</sup><http://www.w3.org/MarkUp/>

<sup>4</sup><http://www.w3.org/Style/>

a necessidade de permitir que alguns usuários pudessem ter poderes especiais, sem contudo liberar acesso total a todas as ferramentas, como implementado no *TelEduc*.

Para a modelagem, foi feita uma simplificação das técnicas normalmente usadas em Engenharia de *Software* (ES) (LARMAN, 1999; FILHO, 2001), delimitando o problema e seus requisitos. A aplicação, como um todo, foi desenvolvida utilizando o modelo espiral (planejamento, análise de riscos, engenharia e avaliação). Um conjunto básico de ferramentas foi implementado e, a partir dele, novas funcionalidades foram acrescentadas.

Para cada ferramenta, o modelo utilizado foi a prototipação, ou seja, uma implementação era feita, analisada, corrigida e acrescentada à aplicação. Para a modelagem em UML (FOWLER; SCOTT, 2000), foi empregada a ferramenta *Umbrello*<sup>5</sup>. Como banco de dados, para manter a compatibilidade com o *TelEduc*, que já utilizava, e algumas das ferramentas do curso implementadas anteriormente, foi utilizado o MySQL<sup>6</sup>. A linguagem de programação, como dito anteriormente, foi PHP, utilizando diferentes editores para HTML, como o Anjuta<sup>7</sup> e o Bluefish<sup>8</sup>.

Quanto à implementação, assim que uma nova ferramenta tornava-se necessária, a equipe de desenvolvimento (composta pelo autor e membros da equipe técnica do curso: Matheus Garcia Barbosa Figueiredo e Weslei Alvim de Tarso Marinho) realizava a modelagem e implementação imediata da ferramenta. Evitou-se ao máximo o emprego de dois desenvolvedores dentro de uma mesma ferramenta para que não surgissem divergências de implementação, já que cada uma é composta por diversas sub-ferramentas.

Como forma de garantir a uniformidade do projeto, foram criadas algumas *guidelines* para o desenvolvimento. Isso tornou-se necessário no momento em que alunos do ARL optaram por incorporar-se à equipe de desenvolvimento, como parte do projeto de conclusão de curso de cada um. O autor propôs um conjunto inicial de diretrizes que foi submetido à coordenação do curso, que fez os ajustes finais em conjunto com a equipe técnica. Assim, essas *guidelines* definem, em sua versão atual:

1. Todas as tabelas são manipuladas por objetos que representam cada tupla (registro) do banco de dados.
2. O código deve ser desenvolvido em língua inglesa, para permitir a futura colaboração de desenvolvedores internacionais (internacionalização do projeto).
3. Os objetos são criados por classes, cujos atributos são os campos da tupla

---

<sup>5</sup><http://uml.sourceforge.org/>

<sup>6</sup><http://www.mysql.org/>

<sup>7</sup><http://anjuta.org/>

<sup>8</sup><http://bluefish.openoffice.nl/>

e os métodos executam as operações básicas do banco de dados (inserção, atualização, seleção e exclusão).

4. Os identificadores de classes são compostos por inicial minúscula e, havendo necessidade, nomes compostos possuem a inicial das palavras seguintes em maiúscula, sem o caracter de sublinhado (  ).
5. Os identificadores de métodos são compostos da mesma forma que os da classe, observando o tipo de ação que o método executa: consultas a atributos são prefixados com “get”, alterações do valor de atributos, com “set” e métodos que executam ações devem ser compostos pelo verbo que indica a ação, no imperativo (como “save”, “delete”).
6. Os identificadores de atributos e variáveis seguem a mesma metodologia empregada para classes, a saber, inicial minúscula na primeira palavra e, em nomes compostos, iniciais maiúsculas para cada palavra, sem o uso do caracter de sublinhado para separá-las.
7. Os identificadores para constantes são escritos em maiúsculas, utilizando o caracter de sublinhado para separar palavras, quando usados termos compostos, como por exemplo, ROOT\_DIR e FILENAME\_INC.
8. Como a linguagem PHP não possui “tipagem forte”, ou seja, não aceita declaração de tipos de variáveis, que são determinados dinamicamente, cada método possui uma “assinatura” definida em um comentário antes de sua implementação, especificando o tipo de retorno e de cada parâmetro.
9. Comentários devem ser acrescentados nos pontos onde se fizerem necessários para um bom entendimento do código.
10. A indentação deve ser feita com quatro espaços, sem uso de tabulação. O posicionamento de chaves no código deve ser feito no final da mesma linha que denomina o bloco entre chaves.
11. Deve ser acrescentada a abertura do código PHP completa, usando “<?php” na abertura e “?>” no fechamento. Esse formato permite a identificação do bloco de código pelo interpretador da linguagem, que roda nativamente no servidor *Web*.
12. A interface com o usuário deverá privilegiar:

**Portabilidade:** através do uso de funções já incluídas nas bibliotecas padrão da linguagem.

**Internacionalização:** ou seja, permitir que o “idioma” do programa possa ser selecionado automaticamente pelo interpretador, através do uso da

ferramenta *GNU Gettext*<sup>9</sup>, permitindo a internacionalização para vários idiomas pela edição de um arquivo texto.

**Acessibilidade:** as páginas devem ser construídas de forma a valorizar o acesso por diferentes navegadores, priorizando, entre outros: o uso correto de elementos de marcação (HTML) e folhas de estilo (CSS), respectivamente, para estrutura e apresentação da página. Além disso, usar textos alternativos para figuras não exibidas e evitar o uso de *frames*, dentre outras.

**Formatação confi gurável das páginas:** usando folhas de estilo para garantir que a interface possa ser completamente alterada pela edição de um único arquivo que defina os estilos, sem necessidade de alteração no código (permitindo oferecer até mesmo *skins*<sup>10</sup> selecionados pelo usuário).

Dentre essas diretrizes (*guidelines*), não foram propostas do autor os itens referentes à internacionalização do projeto (desenvolvimento em idioma inglês e uso das ferramentas *GNU Gettext*), que foram propostas por seu orientador. Quanto à formatação do código, as propostas iniciais do autor foram modificadas pela equipe de desenvolvimento, a saber, a tabulação com quatro espaços (proposta inicialmente com três espaços) e os nomes de identificadores de classes e métodos com iniciais minúsculas (originalmente, propunha-se que fossem utilizadas iniciais maiúsculas nesses identificadores). Os identificadores de atributos e variáveis, nesse sentido, não sofreram alteração.

Além das diretrizes acima, o autor participou do desenvolvimento da aplicação, implementando algumas das ferramentas (Trabalhos de Conclusão e Controle Acadêmico). Sua maior atuação, no entanto, foi no levantamento de requisitos, na pesquisa de características de AASW e na coordenação das atividades da equipe de desenvolvimento, agindo como mediador entre equipe e coordenação do curso.

Ao final da implementação de cada ferramenta, ela era testada, passando por correções ou ajustes quando necessário e, finalmente, disponibilizada para os usuários (alunos e professores do ARL) em página própria do curso. Algumas sugestões dos usuários foram avaliadas e utilizadas na melhoria da interface ou do próprio funcionamento da ferramenta, bem como a correção de *bugs*<sup>11</sup>.

---

<sup>9</sup><http://www.gnu.org/directory/gettext.html>

<sup>10</sup>Denominação genérica dada à capacidade de um programa oferecer uma interface diferente, como formatos e cores, de acordo com as preferências do usuário.

<sup>11</sup>Terminologia usada para representar erros de programação encontrados em *software*.



## Capítulo 4

# Resultados e Discussão

### 4.1 Considerações Iniciais

Retornando ao que foi dito nos capítulos anteriores, o propósito inicial do projeto consistia na agregação de um conjunto de novas ferramentas para gerenciamento acadêmico e melhorias das ferramentas didático-pedagógicas no *TelEduc*. Essa meta foi alterada ao serem analisadas algumas características do código-fonte do *TelEduc*, sua implementação e sua ideologia.

Apesar do *TelEduc* ser um dos melhores AASW atuais e ser liberado sob uma licença de *software* livre, podem ser declinados os seguintes problemas:

- re-implementação de várias funções já disponíveis nas bibliotecas da linguagem, reduzindo a clareza do código e sua performance;
- o acesso aos servidores de banco de dados e correio eletrônico feitos por meio de *sockets* (LOOSEMORE *et al.*, 2001) e não por funções já predefinidas na biblioteca, tornando necessário o uso de alguns “recursos” manuais para contornar os problemas advindos (como tabelas de seqüência de itens para controlar chaves numéricas, quando poderia ser usada uma função que retorna o último valor incrementado para aquela sessão)<sup>1</sup>;
- o usuário criado para o banco de dados recebe permissões totais para todos os bancos de dados disponíveis no *MySQL*, abrindo um ponto de vulnerabilidade no sistema;
- arquivos e diretórios com permissões não analisadas de forma adequada, dando permissão de escrita para todos os usuários no servidor, abrindo pon-

---

<sup>1</sup>A implementação do *TelEduc* utiliza tabelas para armazenar os índices dos itens postados no ambiente. Após recuperar o índice, a linha é removida, causando problemas quando *backups* são restaurados. Existem funções na biblioteca de banco de dados da linguagem que permitem consultar qual foi o último índice inserido naquela sessão com a base de dados, dispensando o uso dessas tabelas.

tos de vulnerabilidade em diretórios (facilmente contornáveis atribuindo o grupo do servidor *Web* para esses diretórios e dando permissões adequadas ao grupo);

- seu enfoque em cursos isolados (extensão), dificultando o gerenciamento de cursos que tenham um público fixo e que compartilhe várias disciplinas, sendo necessária uma cópia no próprio servidor de banco de dados de todos os dados dos alunos envolvidos, para evitar que tenham que memorizar *logins* e senhas diferentes;
- exatamente pelo motivo exposto anteriormente, da descentralização das bases de dados, é complexa a tarefa de criar um sistema de autenticação que liste todas as salas em que o aluno esteja inscrito, ocultando as que não lhe interessem, fazendo com que todas as salas sejam listadas na própria página inicial do *TelEduc*, ou no *site* do curso, quando direcionada a saída para o mesmo;
- os recursos de “bate-papo” do ambiente, para o contexto do curso, se mostram insuficientes, pois mostraram-se lentos mesmo com um pequeno número de alunos e não possuem, no atual estágio de desenvolvimento, moderação da sala;
- os “fóruns de discussão” não oferecem recursos de filtragem para mensagens não lidas ou de um autor específico, tornando a busca semi-automatizada, nem tampouco oferecem meios para uma avaliação qualitativa da mensagem por parte dos tutores;
- os poderes oferecidos nas salas de aula são restritos: ou o usuário tem plenos poderes ou ele tem poderes limitados. Em algumas salas, como as utilizadas para implementar um “centro acadêmico”, alguns alunos (representantes discentes) precisam de poderes para realizar algumas atividades, porém não precisam ter controle total da sala de aula;
- a marcação de novos itens no ambiente não é eficaz, pois é realizada comparando a hora de postagem de cada item com o último acesso do usuário, fazendo com que aqueles usuários que por qualquer motivo saiam sem ler todos os novos itens (em salas “movimentadas”, a quantidade costuma ser alta) tenham itens marcados como já lidos em um futuro acesso.

Apesar destas observações, a equipe do curso considera o *TelEduc* como a melhor ferramenta, em *software* livre, para EaD no momento. No entanto, a implementação de um novo ambiente pareceu uma oportunidade de pesquisa de maior interesse para o curso.

## 4.2 Resultados Obtidos

A presente seção procura mostrar os resultados alcançados até o momento da escrita deste texto. O objetivo da implementação não foi criar todos os componentes do ambiente, mas aqueles que apresentavam maior urgência. Cabe também a ressalva que se trata de um projeto desenvolvido em paralelo, existindo outros alunos do próprio ARL engajados no desenvolvimento de ferramentas e soluções para EaD. Neste trabalho, buscou-se as diretrizes que deveriam orientar a implementação de um ambiente capaz de oferecer recursos para um curso de graduação ou de pós-graduação que tenham sua carga-horária, total ou parcial, oferecida à distância.

Como dito anteriormente, as ferramentas implementadas foram aquelas que representavam maior urgência para o curso. Ao longo desta seção, serão apresentadas em maiores detalhes. Antes dessa apresentação, alguns dos pontos alcançados durante o desenvolvimento merecem destaque, pois nortearam todo o processo de desenvolvimento.

A aplicação recebeu o nome E-duc@re, do latim *educare* que, conforme define (ROMANO, 2002), é o radical do termo “educação” no sentido em que “supõe um esforço, metas, deixar-se conduzir (*educare*) livremente neste caminho de aperfeiçoamento”. O uso do caracter “@” e do hífen procuram destacar as tecnologias envolvidas no desenvolvimento. Na visão do autor e de seu orientador, e mesmo de outros membros da equipe, o termo é extremamente adequado, pois reflete muito bem os objetivos de um ambiente de ensino virtual: conduzir o aluno livremente no processo de aprendizagem (aperfeiçoamento), oferecendo mecanismos para que possa interagir com tutores, alunos e o próprio conteúdo.

### 4.2.1 Permissões por Grupos

Um dos primeiros problemas levantados, como citados na seção anterior, foi a necessidade de liberar o acesso a algumas ferramentas de acordo com o tipo de usuário. O gerenciamento dualista do *TelEduc*, onde tem-se o “formador” e o “aluno”, mostrou-se incompleto em algumas circunstâncias, onde tornava-se necessário liberar o acesso a algumas ferramentas para alunos (representantes discentes, monitores, etc.), mas não todo o controle do ambiente. Talvez pelo hábito adquirido com o uso do *Manhattan*, por exemplo, a permissão para qualquer aluno postar mensagens no “Mural” (“Quadro de Avisos”, no *Manhattan*) mostrou-se incômoda em salas que deveriam ser utilizadas pela coordenação ou equipe técnica para postar avisos relevantes aos alunos.

Dessa forma, surgiu a idéia de importar do Linux a idéia de grupos de usuários. Ou seja, a permissão não é dada para o usuário, mas para o grupo. Assim, para um monitor de uma disciplina que precise postar uma leitura ou algo similar, bastaria incluir o usuário no grupo que tenha essa permissão e a ferramenta seria

automaticamente liberada.

Tecnicamente falando, existe uma tabela que relaciona as ferramentas com os grupos dos usuários, com um campo formado por quatro *bits*, onde cada posição tenha um significado específico, como permitir executar a ferramenta, ler o material postado, editar o conteúdo, etc. Atualmente, apenas o primeiro *bit* é utilizado, indicando se o usuário pode executar a ferramenta (1) ou seu acesso será negado (0). Os demais estão reservados para uso em futuras ferramentas, quando necessário. A Figura 4.1 mostra um usuário tentando acessar uma ferramenta para a qual não tem permissão de execução.

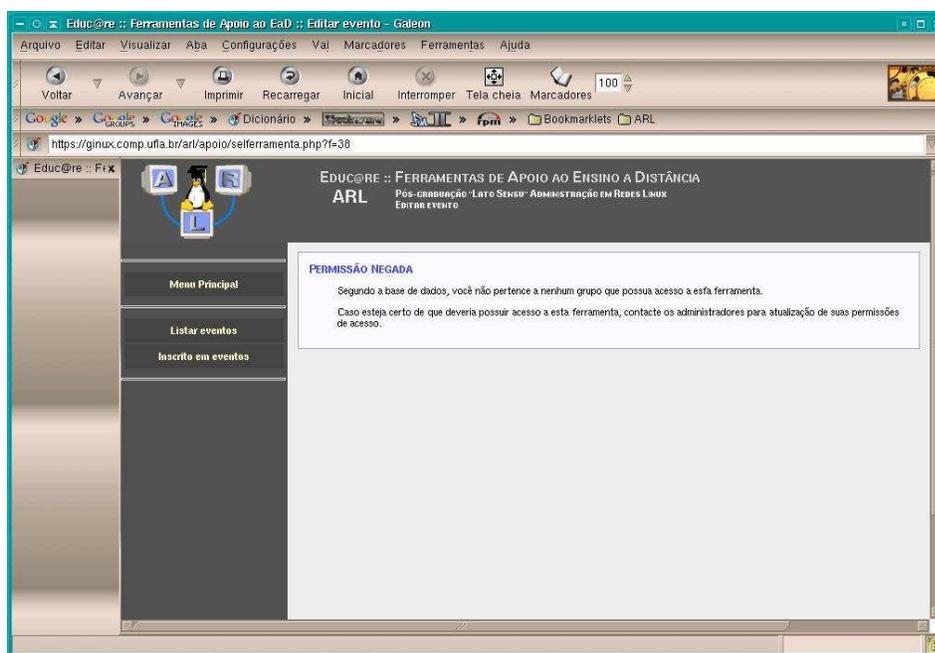


Figura 4.1: Usuário sem Permissão de Execução de Ferramenta

Para tornar isso viável, existe um arquivo que é a base de todas as ferramentas. Ele recebe um código de ferramenta como parâmetro e o primeiro passo é verificar as permissões do usuário, de acordo com os grupos a que pertença, e montar um menu com as ferramentas associadas àquele contexto (Seção 4.2.2) e, em específico, para aquela ferramenta. Se o usuário tiver permissão para executá-la, então é incluído o “corpo” da ferramenta, implementado em outro arquivo. Dessa forma, retira-se do programador a necessidade de realizar essa verificação a cada nova ferramenta implementada, facilitando a manutenção do código.

Outro fato que merece menção é a criação do conceito de “super-grupo”, ou seja, grupo que transformam o usuário em uma espécie de super-usuário, com acesso a todas as ferramentas implementadas. O usuário que pertença a um grupo

desse tipo tem todas as permissões garantidas, navegando livremente pela aplicação. Isso torna o processo administrativo mais rápido e simples. Outra função do super-grupo é o uso de ferramentas que requeiram sua execução apenas por administradores, como o processo de inclusão de novos usuários ou a administração da aplicação, criação de novos cursos, dentre outras atividades.

#### 4.2.2 Menus Contextualizados

Foi desenvolvido um sistema de contextos para os menus da aplicação, buscando uniformizar o ambiente, como pode ser visto na Figura 4.2. Anteriormente, a cada nova ferramenta adicionada, era necessário editar toda a tabela de menus para posicionar o novo item, fazendo com que ferramentas correlatas exibissem menus completamente diferentes.

Com a criação de contextos, uma nova ferramenta é adicionada ao contexto apropriado, indicando sua posição no menu, facilitando o gerenciamento de novas ferramentas e o comportamento uniforme do ambiente como um todo. Também permitiu a criação de menus específicos, evitando disponibilizar todo o conjunto de ferramentas em um menu muito longo. Assim, pode-se criar uma ferramenta que seja apenas a entrada de um contexto e, dentro desse contexto, disponibilizar todas as ferramentas correlatas. Por exemplo, no contexto “**Trabalhos de Conclusão**” tem-se as ferramentas “Propor Projeto”, “Confirmar Orientação”, “Projetos Novos”, etc. (Figura 4.2(b)), enquanto no contexto “**Eventos**” tem-se apenas as ferramentas ligadas ao gerenciamento de eventos do curso (Figura 4.2(a)).

