

**MARCELO PENHA FERNANDES**

**DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS ACADÊMICOS PARA O AMBIENTE  
VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE**

Monografia de graduação 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 em Ciência  
da Computação.

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2008**

**MARCELO PENHA FERNANDES**

**DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS ACADÊMICOS PARA O AMBIENTE  
VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE**

Monografia de graduação 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 em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Sistemas de Informação

Orientador: Prof. Joaquim Quintero Uchôa

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2008**

**Ficha Catalográfica preparada pela Divisão de Processos Técnico  
da Biblioteca Central da UFLA**

Fernandes, Marcelo Penha

Desenvolvimento de Módulos Acadêmicos para o Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle / Marcelo Penha Fernandes. Lavras – Minas Gerais, 2008. 79p : il.

Monografia de Graduação – Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência da Computação.

1. Informática. 2. Sistemas de Informação. 3. Educação a Distância. I. FERNANDES, M. P.  
II. Universidade Federal de Lavras. III. Título.

**MARCELO PENHA FERNANDES**

**DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS ACADÊMICOS PARA O AMBIENTE  
VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE**

Monografia de graduação 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 em Ciência da Computação.

Aprovada em 17 de novembro de 2008

---

Prof. Dr. Bruno de Oliveira Schneider

---

Prof. Dr. Rêmulo Maia Alves

---

Prof. Msc. Joaquim Quinteiro Uchôa

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2008**

## **Agradecimentos**

“Neste pequeno espaço, agradeço primeiramente a Deus, por me ajudar todas as vezes em que precisei; aos colegas, de turma e de república, pela amizade e companheirismo; ao professor Joaquim Uchôa pela orientação neste trabalho e pela confiança depositada; à minha noiva Karina pelo carinho e afeto sempre recebidos; à minha irmã Kátia, pela amizade e carinho; e aos meus pais, Jair e Luciene, que sempre lutaram para me ajudar a chegar a esse momento e me apoiaram incondicionalmente.”

# **DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS ACADÊMICOS PARA O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM MOODLE**

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é apresentar uma abordagem geral sobre Educação a Distância e Ambientes Virtuais de Ensino, especialmente o Moodle. Neste contexto, é feita uma investigação sobre a arquitetura do sistema, fornecendo o conhecimento necessário para a proposta e desenvolvimento de extensões de gerenciamento acadêmico para o sistema.

**Palavras-chave:** EaD, Ambientes Virtuais de Ensino, Gestão Acadêmica.

## ***DEVELOPMENT OF ACADEMIC MODULES FOR THE MOODLE L.M.S.***

### ***ABSTRACT***

*The objective of this paper is to present a general approach on Distance Learning and Learning Management Systems, especially Moodle. In this context, there is an investigation into the architecture of the system, providing the necessary knowledge to propose and develop academic management extensions to the system.*

**Keywords:** *Distance Learning, Learning Management Systems, Academic Control.*

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	xi
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Considerações Iniciais.....	1
1.2. Motivação e Objetivos.....	2
1.3. Objetivos Específicos.....	3
1.4. Estrutura do Trabalho.....	4
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1. EaD.....	5
2.1.1. EaD: Conceitos e Abordagens.....	5
2.1.2. Evolução da EaD.....	7
2.1.3. Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e EaD.....	9
2.1.4. O aluno de EaD.....	11
2.2. Ambientes Virtuais de Ensino.....	12
2.2.1. Problemas com Ambientes Virtuais de Aprendizagem.....	16
2.3. O Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle.....	17
2.3.1. Características Gerais.....	17
2.3.2. Arquitetura do Sistema.....	20
2.4. O Curso ARL.....	23
2.5. O Módulo de Gerenciamento Acadêmico Curriculum.....	26
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>29</b>
3.1. Tipo de Pesquisa.....	29
3.2. Materiais.....	29
3.3. Desenvolvimento.....	29
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>34</b>
4.1. Módulo Dados Pessoais.....	34
4.2. Módulo Áreas da CAPES.....	38
4.3. Adaptação das Ferramentas Acadêmicas do Moodle 1.5 para o Moodle 1.8/1.9.....	39
4.4. Reformulação na Ferramenta de Oferta de Disciplinas e de Matrícula de Alunos.....	41
4.5. Melhorias Gerais na Ferramenta Curriculum.....	43
4.6. Reformulação na Ferramenta Ficha Acadêmica.....	45
4.7. Reorganização da Ferramenta Avaliação de Fóruns e Integração com o Sistema de Notas do Moodle.....	48
4.8. Ferramenta Boletim de Turma.....	49
4.9. Ferramenta Relatório Acadêmico.....	50
4.10. Ferramenta de Matrícula no Curso.....	54
4.11. Bloco Curriculum.....	56
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>58</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>60</b>

<b>APÊNDICES</b> .....	<b>63</b>
<b>APÊNDICE A. MODELAGEM DA BASE DE DADOS</b> .....	<b>64</b>
<b>APÊNDICE B. DIAGRAMAS DE FLUXO DE DADOS</b> .....	<b>68</b>

# LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Interface Básica do Moodle.....	19
Figura 2.2: Estrutura da ferramenta Curriculum.....	27
Figura 4.1: Entidades relacionadas na ferramenta Dados.....	34
Figura 4.2: Aba Dados Pessoais / Formação / Equipe do Curso.....	35
Figura 4.3: Edição de dados pessoais.....	36
Figura 4.4: Definição da Equipe do Curso.....	37
Figura 4.5: Áreas da CAPES (Visão do administrador do sistema).....	38
Figura 4.6: Adição / Edição de Áreas da CAPES.....	38
Figura 4.7: Matrícula de vários alunos em uma turma.....	43
Figura 4.8: Tabela de observações dos estudantes.....	46
Figura 4.9: Ficha acadêmica do aluno.....	47
Figura 4.10: Lançamento de notas das avaliações de fóruns.....	49
Figura 4.11: Seleção de usuários e disciplinas do Boletim de notas.....	50
Figura 4.12: Boletim de turma - Exibição de notas.....	50
Figura 4.13: Relatório acadêmico de um aluno.....	51
Figura 4.14: Lançamento de <i>Feedback</i> de uma turma.....	52
Figura 4.15: Entidades envolvidas na Ferramenta Relatório Acadêmico.....	52
Figura 4.16: Lançamento de notas no Boletim do Aluno.....	53
Figura 4.17: Finalização do Processo de matrícula.....	55
Figura 4.18: Dados dos alunos que efetuaram matrícula.....	56
Figura 4.19: Bloco Curriculum - Visão do administrador.....	57

## APÊNDICES

Figura A.1: Modelo Relacional da Ferramenta Relatório Acadêmico.....	65
Figura A.2: Modelo Relacional da Ferramenta Áreas da Capes.....	65
Figura A.3: Modelo Relacional da Ferramenta Dados Pessoais.....	66
Figura A.4: Modelo Relacional da Ferramenta de matrícula no curso.....	67
Figura B.1: Convenção utilizada nos diagramas de fluxo de dados.....	68
Figura B.2: Diagrama de Fluxo de dados da ferramenta de dados pessoais.....	69
Figura B.3: Diagrama de fluxo de dados da ferramenta boletim de turma.....	69
Figura B.4: Diagrama de fluxo de dados da ferramenta Áreas da CAPES.....	70
Figura B.5: Diagrama de fluxo de dados da ferramenta Relatório Acadêmico.....	70
Figura B.6: Diagrama de fluxo de dados da ferramenta de matrícula no curso.....	71

# LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre os Ambientes Virtuais Livres de Ensino.....15

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ABED** – Associação Brasileira de Educação a Distância  
**API** - *Application Programming Interface*  
**ARL** – Curso de Pós-graduação em Administração em Redes Linux  
**ASP** – *Active Server Pages*  
**BD** – Banco de Dados  
**CMS** – *Content Management System*  
**CSS** – *Cascading Style Sheets*  
**DCC** – Departamento de Ciência da Computação  
**EaD** – Educação a Distância  
**FAQ** – *Frequently Asked Questions*  
**HTML** – *HyperText Markup Language*  
**iMAP** – *Internet Message Access Protocol*  
**JSP** – *JavaServer Pages*  
**LDAP** – *Lightweight Directory Access Protocol*  
**LMS** – *Learning Management System*  
**MEC** – Ministério da Educação e Cultura  
**Moodle** – *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*  
**NNTP** – *Network News Transfer Protocol*  
**PHP** – *PHP: Hipertext Preprocessor*  
**POP3** – *Post Office Protocol*  
**QWS** – *Qualitative Weight and Sum*  
**RAM** – *Random access memory*  
**SCORM** – *Shareable Content Object Reference Model*  
**SGBD** – Sistema Gerenciador de Banco de Dados  
**SI** – Sistemas de Informação  
**SO** – Sistema Operacional  
**SQL** – *Structured Query Language*  
**SSH** – *Secure Shell*  
**UFLA** – Universidade Federal de Lavras  
**URL** – *Universal Resource Locator*  
**WWW** – *World Wide Web*

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Considerações Iniciais

A Educação a Distância (EaD), que será abordada mais detalhadamente no Capítulo 2, é uma modalidade de ensino que vem evoluindo ao longo dos anos, passando da fase inicial de cursos por correspondência, onde a comunicação com os tutores se dava por meios como cartas, telefone e fax, dentre outros, até os dias atuais, onde pode se observar um grande uso da Educação a Distância via Internet. Essa evolução se deve não só ao aumento do número de usuários de Internet a partir de meados da década de 90, mas principalmente ao aumento da oferta dos cursos na modalidade *on-line*. Esse aumento deu a mais pessoas a chance de realizar cursos ou treinamentos onde a flexibilidade de horários e de localização geográfica são fatores importantes.

Dentro desse contexto, surgem, em grande parte no final da década de 90, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem ou Ambientes Virtuais de Ensino. Nesses ambientes, os alunos encontram salas de aulas virtuais, onde é possível a troca de informações e experiências, além da geração de conhecimento. Segundo Dias (2003),

*“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 tem sido feitas no sentido de desenvolver e aprimorar os Ambientes Virtuais de Aprendizagem, e o resultado nem sempre é parecido nas diferentes pesquisas. Isso se deve ao fato de que algumas características desses sistemas devem se adaptar à realidade da instituição onde são usados. Diferentes culturas de ensino ou mesmo de estrutura acadêmica exigem ferramentas capazes de trabalhar com essas diferenças. *“Não existe um 'ambiente perfeito' para EaD, embora possa existir o mais adaptado para determinada situação”* (Dias, 2003).

## 1.2. Motivação e Objetivos

O Curso de pós-graduação Lato Sensu à distância, via Internet, em Administração de Redes Linux (ARL), do Departamento de Ciência da Computação (DCC) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), é um curso semi-presencial da área de computação que, desde a sua criação, utilizou diferentes Ambientes Virtuais de Ensino como o Manhattan<sup>1</sup>, o Teleduc<sup>2</sup> e o Moodle<sup>3</sup>.

Ao longo do tempo de existência do curso ARL, sua equipe adquiriu maturidade suficiente para perceber as dificuldades e necessidades relacionadas à EaD. Sempre trabalhando com Ambientes Virtuais livres, seguindo a própria metodologia do curso, a equipe ARL já trouxe colaborações como a tradução do AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) Manhattan e o desenvolvimento do E-duc@re (Dias, 2003). Esse sistema é um conjunto de ferramentas de gerenciamento acadêmico desenvolvidas para trabalhar em conjunto com o ambiente virtual Teleduc que era o ambiente virtual de aprendizagem utilizado no ARL.

Vários problemas foram encontrados durante o uso do Teleduc, como duplicação de dados no banco de dados, dificuldade para instalação e manutenção, entre outros. Esses fatores levaram a Equipe do ARL a testar novos ambientes. Após vários testes e análises, chegou-se à conclusão de que o Moodle seria a melhor escolha, pois segundo Ribeiro (2007), o Moodle, diante da avaliação realizada pela equipe do ARL, demonstrou ter

*“diversas funções desejáveis a um sistema de EaD devido à qualidade dos recursos de troca de informações (como fóruns, questionários e enquetes), recursos relacionados a criação de atividades online, de armazenamento de materiais (como guias didáticos e apostilas das disciplinas), além de possuir uma estrutura especialmente elaborada para manutenção, isto é, para controlar backups, fazer a atualização de novas versões e ter espaço para criação de novos módulos”.*

Essa mudança levou a equipe ARL a migrar as ferramentas desenvolvidas anteriormente para o E-duc@re, que trabalhavam em conjunto com o Teleduc, para o Moodle. Para tanto, foi necessário um estudo completo da estrutura do Moodle, seu funcionamento e a forma de agregar módulos. Vale ressaltar aqui que o presente trabalho é uma continuação do trabalho apresentado anteriormente por Ribeiro (2007) e Dias (2003). O objetivo portanto foi o aprimoramento das ferramentas desenvolvidas anteriormente, bem

---

1 <http://manhattan.sourceforge.net/>

2 <Http://www.teleduc.org.br/>

3 <Http://www.moodle.org>

como a agregação de várias novas funcionalidades, concluindo o processo de migração das ferramentas E-duc@re para o Moodle.

Portanto, o objetivo principal deste trabalho é o aprimoramento do Moodle principalmente na área de gerenciamento acadêmico, contribuindo com instituições que tenham necessidades parecidas com as do ARL. Esse aprimoramento envolve a junção de estudos e experiência na área de EaD e a forma como novos módulos do Moodle podem ajudar a suprir as necessidades encontradas. O presente trabalho descreve o desenvolvimento de um projeto orientado na área de Sistemas de Informação (SI) aplicado à EaD. Trata do desenvolvimento de módulos para o Moodle e aperfeiçoamento de outras já existentes, levando-se em conta as experiências adquiridas no desenvolvimento e uso do E-duc@re e nas primeiras versões de algumas dessas ferramentas já presentes no Moodle.

### **1.3. Objetivos Específicos**

Para atender os objetivos citados na seção anterior, os seguintes objetivos específicos fazem parte desse trabalho e serão devidamente apresentados no decorrer do texto:

- Adaptação das ferramentas acadêmicas do Moodle 1.5 para o Moodle 1.8/1.9
- Desenvolvimento da ferramenta Dados Pessoais / Formação / Equipe do curso
- Criação da ferramenta Boletim de Turma
- Melhorias gerais na ferramenta *Curriculum* (integração com a ferramenta equipe do curso, melhorias de interface, entre outras).
- Reformulação na ferramenta de oferta de disciplinas
- Reorganização da ferramenta Avaliação de Fóruns e integração com o sistema de notas do Moodle
- Reformulação na ferramenta Ficha Acadêmica
- Desenvolvimento da Ferramenta Relatório de Atividades
- Desenvolvimento da ferramenta Áreas da CAPES
- Reformulação da Ferramenta de matrícula no curso

Nota-se aqui que algumas das atividades propostas são reformulações de ferramentas desenvolvidas anteriormente. Essa reformulação se deu muitas vezes pelo fato de que com a experiência de uso foram percebidas novas necessidades que não eram atendidas nas versões iniciais.

## **1.4. Estrutura do Trabalho**

No Capítulo 1 do presente trabalho é feita uma breve introdução, apresentando as justificativas do trabalho e os objetivos do mesmo.

O Capítulo 2 apresenta uma revisão de literatura contendo os conceitos básicos necessários para o entendimento do texto de acordo com os principais temas apresentados nesse trabalho.

O capítulo 3 apresenta a metodologia adotada no trabalho, com dados como o tipo de pesquisa, materiais utilizados, forma de desenvolvimento e estratégias de implementação.

O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos ao longo das fases de desenvolvimento, mostrando a funcionalidade dos módulos desenvolvidos, as dificuldades encontradas e os resultados obtidos em sua utilização.

Para finalizar, o capítulo 5 apresenta as conclusões obtidas fazendo-se um levantamento geral da importância do trabalho, relacionando o mesmo como um todo com os resultados obtidos. Também são feitas propostas de trabalhos futuros na mesma área de concentração.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo será apresentada a base de conhecimento teórico necessária para o entendimento do trabalho.

### 2.1. EaD

Nesta seção serão abordados os conceitos sobre EaD, a sua evolução, a influência das novas tecnologias na EaD e o perfil do aluno de EaD.

#### 2.1.1. EaD: Conceitos e Abordagens

Educação a Distância é o processo de desenvolvimento pessoal e profissional onde alunos e tutores podem interagir virtual ou presencialmente através da utilização didática das tecnologias de informação e da comunicação, além de sistemas apropriados de gestão e avaliação, a fim de manter a eficácia e a eficiência de aprendizagem.

A EaD sofreu um forte impacto com o advento da informática e principalmente o advento da internet a partir da década de 90, como pode ser observado na abordagem feita por Ferreira & Lôbo (2005) e no levantamento histórico feito por Dias (2003). Esse advento da internet fez surgir o conceito de EaD *on-line*, que foi um novo conceito educacional, no qual a Internet passa a ser o meio de comunicação entre tutores e alunos. Assim, a antiga EaD que era restrita ao envio de materiais por correspondência, passou a ser mais participativa e colaborativa, com a Internet propiciando interação entre os alunos, e entre aluno-tutor.

Essa interação se dá através do uso de recursos tecnológicos, os chamados Ambientes Virtuais de Aprendizagem, que são tecnologias de comunicação à distância. Essas tecnologias serão discutidas detalhadamente na seção 2.2.

Para Ferreira & Lôbo (2005), a Educação a Distância, que inicialmente foi vista por muitos como uma modalidade de pouca qualidade, hoje se tornou uma forma didática presente nos diversos níveis de ensino desde os de curta duração até os de graduação e de pós-graduação. Jaeger e Accorssi (2006) têm a seguinte opinião sobre Educação a Distância:

*“A Educação a Distância é uma modalidade de educação que vem assumindo, cada vez mais, uma posição de destaque no cenário educacional da sociedade contemporânea. Ao mesmo tempo, os recursos, tanto humanos*

*quanto tecnológicos, capazes de facilitar a aprendizagem precisam acompanhar essa transformação."*

Já Lopes (2001) explica o crescimento da Educação a distância via Internet por suas características a seguir:

- poder de levar o conteúdo de uma palestra ou aula a lugares remotos, permitindo que o aluno estude em casa, no trabalho ou no lazer, podendo aplicar seus conhecimentos na prática do dia a dia;
- possibilidade de maior individualização do ensino, visto que cada aluno tem a capacidade de seguir seu próprio ritmo de estudo;
- possibilidade de se trabalhar em equipe, mesmo que as pessoas envolvidas estejam geograficamente separadas.

Conforme os pontos explicitados pelos autores acima, o papel do tutor pode ser estendido, em contraposição a um papel tradicional do tutor onde sua função é apresentar o conteúdo programático e desenvolver o conhecimento de forma linear. O conhecimento passa a ser gerado de forma mais ampla, onde o tutor passa a ter a responsabilidade de integrar o conteúdo apresentado ao longo do curso em suas diversas disciplinas. Além disso, é destacada a importância da interação entre todos os envolvidos no curso, bem como a importância da detecção da falta da mesma, para que possam ser resolvidos problemas na tentativa do resgate da comunicação entre a equipe.

Para Formiga (2006), o termo distância é relativo ao ser empregado para denominar esse tipo de educação. Educação a distância trata-se de educação flexível. Segundo o autor, a distância em um curso presencial entre aluno – tutor pode ser muito maior do que na EaD, devido à falta de interação entre ambos.

Segundo Fernandes & Júnior (2004), cursos que utilizam ambientes virtuais de ensino proporcionam uma motivação maior aos alunos, em contraposição aos cursos que trabalham apenas com o envio de material impresso. Essa característica é um dos principais fatores que contribuem para o sucesso dessa modalidade de ensino.

Ribeiro *et al.* (2005) comenta alguns fatores interessantes relativos à comunicação entre a equipe de um curso a distância (alunos e tutores) no Ensino a Distância por computador e Internet. O sucesso da EaD via Internet vem do fato de ela permitir três formas de comunicação importantes: um para um, um para muitos, e muitos para muitos, o que não era comum em outras formas de EaD, onde os meios de comunicação eram extremamente restritos. Essas formas de interação podem ser exemplificadas com os

diferentes meios de comunicação que a Internet proporciona a alunos e tutores, como salas de bate papo e fóruns, além de comunicação via correio eletrônico e mensageiros instantâneos. Além disso, a Internet se torna ainda mais interessante à EaD devido à possibilidade de armazenamento de diferentes formatos de mídia, como textos, imagens, sons e vídeos.

A EaD pode ser vista como uma possibilidade de atualização profissional ou reciclagem viável a profissionais que não podem se ausentar do trabalho com muita frequência (Dias, 2003).

Segundo Pinheiro & Aragão (2006), sempre existiu um certo preconceito em relação à Educação à Distância, por motivos como resistência de antigos profissionais à novas metodologias e pela falta de contato presencial constante. Entretanto, 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.

## **2.1.2. Evolução da EaD**

A EaD tem início com o surgimento e aprimoramento de serviços de correio e produção de material impresso, começando a ser praticada em vários países no final do século XIX. Segundo Alves (1994), pode ser considerada a primeira experiência em EAD um curso de contabilidade na Suécia em 1833. O primeiro curso por correspondência na Inglaterra surge em Londres, em 1854, mesmo ano que é imposto o uso do selo dos correios. Em 1856, é criada em Berlim a primeira escola de línguas por correspondência. Ainda nesse ano é implantada a Divisão de Ensino por Correspondência no Departamento de Extensão da Universidade de Chicago. Em 1874, a *Illinois Wesleyan University* passa a ofertar cursos por correspondência. Na Suécia, em 1898, Hans Hermond cria o *Instituto Hermond*, com o objetivo de ministrar a educação a distância.

A EaD começa a se modificar no século XX com o surgimento de meios de comunicação em massa e aprimoramento de metodologias, com o uso de outras mídias como o rádio e televisão.

Segundo 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 adotado em várias instituições devido ao seu baixo custo de produção e distribuição (Ribeiro, 2007). Na Universidade Federal de Lavras, por exemplo, alguns cursos adotam esse modelo, enquanto outros já adotam o uso dos Ambientes Virtuais.

De acordo com Aparici (1998), o desenvolvimento da EaD pode ser dividido em quatro etapas:

- **Primeira Etapa:** é a fase da educação por correspondência, com envio de material didático aos alunos;
- **Segunda Etapa:** a chamada etapa analógica, é caracterizada pelo uso da radiodifusão (cursos via rádio e televisão);
- **Terceira Etapa:** é caracterizada pela introdução de recursos de informática na elaboração de materiais didáticos, como CD-ROMs multimídia, e início do uso das redes de computadores na EaD;
- **Quarta Etapa:** a denominada etapa digital, surge com a integração de diferentes meios tecnológicos como a internet (posteriormente a internet banda larga) e outros canais de comunicação como vídeo conferências e etc. Essa fase possibilitou uma maior interação entre aluno e tutor.