#### 4.2.3 Estrutura *versus* Apresentação

Como citado nos capítulos anteriores, um dos objetivos era permitir que o conteúdo das ferramentas fosse acessível para qualquer tipo de usuário, separando em camadas a estrutura e a apresentação.

Para alcançar essa meta, foram criadas folhas de estilo que controlam todos os elementos da interface, desde o posicionamento dos elementos (eliminando o uso de tabelas e *frames* para definir o *layout*) até o comportamento dos itens na página, como os “botões” do menu, ou seja, separando a apresentação, deixando-a apenas nos estilos.

Da forma que foi implementada, é possível alterar toda a aparência e comportamento da aplicação editando alguns arquivos específicos, sem alterar o código-fonte da aplicação. Outro objetivo para essa implementação é permitir, no futuro, que usuários possam selecionar em suas configurações pessoais a aparência do ambiente, podendo oferecer opções com tamanho de fonte maior, maior contraste, ou efeitos meramente estéticos da interface.

Quanto à estrutura, utilizou-se o HTML 4.01, ignorando os elementos de formatação indicados como **depreciados** pelo W3C, exatamente com o propósito in-



Figura 4.2: Menus Contextualizados

dicado na especificação. O uso de recursos do HTML para efeitos visuais foi eliminado, para evitar dificuldades para usuários que utilizem clientes não tão comuns como os navegadores gráficos atuais.

#### 4.2.4 Ferramentas Implementadas

Nesta subseção, será feita uma análise geral das ferramentas para o ambiente *E-duc@re*, implementadas pela equipe de desenvolvimento, mostrando suas características mais importantes e seus resultados mais relevantes.

##### Trabalhos de Conclusão

Por tratar-se de um curso de pós-graduação, e pela possibilidade prevista em lei, como citado no Capítulo 2, de oferta de até 20% da carga horária de cursos de graduação, tornou-se necessária a implementação de um conjunto de ferramentas que permita o controle de trabalhos de conclusão de curso ou monografias.

Uma peculiaridade importante dos cursos oferecidos à distância pela UFLA/FAEPE é que, segundo normas internas da Pró-Reitoria de Pós-Graduação (PRPG), após 10 dias da realização do primeiro encontro presencial de cada turma, os alunos devem apresentar seu pré-projeto de trabalho de conclusão. Na maioria dos cursos oferecidos, é comum separar-se um dia ou mais para a definição desses trabalhos, sendo observado um intenso trânsito de planilhas e um grande alvoroço para definir projeto, orientador e candidatos a orientação. Por esse motivo, para simplificar o processo, o ARL optou por desenvolver uma ferramenta que pudesse ser usada pelo aluno em qualquer momento, mesmo antes do encontro presencial, para definição de seu projeto.

Nesse conjunto de ferramentas, professores e alunos podem incluir propostas de projetos que tenham interesse (Figura 4.3). Após a proposição, a comissão coordenadora do curso tem acesso a uma ferramenta para avaliar e editar o projeto quando necessário, definindo o número máximo de alunos ou observações pertinentes (Figura 4.4). Assim, pode-se separar os projetos em **situações** distintas, configuráveis, como “projetos aceitos”, “projetos aceitos com ressalvas”, “projetos recusados”, etc. Essas situações podem definir se um projeto pode passar para a etapa de orientação ou se o proponente pode editar o conteúdo do projeto para corrigir erros em seu texto. Projetos também podem ser excluídos nessa etapa, solicitando confirmação do usuário (Figura 4.5).

Após ser aprovado, o projeto fica disponível para orientação na ferramenta “Projetos Avaliados” (Figura 4.6). Caso o proponente seja um professor, ele automaticamente é incluído como “convidado” a orientar o projeto e pode definir-se um número máximo de alunos no projeto (número de vagas para orientandos). Caso contrário, subentende-se que trata-se de um aluno e o mesmo tem sua “vaga” garantida para orientação, ou seja, tem prioridade para seleção do projeto, e o número de vagas é definido para apenas um aluno. Esse número de vagas pode ser alterado durante a avaliação do projeto. O aluno pode, então, solicitar a sua inclusão em um projeto (Figura 4.7), desde que não tenha selecionado outro projeto anteriormente e exista uma vaga para orientação. Caso tenha solicitado orientação em outro projeto, deve solicitar o desligamento dele antes de selecionar um segundo projeto.

Caso o projeto tenha sido proposto por um aluno, ele vai precisar de um professor-orientador para sua execução. Foi desenvolvida uma ferramenta onde o aluno pode convidar um professor para orientar e, opcionalmente, um co-orientador, desde que os professores estejam cadastrados na mesma área de orientação do projeto, como pode ser visto na Figura 4.8. O professor convidado pode aceitar a orientação ou recusá-la, devendo o aluno repetir o convite para outro professor. Como dito anteriormente, quando um professor propõe um novo projeto, ele estará automaticamente convidado para orientar, podendo recusar o convite e permitir que outro professor da mesma área assuma a orientação, a convite de um aluno. É possível dar permissões a um grupo específico para editar manualmente os ori-

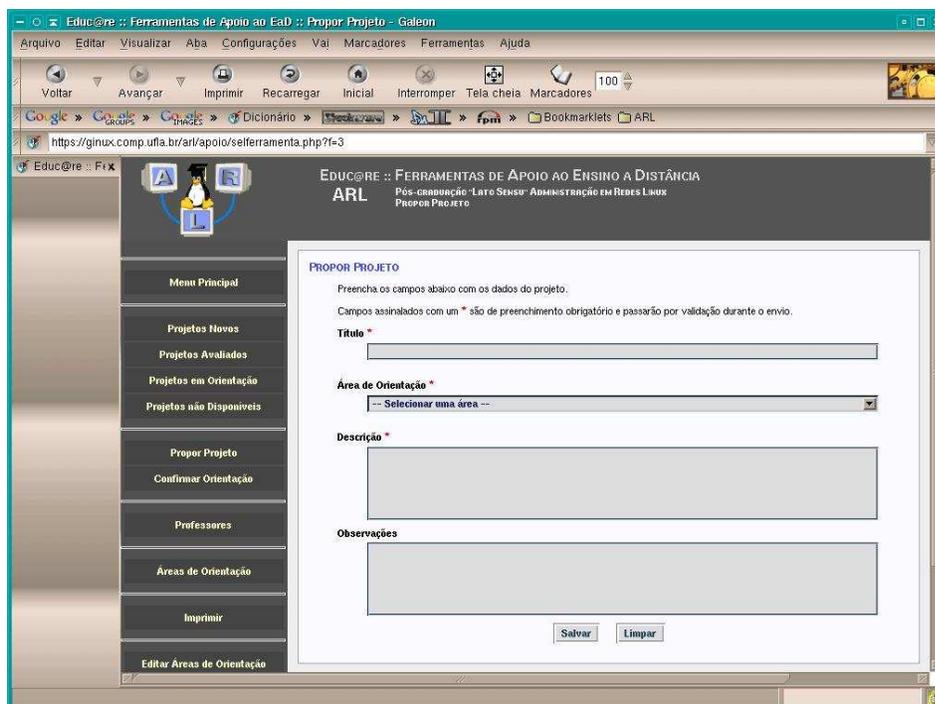


Figura 4.3: Proposição de um Novo Projeto

entadores, colocando como convidado ou como orientador definitivo, no caso de balanceamento de orientações.

Caso o aluno ainda não conheça todos os professores, uma vez que a definição do projeto ocorre antes que tenha cursado todas as disciplinas, ele pode visualizar a listagem de todos os professores do curso, sua titulação e, opcionalmente, suas áreas de orientação, como mostrado na Figura 4.9.

É permitido aos usuários, a qualquer momento, visualizar os dados de um projeto. A visualização é implementada de duas formas: resumida (título, área de orientação, descrição, proponente e orientador – se existir) e completa (todos os itens anteriores, acrescidos de: co-orientador, número máximo de alunos, data de proposição do projeto, situação, observações, histórico e alunos que já solicitaram orientação para o mesmo). A Figura 4.10 destaca as informações completas de um projeto em orientação. Pode-se observar no menu flutuante as opções disponíveis para o projeto de acordo com as permissões e tipo do usuário.

Após todo o processo descrito anteriormente, a coordenação pode solicitar a impressão de cada projeto para encaminhamento à PRPG, como definido em seus estatutos. A Figura 4.11 ilustra os dados de um projeto pronto para imprimir.

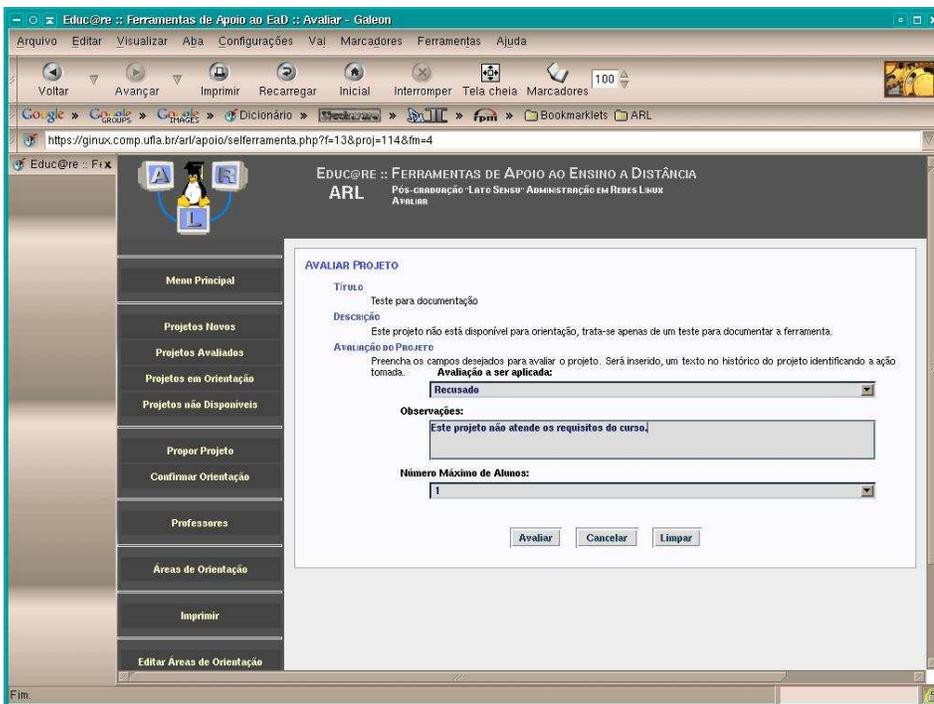


Figura 4.4: Avaliação de um Projeto

## Eventos

Um dos problemas enfrentados no primeiro encontro presencial da primeira turma do ARL foi a convocação dos alunos. Foram enviadas cartas de convocação e esperava-se um certo número de presentes, mas na prática a participação foi menor que a esperada. Assim, tornou-se necessária uma ferramenta que gerenciasse os eventos do curso, como encontros presenciais, palestras, *workshops* ou qualquer outro tipo de evento que requeira a participação do aluno.

Ao criar-se um evento, especifica-se o público-alvo e o número de vagas disponíveis (Figura 4.12). Assim, apenas os alunos pertencentes a esse público podem inscrever-se no evento (Figura 4.13). Caso um aluno queira cancelar sua participação (Figura 4.14), liberando a vaga para que outro aluno se inscreva, ele pode usar a mesma interface usada para a inscrição. A qualquer momento um evento pode ser editado, alterando suas configurações, descrição (Figura 4.15) e adicionando novos prováveis participantes ao público-alvo (Figura 4.16) ou listar os alunos inscritos (Figura 4.17).

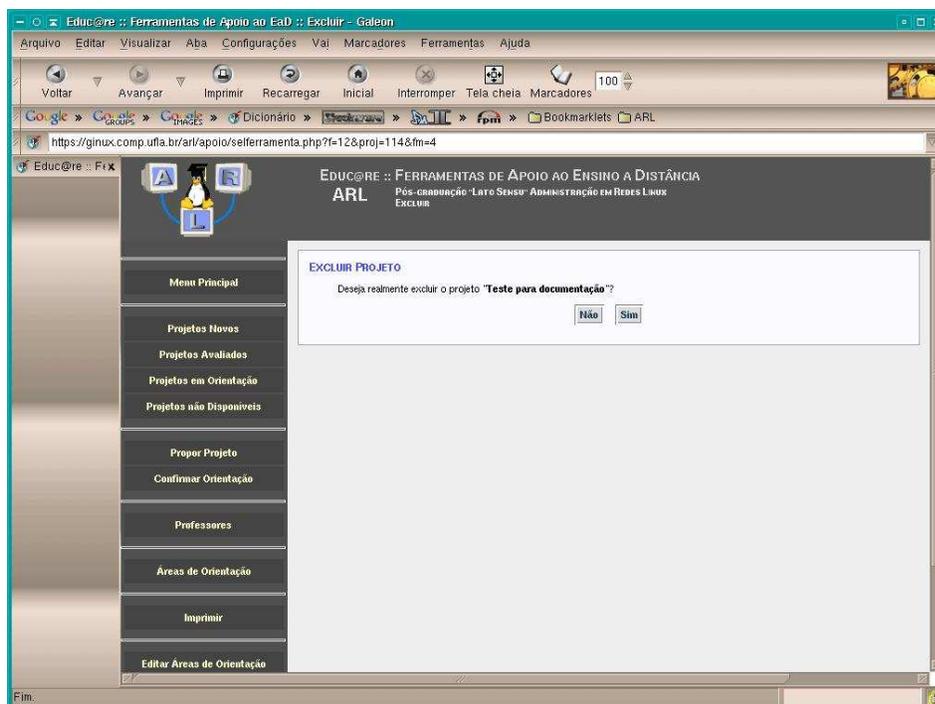


Figura 4.5: Exclusão de um Projeto

## Enquetes

A ferramenta de enquetes procura oferecer mecanismos para consultar a opinião dos alunos sobre determinado assunto, como por exemplo, desempenho de professores, avaliação de disciplinas ou marcação de encontros presenciais.

Para esses tipos de consulta, foram feitas adaptações ao conceito de enquetes já tradicionalmente disponíveis na *internet*. Entre as adaptações, podem-se listar as enquetes que:

- permitem múltiplos votos de um mesmo usuário, ou seja, responder a mesma questão em momentos diferentes;
- permitem oferecer campos de texto para votação, como comentários, observações, etc.;
- permitem ao usuário votar uma única vez cada questão, armazenando seu *login* e permitindo a identificação do usuário;
- permitem ao usuário permanecer anônimo, mascarando seu *login* com um mecanismo de *hash*, mas evitando que o mesmo vote em duplicidade.

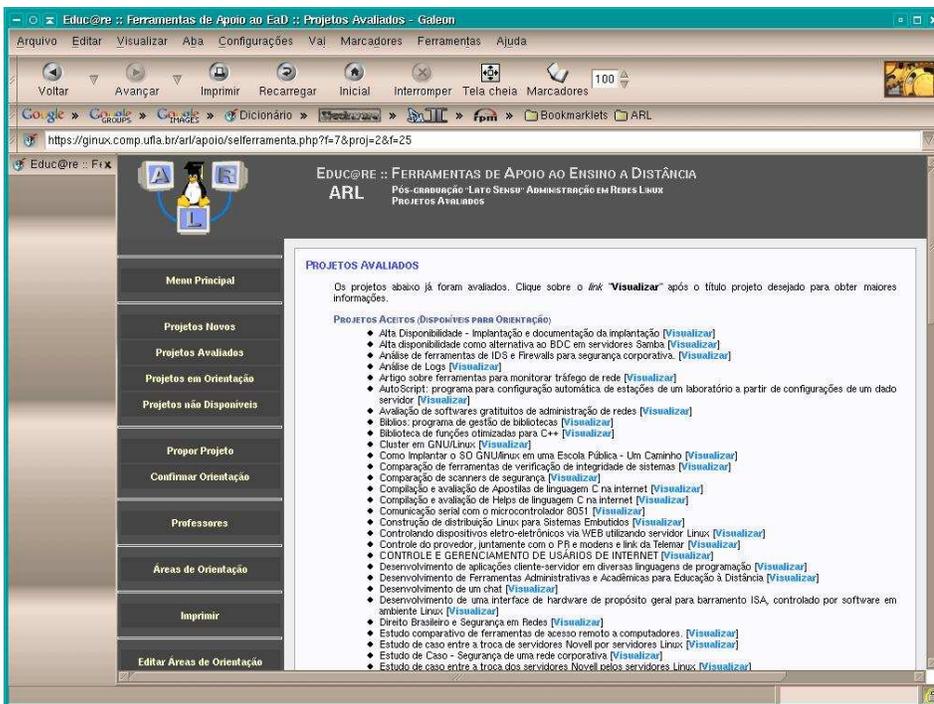


Figura 4.6: Listagem de Projetos Avaliados

A primeira etapa de criação de uma enquete pode ser vista na Figura 4.18. O cadastro de enquetes foi desenvolvido sob a forma de “assistente”, oferecendo total controle ao usuário durante o processo de criação.

## Dados Pessoais

Em uma comunidade virtual, “conhecer e ser conhecido” é uma das necessidades básicas para a intensificação da comunicação, fomentando o processo educacional colaborativo. No contexto de um curso de graduação ou de pós-graduação, outros fatores estão envolvidos, como o gerenciamento de dados documentais dos alunos, o endereço para envio do material didático impresso e correspondência, entre outros.

Uma das dificuldades encontradas pelo curso foi o gerenciamento desses dados pessoais. Não raras ocasiões a equipe técnica recebe mensagens solicitando a troca de endereço de correio eletrônico (*e-mail*), notificações de alteração de endereços, entre outros tipos de informações que precisam ser cuidadosamente gerenciadas. Após a alteração desses dados na base de dados do curso, é necessário notificar a FAEPE sobre a alteração para que possam alterar seu cadastro, pois não existe uma centralização dessas bases, dificultando o gerenciamento.