Atualmente, as tecnologias mais utilizadas na Educação a Distância são uma mistura de meios das diferentes etapas, onde uma delas predomina de acordo com a metodologia e os recursos disponíveis em uma instituição (Aparici, 1998).

As primeiras experiências de EaD no Brasil, segundo Guarany & Castro (1990), utilizando os recursos da primeira etapa do desenvolvimento da Educação a Distância (EaD por Correspondência) ocorreram por meio do Instituto Rádio-Monitor (1939) e do Instituto Universal Brasileiro<sup>4</sup> (1941). A segunda etapa da EaD no Brasil é marcada pelo surgimento das universidades abertas e o uso de rádio, televisão e mídias como fitas cassetes a partir da década de 50.

O aumento da interação humano-computador e o advento das interfaces gráficas deram condições para a consolidação da terceira etapa da EaD. Entre essas tecnologias disponíveis, destacam-se a televisão (por exemplo, a TV Escola<sup>5</sup>), redes de computadores e

---

4 <http://www.institutouniversal.com.br>

5 <http://www.mec.gov.br/seed/tvescola/>

sistemas multimídia de ensino. A grande melhoria introduzida com a terceira etapa da EaD reside na capacidade de comunicação bidirecional (síncrona e assíncrona) entre tutores e alunos, conforme Uchôa (2002).

Segundo Santos (2000), a quarta etapa da evolução da EaD tem como destaque os processos de interação e a troca de informações de forma mais intensa e realística através da multimídia e de comunidades criadas para a troca de experiências através do uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

No Brasil podem se observar grandes esforços recentes para o incentivo da EaD, como a criação da Secretaria de Educação a Distância (SEED) em dezembro de 1995. Os três principais projetos sendo executados atualmente nesse sentido, segundo o site oficial<sup>6</sup> da SEED, são:

- **UAB** – Universidade Aberta do Brasil: tem como objetivo formar um sistema integrado de instituições públicas para, utilizando do ensino a distância, levar o ensino superior até municípios brasileiros que não contam com oferta ou cujos cursos ofertados são insuficientes para atender à população
- **Proinfo**: tem como objetivo promover o uso pedagógico das mídias eletrônicas nas escolas públicas em todo o Brasil. Para isso, o programa atua em duas frentes: equipando as escolas com tecnologias da informação e capacitando professores para fazer o uso adequado dos recursos no processo ensino-aprendizagem.
- **Escola Técnica Aberta do Brasil (e-tec Brasil)**: tem como objetivo democratizar o acesso ao ensino técnico público por meio de uma rede nacional de escolas de ensino profissionalizante, na modalidade a distância.

As diretrizes da SEED 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.

### **2.1.3. Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e EaD**

O século XX é marcado pelo surgimento das novas tecnologias de comunicação, como as telecomunicações usando recursos e tecnologias de informática, meios áudio-visuais e dispositivos para armazenamento. Esse processo é fundamental na quarta etapa da EaD, possibilitando a melhoria das comunicações entre pessoas ou grupos de pessoas

---

6 <http://www.mec.gov.br/seed/>

geograficamente distantes. Surge assim, um grande avanço na EaD, que é a comunicação e interação entre os envolvidos no processo educacional. Nessa etapa, apenas disponibilizar conteúdo na internet ou qualquer outro meio de comunicação não é o bastante para caracterizar EaD, pois torna-se necessário o uso de uma proposta metodológica consistente com um acompanhamento direto das atividades do aluno pelo tutor.

Esses novos recursos se tornam 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 uma força transformadora, aos grupos que se formam, maior que a de indivíduos isolados, a uma velocidade e abrangência quase ilimitadas (Xavier; Ramos; Damiani, 2002).

Essas comunidades virtuais que se unem em torno de um objetivo comum podem ser observadas mesmo fora do contexto da EaD. Um bom exemplo são as comunidades virtuais que desenvolvem e mantêm produtos de software livre, formando verdadeiros bancos de conhecimento e transpondo barreiras geográficas em torno de um objetivo comum. Segundo Rivero *et al* (2002)

*“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.”*

Nesses ambientes colaborativos, o processo de aprendizagem é construído a partir da interação entre todos os participantes. Uma simples pergunta de um aluno em um fórum, por exemplo, pode gerar uma rica discussão que beneficie a todos, desde que devidamente moderada por um tutor.

O diferencial do computador é permitir que cada um aprenda no seu ritmo, respeitando as individualidades (disponibilidade de tempo, horários alternativos, distância geográfica), ao mesmo tempo em que ganha noções de coletividade utilizando-se dos recursos das comunicações. Essa característica pode ter resultados positivos para os educadores (Xavier; Ramos; Damiani, 2002).

Entretanto, Uchôa (2003) aponta cinco situações negativas que podem ocorrer se não forem atendidos os requisitos básicos para EaD, como recursos disponíveis e conhecimento necessário:

- 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 ensino a distância;
- perfil do aluno e professores envolvidos no processo de EaD sendo desconsiderado, ou seja, é necessária uma adaptação das partes envolvidas no processo de EaD;
- 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.

Assim fica claro que o uso de recursos tecnológicos não é a solução de todos os problemas em EaD, principalmente em países com grandes desigualdades sociais como o Brasil. Esse fator dificulta o acesso de grande parte da população às tecnologias educacionais baseadas no uso de computador. Além disso, é importante destacar 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. Segundo Pallof & Pratt (2002), a educação *on-line* não acabará com todos os problemas da educação de hoje, mas, 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.

#### **2.1.4. O aluno de EaD**

Segundo Uchôa & Uchôa (2008), o uso de estratégias de EaD provoca mudanças no processo de ensino-aprendizagem. Uma das principais é a alteração da postura do aluno no processo. Aprender a distância requer ainda mais motivação, organização, disciplina, e capacidade de criticar e aplicar o conteúdo lecionado se comparado ao aprendizado tradicional presencial. Também é necessária participação ativa no Ambiente de Aprendizagem suportado pela Web. Sendo assim, 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, gerenciando as diferentes áreas no âmbito pessoal e profissional que possam influenciar na aprendizagem;

- analisar a motivação que o leva 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 gerados pelo isolamento do aluno (falta de contato físico dos colegas e apoio imediato de professores);
- 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 deixando de ser um mero receptor de conteúdo.

O aluno deve tomar uma posição ativa dentro do processo de aprendizagem, ou seja, deve buscar sempre se aprofundar dentro do conteúdo apresentado de forma a contribuir para a discussão proposta. O aluno também deve analisar as referências recomendadas pelos professores, discutir, questionar, apresentar um *feedback* constante de sua situação no processo deixando o tutor sempre ciente de sua situação 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.

## 2.2. Ambientes Virtuais de Ensino

Ambientes Virtuais (ou Digitais) de ensino são sistemas que utilizam um protocolo de rede (HTTP) que é usado para acesso à *web* para realizar a comunicação e as atividades de aprendizagem de forma que os alunos adquiram os mesmos conhecimentos que seriam obtidos no ensino presencial (Neto & Brasileiro, 2002).

Trata-se, portanto, de uma abstração de uma sala de aula tradicional em um meio virtual através de uma rede de computadores como a Internet. Entretanto, essa abstração nem sempre se dá em todos os níveis possíveis, pois existem particularidades das mídias digitais e das linguagens de programação voltadas ao desenvolvimento de sistemas *Web*. Porém, o uso da tecnologia pode proporcionar outras particularidades aos Ambientes Virtuais de Ensino, as quais são exploradas para oferecer ambientes mais atrativos aos alunos e tutores. Segundo Lopes (2001):

*“Os ambientes virtuais de ensino possibilitam uma ótima oportunidade para a ampliação dos limites de uma sala de aula tradicional. No entanto, antes que se comece a planejá-lo é importante, em primeiro lugar, ocupar algum tempo, [...], para refletir por quais razões se está buscando construí-lo”.*

Em outras palavras, não se deve apenas tentar a substituição dos processos educacionais tradicionais feitos manualmente por processos eletrônicos fazendo-se uma simples transposição, mas sim com a reestruturação desses processos, de forma a atender melhor às necessidades dos usuários.

Os Ambientes Virtuais de Ensino em geral são caracterizados pelo controle de cursos ou salas virtuais, cada qual com pelo menos dois tipos de usuários, tutores e alunos, e oferecem ferramentas para realização de atividades virtuais, tais como fóruns de discussão, bate-papos, enquetes e questionários. Alguns deles ainda podem oferecer recursos para controle administrativo, como por exemplo, a gestão acadêmica, que engloba a situação do aluno no curso, notas e desempenhos e o controle sobre disciplinas cursadas. Esta característica, no entanto, não é muito comum. Um motivo claro é cada instituição possuir características próprias, armazenar dados diferentes e, principalmente, possuir as regras de negócio e realidades acadêmicas muito variadas.

Isotani, Brandão & Moura (2005), apresentam em seu artigo uma situação semelhante. Nesse trabalho, são citados o Moodle e o TelEduc como complexos Ambientes Virtuais de Ensino, que, porém, são desprovidos de ferramentas e recursos especializados para conhecimentos e áreas específicas, como, por exemplo, a geometria. É proposta a ligação de um software especialista no ensino dessas áreas que o exigem a um sistema gerenciador de cursos. Partindo-se desse princípio, pode-se assumir que a gestão acadêmica de cada instituição é um recurso particular que deve ser desenvolvido ou adaptado para trabalhar em conjunto com o ambiente virtual de ensino.

Fernandes (2004) fala dessas possibilidades de personalização dos ambientes e faz também um levantamento dos principais recursos disponíveis nos Ambientes Virtuais de Ensino:

- Agenda: usada para informar e controlar as atividades previstas para um determinado período de tempo
- Perfil: contém os dados pessoais de cada participante. Usado para que os alunos possam se apresentar e saber mais sobre outros alunos e/ou professores.
- Mural ou Quadro de Notícias: espaço reservado para a divulgação de informações que são de interesse dos alunos.
- Material de apoio e leituras: subsídios para a realização das atividades propostas.
- Fóruns de discussão: estrutura utilizada para discussão de assuntos e temas abordados no curso de forma assíncrona e, geralmente, textual;

- Bate-papos: estruturas que permitem a interação síncrona entre estudantes e alunos, pois exige a presença dos participantes no mesmo instante em que ocorre a interação, que é feita em tempo real.
- Correio eletrônico: Ferramenta para envio de mensagens entre os participantes de forma assíncrona;
- Portfólios: Espaço para os alunos disponibilizarem suas produções individuais e/ou coletivas.
- Diários: Espaços onde são relatadas experiências, impressões, sentimentos e reflexões pessoais acerca de processos vivenciados no decorrer do curso.

Para oferecer todos os recursos anteriormente citados, os Ambientes Virtuais de Ensino são dependentes de pelo menos uma linguagem de programação voltada para a *Web* e de um sistema de armazenamento de dados em massa. Esses sistemas de armazenamento em massa poder ser oferecidos desde funções de linguagens de programação para leitura/escrita de arquivos até o uso de Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados, como MySQL<sup>7</sup>, PostgreSQL<sup>8</sup> e Oracle<sup>9</sup>.

Os programas criados com linguagens de programação para Web podem ser divididos entre os que rodam no servidor (por exemplo PHP<sup>10</sup>, JSP<sup>11</sup> e ASP<sup>12</sup>) e os que rodam no cliente (por exemplo JavaScript). As duas modalidades podem trabalhar em conjunto, embora existam algumas diferenças entre elas.

Segundo Ribeiro (2007), os programas que rodam no servidor são caracterizados por serem, em geral, mais robustos e estruturados. Geralmente, dão suporte para uma implementação em camadas e oferecem facilidades com manipulação de dados na forma de texto, podendo receber dados, tratá-los e gerar uma página *Web*, caracterizada por ser disponibilizada em formato hipertexto.

Linguagens de programação para *Web* que rodam do lado do cliente são mais susceptíveis a falhas, uma vez que o código fonte é visível aos usuários, sendo, em alguns casos, inseguros. Geralmente, estas linguagens são recomendadas para realizar operações não-cruciais para o sistema, por exemplo, a antecipação da validação dos dados a serem enviados por um formulário no cliente, considerando-se que exista a mesma validação dos dados no servidor para garantir a integridade dos dados (Ribeiro, 2007).

---

7 <http://www.mysql.com>

8 <http://www.postgresql.org>

9 <http://www.oracle.com>

10 <http://www.php.net>

11 <https://java.sun.com/products/jsp>

12 <http://www.asp.net>

Tendo em vista as características de adaptação de Ambientes Virtuais de Ensino, Graf & List (2005) utilizaram a aproximação QWS (Qualitative Weight and Sum) para avaliar alguns ambientes livres do mercado, obtendo o resultado apresentado na Tabela 1. Para o entendimento da Tabela, é preciso identificar o significado dos símbolos utilizados na aproximação QWS, que são os seguintes:

- E (Ótimo);
- \* (Extremamente Bom);
- # (Muito Bom);
- + (Bom);
- | (Regular);
- 0 (Ruim).

Além disso, cada quesito possui um valor máximo, sendo que o valor mínimo dos quesitos é o símbolo 0.

Tabela 1: Comparação entre os Ambientes Virtuais Livres de Ensino

	Adaptabilidade	Personabilidade	Extensibilidade	Adaptividade	Classificação
<b>Valores Máximos</b>	*	#	*	*	
ATutor		#	#		3º
Dokeos		0	*	+	2º
dotLRN	+	+	*	0	2º
ILIAS	+	#	*	0	2º
LON-CAPA	+	#	#		2º
<b>Moodle</b>	#	+	*		<b>1º</b>
OpenUSS	#	#	#	0	2º
Sakai	0	0	*	0	3º
Spaghettilearning	+	#	+	0	3º

Fonte: (Graf & List, 2005)

De acordo com a tabela, que foi traduzida para o português, o ambiente Moodle obteve o primeiro lugar na classificação geral na abordagem da capacidade de adaptação, personalização, extensão e adequação do ambiente à realidade das instituições.

O Moodle é recomendado também por outros autores, como Wharekura-Tini & Aoteaora, (2004), como o melhor AVA analisado, quando comparado com Atutor e Ilias, devido à rápida e constante evolução deste ambiente de aprendizagem. Ainda segundo os autores, o Moodle foi considerado mais amigável e mais flexível, com uma boa documentação, além de ter um suporte maior para segurança, e seu desenvolvimento focar não somente a tecnologia mas também a pedagogia educacional.

Pires (2005) também recomenda o Moodle, pelas seguintes razões: (i) o constante aprimoramento e aperfeiçoamento de seu código-fonte ; (ii) a capacidade da inclusão de módulos, sem limites para novos recursos ; (iii) o crescimento de sua comunidade de usuários e desenvolvedores; e (iv) principalmente, a metodologia educacional empregada, com forte embasamento filosófico, na estrutura pedagógica

### **2.2.1. Problemas com Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

Uma falha crítica que pode ser apontada em ambientes virtuais de ensino é que o desenvolvimento desses programas é muito focado no design, organização de conteúdos e monitoramento de atividades, em detrimento das necessidades dos aprendizes (Siemens, 2004). Segundo Fernandes *et al* (2008), a experiência adquirida na utilização de ambientes virtuais de ensino no curso ARL permite apontar ainda algumas outras deficiências:

- ausência de integração entre as diversas salas virtuais;
- ausência de recursos de acompanhamento acadêmico;
- ausência de suporte para programas curriculares (grades, disciplinas, boletim, trabalho de conclusão de curso, etc.);
- baixa qualidade dos recursos de bate-papo.

As deficiências apontadas surgem principalmente porque os ambientes virtuais de ensino são mais focados nas salas de aula isoladamente, não levando em consideração um curso seqüencial, onde o aluno tenha que passar por várias salas e seus dados acadêmicos devem ser integrados dentro das mesmas. Ferramentas como boletim acadêmico por exemplo tornam-se importantes no sentido de facilitar o acompanhamento da evolução de alunos dentro de um curso, tornando o ambiente virtual não apenas um meio de ensino, mas

também uma solução acadêmica mais completa que realmente monitore a vida acadêmica do aluno.

## **2.3. O Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle**

Nesta seção será apresentado o ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle, bem como sua estrutura e esquema de funcionamento.

### **2.3.1. Características Gerais**

Moodle é a abreviação de *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*, isto é, Ambiente Modular e Orientado a Objetos de Aprendizagem Dinâmica. Trata-se de um pacote de *software* livre, distribuído sobre a licença GNU *Public License* e é baseado em princípios pedagógicos para ajudar educadores a criar comunidades virtuais de ensino, fazer a gestão da aprendizagem e do trabalho colaborativo (Moodle.org, 2008). Foi desenvolvido inicialmente por Martin Dougiamas em 1999 e mais tarde ganhou apoio da comunidade de *software* livre de diversas partes do mundo. Segundo o site oficial do sistema, existem atualmente mais de 52 mil sites registrados com o sistema em 201 países (Moodle.org, 2008).

A adoção do sistema por diversas organizações se dá por ele apresentar relativa facilidade de instalação e atualização, ser livre, oferecer recursos tecnológicos satisfatórios para EaD, além de apresentar flexibilidade para configurações, permitindo diferentes modos de utilização. Para se ter uma idéia da flexibilidade desse sistema, sua aplicação se estende, além dos cursos à distância, também como ferramenta de apoio ao ensino em cursos presenciais, como foi mostrado por Alves & Brito (2005). Nesse artigo os autores comentam um caso real de uso do ambiente como ferramenta de apoio ao ensino presencial e que foi dividido em duas fases: num primeiro momento, foi utilizado apenas para distribuição de material didático e receber trabalhos dentro de prazos, o que foi considerado sub-utilização do ambiente. Numa segunda fase, após discussões sobre as funcionalidades e potencialidades do uso da tecnologia no apoio ao ensino, os recursos do ambiente passaram a ser mais explorados por alguns professores.

Alves & Brito (2005) comentam a flexibilidade proporcionada pelos recursos tecnológicos do Moodle com as seguintes palavras:

*“[...] podemos criar metáforas para outras ferramentas como o fórum, que pode se tornar um portfólio, um repositório de atividades, um relatório de atividades de campo, além de um espaço para discussão de conceitos. Ao mesmo tempo, um glossário pode ser usado com um dicionário, uma FAQ (Frequently Asked Questions), um pequeno manual, dentre outras alternativas. É bom lembrar, que o uso de uma ação ou atividade para uma ferramenta não inviabiliza outras possibilidades, pois cada uma delas pode ser inserida no mesmo curso quantas vezes forem necessárias e em que posição ou momento o professor achar necessário.”*

Outra grande vantagem do Moodle é a possibilidade do uso do padrão SCORM<sup>13</sup> (*Shareable Content Object Reference Model*). Segundo a ABT<sup>14</sup> (Associação Brasileira de Tecnologia Educacional), esse padrão define um modelo de “como fazer” e “como executar” cursos baseados na *Web*. Segundo Fabre, Tarouco & Tamusiunas (2003), o argumento para utilização do SCORM no desenvolvimento de conteúdo para *e-learning* pode ser resumido em: reusabilidade, acessibilidade, interoperabilidade e durabilidade, conhecido pelo acrônimo RAID. Um dos objetivos do SCORM é propiciar a independência da plataforma (Ambiente Virtual de Aprendizagem) na qual os objetos serão utilizados, assim como facilitar a migração de cursos entre diferentes ambientes de gerenciamento de aprendizagem que sejam compatíveis com esse padrão.

O Moodle é caracterizado pela divisão em blocos e módulos, assim como é feito na maioria dos portais *Web*, também conhecidos como CMS (*Content Management System*). Porém, a categorização correta do Moodle é LMS (*Learning Management System*), devido à sua aplicação. Através dessa arquitetura, novos módulos (extensões do sistema) podem ser desenvolvidos de forma independente, sendo disponibilizados e utilizados de acordo com o contexto onde são necessários.

Os módulos do Moodle podem ser descritos como sub-sistemas responsáveis por alguma atividade virtual de apoio ao ensino ou por alguma tarefa de controle administrativo. Já os blocos são estruturas programáveis que servem para apresentar *links* para os módulos ou ainda informações importantes para os usuários, tais como calendário e suas respectivas tarefas, usuários *on line*, cursos dos quais o aluno participa, relatório de atividades recentes, etc. Uma visão geral do sistema pode ser vista na figura 2.1.

---

13 <http://www.adlnet.gov/scorm/>

14 <http://www.abt-br.org.br/>



**Figura 2.1: Interface Básica do Moodle**

Tanto os módulos quanto os blocos apresentam *guidelines* de desenvolvimento, que são oferecidos na documentação<sup>15</sup> oficial do sistema. Estas regras são importantes para instalação e manutenção das versões, além do controle sobre os pacotes instalados.

Em relação aos tipos de usuários (visões do sistema), o sistema divide-se basicamente em:

- **Visitantes:** usuários sem vínculo com o sistema e que possui de pouca a nenhuma visibilidade do ambiente. É uma categoria utilizada para que usuários possam se ambientar ou conhecer um pouco mais de um ambiente e os cursos que este oferece antes de se cadastrar efetivamente;
- **Alunos:** usuários com permissões restritas a realização das atividades, interações entre os outros usuários e configurações pessoais;
- **Tutores:** usuários com permissões restritas a criação de atividades dentro de um curso ou sala virtual e, em geral, possuem os mesmos privilégios dos Alunos;
- **Autores de cursos:** são usuários com permissão para adicionar novos cursos;
- **Administradores:** usuários com permissões para realizar qualquer tipo de operações e acessar qualquer arquivo do *site*.

Vale ressaltar que a hierarquia entre Administradores, Tutores, Alunos e Visitantes possui um caráter complementar, ou seja, na maioria dos casos, os alunos têm as permissões dos visitantes, os tutores têm as permissões dos alunos e os administradores têm as permissões dos tutores.

<sup>15</sup> [http://docs.moodle.org/en/Developer\\_documentation](http://docs.moodle.org/en/Developer_documentation)

Essa é uma divisão apenas sugerida pelo sistema, que é padrão quando o Moodle é instalado pela primeira vez. A partir da versão 1.8 do Moodle, foi implementado um novo sistema de permissões muito mais robusto. Nas versões anteriores do sistema, essa divisão aqui citada era fixa, não podendo o administrador dar determinado poder específico a um determinado usuário ou tipo de usuário. A partir da versão 1.8 esse problema foi solucionado. Com a mudança, passou a possível criar classes personalizadas de usuários, com poderes definidos pelo administrador, e que podem ser usados apenas dentro de um determinado contexto. Esse novo recurso é de grande importância, por exemplo, para a criação de módulos de gestão acadêmica. Pode ser criado, por exemplo, um usuário Secretário, com menos poderes que o administrador, porém com mais poderes que o professor no contexto geral do sistema.