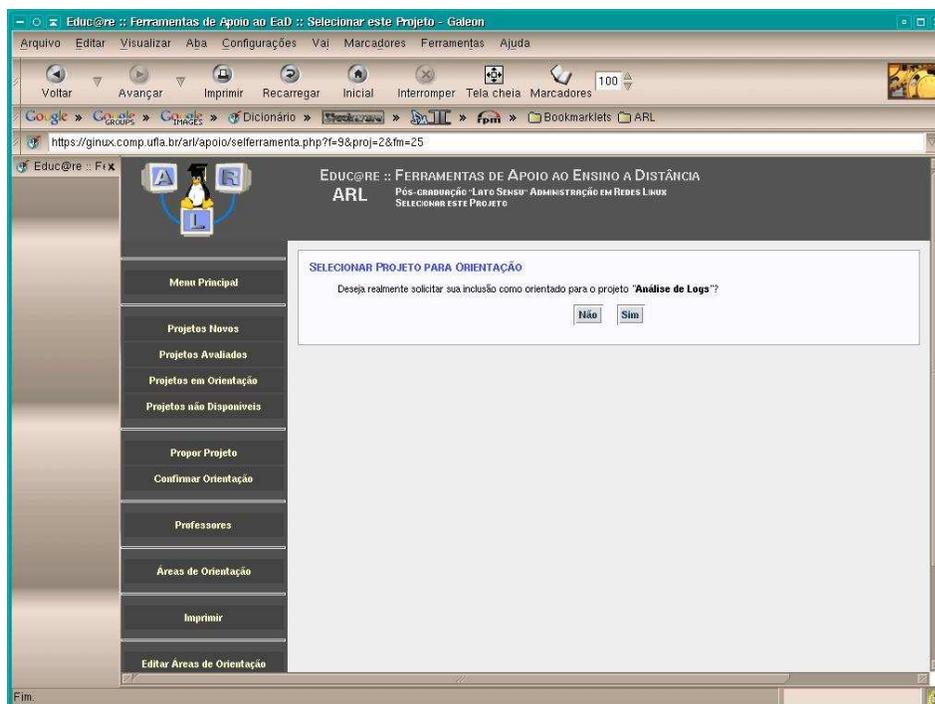


Figura 4.7: Seleção de Projeto para Orientação

O uso dos recursos do *TelEduc* também se mostrou insuficiente, pois não haveria como definir com exatidão em qual sala o aluno está mantendo seus dados mais atualizados. Mesmo impondo uma regra para que mantenha os dados atualizados em uma única sala, espera-se que uma boa parcela dos alunos simplesmente ignore a recomendação e atualize-os na sala menos indicada. Isso foi observado com relação ao “Perfil” do usuário no *TelEduc*: todos foram recomendados a manter seu perfil e senha sempre atualizados na sala da “Secretaria”, sala usada como base para cópia dos dados dos alunos no ato da criação de uma sala de aula para uma disciplina, mas nem todos seguem essa recomendação, fato que gera muito transtorno para toda a equipe técnica. A Figura 4.19 mostra a ferramenta usada para alteração de diversas informações, como perfil, foto do usuário, local de trabalho e escolaridade.

Com todos os fatos acima, ficou clara a necessidade de uma ferramenta que permitisse ao próprio aluno atualizar seus dados pessoais, decidir pela publicação de alguns deles, como correio eletrônico e endereço para outros usuários e ainda servir como ponto de sincronia com os dados armazenados nas salas de aula do *TelEduc*, enquanto o mesmo estiver em uso. Assim, foram desenvolvidas as ferramentas para gerenciamento dos “dados pessoais” de cada aluno. Durante o desenvolvimento, foram levantados os seguintes pontos:

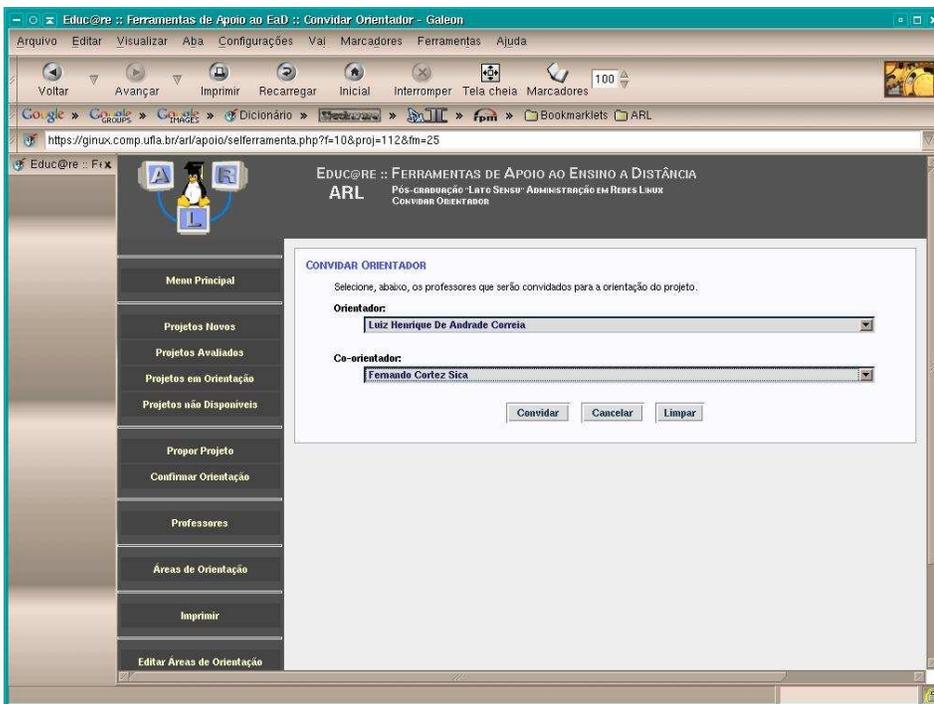


Figura 4.8: Convite para Orientação de Projeto

- informações como endereço e correio eletrônico podem ser alterados a qualquer momento, mas até a construção de uma ferramenta eficaz de exportação de dados, deverá ser enviado um *e-mail* para um ou mais endereço(s) configurados, informando sobre as alterações, como por exemplo, FAEPE (para o material didático) e equipe técnica (para atualização das listas de discussão);
- alguns dados não são mutáveis com frequência, como documentos, estado civil, nome, sexo, data de nascimento e *login*, portanto, a alteração pelo usuário não deveria ser feita diretamente na base de dados, mas em uma tabela de pendências, com o respectivo motivo da alteração, permitindo que a coordenação aprove individualmente as mudanças com uma justificativa plausível.
- o usuário pode escolher em quais salas do *TelEduc* a aplicação deve sincronizar os dados, como perfil, foto e dados pessoais;
- futuramente, deverá existir uma ferramenta para sincronizar os dados em listas de discussão (atualmente utiliza-se o *Ecartis*<sup>2</sup> para gerenciamento de

<sup>2</sup><http://www.ecartis.org/>

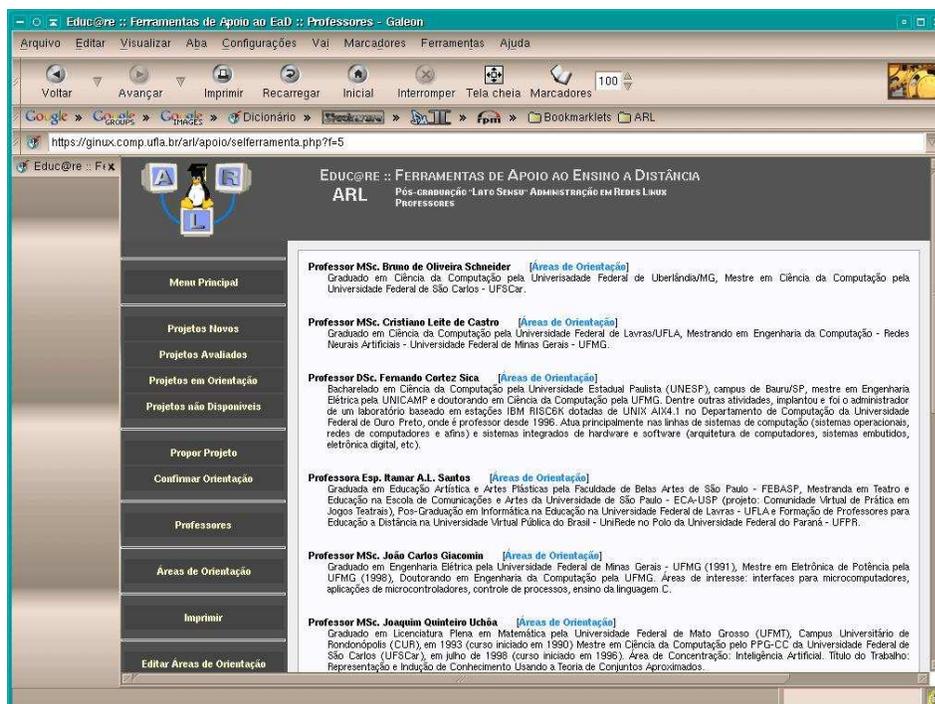


Figura 4.9: Listagem de Professores do Curso

listas), e uma ferramenta para importação/exportação seletiva de campos da base de dados.

## Ferramentas de Controle Acadêmico

Para um curso de pós-graduação, a existência de ferramentas acadêmicas que permitam o gerenciamento de notas, matrículas em disciplinas, trancamentos de curso, entre outras atividades administrativas é extremamente importante. Como dito ao longo deste texto, uma das maiores dificuldades no uso do *TeLEduc* para essa modalidade de cursos consiste exatamente nesse gerenciamento.

Para sanar essa dificuldade, foi implementado um conjunto de ferramentas que permita ao aluno efetivar matrícula ou trancamento em uma disciplina sendo oferecida. Ao matricular-se, todos os dados do aluno serão copiados para a sala de aula da disciplina, desde que efetue a matrícula no prazo estipulado pela coordenação. O prazo para trancamento é independente do prazo para matrícula, permitindo ao usuário, a critério da coordenação, trancar uma disciplina após participar do seu início e verificar que não possui ainda condições de cursá-la plenamente. Nesse caso, existe um parâmetro opcional que permite manter o aluno da sala como “ouvinte”, marcando seu nome de uma forma que seja facilmente detectada

**ANÁLISE DE FERRAMENTAS DE IDS E FIREWALLS PARA SEGURANÇA CORPORATIVA.**

**ÁREA DE ORIENTAÇÃO**  
Segurança em Redes

**DESCRIÇÃO DO PROJETO**  
A segurança é um assunto muito amplo. Basicamente, a segurança se preocupa em garantir que pessoas indesejadas não tenham acesso a determinadas informações e possam ler, ou até alterar mensagens e documentos de suma importância. Uma outra tarefa da segurança é proibir o acesso de intrusos a determinados serviços remotos, aos quais estas pessoas não estão autorizadas a utilizar. O presente trabalho concentra-se na análise de 4 ferramentas de IDS e firewalls, buscando com isso identificar em detalhes as melhores ferramentas existentes no mercado atualmente.

**PROponente**  
Danilo Costa Nascimento

**ORIENTADOR DO PROJETO**  
Joaquim Quinteiro Uchôa

**CO-ORIENTADOR**  
Bruno de Oliveira Schneider (**Convidado**)

**NÚMERO MÁXIMO DE ALUNOS**  
1

**DATA DE PROPOSIÇÃO DO PROJETO**  
Não definida.

**SITUAÇÃO DO PROJETO**  
**Aceito**

**OBSERVAÇÕES**  
Tenho a intenção de utilizar o mesmo trabalho como continuidade de um futuro mestrado, desenvolvendo uma nova ferramenta e/ou melhorando/aperfeiçoando uma já existente.

**HISTÓRICO**  
27-02-2003: orientadores convidados por Danilo Costa Nascimento

**ALUNOS EM ORIENTAÇÃO**  
Danilo Costa Nascimento

[\[Informações Resumidas\]](#) [\[Voltar\]](#)

Selecionar este Projeto

Editar

Editar Orientadores

Excluir

Figura 4.10: Informações Completas de um Projeto

pele professor, para que ele possa identificar o(s) aluno(s) que não terão trabalhos corrigidos ou terão uma participação menos ativa dentro do curso.

A Figura 4.20 mostra a abertura de uma oferta de disciplina. Um detalhe importante é que essa ferramenta ainda não apresenta uma maneira para caracterizar “dependências” entre disciplinas. Futuramente ela deverá notificar o aluno durante a solicitação de matrícula do conteúdo que ele já deve ter cursado, e o tipo de dependência (requerer aprovação, apenas cursado, ter conhecimento do conteúdo, entre outras opções em estudo). Quando houver uma ferramenta para controle de notas do aluno e aprovação, essas dependências serão forçadas pela própria aplicação.

### 4.3 Considerações Finais

A presente seção procura mostrar algumas coisas que já foram modeladas e aguardam implementação, além de diretrizes para futuras ferramentas. Como ressaltado ao longo de todo o capítulo, algumas ferramentas continuam sob intenso desenvolvimento e depuração e existe uma fila de prioridades com novas ferramentas aguardando implementação. Nas próximas seções, será apresentada uma visão geral do que é desejado pela coordenação do curso, mas ainda passível de

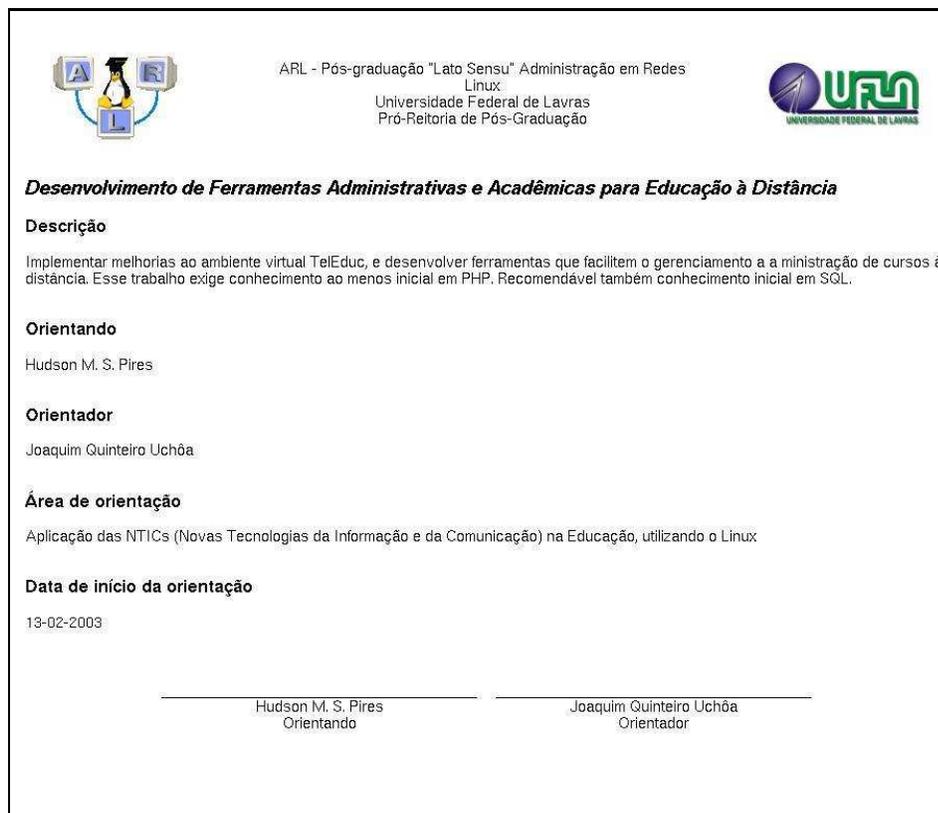


Figura 4.11: Impressão de Projeto

remodelagem. A atuação do autor nesse desenvolvimento permeou todas as etapas, desde o levantamento de requisitos junto à coordenação do curso, passando pela implementação de algumas das ferramentas citadas neste capítulo, até a proposta de novas ferramentas, de acordo com observações feitas desde a adoção do *TelEduc* como ambiente de aprendizagem do curso.

### 4.3.1 Trabalhos de Conclusão

A ferramenta de gerenciamento de trabalhos de conclusão já está em um estágio de maturidade satisfatório, mas ainda não possui todas as suas funcionalidades implementadas.

Dentre essas funcionalidades, incluem-se meios para comunicação entre aluno e orientador, com informações sobre o andamento atual do projeto, criação de um histórico da orientação e outras informações relevantes sobre a orientação. Também é necessário um módulo para permitir a submissão do texto, disponibilizando-o para o orientador, co-orientador e banca, permitindo a inserção de comentários

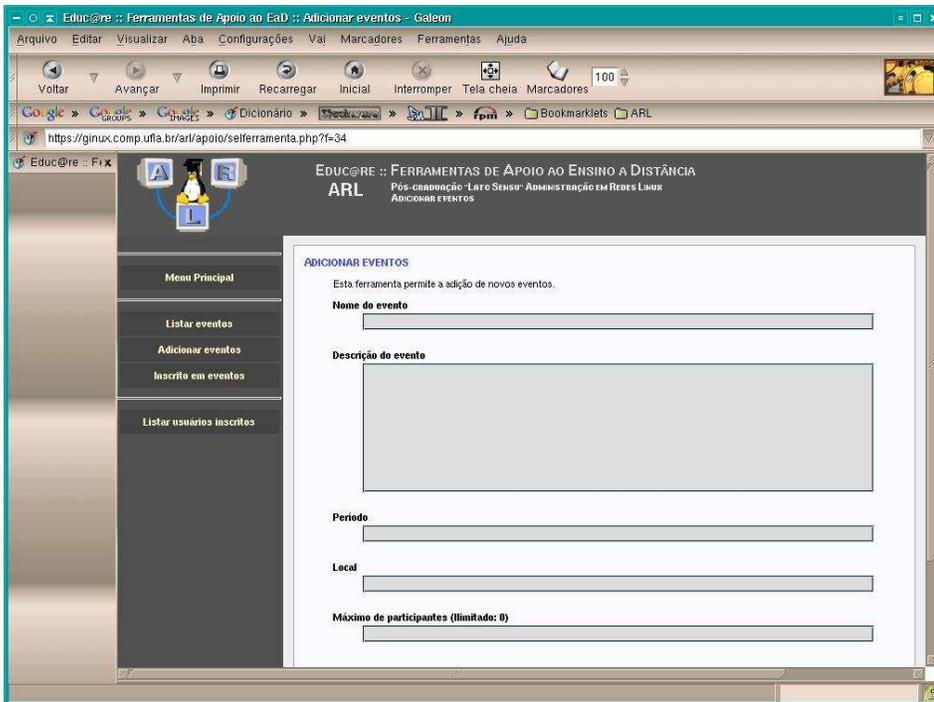


Figura 4.12: Criar Evento

para que o aluno possa efetuar as correções. Quando o professor recusa um convite para o aluno, é necessário enviar um *e-mail* para o aluno que propôs o projeto, informando-o do fato.

### 4.3.2 Controle Acadêmico

Esse é o módulo que requer maior atenção e desenvolvimento. Para um curso de pós-graduação, o gerenciamento hábil das informações do aluno deve ser a meta principal. Assim, necessita-se de uma ferramenta capaz de integrar-se a outras bases de dados, através da importação/exportação seletiva de dados da tabela, integrando o *E-duc@re* a qualquer sistema existente na instituição.