Quanto às características técnicas, o Moodle funciona em diversos sistemas operacionais (SO) que disponham de servidores *Web* com suporte à linguagem PHP (linguagem especialmente guarnecida de funções para sistemas *Web*) e a um SGBD (preferencialmente MySQL ou PostgreSQL). É um sistema desenvolvido na linguagem PHP sob o modelo de desenvolvimento *bazar* (Taurion, 2004), onde comunidades de *software* livre contribuem excessivamente com o seu aprimoramento, garantindo uma vasta gama de módulos e de idiomas disponíveis para o *software*, inclusive o português do Brasil. Desta forma, novos módulos podem ser facilmente traduzidos para outros idiomas.

### **2.3.2. Arquitetura do Sistema**

O Ambiente Moodle pode ser dividido em duas grandes partes: uma de caráter estrutural, e outra de caráter específico.

A primeira está relacionada com a estrutura básica para suportar os recursos que o ambiente oferece. Estão inclusos nesta categoria as bibliotecas de funções de uso geral, as ferramentas para o controle de cursos, de usuários e visões, de autenticação (*log-in*) no sistema, de eventos e de geração de *backup*, enfim, a estrutura comum às implantações do ambiente em um computador servidor.

A segunda parte está relacionada com os módulos e os blocos auxiliares. Estes podem ser ativados ou desativados de acordo com as necessidades específicas de utilização do ambiente. Alguns módulos de maior utilização são inclusos no pacote de instalação básica do Moodle. Outros, por serem mais específicos, são disponibilizados através de

outros meios, como por exemplo, o repositório de módulos e blocos do *site* oficial do Moodle. Os módulos Chat, Lições e Fórum são exemplos de módulos.

Quanto a sua estrutura interna, seu código-fonte é desenvolvido em camadas e é predominantemente usada a programação modular nas camadas mais altas (nos módulos, por exemplo), havendo a utilização de orientação a objetos nos níveis mais baixos e específicos do sistema. Para elaboração dos módulos (alto nível), por exemplo, faz-se necessária a criação de funções locais seguindo regras pré-determinadas pelo site do sistema.

A seguir, é apresentada a árvore de diretórios do sistema, onde é possível identificar a abrangência de suas aplicações e, em seguida, entender o seu funcionamento modular:

- *moodle/* - Diretório raiz, que armazena os sub-diretórios e alguns arquivos como a página principal, o arquivo de configuração e *script* de instalação;
- *data/* - Diretório não acessível via web, que contém os arquivos locais do sistema, como material didático, fotos do perfil de usuários, arquivos de linguagem alterados, etc..
- *moodle/admin/* - Sub-diretório que armazena a funcionalidade para instalação e manutenção do ambiente como um todo. A administração é dividida em duas categorias: (i) configuração, inclui a configuração de variáveis gerais do sistema, configuração dos temas (aparência) e do idioma, administração dos módulos e blocos, entre outros; e (ii) usuários, permite a administração dos perfis de usuários, como alunos, tutores ou administradores, permite criar ou editar usuários e suas formas de autenticação, entre outros;
- *moodle/auth/* - Sub-diretório que contém ferramentas para diferentes formas de autenticação de usuários, por exemplo: por banco de dados, LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*), IMAP (*Internet Message Access Protocol*), NNTP (*Network News Transfer Protocol*) e POP3 (*Post Office Protocol*);
- *moodle/backup/* - Sub-diretório que guarda as rotinas de suporte para a geração de *backup* dos dados dos módulos, blocos e demais estruturas do sistema;
- *moodle/blocks/* - Sub-diretório que guarda os blocos instalados no sistema. Não possui bibliotecas com funções de uso geral, apenas a definição e a configuração dos blocos. Basicamente, os blocos são desenvolvidos através da extensão de uma classe pai, utilizando-se o paradigma de programação orientada a objetos;

- *moodle/calendar/* - Sub-diretório que representa um módulo interno que controla eventos da Agenda (ou Calendário);
- *moodle/course/* - Um dos principais sub-diretórios do sistema. É o módulo interno responsável pela criação e edição de cursos e categorias, por designar estudantes e tutores, pela apresentação do histórico (*log*) de atividades no sistema, além de controlar a disposição dos blocos em cada curso;
- */moodle/grade* – Sub-diretório que contém o sistema de notas e avaliações do Moodle.
- *moodle/lang/* - Sub-diretório que armazena os textos utilizados nos blocos e nos módulos em diferentes idiomas, os quais são utilizados através de indexação, isto é, uma chave representa uma palavra ou frase. Os arquivos de linguagem também podem ficar no diretório */data*;
- *moodle/lib/* - Sub-diretório que possui várias bibliotecas de funções específicas para diferentes propósitos. Por exemplo: funções para manipulação dos blocos, funções para manipulação de imagens, funções para comunicação com o Banco de Dados (BD) e funções para facilitar a escrita de componentes HTML (*HiperText Markup Language*). Destaca-se, nesta categoria, a abstração empregada na biblioteca de comunicação com o Banco de Dados, onde a linguagem SQL (*Structured Query Language*) específica entre os diferentes SGBDs é evitada e, em compensação, são oferecidas funções de alto nível para realizar consultas, inserções, atualizações e remoções levando-se em conta as características próprias de cada SGBD. Porém, cada módulo se responsabiliza pelo controle da integridade referencial de sua base de dados. Isso tem papel fundamental na portabilidade entre diferentes SGBDs;
- *moodle/login/* - Sub-diretório com os *scripts* para realização do *log-in* no sistema;
- *moodle/mod/* - É outro importante sub-diretório do sistema. Nele, são armazenados os módulos que podem ser incorporados à estrutura do ambiente. Nestes módulos, existem padrões a serem seguidos para automação do processo de instalação, atualização e manutenção dos módulos;
- *moodle/pix/* - Sub-diretório que guarda exclusivamente imagens e ícones utilizados no ambiente, os quais são separados por categorias;
- *moodle/theme/* - Sub-diretório que armazena os diferentes temas que podem ser utilizados no ambiente, existindo a possibilidade de criação de novos temas de acordo com os padrões estabelecidos;

- moodle/user/ - Sub-diretório que representa o módulo interno de edição do perfil dos usuários.

Existem ainda outros diretórios menos importantes, contendo sub-sistemas como o de filtros textuais, personalização do sistema para um usuário, dentre outros.

O esquema de funcionamento do sistema pode ser resumidamente descrito da seguinte maneira: Os usuários (visitante, alunos, tutores e administradores) acessam a *Web* através de um navegador e interagem com os diferentes módulos por intermédio das bibliotecas de funções oferecidas pelo Moodle, que recuperam as informações do Banco de Dados.

No Moodle, existem duas entidades principais: usuários e cursos. O que é implementado no sistema, portanto, tem que possuir alguma relação com essas entidades, seja ela direta ou indireta por determinação da arquitetura do sistema de armazenamento de dados (por exemplo, geração de *backup*). As salas virtuais, inclusive a página principal, são tratadas internamente como um curso, com a diferença que a página principal possui características peculiares, uma vez que funciona como um indexador para as demais páginas. A partir de um curso, é possível acessar os módulos relacionados a este curso, ou seja, pode existir um fórum de discussões (que é um módulo) para cada curso, com visibilidade restrita ao curso.

Outra característica crucial é o poder de configuração do ambiente pelo administrador. Este tipo de usuário possui diversas configurações, tanto em nível de ambiente virtual quanto em nível de configuração dos módulos e blocos.

Quanto à sua camada de apresentação, o Moodle utiliza a linguagem CSS (*Cascading Style Sheets*), linguagem utilizada para complementar a linguagem HTML abstraindo as questões de estilo de forma que a apresentação seja feita de forma padronizada e organizada em conjunto com diversas rotinas auxiliares para criação de estruturas HTML, conforme dito anteriormente, para estruturar os diferentes tipos de temas que podem ser escolhidos ou editados pelos usuários do ambiente.

## 2.4. O Curso ARL

Esta Seção busca apresentar algumas características do curso de pós-graduação em Administração em Redes Linux (ARL), sendo que a maioria das informações apresentadas foram retiradas do *site*<sup>16</sup> oficial do curso.

---

<sup>16</sup> <http://arl.ginix.ufla.br>

O ARL é um curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*, destinado a graduados em curso de nível superior ligados à área de Ciência da Computação e/ou profissionais atuantes na área de Redes de Computadores, com formação superior em outros cursos. O curso garante aos alunos concluintes o título de especialista.

De acordo com a atual legislação, apenas instituições credenciadas pela União podem oferecer cursos de Pós-graduação *Lato Sensu* a distância (especialização). A UFLA obteve esta nova aprovação publicada no Diário Oficial da União, Número 38, de 21 de Fevereiro de 2003. Em 2006, para atender ao Decreto 5622 de 2005, a UFLA foi novamente credenciada a oferecer cursos de pós-graduação *Lato sensu* a distância, pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), por um prazo de 5 anos, através da portaria nº 687 de 16/3/2006, publicada no Diário Oficial da União de 17/3/2006, seção 1, página 22. O Curso de Pós-Graduação "Lato Sensu" a Distância, via Internet, em Administração em Redes Linux foi aprovado na Universidade Federal de Lavras com a Portaria n. 367 de 10 de Dezembro de 2001, emitida pela Reitoria.

O curso é desenvolvido através de metodologia própria de EaD, tendo como suporte o uso de tecnologias digitais. O processo educativo nessa modalidade de educação é sustentado por diferentes tipos de comunicação. Dentre esses tipos, destacam-se:

- emprego de materiais impressos (guia didático e módulos das disciplinas);
- utilização de recursos multimídia e CD-ROMs de apoio;
- realização de discussões mediadas por computador (Ambiente Virtual de Ensino, fóruns, *chats*, etc), permitindo várias experiências de comunicação.

Para iniciar o curso de especialização, o aluno deve passar por um processo de ambientação, que inclui leituras, participação em fóruns, preenchimento de questionários sobre conhecimentos prévios necessários para realização do curso, etc. O aluno é avaliado de acordo com seu desempenho nas atividades desenvolvidas para então ter acesso ao formulário de matrícula. Cabe aqui ressaltar que não é vedada a participação no curso de candidatos que tenham tido um mal desempenho na ambientação. O objetivo dessa avaliação é principalmente proporcionar ao aluno uma auto-crítica para que o mesmo possa verificar se tem o perfil para cursos a distância. Esse processo, por questões de organização, é feito em um ambiente destinado exclusivamente para esse fim, separado do ambiente oficial do curso ARL. Como parte das atividades, o aluno deve preencher seu perfil com seus dados pessoais, através da ferramenta Dados Pessoais, discutida na seção 4.1. A

matrícula dos cursos de pós graduação da UFLA normalmente é feita diretamente no site<sup>17</sup> da FAEPE (Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão). Porém, para evitar que o aluno fizesse essa matrícula sem antes passar pela ambientação, a mesma foi bloqueada no site da FAEPE, sendo o aluno redirecionado para a página de inscrição do ARL que explica o processo de ambientação e leva o aluno a se cadastrar na mesma.

Atualmente, o curso é composto por oito disciplinas e um trabalho de conclusão de curso (monografia), que sofreram alterações desde a primeira turma do curso. As disciplinas ocorrem sequencialmente ou paralelamente com duração aproximada de cinco semanas, durante as quais o aluno deve participar no ambiente virtual, principalmente nos fóruns de discussão e outros canais que possibilitam a formação de comunidades virtuais de aprendizagem.

Além dessas formas de comunicação, o curso prevê três encontros técnicos presenciais, sendo o primeiro de quatro dias, o segundo de três e o último de 2 dias. Esses encontros técnicos são constituídos de: seminários, preleções, avaliações e defesas presenciais referentes aos vários assuntos ligados ao curso.