Precisa-se de uma ferramenta de notas que permita, entre outras coisas, a definição de atividades e seus respectivos pesos e notas, bem como a importação de dados de planilhas eletrônicas fornecidas pelo professor, de forma bastante similar à realizada pelo *Manhattan*. Também deve existir um controle de aprovação/reprovação em disciplinas, de acordo com média mínima usada na instituição, permitindo o controle de pendências do aluno ao matricular-se em outras disciplinas do curso ou mesmo a repetição da disciplina em que não tiver obtido aprovação. A visualização das notas também é um ponto crítico, pois o aluno precisa ter

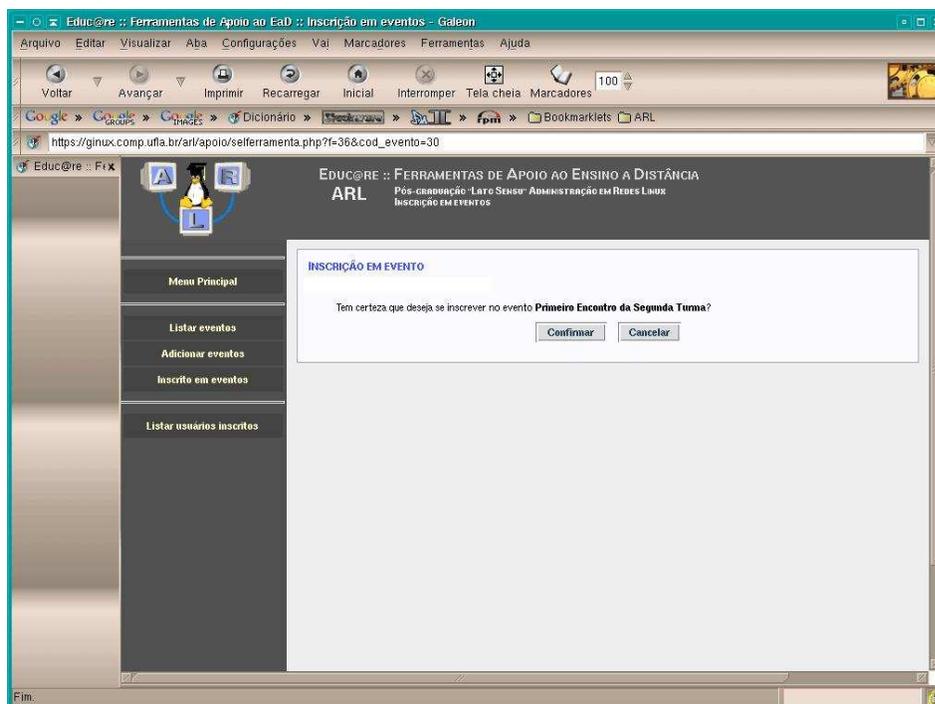


Figura 4.13: Inscrever-se em Evento

o sigilo das informações garantido, evitando que outros alunos possam visualizar suas notas.

Para agilizar o controle de alunos, também torna-se necessário um controle de alunos desligados do curso por trancamento ou desistência, permitindo que as notificações da FAEPE sejam agilizadas e rapidamente incorporadas ao ambiente. Atualmente, essas notificações ocorrem apenas sob consulta, adicionando morosidade ao controle efetuado pela coordenação. Da mesma forma, um controle de matrículas e turmas é extremamente desejado por toda a equipe do curso.

Ainda existe a necessidade de uma ferramenta que importe os dados fornecidos pelo aluno no ato da pré-inscrição. Uma das propostas é que essa pré-inscrição seja, inclusive, realizada por um autômato, de tal forma configurável que as perguntas possam ser acrescentadas com facilidade. Esse autômato deve ser implementado de maneira que o candidato já conheça sua situação (aceito/recusado) para o curso e quais as dependências que ele deverá sanar até o início das aulas, caso deseje manter sua inscrição. Atualmente, esse tipo de avaliação é feito manualmente pela coordenação e o formulário faz uma “filtragem” insuficiente para traçar o perfil do aluno ingressante.

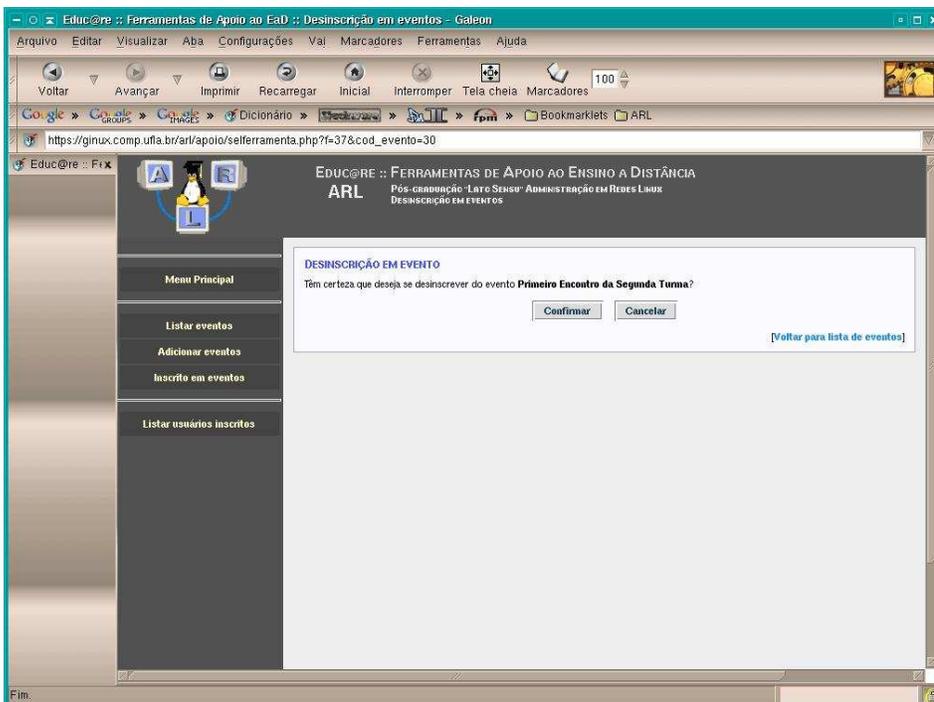


Figura 4.14: Desinscrever-se em Evento

### 4.3.3 Ferramentas Didáticas

Como dito anteriormente, o *TelEduc* apresenta-se como uma excelente opção para cursos oferecidos via *internet*, principalmente pelo seu extenso leque de ferramentas de apoio didático, como “Fóruns de Discussão”, “Correio”, “Leituras”, “Material de Apoio”, dentre outras. No entanto, algumas propostas de implementação foram feitas pela coordenação do curso e deverão ser integradas às salas de aula do *E-duc@re*.

Primeiramente, o aluno visualizará apenas as salas de aula em que estiver devidamente matriculado, evitando que sintam-se perdidos diante de um grande número de opções. *A priori*, o aluno que ingressa em uma pós-graduação “*lato sensu*” da UFLA tem o prazo máximo para conclusão do curso de dois anos, sendo que os cursos oferecidos têm uma duração média de 12 a 16 meses. Supondo que o aluno gaste os dois anos para concluir o curso, existirão, no momento de sua conclusão, quatro turmas em andamento, pois a admissão de novos alunos ocorre semestralmente. O conjunto de salas de aula, nesse caso, é muito grande e pode fazer com que o aluno encontre dificuldades para situar-se, principalmente quando fizer disciplinas em turmas diferentes (matrículas especiais ou dependências).

Internamente, a sala de aula deve oferecer recursos do mesmo nível que os

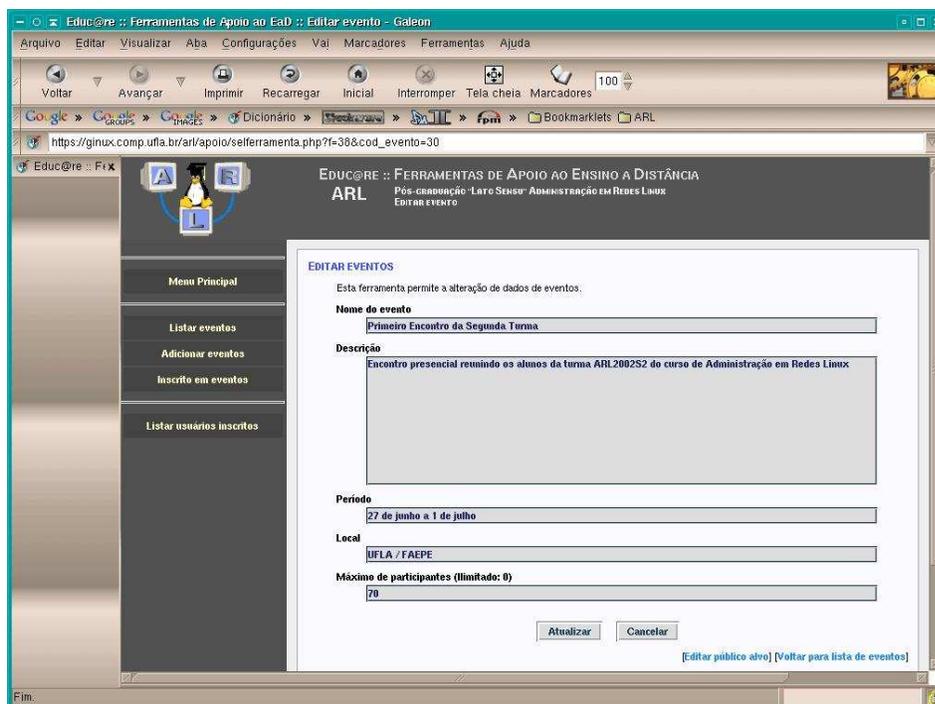


Figura 4.15: Editar Evento

oferecidos pelo *TelEduc*, mas já é prevista uma série de melhorias, como poderá ser observado nos próximos parágrafos. Dentre esses recursos, podem ser citadas as ferramentas de comunicação (fóruns de discussão, correio, bate-papo), disponibilização de material didático *online*, como uma biblioteca virtual (oferecendo apostilas, material de referência básico e complementar e recursos *online* que podem ser encontrados na *internet*).

Os fóruns de discussão devem permitir uma filtragem mais ampla, de acordo com vários parâmetros à escolha do usuário. Devem ainda permitir que o tutor faça uma avaliação qualitativa automática do conteúdo da mensagem, permitindo uma avaliação do aluno *online* mais qualitativa e ao longo de todo o processo. Também deve permitir que o tutor “anote” a mensagem, chamando atenção de todos os alunos para trechos específicos dela, pontos que fomentam a discussão, entre outras possibilidades. Também é desejável que permita a criação de comentários apenas para o autor, fornecendo um *feedback* em questões que não precisam, necessariamente, ser de conhecimento de todos os participantes da sala de aula.

A ferramenta de correio deve ser unificada em todo o ambiente, ou seja, deve indicar em que sala foi postada, mas a visualização das mensagens deve ser global. Essa tem sido uma das maiores queixas de alunos e tutores do ARL, que vêm-se obrigados a abrir diversas salas para responder suas mensagens.

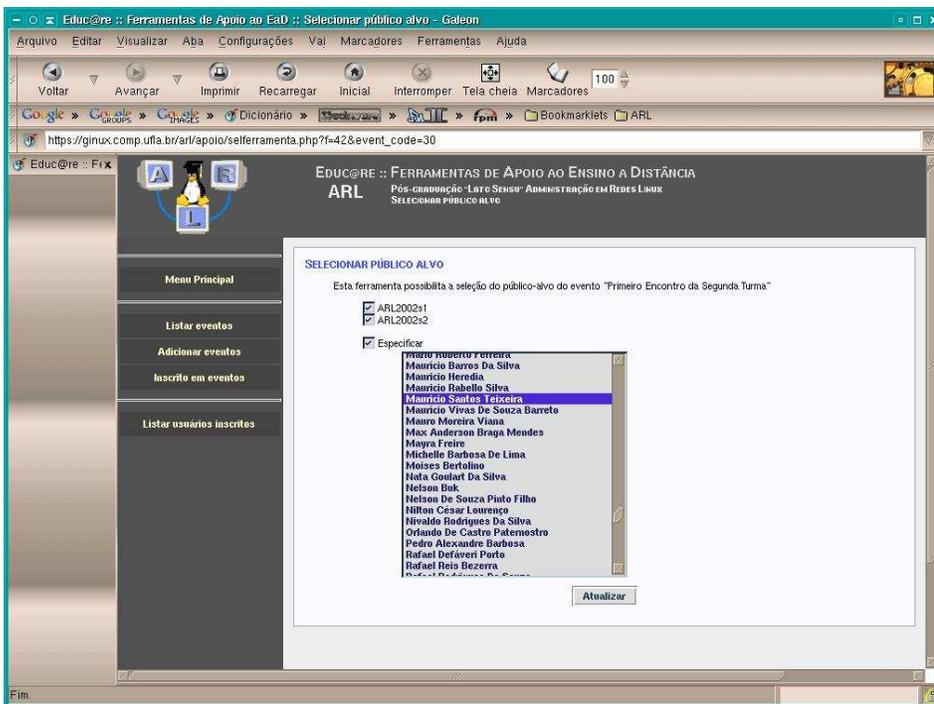


Figura 4.16: Editar Público-alvo de Evento

A biblioteca virtual deve unificar todas as funcionalidades encontradas nas “Leituras” e “Material de Apoio” do *TelEduc*. A classificação do conteúdo será feita por meio de “pastas”, dentre elas, quatro fixas: “Apostilas”, “Material Básico”, “Material Complementar” e “Recursos *Online*”. A coordenação pode criar novas pastas, ou desabilitar globalmente essas pastas nas salas de aula. A visibilidade dessas pastas em cada sala, bem como as permissões de edição, são definidas pelo tutor responsável, com exceção da pasta “Apostilas”, que só é editada pela coordenação. Como comentado, o tutor pode modificar as permissões das pastas “Material Básico”, “Material Complementar” e “Recursos *Online*”. Isso é feito para que ele, por exemplo, permita que os alunos postem material que seja de interesse de todos. Foi notado, com o uso do *TelEduc*, que os alunos costumam usar o “Mural” para esse propósito. Entretanto, propõe-se que o item postado por um aluno deva ser aprovado pelo tutor para que se torne público.

A marcação de novos itens deve ser eficaz e não ser perdida entre duas sessões do usuário, impedindo que ele perca parte das discussões em andamento. Ao lado do correio, essa foi uma das primeiras queixas dos alunos que tiveram contato inicial com o *Manhattan*. Para resolver esse problema, deverá ser criada uma tabela para “itens novos e não lidos”, identificado cada item postado em cada ferramenta. Um modelo proposto pode ser visto na Figura 4.21.

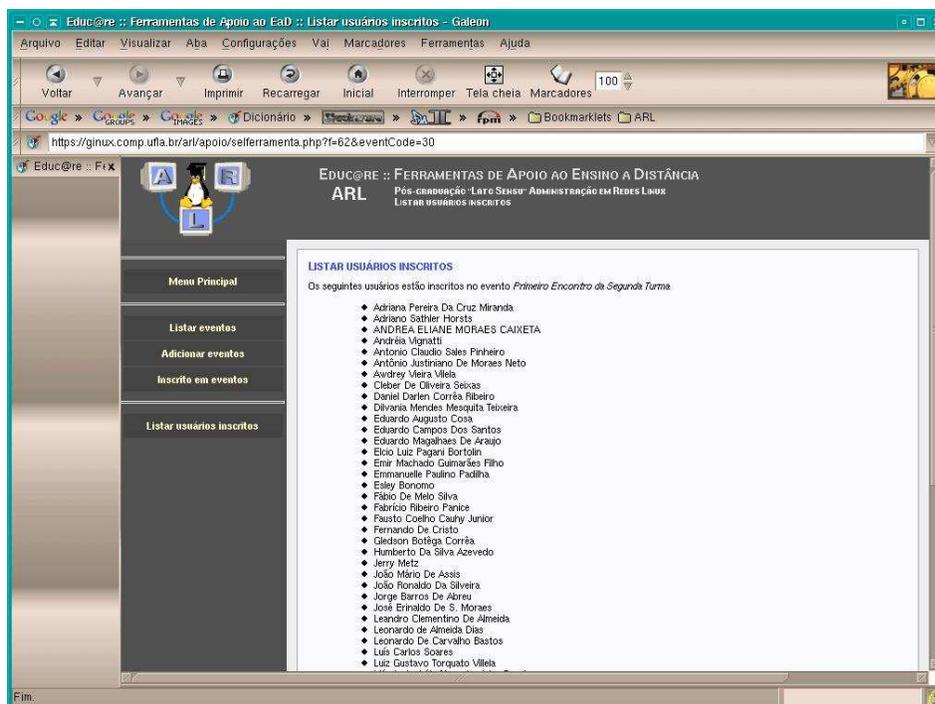


Figura 4.17: Listagem de Alunos Inscritos em Evento

Assim, quando um usuário qualquer postar uma mensagem, propor um novo projeto ou qualquer ação que deva ser notificada aos participantes, será inserida uma linha para cada usuário indicando o novo item e a qual ferramenta está associado. Ao montar o menu para o usuário, essa tabela deve ser consultada e as ferramentas com novos itens devem ser destacadas visualmente para ele, preferencialmente com algum indicador que não seja apenas a troca de cor, como, por exemplo, uma seta. Isso procura garantir que pessoas com dificuldades em distinguir determinadas cores possam reconhecer com facilidade essa mudança no menu apresentado. Além disso, na própria listagem de itens, essa informação deve ser destacada para que o usuário não tenha que percorrer toda a listagem. À medida que o usuário acessar essas informações, a linha relacionada deve ser removida da tabela, para evitar a notificação falsa de novos itens.

O recurso de “bate-papo” deve ser compatível com o protocolo IRC (*Internet Relay Chat*), permitindo moderação da aula virtual para exposição mais clara do conteúdo, bem como oferecer um serviço de registro das aulas, permitindo consultas futuras ao conteúdo discutido. O registro de aulas é implementado atualmente no *TelEduc*, mas não utiliza IRC e, como consequência, mostrou-se lento e não oferece moderação.

Um recurso que tem sido muito solicitado pelos tutores é uma ligação dos re-

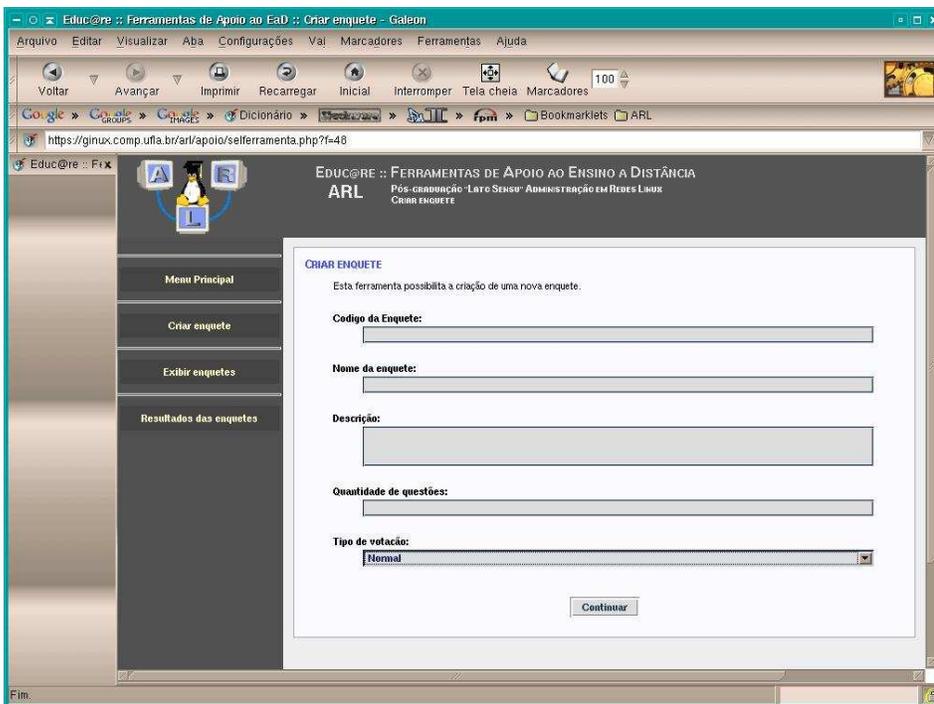


Figura 4.18: Etapa Inicial da Criação de uma Enquete

curso do “Portfólio” à ferramenta de atividades, de uma forma parecida com o que é feito no *Manhattan*. Dessa forma, o aluno pode postar um item, ligando-o a uma atividade proposta pelo professor, facilitando a localização de atividades postadas como avaliação e integrando-se a um sistema de avaliação contínua do aluno. Também é vista como possibilidade a criação de uma ferramenta de auxílio à criação de exames, aproveitando-se o autômato de pré-inscrição citado na Seção 4.3.2, acrescido de um controle do tempo usado para responder cada questão.