É obrigatória a presença do aluno nos encontros técnicos, ficando vedado ao pós-graduando ausentar-se, parcial ou totalmente, das atividades programadas, salvo em casos assegurados por lei, o que condiciona o aluno a vir a uma próxima oferta. Os encontros ocorrem na Universidade Federal de Lavras (UFLA), cidade de Lavras – Minas Gerais, e os alunos são avisados com relativa antecedência sobre as datas desses eventos.

Para ser aprovado, o aluno do curso deve obter no mínimo um aproveitamento de 60% em cada disciplina do curso. Além das disciplinas, para concluir essa especialização, o aluno deverá produzir uma monografia ou trabalho final de curso, com defesa presencial. O curso possui duração média de um ano (doze meses), sendo que o aluno tem até dois anos para concluir o curso. Em caso de problemas, é possível solicitar trancamento de matrícula por um ou dois semestres.

O aluno que cumpre os requisitos do curso, recebe o certificado, acompanhado de respectivo histórico escolar, emitidos de acordo com as normas vigentes na UFLA.

---

17 <http://www.openufla.com.br>

## 2.5. O Módulo de Gerenciamento Acadêmico *Curriculum*

Esse trabalho se trata de uma continuação dos trabalhos apresentados por Dias (2003) e Ribeiro (2007). Esses trabalhos tratam da pesquisa e desenvolvimento de ferramentas para gerenciamento acadêmico em EaD, iniciando-se com a ferramenta Educ@re por Dias (2003) e em seguida com o início do desenvolvimento da ferramenta *Curriculum* por Ribeiro (2007). Para entendimento de algumas seções do presente trabalho é necessário um conhecimento do que é a ferramenta *Curriculum* e quais as suas principais funcionalidades.

O Moodle trata suas salas virtuais (cursos) de forma isoladas umas das outras, não sendo o ideal para um curso seqüencial, contendo várias disciplinas. Também não há controle algum de turmas de alunos, grades curriculares, etc., sendo o Moodle usado apenas para a ministração dos cursos *on-line* em si. A proposta da ferramenta de controle acadêmico *Curriculum* é fazer esse gerenciamento do curso como um todo, possibilitando o controle das matrículas dos alunos dentro de uma seqüência curricular.

*Curriculum* em Latim, significa, entre outras coisas, um conjunto de disciplinas. Na ferramenta, é a entidade que representa o nível de agrupamento mais abrangente, por exemplo, ARL é um *Curriculum*. Ele guarda informações sobre o curso, como o nome, descrição, duração, programas curriculares, turmas, disciplinas e seus alunos cadastrados (matriculados, trancados, desligados, desistentes, etc.). O nome *Curriculum* foi adotado para definir o que, de fato, seria um curso, visto que a palavra curso já é adotada pelo ambiente Moodle para designar as salas virtuais. O nome *Curriculum* será utilizado no decorrer do texto para representar uma entidade que engloba disciplinas, turmas e conceitos, ao invés do histórico de cursos concluídos por uma pessoa, que é o significado mais popular do termo *Curriculum*.

Existe também o Programa Curricular, que é o conjunto de disciplinas que são ofertadas periodicamente para turmas que seguem o Programa Curricular. Basicamente, existem duas aplicações para utilização desta entidade. A primeira é responsável por gerenciar as mudanças de disciplinas (grade curricular) que um *Curriculum* pode sofrer ao longo de sua existência, logo, um programa curricular é responsável por agrupar este conjunto de disciplinas, tornando um programa curricular antigo não-utilizável e um atual utilizável. Outro possível uso é, para um dado *Curriculum*, diferenciar grupos de

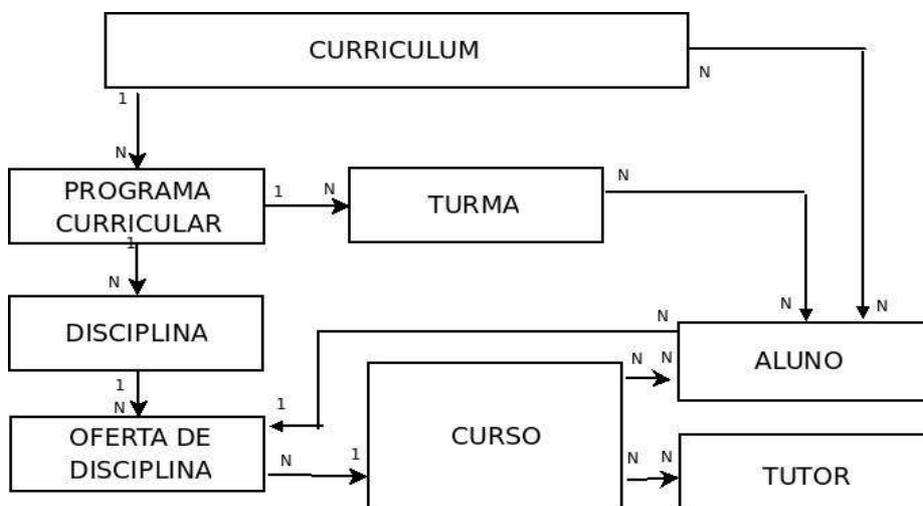
disciplinas. Sendo assim, em um mesmo *Curriculum*, turmas com enfoques diferentes podem cursar conjuntos de disciplinas diferentes.

Outro sub-módulo importante é o Turma, que é o conjunto de alunos de um Curriculum e enquadrados em um programa curricular, tendo que cumprir as suas disciplinas obrigatórias para conclusão do *Curriculum*. Além disso, guarda informações como data de início e data de previsão de conclusão.

Uma disciplina, no contexto do sistema, é o conjunto de dados comuns aos cursos ofertados periodicamente às turmas de um *Curriculum*. As disciplinas, portanto, estarão diretamente relacionadas aos cursos (salas virtuais) presentes no Moodle e servem como referência de informação sobre a estrutura acadêmica a ser seguida pelos alunos.

Estas entidades são cruciais para o desenvolvimento das funções para controle acadêmico, por exemplo, as matrículas dos alunos em um Curriculum e a matrícula dos alunos nas disciplinas oferecidas para o seu programa curricular.

Esta estrutura é representada na figura 2.2. As entidades nativas do Moodle são representadas em branco e a camada de controle acadêmico proposta pelo projeto é representada em cinza. Na figura é possível entender a relação de dependência entre as entidades, ou seja, um Curriculum possui um conjunto de programas curriculares que, por sua vez, possui um quadro de disciplinas a serem cumpridas e um conjunto de turmas. As disciplinas de cada programa curricular são ofertadas periodicamente em uma sala virtual do Moodle (curso) para os alunos das turmas pertencentes ao programa curricular em questão. Além disso, é apresentada a relação direta entre o aluno e a oferta de disciplina, ou seja, a sua situação na oferta, e com as entidades turma e Curriculum, que situam o usuário no ambiente.



**Figura 2.2: Estrutura da ferramenta Curriculum**

Também é implementada a oferta de disciplinas, a matrícula/trancamento em disciplinas e a matrícula e a alteração de situação em um Currículo. Ofertas de disciplinas são os cursos ou, em outras palavras, as salas virtuais do Moodle associadas à uma disciplina de um programa curricular, ou seja, é uma instância de uma disciplina sendo oferecida para turmas específicas, onde os respectivos alunos são matriculados ou trancados e tem-se o controle de seus desempenhos.

Ainda dentro do contexto de gerenciamento acadêmico, são implementadas as seguintes entidades:

- Notas: atribuição de notas dos alunos em cada oferta de disciplina. O propósito principal é determinar os alunos que obtiveram aprovação ou reprovação em determinada disciplina;
- Ficha Acadêmica: Ferramenta que lista a situação do aluno, podendo alterá-la. Lista os eventos em que o aluno se inscreveu e participou. Lista as observações acadêmicas, podendo adicionar novas observações. Finalmente, apresenta o rendimento do aluno de acordo com as notas obtidas em cada disciplina cursada.

## **3. METODOLOGIA**

Nesse capítulo é mostrado o tipo de pesquisa em que se enquadra o presente trabalho, os materiais utilizados na realização do projeto e a metodologia e processos usados no desenvolvimento.

### **3.1. Tipo de Pesquisa**

O presente trabalho pode ser caracterizado como sendo uma pesquisa de natureza tecnológica, uma vez que o objetivo é a geração de um produto de software. Para tanto, são utilizados conhecimentos gerados por pesquisas básicas e tecnologias existentes.

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, na medida em que tem-se o foco no produto e em inovação tecnológica.

Finalmente, quanto aos procedimentos, o trabalho é definido como uma pesquisa experimental. Este tipo de pesquisa viabiliza a descoberta de novos materiais, componentes, métodos e/ou técnicas.

### **3.2. Materiais**

Para realização do trabalho, foram utilizados ambiente de testes local em computador pessoal e os servidores do ARL, acessados remotamente, via SSH. O ambiente de testes local foi um computador Pentium IV 2.8 Ghz, 512 MB de memória RAM com Sistema Operacional Linux Ubuntu 8.04. Foram utilizados os seguintes aplicativos: Servidor Web Apache 2.2; PHP versão 5.2; SGBD PostgreSQL 8.3; Editor de texto Scite v1.75. O Servidor do ARL que hospeda o Ambiente Virtual Moodle possui as mesmas versões de aplicativos, e o sistema operacional Gentoo Linux. O Moodle instalado atualmente é a versão 1.9 (tendo passado anteriormente pelas versões 1.5 e 1.8).

### **3.3. Desenvolvimento**

Este trabalho, conforme citado na Introdução, é continuação de trabalhos desenvolvidos anteriormente por Dias (2003) e Ribeiro (2007). Dias (2003) desenvolveu um conjunto de ferramentas de gerenciamento acadêmico denominado E-duc@re, que trabalhava em conjunto com o Ambiente Virtual de Aprendizagem Teleduc. Após a constatação de vários problemas no Teleduc durante o seu uso, como como duplicação de

dados, dificuldade para instalação e manutenção devido principalmente à falta de documentação, além de alguns outros problemas de funcionamento, foi decidido o uso do Moodle em seu lugar, pelos motivos relatados nas seções 2.3 e 2.4. A consequência dessa substituição foi a migração das ferramentas do E-duc@re para o Moodle. Esse processo foi iniciado por Ribeiro (2007), utilizando-se, na época, a versão 1.5 do Moodle, que era a mais recente. A continuação dessa migração, bem como o desenvolvimento de novos recursos é o objetivo desse trabalho.

A fase inicial do presente trabalho consistiu na investigação do Ambiente Moodle e sua estrutura, com a ajuda do trabalho de Ribeiro (2007) e principalmente da documentação do sistema. O desenvolvimento do Moodle deve seguir *guidelines* definidas no site oficial do projeto, na seção de documentação para programadores, que são bastante rígidas quanto a padrões de codificação. Foi estudada a biblioteca de funções do Moodle, visto que o mesmo oferece funções para acesso a banco de dados, geração de formulários para inserção de dados, geração de elementos de interface, tratamento seguro de entrada de dados, ou seja, vários tipos de atividades que seriam realizadas pelo programador usando PHP + SQL + HTML têm funções próprias dentro do sistema, tornando a curva de aprendizado um pouco mais difícil inicialmente, mas trazendo vantagens como encapsulamento das camadas do sistema, o tornando mais portátil e atualizável. Outra forma de aprendizado recomendada a iniciantes pela própria documentação do Moodle que foi utilizada foi o estudo do funcionamento de blocos e módulos já existentes.

O início do desenvolvimento foi uma fase de pouco rendimento, pois não se tinha conhecimento de uma boa documentação das funções do Moodle, sendo necessário muitas vezes a consulta diretamente no código-fonte para saber os parâmetros corretos das funções da API do Moodle, que geralmente eram numerosos para torná-las o mais genéricas possível. A partir da descoberta da documentação de funções no I MoodleMoot Brasil (o primeiro encontro da comunidade Moodle Brasileira), em 2007, o tempo de desenvolvimento caiu consideravelmente. Cabe ressaltar aqui que nesse encontro foi publicado um resumo referente à migração de ferramentas do Moodle 1.5 para o Moodle 1.8, fato que será melhor explicado no capítulo 5.

Após uma fase de estudos, onde se obteve a base de conhecimentos mínima necessária para o desenvolvimento do projeto (conhecimento esse que foi sendo aprimorado ao longo do mesmo), foi feito um levantamento dos requisitos baseados nas necessidades do Curso ARL junto aos tutores e demais membros da equipe do curso.

Primeiramente, foi desenvolvida a ferramenta *Dados pessoais*, para gerenciamento de dados de usuários que não estão presentes no perfil de usuário do Moodle, como por exemplo documentação e formação acadêmica, além dos dados de contratação caso o usuário faça parte da equipe do curso. Foi desenvolvido também um pequeno módulo chamado *Áreas da CAPES*, com a finalidade de cadastro das Áreas de conhecimento segundo a CAPES<sup>18</sup> (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) para que se pudesse incluir as áreas de conhecimento de um usuário em sua ficha de formação acadêmica, presente na ferramenta de dados pessoais.

Em seguida, foi feito o passo talvez mais trabalhoso do projeto, que foi a migração das ferramentas desenvolvidas por Ribeiro (2007) e da ferramenta de Dados Pessoais da versão 1.5 do Moodle para a versão 1.8. A versão 1.5 implementava tipos estáticos de usuários, sendo os mais importantes os de administradores, tutores e estudantes. Esses papéis eram fixos, e isso era uma falha do sistema para a equipe do ARL, que desejava um sistema mais flexível de gerenciamento de funções de usuários para que pudessem ser criados tipos de usuários com privilégios diferentes dos usuais para trabalharem nas ferramentas de gerenciamento acadêmico. Esse requisito passou a ser completamente atendido a partir da versão 1.8 do Moodle, o que justificou a atualização do sistema e por consequência a migração das ferramentas, gerando inconvenientes que serão discutidos no capítulo 4 desse texto.

Feita migração, partiu-se para mudança em algumas funcionalidades da ferramenta *Curriculum*. Com a experiência adquirida com o uso da mesma, notaram-se novas necessidades ou ainda necessidades que não eram plenamente atendidas pela ferramenta como foi concebida originalmente. Primeiramente, foi solicitada pela coordenação do curso a mudança na ferramenta Ficha Acadêmica, que é o local onde é gerenciado o histórico acadêmico individual dos alunos. A forma como eram gerenciadas as matrículas de um usuário não havia obtido uma boa aceitação, levando a uma remodelagem da ferramenta e por consequência da forma de tratamento das várias matrículas de um aluno, além de outras mudanças menos significativas. Foi mudado também o sistema de ofertas de disciplinas e de matrículas de alunos em disciplinas, que tinha uma série de problemas. Ao longo do desenvolvimento do projeto foram feitas outras pequenas mudanças de âmbito geral na ferramenta *Curriculum*, que serão tratadas na seção 4.5.

---

18 <http://www.capes.gov.br>

Feitas as mudanças solicitadas, foi tratada uma necessidade que era atendida no Educ@re mas não havia sido migrada para o Moodle, que foi o desenvolvimento de uma ferramenta de boletim de notas, que é uma compilação das notas e conceitos de um aluno ou dos alunos de uma turma em uma disciplina ou um conjunto de disciplinas. Essa ferramenta tem por finalidade a visualização do desempenho de um conjunto de alunos em geral, visto que as notas individuais já poderiam ser consultadas na ficha acadêmica de cada usuário.

Outra necessidade encontrada foi a reorganização da ferramenta Avaliação de Fóruns, que terá seu funcionamento explicado na seção 4.7. Essa ferramenta, por ter sido uma das primeiras a ser desenvolvidas anteriormente, não seguia vários padrões de programação do Moodle, além de não ser integrada com o sistema de notas do Moodle.

Foi feita também uma completa reformulação no sistema de Matrícula do Curso. Conforme explicado na seção 2.5, o aluno do ARL deve passar por um processo de ambientação, para que seja avaliados seus conhecimentos prévios necessários para o curso e principalmente sua capacidade de se adaptar e se dedicar a cursos a distância, que exigem uma disciplina maior do estudante. Para tanto, foi desenvolvido inicialmente uma ferramenta chamada *Relatório Acadêmico*, que lista todas as atividades do aluno dentro de um curso de maneira resumida, mostrando apenas as informações mais relevantes sobre cada atividade e as exibindo ao tutor e ao próprio aluno em uma *interface* mais amigável do que a da ferramenta de notas do Moodle. Essa ferramenta também possibilita ao tutor dar um *feedback* ao aluno de acordo com o seu desempenho no curso. Esse *feedback* é sugerido pela ferramenta, desde que pré-configurado, de acordo com a nota obtida. A partir do momento em que o *feedback* é liberado o aluno passa a ter acesso ao formulário de matrícula, que trabalha em conjunto com o sistema da FAEPE (Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão), sem que o aluno tenha que fazer a matrícula pelo site da mesma, repetindo dados que devem ser fornecidos na ambientação do ARL.

O Relatório Acadêmico em seguida se tornou uma ferramenta mais ampla, sendo utilizado para lançamento de notas de alunos de uma disciplina em seu boletim acadêmico, deixando de ser usado apenas na ambientação para ser usado no ambiente oficial do curso.

As maiores dificuldades encontradas inicialmente foram o entendimento do funcionamento do sistema do Moodle, de suas funções e regras de codificação, além do próprio sistema *Curriculum* em si, o que era necessário para o desenvolvimento das

ferramentas que em sua maioria, quando não fazem parte desse módulo, trabalham em conjunto com o mesmo.

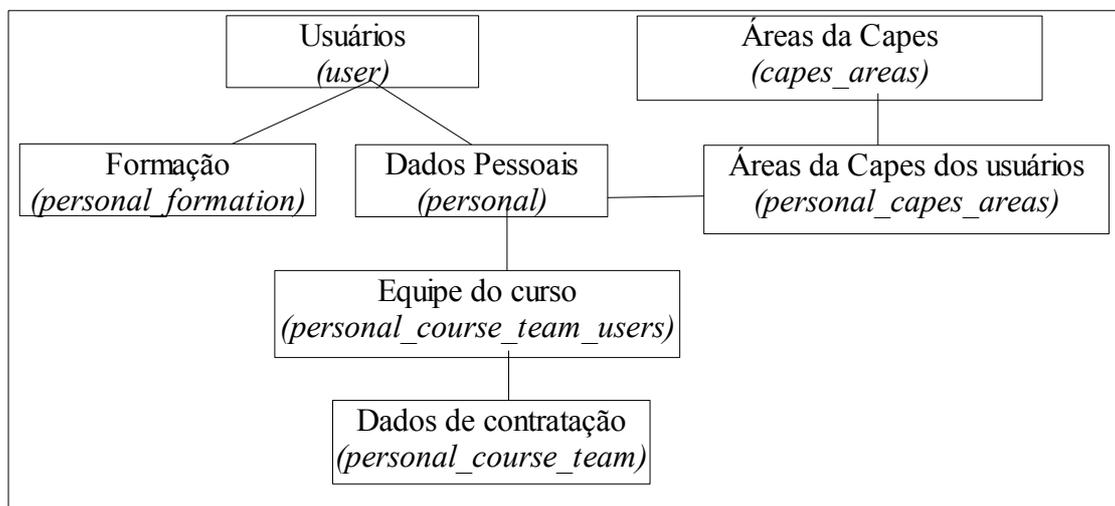
A modelagem dos novos sistemas desenvolvidos, através de modelos relacionais para o banco de dados e de diagramas de fluxo de dados podem ser encontrados nos Anexos A e B.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os módulos e ferramentas propostos e implementados nesse trabalho, apresentando as características de cada módulo e as relações entre os mesmos.

### 4.1 Módulo Dados Pessoais

Essa ferramenta surgiu da necessidade de armazenamento de dados do usuário que não são suportados no perfil de usuário do Moodle, como por exemplo, a documentação do aluno e seus dados de formação. Esse módulo é formado pelas entidades demonstradas na figura 4.1 (a entidade usuários é nativa do Moodle).



**Figura 4.1: Entidades relacionadas na ferramenta Dados Pessoais**

De acordo com a figura 4.1 foram criadas as tabelas *personal* e *personal\_formation* que guardam os dados pessoais e os dados de formação de cada usuário. Um usuário também é associado às áreas da Capes em que ele atua, na tabela *personal\_capes\_areas*. Essas áreas são definidas pela ferramenta *Áreas da CAPES*, que será melhor explicada na próxima seção.

Conforme pode ser visto na figura 4.2, todas essas informações foram reunidas em uma aba adicional no perfil de usuário do Moodle. Para tanto, foi necessário um *hack*, que é uma alteração no código fonte original do sistema. *Hacks* não são recomendados pela documentação do Moodle, visto que em caso de atualizações de versão do sistema essas alterações têm que ser refeitas. Entretanto essa alternativa acabou sendo adotada devido à falta de um mecanismo adequado e nativo do Moodle para inserção de novas abas no perfil do usuário sem alteração no código fonte.

**Dados Pessoais**

**Nome completo:** Marcelo Penha Fernandes  
**CPF:** ██████████  
**RG:** ██████████  
**Sexo:** Masculino  
**Estado Civil:** Solteiro(a)  
**Data de nascimento:** 23/12/1985  
**Observações:** Dados visíveis a Estudantes

**Endereço**

Rua Adolfo Sbampato, 70  
 Vila São Francisco,  
 37200-000 - Lavras - MG  
**Observações:** Dados visíveis a Estudantes

**Dados Profissionais**

**Profissão:** Estudante e estagiário  
**Endereço de trabalho:**  
 Campus da UFLA  
 Centro  
 37200-000 - Lavras - MG  
**Observações:** Dados visíveis a Estudantes

**Contato**

**Telefone (residencial):** (35)3283-2247  
**Observações:** Dados visíveis a Estudantes

**Observações**

**Contato:** Enviar correspondência para endereço de trabalho  
**Última Modificação:** quarta, 24 outubro 2007, 21:16

[Editar Dados Pessoais](#)

**Dados de Formação**

<b>Tipo de Formação:</b>	Ensino Médio
<b>Nome do Curso:</b>	Ensino Médio
<b>Instituição:</b>	Escola Estadual São Marcos
<b>Tipo de Instituição:</b>	Estadual
<b>Ano de Conclusão:</b>	2003

---

<b>Tipo de Formação:</b>	Graduação
<b>Nome do Curso:</b>	Bacharelado em Ciência da Computação
<b>Instituição:</b>	Universidade Federal de Lavras
<b>Tipo de Instituição:</b>	Federal
<b>Ano de Conclusão:</b>	Em andamento

[Editar Dados de Formação](#)

**Áreas de Conhecimento / Atuação (CAPES)**

- CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO (10300007)
  - SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO (10304002)

[Editar áreas de conhecimento](#)

**Dados - Equipe do Curso**

<b>Banco:</b>	Banco do Brasil
<b>Agência:</b>	00000
<b>Conta corrente:</b>	██████████
<b>PIS/PASEP:</b>	-
<b>Forma de contratação:</b>	Estagiário
<b>Instituição de vínculo:</b>	ARL

**Atuação Profissional:** Programador responsável pelo desenvolvimento de módulos para o Moodle para uso no Curso ARL

**Experiência acadêmica / Profissional:** Instrutor de Informática, Assistência técnica em PCs , programador

[Editar dados de contratação](#)

**Figura 4.2: Aba Dados Pessoais / Formação / Equipe do Curso**

Algumas informações, como número de documentos e etc, obviamente são visíveis apenas à administração do curso. Quanto aos outros tipos de dados, como endereço, profissão, etc., é facultado ao usuário dar permissão para que outros alunos vejam esses dados ou se apenas a equipe do curso pode visualizá-los, conforme pode ser visto na tela de edição, na figura 4.3. É possível ao administrador do ambiente configurar a ferramenta para que envie um *e-mail* à secretaria do curso, por exemplo, informando mudanças no endereço, caso seja necessário atualização de alguma outra base de dados.