A ferramenta de avisos ou “Mural” a ser escrita deve seguir a política de grupos para permitir a postagem de novos itens, pois foi observado que existe uma tendência dos alunos em postar mensagens no “Mural” que poderiam estar em um dos fóruns de discussão criados, ou mesmo no “Correio”, por tratar-se de questões pessoais.

Um recurso interessante do *Manhattan* que deve ser incorporado é a “Discussão em Equipe”, uma espécie de fórum de discussão cujas mensagens são visíveis apenas para os membros da mesma equipe (termo equivalente aos “grupos” do *TelEduc*) e professor. Esse recurso permitiria a orientação de trabalhos em grupo, que atualmente é feita usando o “Correio”, direcionando as mensagens para o grupo a que pertença o aluno. Outro fórum especial que deverá ser importado é o “Café Acadêmico”, onde os alunos poderão discutir livremente qualquer as-

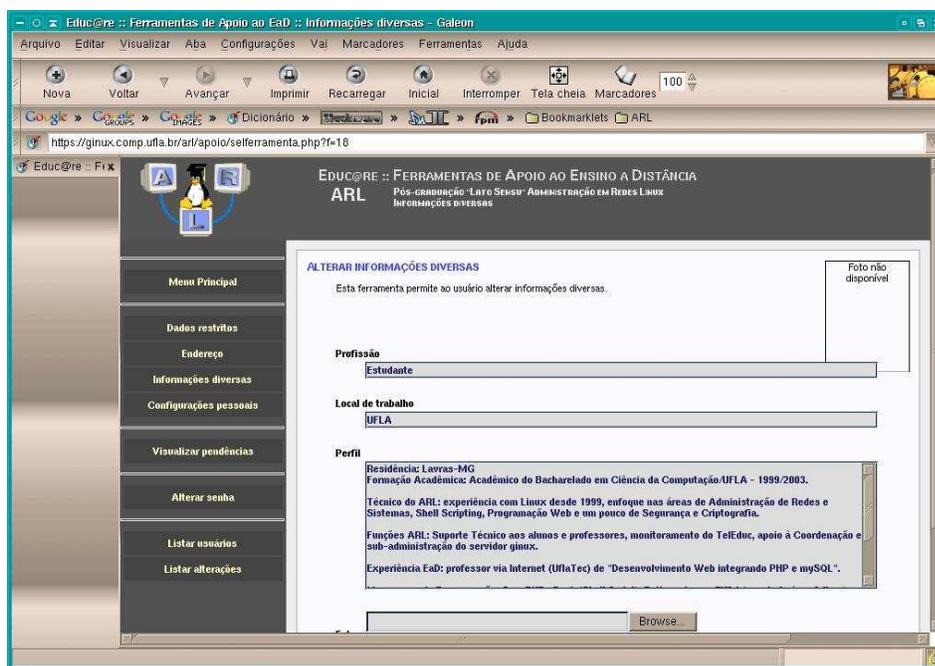


Figura 4.19: Alteração de Informações Diversas do Usuário

sumo, como uma espécie de “corredor” da sala de aula. Essa ferramenta é muito útil em salas usadas como “Centro Acadêmico” da turma, permitindo um aumento da interação entre os participantes, bem como em sala de aula, pois os alunos podem postar até mesmo discussões sobre o próprio andamento da disciplina. Essas discussões fornecem um *feedback* aos tutores de uma forma mais aberta, sem os constrangimentos que um aluno possa ter ao postar uma mensagem com esse teor em um fórum temático.

As interações do aluno nessas ferramentas devem ser registradas, para que o professor tenha um relatório do desempenho do aluno, podendo inclusive diagnosticar problemas de acordo com algum padrão de acesso (como o aluno que acessa diversas vezes o mesmo texto didático, podendo indicar algum problema no processo de aprendizagem, permitindo um atendimento orientado para o mesmo).

Como o objetivo do trabalho não foi uma implementação ou modelagem extensa de todas as funcionalidade de um ambiente desse porte, outros tópicos estão disponíveis na discussão de trabalhos futuros, no Capítulo 5.

#### 4.3.4 Ferramentas Administrativas

O objetivo dessas ferramentas é oferecer um suporte à administração do curso e do ambiente virtual. O objetivo é centralizar as atividades rotineiras de adminis-

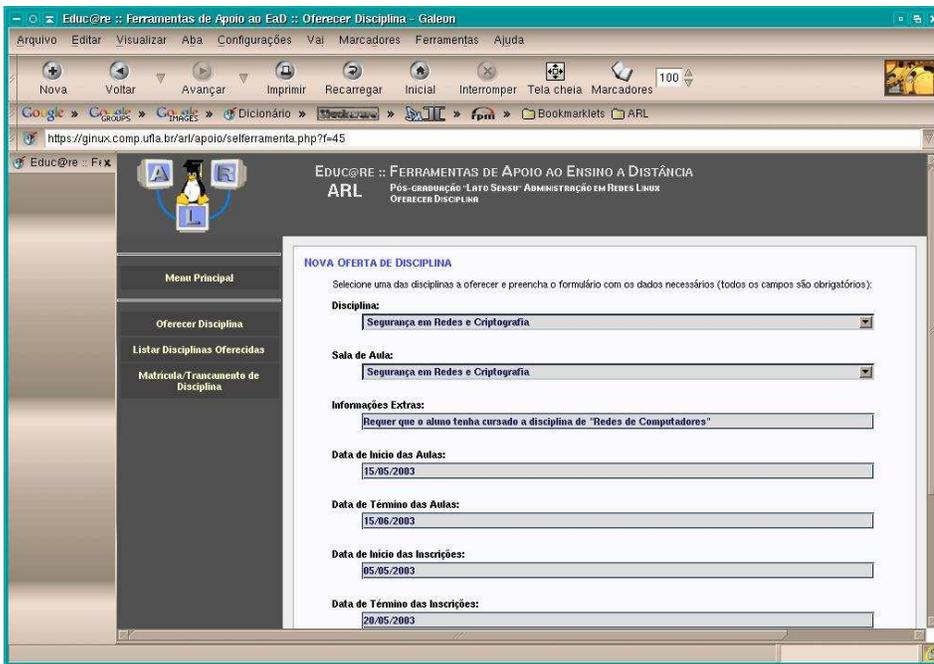


Figura 4.20: Cadastro de Oferta de Disciplina

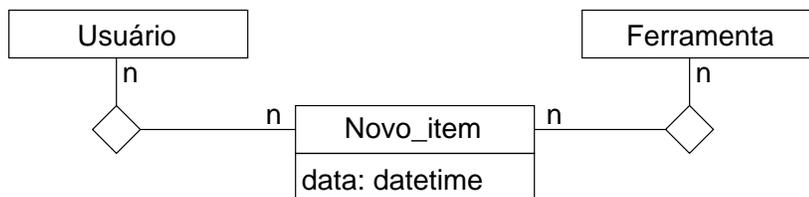


Figura 4.21: Modelagem proposta para “itens novos e não lidos”

tração e manutenção desses itens.

Por administração do curso, entende-se o gerenciamento de disciplinas, recursos humanos, grupos de usuários dos cursos e demais dados ligados às atividades de coordenação do curso. Apesar de possuírem estreita ligação com o “Controle Acadêmico”, utilizam uma terminologia diferente para deixar claro que nele são gerenciadas as informações ligadas à vida acadêmica dos discentes, enquanto a administração do curso estará manipulando informações mais abrangentes e de interesse da coordenação ou da instituição mantenedora.

Para a administração do ambiente, são necessárias ferramentas com visibilidade restrita apenas aos responsáveis por sua manutenção, independentemente do(s) curso(s) em andamento. Dentre essas ferramentas, podem ser enumeradas: matrícula de novos alunos, cadastro de usuários, grupos gerais, estatísticas de

acesso, recursos consumidos no servidor (disco, memória), adição e remoção de cursos, dentre outras que se fazem necessárias para o gerenciamento do *E-duc@re*.

## Capítulo 5

# Conclusões

O presente trabalho procurou apresentar os principais problemas para o uso das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs) em cursos de pós-graduação oferecidos pela *Web* usando ambientes virtuais. Esses problemas foram levantados através do estudo de caso do curso de pós-graduação “*lato sensu*” Administração em Redes Linux (ARL), oferecido pela UFLA/FAEPE.

Como pode ser observado, apesar de existirem excelentes ambientes para ensino *online*, nenhum apresenta um suporte suficiente para esse tipo de cursos. Com a regulamentação da oferta de até 20% da carga horária total dos cursos de graduação a distância, a situação se agrava, mostrando a urgência em implementar novos ambientes, que sejam capazes de sanar a falta de ferramentas administrativas para esses cursos.

Este trabalho não pretende tornar-se a palavra final para essa modalidade de ensino, mas fica clara a transição; lenta, mas que já se esboça no cenário brasileiro; da EaD tradicional para uma EaD de quarta etapa, empregando tecnologias de *internet* como mecanismos de disseminação do conhecimento. Essa transição oferece um aumento da possibilidade de estabelecer um diálogo bilateral entre as partes envolvidas no processo ensino-aprendizagem, fornecendo mecanismos quase equivalentes aos encontrados no ensino presencial. Não existe ainda um consenso nas definições de EaD, nem tampouco a melhor metodologia a ser aplicada, mas estudos de caso e propostas, categorias onde este trabalho se enquadra, buscando fomentar maiores discussões a respeito.

Entre essas discussões, é importante destacar o uso de técnicas que aumentem a acessibilidade das páginas, para que realmente seja alcançada uma EaD para qualquer aluno que tenha interesse em ingressar. Uma análise empírica e superficial na *Web*, usando um navegador em modo texto, é suficiente para constatar que o desenvolvimento tem buscado mais o efeito estético e visual, ignorando completamente a acessibilidade para usuários que utilizem outros dispositivos ou tenham alguma das dificuldades apresentadas na Seção 2.8.

Como resultado deste trabalho, foi apresentado o conjunto inicial das ferra-

mentas do ambiente *E-duc@re*, proposto para sanar as dificuldades encontradas pelo ARL no gerenciamento do curso, com propostas para várias ferramentas didático-pedagógicas que permitam, acima de tudo, avaliar qualitativamente a participação do aluno ao longo do processo de ensino. Como o objetivo não é ater-se a um único curso, esse ambiente já apresenta, desde a fase inicial de implementação, suporte a múltiplos cursos, com uma base de dados centralizada, como normalmente ocorre na maioria das instituições de ensino.

Essas propostas poderão ser utilizadas, estendidas e refinadas para a construção de novas ferramentas para o *E-duc@re*, apresentando como perspectivas para trabalhos futuros a criação de salas de aula virtuais que valorizem o papel do tutor e do aluno no processo educacional colaborativo. Tais propostas foram amplamente debatidas na Seção 4.3 e são a base para novas discussões.

Entretanto, já visualiza-se a necessidade de migração do serviço de banco de dados para uma plataforma que suporte transações e ofereça mais recursos para garantir a integridade referencial. Como foi dito, o ambiente *E-duc@re* foi iniciado tendo em vista uma retro-compatibilidade com o *TelEduc*, enquanto o mesmo estiver em uso no ARL. Para isso, utiliza-se o *MySQL* como banco de dados e, com o aumento do número de tabelas e a crescente complexidade de seus relacionamentos, o uso de transações e restrições de chaves-estrangeiras torna-se a cada momento mais necessário. Inicialmente, esses recursos são emulados pela própria aplicação. Todavia, recomenda-se a migração para *PostgreSQL*<sup>1</sup>, que oferece excelente suporte a esses recursos e também é disponibilizado sob licença de *software* livre. Essa medida simplificará o processo de desenvolvimento, delegando ao banco de dados funções intrínsecas a ele, permitindo ao desenvolvedor concentrar-se na aplicação em si.

A EaD não é um “modismo”, nem tampouco passageira. Ela veio para ficar e atender programas de educação continuada, erradicação do analfabetismo (cultural e digital), requalificação profissional, entre outras possibilidades. Por outro lado, Brasil ainda enfrenta problemas com a universalização do acesso a recursos tecnológicos como o computador e a *internet*, impedindo que a EaD baseada em recursos de *internet* possa transformar-se em um mecanismo para propiciar educação continuada a grandes massas. No entanto, com o barateamento dos recursos, políticas de inclusão digital e desenvolvimento de tecnologias e acesso a *internet* de banda-larga (alta velocidade), não cobertos por este texto, faz surgir a possibilidade do uso de novos meios para enriquecer a educação *online*. Essas tecnologias, que acrescentam ao hipertexto recursos multimídia e aplicações como vídeo-conferência, vídeo-aulas interativas usando recursos de hipermídia, dentre tantas outras, tornarão o processo de ensino-aprendizagem mais agradável e menos cansativo para a maioria dos alunos. Esse último aspecto é importante, considerando que na UFLA a maioria dos alunos são profissionais que atuam no

---

<sup>1</sup><http://www.postgresql.org>

mercado e procuram no EaD meios para manterem-se atualizados sem a necessidade de abandonar o próprio ambiente onde convive e produz.



## Referências Bibliográficas

APARICI, R. **Mitos de La Educación a Distancia Y Las Nuevas Tecnologías**. In: APARICI, R.; OSUNA, S. (Coord.). *CD-ROM Recursos, Versión 1.0*. Madrid: UNED, 1998.

ARRIADA, M. C.; RAMOS, E. F. **Critérios para a análise de ferramentas de apoio à aprendizagem colaborativa**. *Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 15 a 19 de julho de 2002, Florianópolis-SC, 2002*.

BAKKEN, S. S.; AULBACH, A.; SCHMID, E.; WINSTEAD, J.; WILSON, L. T.; LERDORF, R.; ZMIEVSKI, A.; AHTO, J. **PHP Manual**. maio 2003. URL: <http://www.php.net/manual/>, último acesso: 1 de junho de 2003.

BOS, B.; LIE, H. W.; LILLEY, C.; JACOBS, I. **Cascading Style Sheets, level 2 – CSS2 Specification**. maio. 1998. URL: <http://www.w3.org/TR/REC-CSS2/>, último acesso: 1 de junho de 2003.

BRASIL, L. **Lei n. 9394, de 20 de Dezembro de 1996**. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 20 dez. 1996. URL: <http://www.mec.gov.br/home/legislacao/default.shtm#leis>, último acesso: 05 de dezembro de 2002.

BRASIL, L. **Decreto n. 2.494, de 10 de Fevereiro de 1998. Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei n.º 9.394/96)**. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 11 jul. 1998. URL: <http://www.mec.gov.br/seed/tvescola/regulamentacaoEAD.shtm>, último acesso: 27 de novembro de 2002.

CHISHOLM, W.; VANDERHEIDEN, G.; JACOBS, I. **Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. maio 1999. URL: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>, último acesso: 1 de junho de 2003.

CHISHOLM, W.; VANDERHEIDEN, G.; JACOBS, I. **Core Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0**. nov. 2000. URL:

<http://www.w3.org/TR/WCAG10-CORE-TECHS/>, último acesso: 1 de junho de 2003.

CHISHOLM, W.; VANDERHEIDEN, G.; JACOBS, I. *CSS Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. nov. 2000. URL: <http://www.w3.org/TR/WCAG10-CSS-TECHS/>, último acesso: 1 de junho de 2003.

CHISHOLM, W.; VANDERHEIDEN, G.; JACOBS, I. *HTML Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. nov. 2000. URL: <http://www.w3.org/TR/WCAG10-HTML-TECHS/>, último acesso: 1 de junho de 2003.

CHISHOLM, W.; VANDERHEIDEN, G.; JACOBS, I. *Techniques for Web Content Accessibility Guidelines 1.0*. nov. 2000. URL: <http://www.w3.org/TR/WCAG10-TECHS/>, último acesso: 1 de junho de 2003.

CNE/CES/MEC. **Resolução CNE/CES nº 1, de 3 de abril de 2001. Estabelece normas para o funcionamento de cursos de pós-graduação.** *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 2001.

FILHO, W. P. P. **Engenharia de Software – Fundamentos, métodos e padrões.** [S.l.]: Editora Livros Técnicos e Científicos, 2001. ISBN: 8521612605.

FISCHER, H. G. **PHP – Guia de Consulta Rápida.** [S.l.]: Novatec Editora, 2000.

FOWLER, M.; SCOTT, K. **UML Essencial: Um breve guia para a linguagem-padrão de modelagem de objetos.** 2a. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

GUARANYS, L. R. dos; CASTRO, C. M. **O Ensino por Correspondência: uma estratégia de desenvolvimento educacional no Brasil.** Brasília: IPEA, 1990.

KALT, C. **RFC-2810 – Internet Relay Chat: Architecture.** 2000. URL: <http://www.irc.org>, último acesso 27 de novembro de 2002.

LARMAN, C. **Utilizando UML e PADRÕES – Uma introdução à análise e ao projeto orientado a objetos.** [S.l.]: Bookman, 1999. ISBN: 8573076518.

LOOSEMORE, S.; STALLMAN, R.; MCGRATH, R.; ORAM, A.; DREPPER, U. **The GNU C Library Reference Manual.** 0.10. ed. [S.l.: s.n.], 2001.

- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria no 2.253 de 18 de outubro de 2001.** *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, 19 out. 2001. URL: <http://www.mec.gov.br/home/legislacao/default.shtm>, último acesso: 01 de junho de 2003.
- NARMONTAS, S. **The Manhattan Virtual Classroom.** 2000. URL: <http://manhattan.sourceforge.net>, último acesso 27 de novembro de 2002.
- NETO, F. M. M.; BRASILEIRO, F. V. **Uma Taxonomia para Ambientes de Aprendizagem Suportados pela Web.** *Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 15 a 19 de julho de 2002, Florianópolis-SC, 2002.*
- NIEDERAUER, J. **Desenvolvendo Websites com PHP 4.** [S.l.]: Novatec Editora, 2001.
- OEIRAS, J. Y. Y.; ROCHA, H. V. da; FREIRE, F. M. P.; ROMANI, L. A. S. **Contribuições de conceitos de comunicação mediada por computadores e visualização de informação para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem colaborativa.** *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Vitória: UFES, SBC, 2001.*
- PALLOF, R. M.; PRATT, K. **Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço.** Porto Alegre: Artmed, 2002.
- PIMENTEL, M. G.; ANDRADE, L. C. V. **Educação a distância: Mecanismos para classificação e análise.** *Congresso Internacional de Educação a Distância*, v. 7, 2000.
- RAGGET, D.; HORS, A. L.; JACOBS, I. **HTML 4.01 Specification.** dez. 1999. URL: <http://www.w3.org/TR/html401/>, último acesso: 1 de junho de 2003.
- RIVERO, C. M.; BACCARIN, F.; ZILIO, V. M. **A Construção do Conhecimento como Proposta para a EaD.** *Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 15 a 19 de julho de 2002, Florianópolis-SC, 2002.*
- ROCHA, H. V. **O ambiente TelEduc para educação a distância baseada na web: Princípios, funcionalidades e perspectivas de desenvolvimento.** In: MORAIS, M. C. (Ed.). *Educação a Distância: Fundamentos e práticas.* Campinas-SP: UNICAMP/NIED, 2002. cap. 11.
- ROCHA, H. V.; OEIRAS, J. Y. Y.; FREIRE, F. M. P.; ROMANI, L. A. S. **Design de ambientes para EaD: (re)significações do usuário.** *Anais do IV Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, Florianópolis: UFSC, SBC, 2001.*

ROMANI, L. A. S. **Intermap: Ferramenta para Visualização da Interação em Ambientes de Educação a Distância na Web**. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Instituto de Computação, Unicamp, dez. 2000.

ROMANI, L. A. S.; ROCHA, H. V. da; SILVA, C. G. da. **Ambientes para educação a distância baseados na Web: Onde estão as pessoas?** *Anais do III Workshop sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, 18 a 20 de outubro de 2000, Gramado-RS, 2000.*

ROMANO, J. M. **A Educação num Divã de Analista**. *Videtur*, v. 2, 2002. URL: <http://www.hottopos.com/videtur2/diva.htm>, último acesso em 5 de junho de 2003.

SANTOS, A. **Ensino a Distância e tecnologias de Informação: E-Learning**. Lisboa: FCA Editora de Informática, 2000.

SHANKER, A. **Comunicação Pessoal com Donald L. Williams**. 1992.

UCHÔA, J. Q.; UCHÔA, K. C. A. **Guia Didático**. 2. ed. Lavras, Minas Gerais: Editora FAEPE, 2002. (Textos Acadêmicos/FAEPE).

UCHÔA, K. C. A. **Ensino a Distância via Internet: Uma Proposta Metodológica Baseada em Software Livre**. Dissertação (Mestrado) — Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2003.

UCHÔA, K. C. A.; ALVES, R. M. **Introdução à Cibercultura**. Lavras, Minas Gerais: Editora FAEPE, 2002. (Textos Acadêmicos/FAEPE).

WILLIAMS, D. L. **The Virtual Classroom in Relation to Educational Models. (Internet/Web/Online Service Information)**. *International Journal of Educational Telecommunications*, Spring 2001, v. 7, n. 1, 2001.

XAVIER, R. T. O.; RAMOS, E. F.; DAMIANI, M. **A Distância que Aproxima e Humaniza**. *Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 15 a 19 de julho de 2002, Florianópolis-SC, 2002.*

## Apêndice A

### Lista de Siglas

#### A

---

**AASW** Ambiente de Aprendizagem Suportado pela *Web*

**ARL** Pós-graduação *Lato Sensu* Administração em Redes Linux

#### C

---

**CES** Câmara de Educação Superior

**CNE** Conselho Nacional de Educação

**CSS** *Cascading Style Sheets*

#### E

---

**EaD** Educação a Distância

**ES** Engenharia de *Software*

#### F

---

**FAEPE** Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão

#### G

---

**GNU** *GNU is Not Unix*, sigla recursiva usada para especificar o Sistema Operacional da *Free Software Foundation* e seus programas utilitários.

#### H

---

**HTML** *HyperText Markup Language*

#### I

---

**IRC** *Internet Relay Chat*

#### M

---

**MEC** Ministério da Educação e Cultura

#### N

---

**NIED** Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Unicamp

**NTICs** Novas Tecnologias da Informação e Comunicação

**P**

---

**PDF** *Portable Document Format*, formato de arquivo para distribuição de documentos entre plataformas

**PHP** *Personal Home Page Tools*

**PRPG** Pró-Reitoria de Pós-graduação.

**PS** *PostScript*, linguagem padrão para impressão e imagens

**PROINFO** Programa Nacional de Informática na Educação

**S**

---

**SEED** Secretaria de Educação a Distância

**SL** *Software Livre*

**U**

---

**UFLA** Universidade Federal de Lavras

**UML** *Unified Modeling Language*

**Unicamp** Universidade Estadual de Campinas

**W**

---

**W3C** *World Wide Web Consortium*

## Apêndice B

# Modelagem da Aplicação

Este apêndice apresenta a modelagem UML da aplicação desenvolvida. São apresentados o diagrama de casos de uso (Seção B.1) e os diagramas de classes (Seção B.2) do *E-duc@re*. Em lugar dos “Diagramas de Seqüência”, é apresentado o modelo de navegação do ambiente. Essa substituição deve-se ao fato de aplicações para *Web* apresentarem características de navegação que são mais interessantes que a modelagem da seqüência de mensagens entre os objetos do domínio do problema. O modelo de navegação não é um dos diagramas definidos para UML, mas uma proposta do autor para mostrar quais os pontos acessíveis a partir de qualquer ferramenta da aplicação, apresentado na Seção B.3.

O Capítulo 3 apresenta as diretrizes de desenvolvimento (*guidelines*) propostas para a implementação do *E-duc@re*, que definem o inglês como idioma padrão para implementação. Neste texto, para facilitar a compreensão, a modelagem foi vertida para o português.

### B.1 Diagrama de Casos de Uso

A Figura B.1 apresenta os casos de uso disponíveis para o usuário a partir da abertura do *E-duc@re*. Esse diagrama é a simplificação do diagrama completo, que foi dividido de acordo com os contextos do menu do *E-duc@re* (Seção 4.2.2). Cada caso de uso é detalhado nas Figuras B.2 a B.6, visando agrupar os casos de uso correlatos.

O ator apresentado, **Usuário**, pode realizar qualquer um dos seguintes casos de uso:

**Trabalhos de Conclusão:** esse caso de uso, detalhado na Figura B.2, permite o controle de trabalhos de conclusão de curso e monografias.

**Controle Acadêmico:** decomposto em casos de uso menores na Figura B.3, permite o gerenciamento das matrículas dos alunos nas disciplinas ofertadas pelo

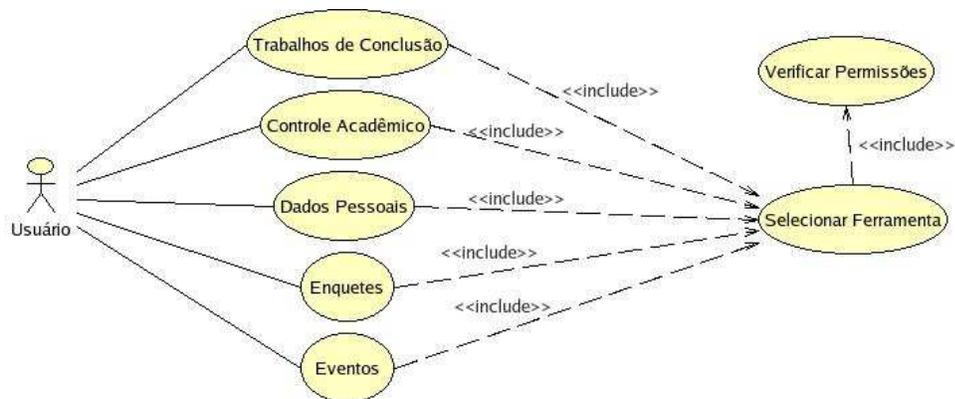


Figura B.1: Casos de Uso do Menu Principal

curso.

**Dados Pessoais:** permite o gerenciamento de todas as informações pessoais dos usuários do ambiente (Figura B.4);

**Enquetes:** permite a disponibilização de questionários *online* para os alunos (Figura B.5).

**Eventos:** permite o gerenciamento de eventos organizados pela coordenação do curso, decomposto na Figura B.6.

Esses casos de uso incluem o caso “**Selecionar Ferramenta**”, que por sua vez inclui “**Verificar Permissões**”. O primeiro permite a seleção da ferramenta solicitada pelo usuário, incluindo o código adequado, enquanto o segundo verifica se o usuário em questão possui permissões para executar tal ferramenta. Ambos fazem parte de todos os casos de uso da aplicação. Deve-se destacar que, nos próximos diagramas, os relacionamentos de dependência não apresentam a legenda «*include*», que permanecerá implícita em todos eles.

A Figura B.2 apresenta a modelagem detalhada do caso de uso **Trabalhos de Conclusão**, composto pelos seguintes casos de uso:

**Menu Principal:** retorna para o menu principal da aplicação (Figura B.1).

**Listar Projetos:** lista os projetos cadastrados no sistema. É especializado pelos seguintes casos:

**Projetos Novos:** lista projetos recém-propostos no sistema, que ainda não passaram por avaliação da coordenação.

**Projetos Avaliados:** lista todos os projetos avaliados pela coordenação, separando-os em categorias, tais como aceitos, aceitos condicionalmente, etc.



Figura B.2: Caso de Uso “Trabalhos de Conclusão”

**Projetos em Orientação:** responsável pela listagem de projetos aceitos pela coordenação e que já possuem orientador definido e alunos sob orientação.

**Projetos não Disponíveis:** lista todos os projetos recusados ou cancelados pela coordenação.

**Propor Projeto:** permite que alunos ou tutores possam propor projetos para avaliação da coordenação. Caso seja proposto por um tutor, ele poderá definir o número máximo de alunos que podem desenvolvê-lo.

**Listar Professores:** permite listar os professores aptos a orientar projetos no curso, incluindo sua titulação e áreas de orientação.

**Excluir Projeto:** permite que o proponente, caso o projeto ainda não tenha sido avaliado, exclua o projeto do sistema. Após a avaliação, apenas o grupo da coordenação pode excluí-lo.

**Editar Projeto:** assim como o caso de uso anterior, permite que o proponente edite o projeto antes de sua avaliação. Após a avaliação, apenas usuários pertencentes ao grupo da coordenação podem editar. Nessa edição, inclui-se a avaliação do projeto.

**Convidar/Editar Orientadores:** se o usuário for um aluno, ele seleciona um dos professores ligados à área de orientação do projeto e o convida para orientar ou co-orientar a pesquisa. Caso seja membro da coordenação, pode-se, além do convite, fazer a atribuição do orientador, para distribuir as orientações entre os professores.

**Confirmar Orientação:** uma vez convidado para orientar um projeto, o tutor pode aceitar ou declinar o convite, apresentando suas observações ou justificativa da recusa.

**Áreas de Orientação:** permite a cada tutor editar suas próprias áreas de orientação, adicionando ou removendo áreas de seu perfil de pesquisador. O Coordenador pode alterar áreas de outros tutores, conforme a necessidade, por exemplo, quando adicionar um novo tutor à equipe do curso.

**Editar Áreas de Orientação:** permite ao grupo da coordenação adicionar ou remover áreas de pesquisa que sejam de interesse do curso.

**Imprimir:** gera uma versão para impressão dos dados do projeto, para cada aluno ligado ao projeto.

**Selecionar Projeto:** após a aceitação de um projeto proposto e definição do orientador, o aluno pode solicitar sua inclusão no projeto, desde que existam vagas.

A Figura B.3 apresenta a modelagem detalhada do caso de uso **Controle Acadêmico**, mostrado na Figura B.1.

**Oferecer Disciplina:** permite o cadastro, por parte da coordenação do curso, de oferta de disciplinas, especificando o período de tutoria, de matrícula e de trancamento.

**Editar Oferta de Disciplina:** permite a alteração dos dados de uma oferta de disciplina.

**Listar Disciplinas Oferecidas:** relaciona todas as disciplinas oferecidas. Ao ser ativado, disponibiliza os casos abaixo relacionados, de acordo com a data atual do sistema e os períodos definidos para a oferta da disciplina:

**Matricular:** permite ao aluno matricular-se na disciplina oferecida, ou a equipe do curso matricular um aluno manualmente.

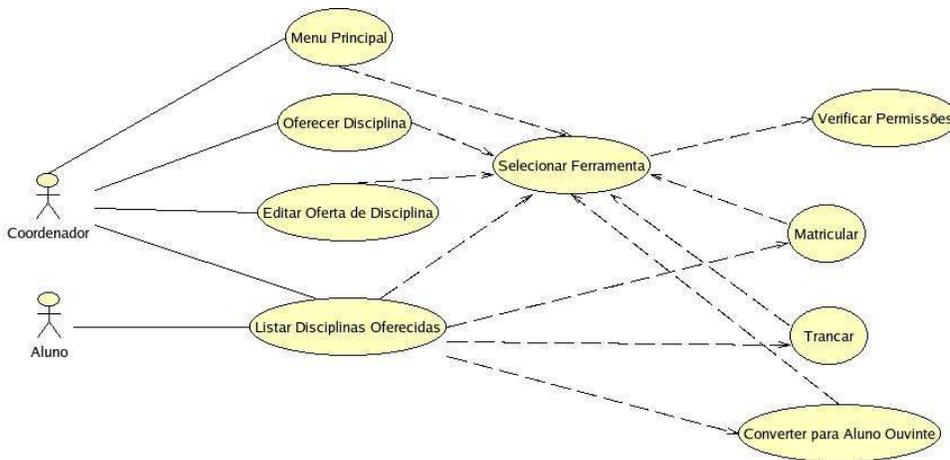


Figura B.3: Caso de Uso “Controle Acadêmico”

**Trancar:** permite o trancamento da disciplina por parte do aluno interessado ou o trancamento por parte da coordenação de algum aluno que solicite.

**Converter para Aluno Ouvinte:** permite a participação na sala de aula como “ouvinte”, podendo ser utilizado tanto pelo aluno interessado quanto pela coordenação.

O caso de uso “**Dados Pessoais**” é detalhado na Figura B.4, sendo composto pelos seguintes casos de uso:

**Editar/Visualizar Dados Restritos:** permite a manutenção de dados que não são alterados com frequência, tais como documentação pessoal, por exemplo. Ao alterar os dados, o sistema gera uma cópia, anexando a justificativa, em uma tabela à parte, para que a coordenação avalie e efetive a alteração no banco de dados de forma definitiva.

**Editar/Visualizar Endereço:** permite a manutenção do endereço dos usuários. Quando um endereço é alterado, o sistema envia uma mensagem para a equipe responsável pelo envio de material didático e correspondências, informando as alterações.

**Editar/Visualizar Perfil:** permite ao usuário a manutenção de informações gerais, como sua formação acadêmica, *hobbies*, expectativas, etc.

**Alterar Senha:** permite a alteração da senha de acesso ao ambiente. O usuário pode selecionar uma opção para que todas as salas do *TelEduc* em que estiver inscrito sejam atualizadas com a nova senha.



Figura B.4: Caso de Uso “Dados Pessoais”

**Exportar Dados para TelEduc:** permite ao usuário sincronizar todos os seus dados pessoais (incluindo perfil e endereço) em todas as salas do *TelEduc*. Permite ainda sincronizar apenas um conjunto de salas definido pelo usuário, pela seleção em uma lista.

**Adicionar Usuário:** adiciona um novo usuário ao sistema, atribuindo as permissões básicas.

**Listar Usuários:** lista todos os usuários do sistema. O usuário pode clicar sobre o nome de um usuário da listagem e ser redirecionado para a visualização dos dados pessoais.

**Visualizar Pendências:** quando um usuário altera seus dados restritos, é gerada uma pendência no sistema. O Coordenador pode, após avaliar a justificativa:

**Aceitar Alterações:** tornando permanente no banco de dados as alterações feitas pelo usuário.

**Rejeitar Alterações:** descartando os dados e mantendo intacta a informação original.

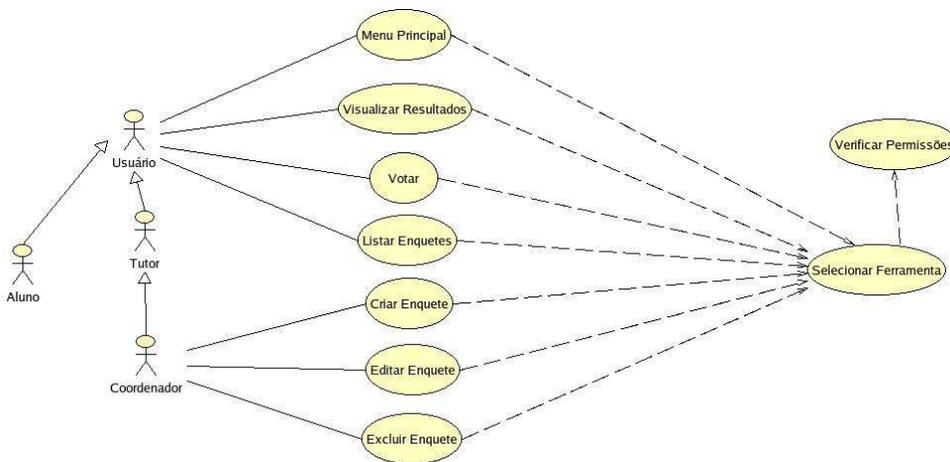


Figura B.5: Caso de Uso “Enquetes”

A Figura B.5 apresenta a modelagem detalhada do caso de uso “**Enquetes**”. Esse diagrama apresenta os casos abaixo relacionados:

**Visualizar Resultados:** ao selecionar uma enquete, o usuário pode verificar a totalização dos votos. Caso existam questões discursivas, todas as respostas devem ser listadas.

**Votar:** permite selecionar uma enquete e preencher suas questões.

**Listar Enquetes:** voltado para a listagem das enquetes ativas no momento, redirecionando o usuário para o caso de uso “**Votar**”.

**Criar Enquete:** permite ao Coordenador adicionar uma nova enquete ao sistema.

**Editar Enquete:** permite a alteração dos dados de uma enquete já cadastrada.

**Excluir Enquete:** remove uma enquete e todas as informações associadas.

Para o gerenciamento de eventos, foram previstos os casos de uso mostrados na Figura B.6, a saber:

**Listar Eventos:** lista todos os eventos cadastrados, incluindo os já realizados.

**Inscriver/Desinscrever de Evento:** permitem ao aluno inscrever-se no evento ou cancelar sua inscrição.

**Inscrito em Eventos:** permite ao aluno verificar em quais eventos está inscrito no momento, podendo agendar-se ou preparar-se para sua realização.

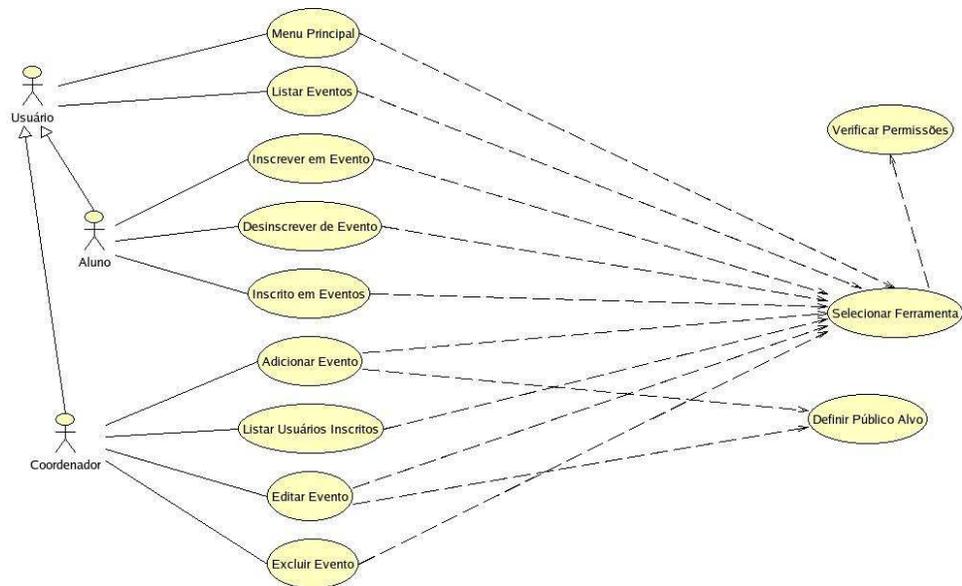


Figura B.6: Caso de Uso “Eventos”

**Adicionar Evento:** adiciona um novo evento, com informações básicas como período, local, etc. Inclui o caso de uso “**Definir Público Alvo**”, para selecionar quais alunos/turmas podem inscrever-se.

**Listar Usuários Inscritos:** lista todos os usuários inscritos em um determinado evento, permitindo a criação de listas de presença.

**Editar Evento:** após a adição de um evento, suas informações podem ser alteradas nesse caso de uso, incluindo a definição de público alvo.

**Excluir Evento:** remove um evento e todas as informações correlatas.

**Definir Público Alvo:** permite selecionar quais alunos e/ou turmas podem efetuar sua inscrição no evento. Somente usuários listados no público alvo podem inscrever-se.

## B.2 Diagramas de Classes

Uma vez definidos os casos de uso, as classes da aplicação foram definidas e modeladas. Inicialmente, a Figura B.7 apresenta a modelagem geral da interface com o usuário, mostrando as classes envolvidas.

As Figuras B.8, B.9 e B.10 mostram, respectivamente, os relacionamentos entre as classes que modelam o comportamento de cursos (alunos, disciplinas, pro-

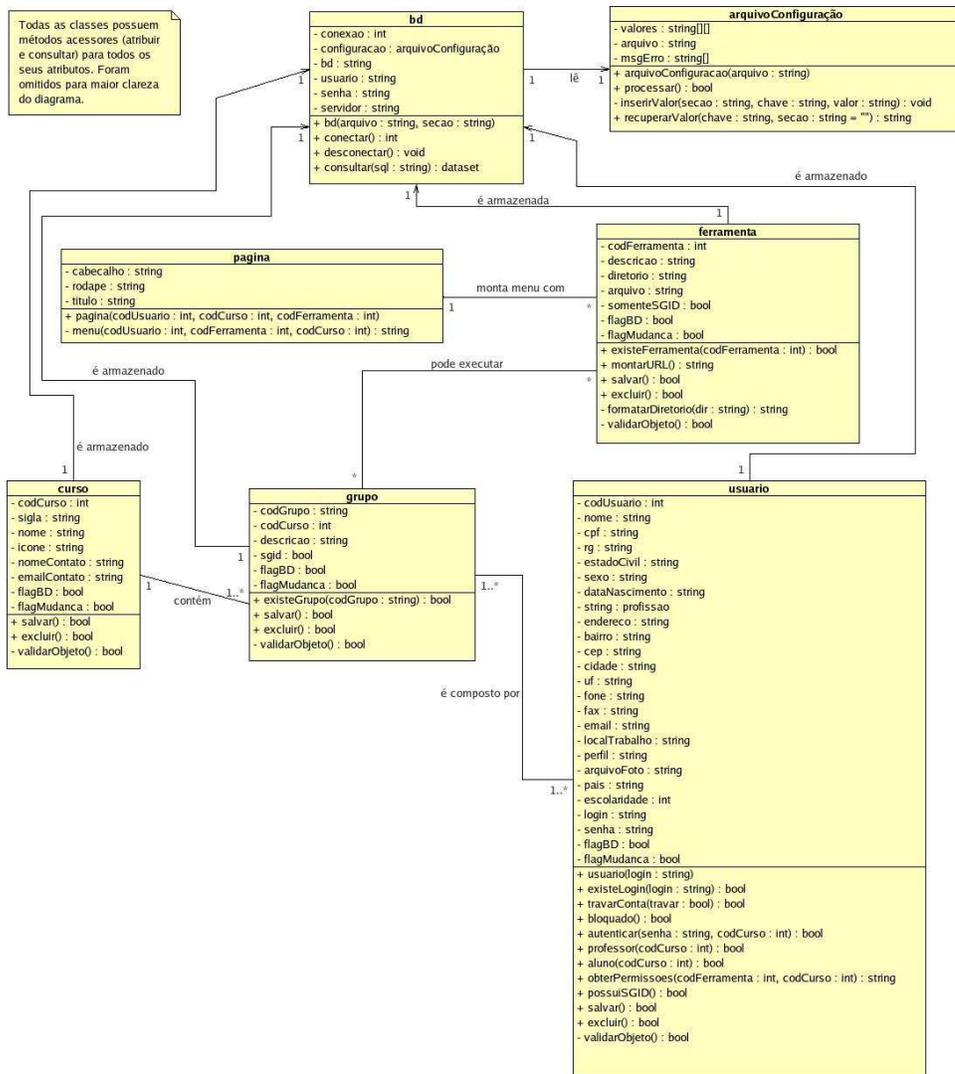


Figura B.7: Modelagem das Classes de Interface

fessores, dados pessoais, etc.), gerenciamento de trabalhos de conclusão e controle acadêmico.

Na seqüência, a Figuras B.11 mostra a modelagem da ferramenta “Enquetes”. A Figura B.12 mostra as classes do controle de “Eventos”.

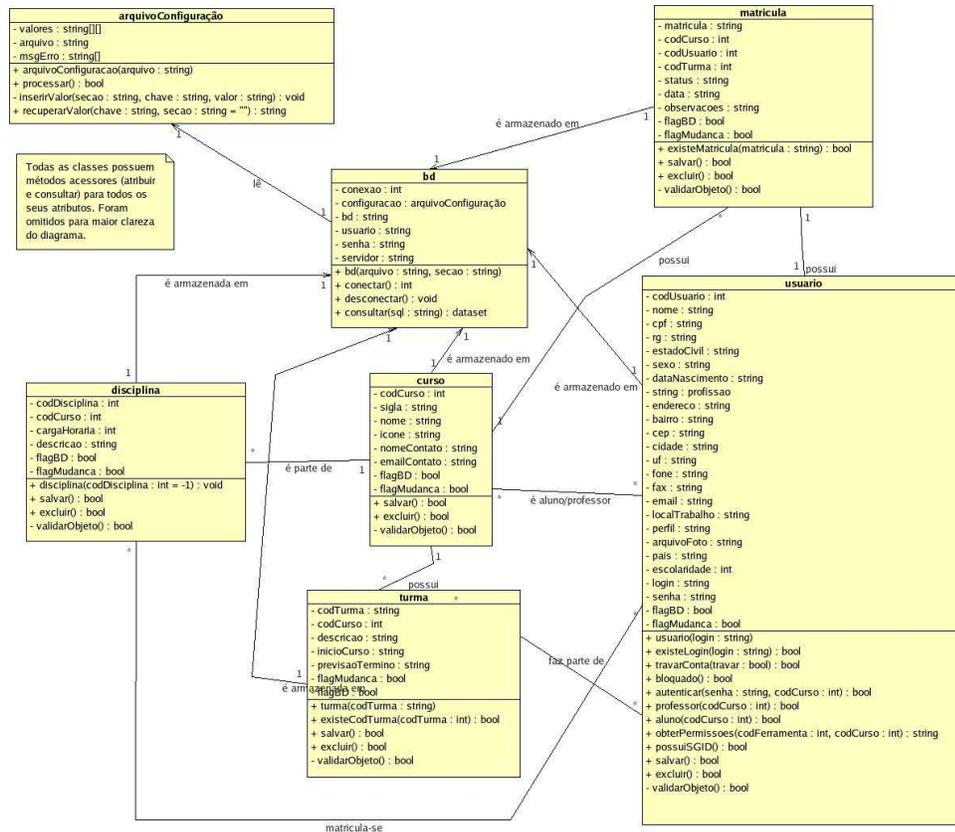


Figura B.8: Modelagem dos Cursos

### B.3 Modelo de Navegação

Para a navegação no *E-duc@re*, foi proposto o modelo apresentado nesta seção. É uma notação própria, onde cada caixa representa um subsistema ou uma ferramenta e a direção das setas indica os componentes alcançáveis a partir do ponto em que o usuário se encontra na aplicação.

A Figura B.13 apresenta a navegação inicial do ambiente, a partir do ponto em que o usuário é autenticado. As Figuras B.14, B.15 e B.16 apresentam a navegação, respectivamente, nas ferramentas “Trabalhos de Conclusão”, “Controle Acadêmico” e “Dados Pessoais”. A Figura B.17 apresenta o gerenciamento de “Enquetes” e a Figura B.18 mostra o controle de “Eventos” do ambiente.

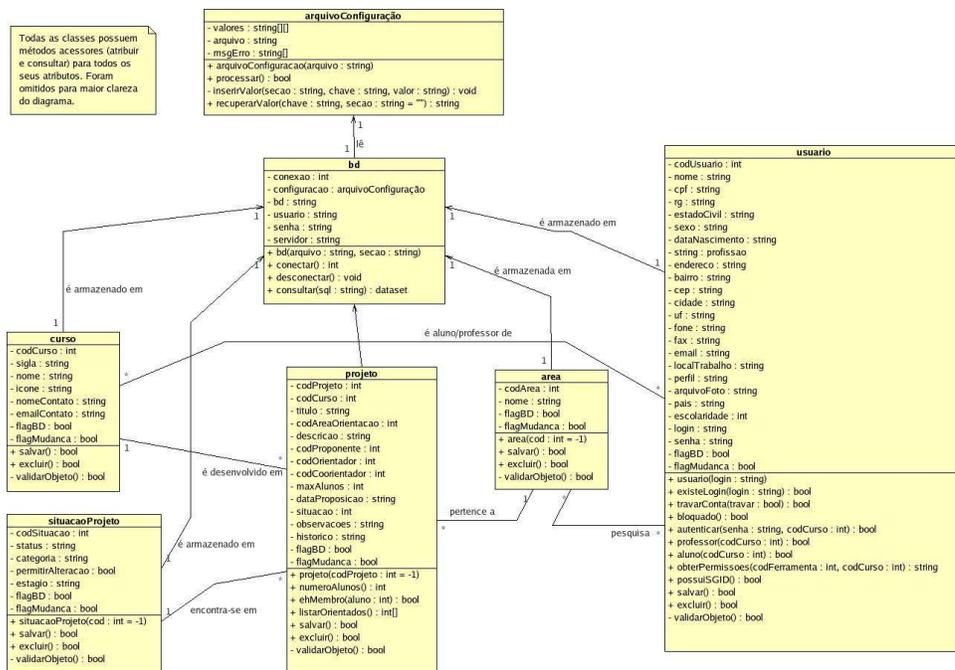


Figura B.9: Modelagem das Classes de Trabalhos de Conclusão

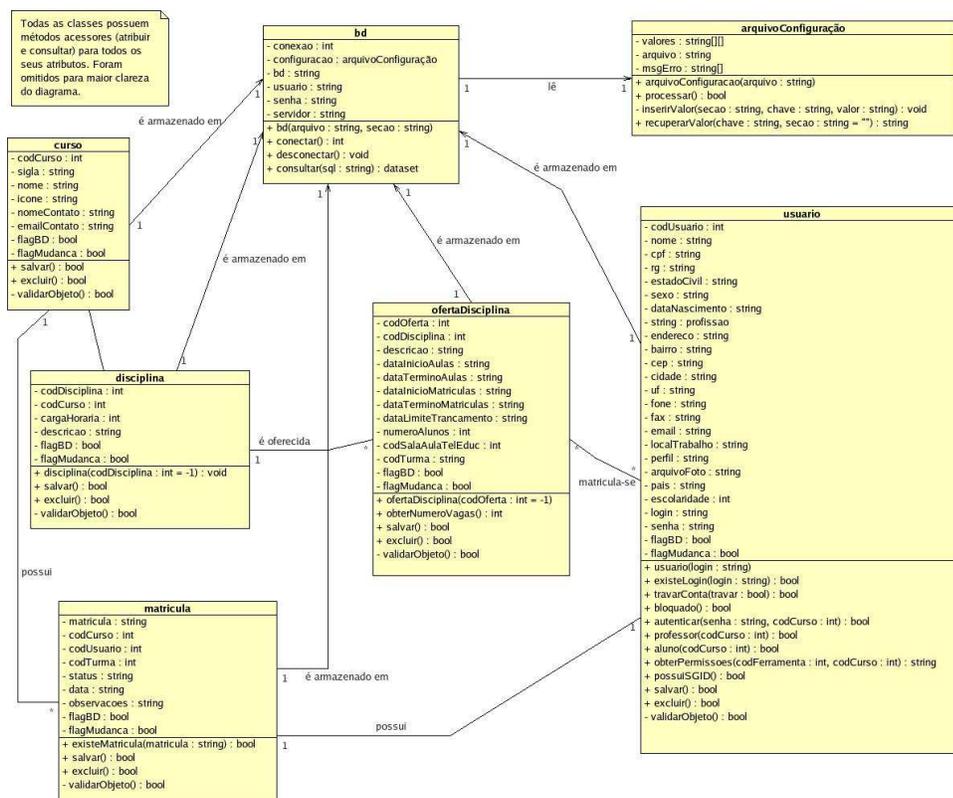


Figura B.10: Modelagem do Controle Acadêmico

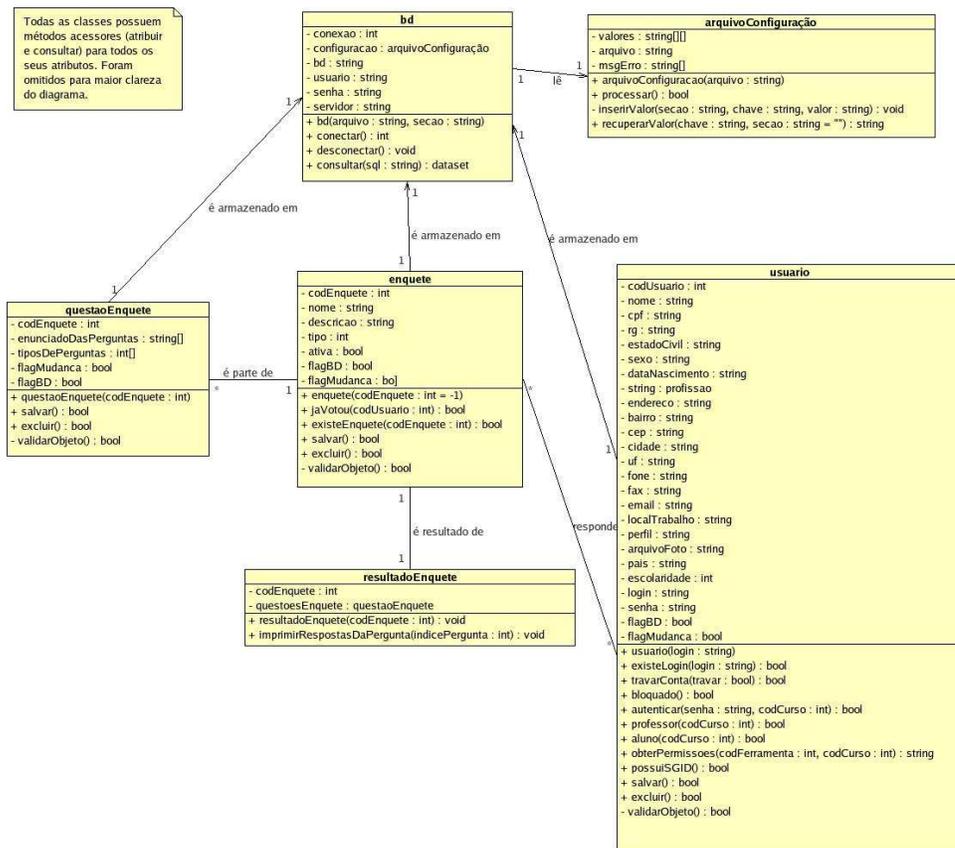


Figura B.11: Modelagem das Classes da Ferramenta “Enquetes”

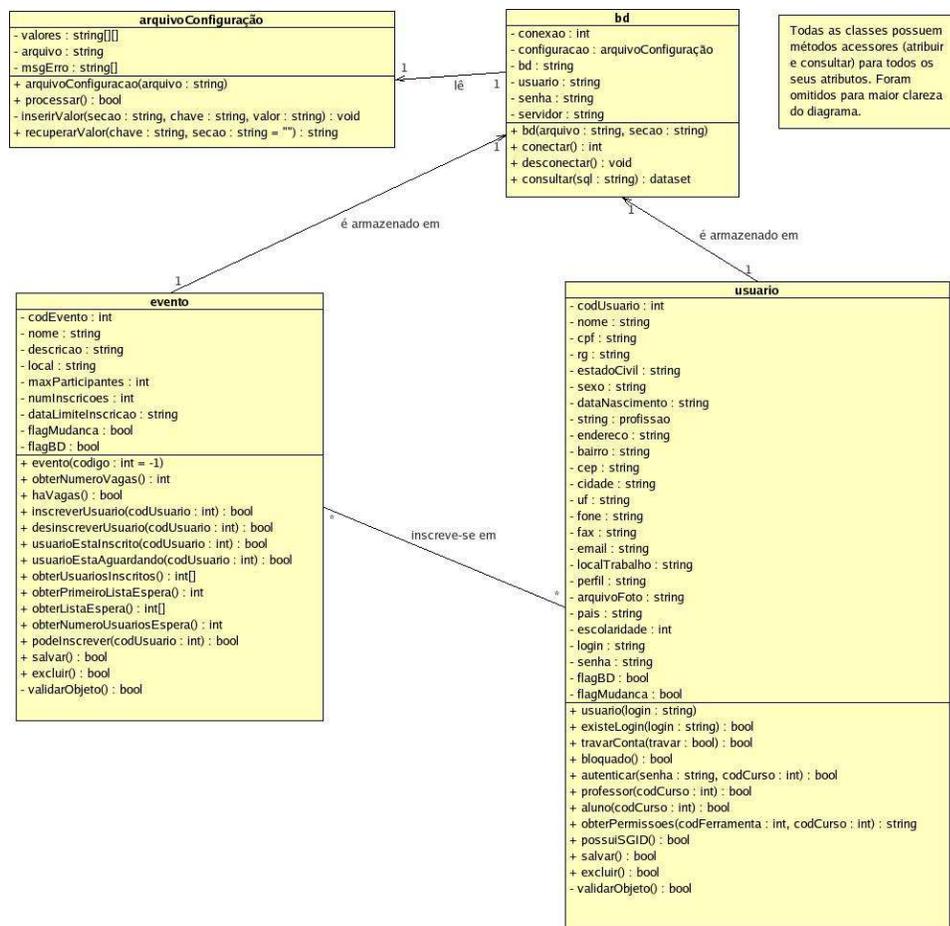


Figura B.12: Modelagem das Classes da Ferramenta “Eventos”

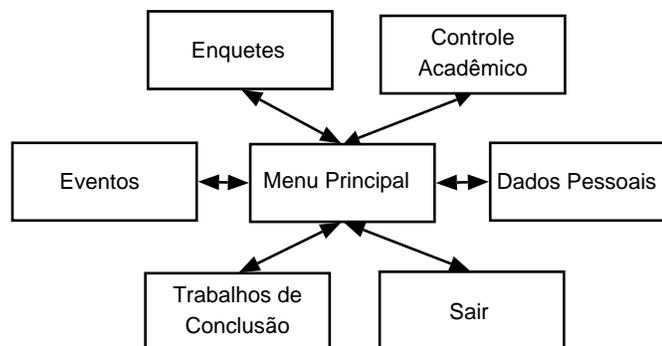


Figura B.13: Navegação do Menu Principal

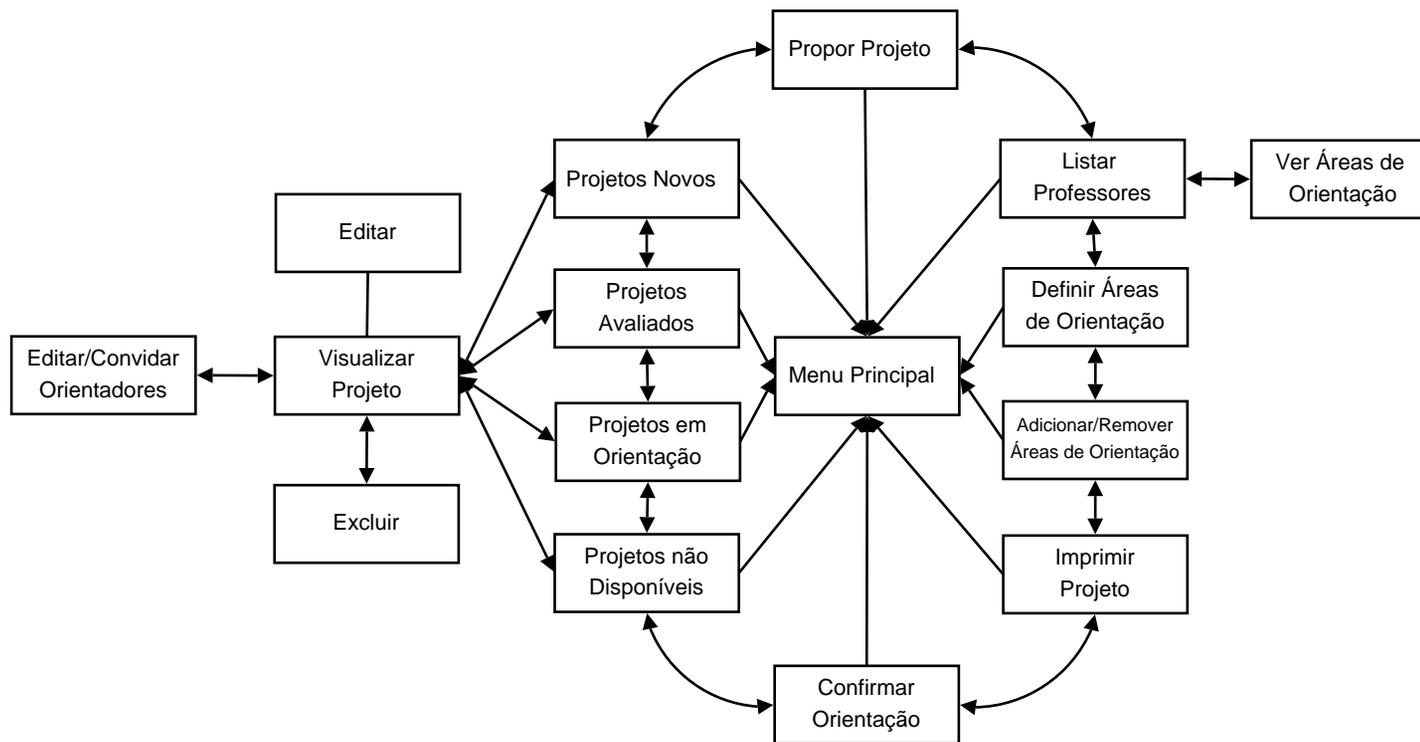


Figura B.14: Navegação do Contexto “Trabalhos de Conclusão”

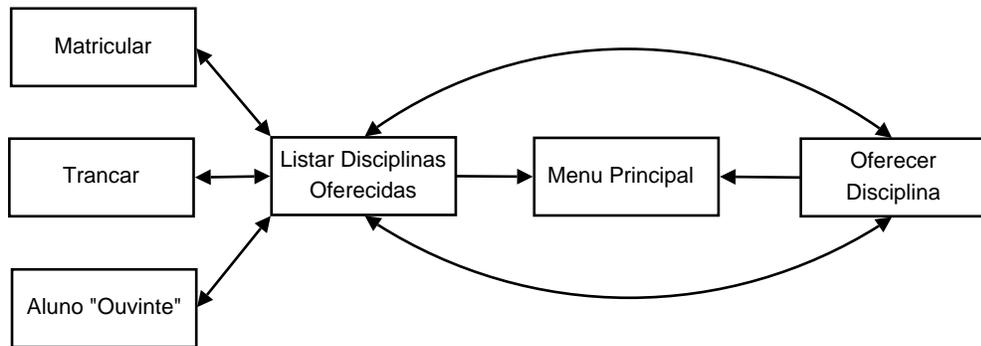


Figura B.15: Navegação do Contexto “Controle Acadêmico”

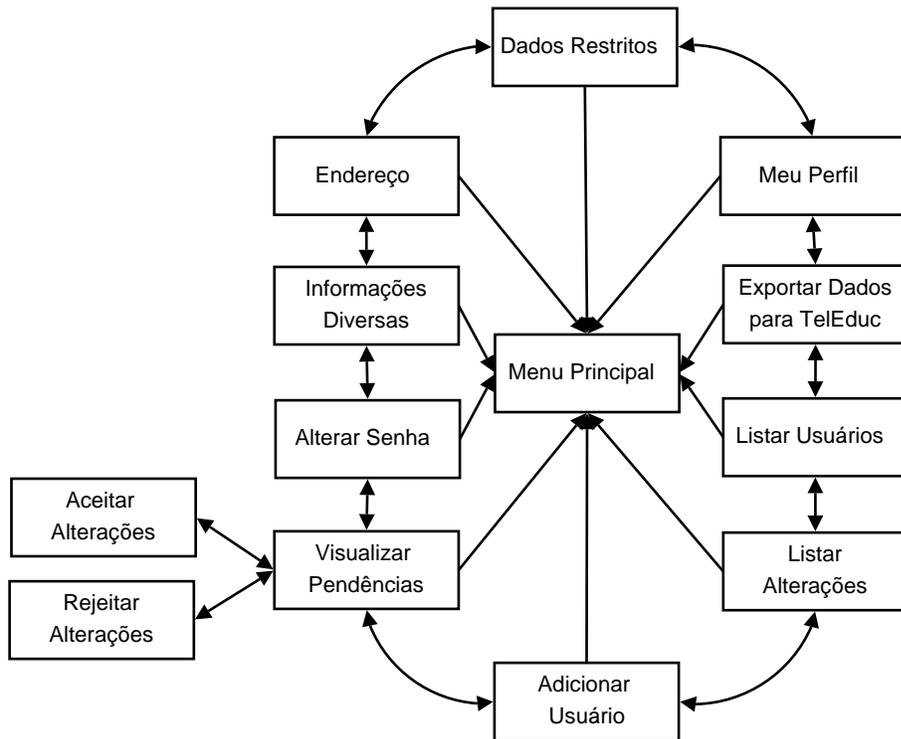


Figura B.16: Navegação do Contexto “Dados Pessoais”

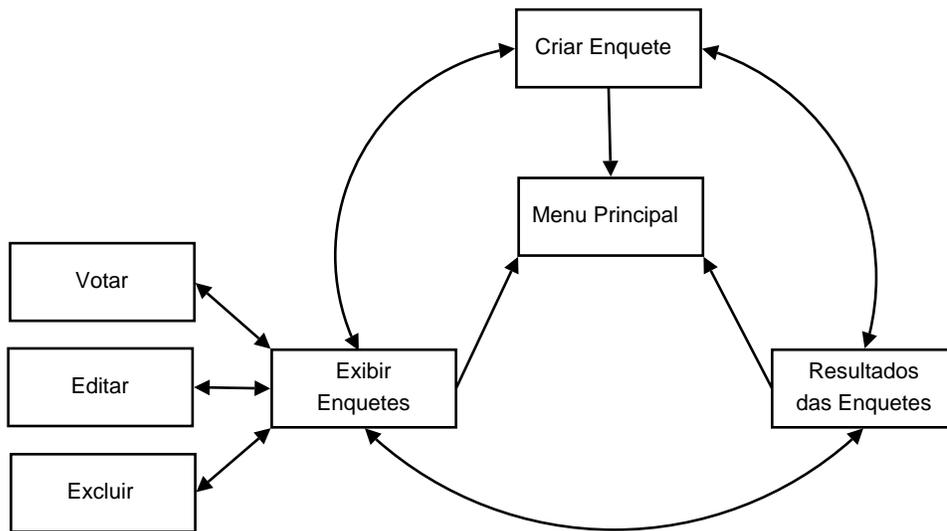


Figura B.17: Navegação do Contexto “Enquetes”

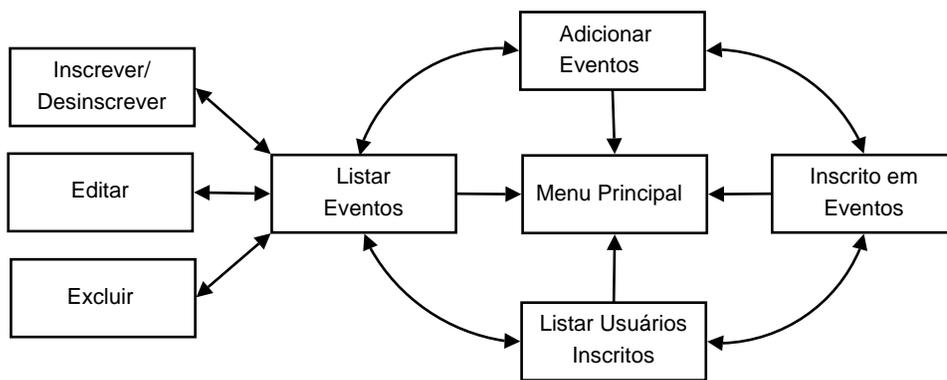


Figura B.18: Navegação do Contexto “Eventos”



## Apêndice C

# Modelagem da Base de Dados

Este apêndice apresenta o modelo relacional do banco de dados desenvolvido. Os diagramas foram gerados usando a ferramenta DBDesigner4<sup>1</sup>, vertendo a modelagem para o português. Deve-se destacar que a ferramenta utiliza o preenchimento do losango do relacionamento para representar cardinalidade múltipla, ou seja, em relacionamentos **1:n**, a extremidade do losango que liga-se à tabela onde encontra-se a cardinalidade **n** é preenchida. Os relacionamentos **n:m** são representados por uma entidade fraca (tabela usada para armazenar o relacionamento) que se liga a cada uma das tabelas do relacionamento com uma relação **1:n**. Essas tabelas são identificadas com o prefixo “*rel\_*”, para identificar que implementam relacionamento entre as tabelas envolvidas.

A Figura C.1 apresenta a modelagem de algumas tabelas voltadas para o gerenciamento do ambiente, como controle de usuários, dados pessoais, cursos, ferramentas, grupos, etc. A Figura C.2 apresenta o modelo usado para implementar o controle de “Trabalhos de Conclusão” de curso. O “Controle Acadêmico” é representado pela Figura C.3. A modelagem de “Eventos” e “Enquetes” foi realizada em conjunto, como mostrado na Figura C.4.

---

<sup>1</sup><http://www.fabforce.net/dbdesigner4/>

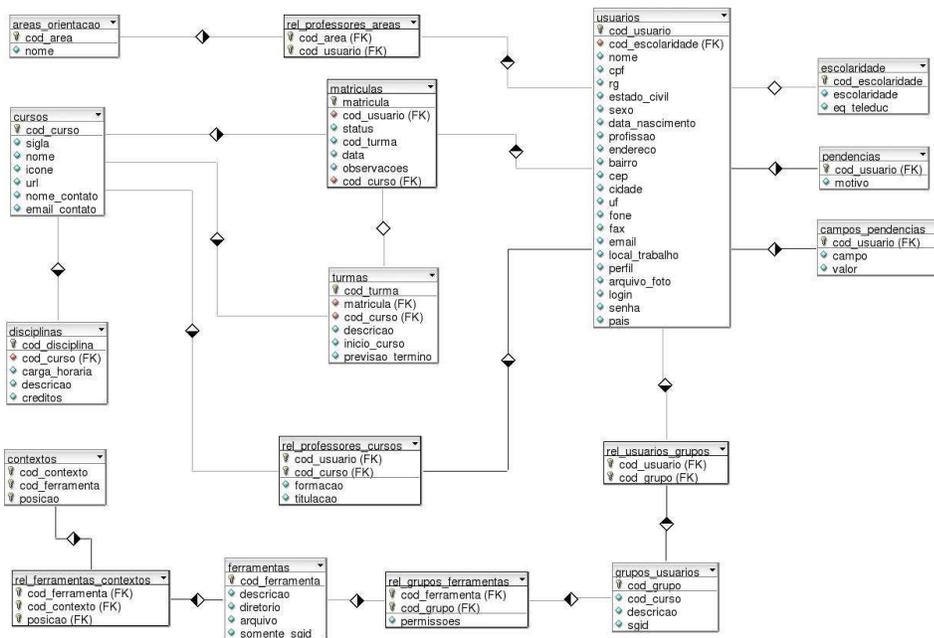


Figura C.1: Modelo Relacional de Gerenciamento do Ambiente

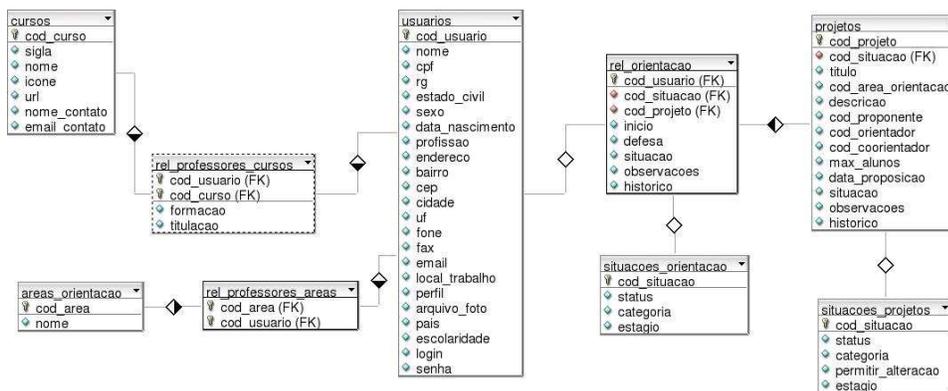


Figura C.2: Modelo Relacional dos "Trabalhos de Conclusão"

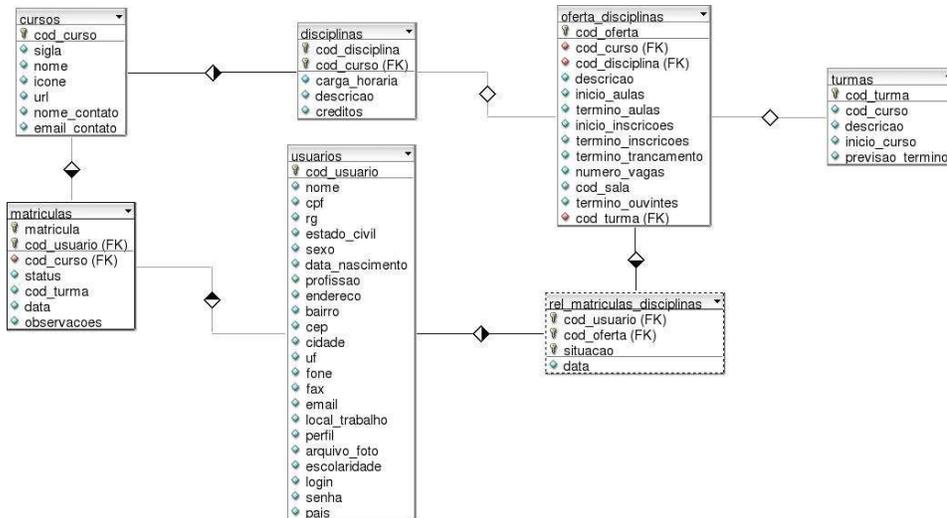


Figura C.3: Modelo Relacional do “Controle Academico”

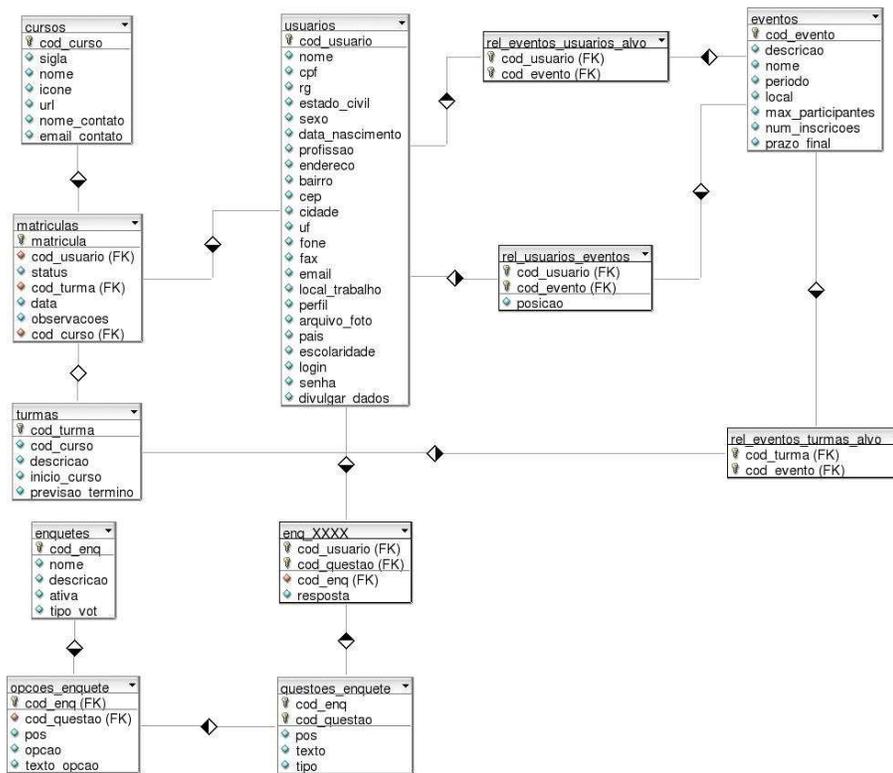


Figura C.4: Modelo Relacional de “Eventos” e “Enquetes”