ARL ▶ Marcelo Penha Fernandes ▶ Informações Pessoais ▶ Dados Pessoais ▶ Editar Dados

Marcelo Penha Fernandes

**Dados Pessoais**

Nome completo

CPF  (Apenas Números) (visível apenas à coordenação do curso)

RG  (visível apenas à coordenação do curso)

Sexo

Estado Civil

Data de nascimento  Formato: dd/mm/aaaa

Dados visíveis a Estudantes

**Endereço**

Endereço

Bairro

CEP  Formato: XXXXX-XXX

Cidade

Estado

Dados visíveis a Estudantes

**Dados Profissionais**

Profissão

Organização onde trabalha

Endereço de trabalho

Bairro

CEP  Formato: XXXXX-XXX

Cidade

Estado

Dados visíveis a Estudantes

**Contato**

Telefone (residencial)  Formato: (XX) XXXX-XXXX

Celular  Formato: (XX) XXXX-XXXX

Telefone Comercial  Formato: (XX) XXXX-XXXX

Fax  Formato: (XX) XXXX-XXXX

ID Jabber

Dados visíveis a Estudantes

**Observações**

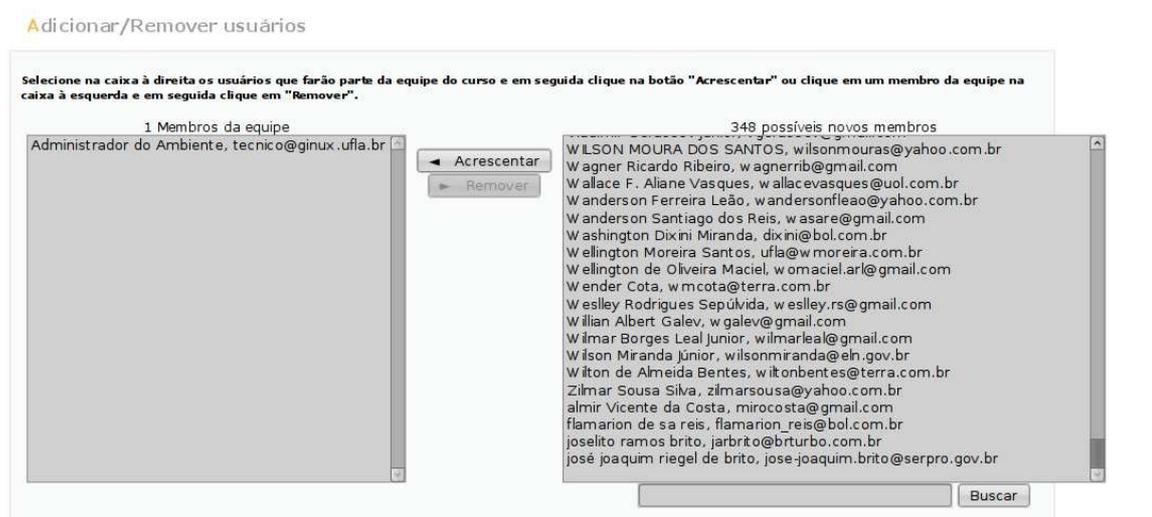
Contato

**Figura 4.3: Edição de dados pessoais**

Os dados de formação são editados também via formulário, onde é possível adicionar uma nova formação, editar uma formação existente ou ainda excluí-la. Os tipos

de formação (Graduação, Mestrado, etc.) são definidos nas configurações globais da ferramenta, que podem ser acessadas via menu administrativo na página inicial do Moodle. No caso de alunos, também é possível definir as permissões de visibilidade (se outros alunos podem ou não visualizar) nas informações de formação.

A equipe do curso é definida em uma área específica da ferramenta, que é acessado pelo bloco *Curriculum* (que será discutido na seção 4.11), onde pode se selecionar os usuários que fazem parte da equipe, conforme pode ser visto na figura 4.4. Somente aos usuários que fazem parte da equipe do curso é permitido editar esse tipo de informação, que possui dados como conta corrente para recebimento, experiência profissional, forma de contratação, documentação trabalhista, etc. Durante a edição dos dados profissionais, nos dados bancários, o banco é escolhido em um menu *Drop Down*. Esses dados são definidos também nas configurações globais da ferramenta.



**Figura 4.4: Definição da Equipe do Curso**

Nas versões mais recentes do Moodle, é possível a criação de campos extras no perfil do usuário. Entretanto, foi verificado que essa nova funcionalidade não atende às necessidades de maneira a substituir essa ferramenta, visto que não há um controle de visibilidade tal qual essa ferramenta permite, além da recuperação de dados por outras ferramentas se tornar muito mais complexa. Além disso, não é possível criar campos extras apenas para um grupo de usuários. Sendo assim, não seria possível, por exemplo, a definição de campos extras apenas para os usuários da equipe do curso.

## 4.2. Módulo Áreas da CAPES

Esse é um pequeno módulo com a função de cadastro das áreas de conhecimento definidas pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Esse cadastro possibilita que diferentes ferramentas que necessitam desse tipo de dado possam utilizá-los de maneira compartilhada. Exemplos de ferramentas que utilizam esses dados são a ferramenta de dados pessoais, onde um usuário pode definir sua área de atuação, ou a ferramenta de trabalho de conclusão de curso, onde uma monografia é definida dentro de uma área. A ferramenta Áreas da CAPES pode ser acessada através da caixa Curriculum na sala principal do Moodle. A visualização das áreas da CAPES é feita de maneira organizada para que se perceba quais sub-áreas fazem parte de uma área mais abrangente, como pode ser visto na figura 4.5.



Nome da área	Código da área		
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO	10300007		X
LINGUAGEM FORMAIS E AUTÔMATOS	10301020		X
METODOLOGIA E TÉCNICAS DA COMPUTAÇÃO	10303006		X
SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO	10304002		X
ARQUITETURA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO	10304029		X
TELEINFORMÁTICA	10304045		X

**Figura 4.5: Áreas da CAPES (Visão do administrador do sistema)**

Se o usuário for o administrador do sistema, ele tem a possibilidade de editar ou excluir uma área qualquer, como pode ser visto na figura 4.6.



**Editar Área**

Nome da área

Código da área  (Apenas números)

Salvar mudanças

**Figura 4.6: Adição / Edição de Áreas da Capes.**

### 4.3. Adaptação das Ferramentas Acadêmicas do Moodle 1.5 para o Moodle 1.8/1.9

O conjunto de ferramentas curriculum, apresentado na seção 2.5 foi inicialmente desenvolvido para o Moodle versão 1.5. Uma crítica apresentada ao Moodle nessa versão era que o sistema de controle de usuários era ruim, pois definia apenas papéis fixos aos usuários (Administrador, tutor, estudante, entre outros). Isso trazia várias desvantagens, pois não era possível estabelecer poderes a mais para determinado usuário ou tipo de usuário, criando, por exemplo, um monitor de disciplina, com mais funções que um estudante comum.

A partir da versão 1.8 do Moodle, foi implementado um novo sistema de permissões, muito mais robusto, permitindo total personalização do que um usuário ou grupo de usuários pode fazer dentro de um contexto do sistema. O novo sistema de permissões do Moodle é baseado nos seguintes conceitos básicos:

- **Papel:** é o identificador do status do usuário dentro de um contexto. Os papéis padrão mais utilizados definidos pelo sistema são os mesmos presentes nas versões anteriores do Moodle (Administrador, Tutor, Aluno, Visitante). Porém, é possível adicionar novos papéis, como por exemplo, monitor, onde em um determinado contexto, um certo aluno tenha poder de edição no curso. Uma observação importante é que pelo menos um administrador com poderes totais em todo o sistema é definido durante o processo de instalação do sistema.
- **Contexto:** é o local onde o usuário se encontra no sistema. Um papel só pode realizar determinadas ações se estiver dentro do contexto ao qual tais ações lhes foram permitidas pelo administrador do sistema. Os principais contextos são:
  - *CONTEXT\_SYSTEM*: Todo o sistema. É necessário cuidado ao atribuir poderes a um usuário em todo o sistema, pois ele passa a ter poderes totais em qualquer contexto. O ideal é que apenas o Administrador tenha poderes totais nesse contexto.
  - *CONTEXT\_USER*: Contexto de gerenciamento de usuários.
  - *CONTEXT\_COURSECAT*: Contexto de gerenciamento de cursos (criação, edição, etc.) e categorias de cursos.
  - *CONTEXT\_COURSE*: Contexto interno do curso, ou seja, dentro de uma sala virtual.

- *CONTEXT\_MODULE*: Módulos do Moodle, como por exemplo, fórum, *chat*, ou o próprio Curriculum citado anteriormente.
- *CONTEXT\_BLOCK*: Dentro de um bloco, que são as caixas presentes nas laterais das páginas do Moodle.
- **Capacidades**: Poderes que um papel pode ter dentro de um contexto. Exemplos de capacidades podem ser: Visualizar um fórum, Criar um fórum, Editar um *Wiki*, etc.

Esse sistema se torna ainda mais interessante porque é possível criar novas funções herdadas de outras, ou seja, para criar um aluno com mais poderes, basta criar um novo tipo de usuário herdando as capacidades do papel Aluno e adicionar as novas capacidades necessárias. É preciso ressaltar que esses três conceitos, papel, contexto e capacidade trabalham sempre em conjunto, ou seja, para saber se um usuário está autorizado a fazer algo, é necessário verificar qual o seu papel dentro do contexto atual e se esse papel possui tal capacidade.

A principal dificuldade encontrada inicialmente foi entender até que ponto essas mudanças afetaram a estrutura do sistema e como elas afetaram as ferramentas que haviam sido desenvolvidas anteriormente. Além da adequação do módulo para funcionamento com o sistema de permissões, as mudanças causadas por esse sistema de permissões afetaram também a parte de consultas de usuários. Antes, existiam três tabelas básicas no banco de dados: *user\_students*, que reunia todos os alunos, *user\_teachers*, que reunia os professores e *user\_admin* que reunia os administradores do sistema. Portanto, quando era necessário, por exemplo, consultar os alunos de um curso, bastava consultar a tabela de estudantes passando como parâmetro o curso desejado. A partir do Moodle 1.8, esse processo foi totalmente alterado, tendo que se consultar o contexto atual e o papel requerido, envolvendo o uso de várias novas funções implementadas no Moodle. Para que esse problema não voltasse a ocorrer, foram criadas funções dentro do contexto da *Curriculum*, encapsulando essas consultas em uma simples função para consultar alunos de acordo com o curso. Essa alteração teve grande impacto na ferramenta *Curriculum*, visto que em vários lugares havia consultas para listar tutores ou alunos.

Outras mudanças significativas ocorridas foram:

- **as passagens de parâmetros (via *post* e *get*)**<sup>19</sup>: houve mudanças nas funções responsáveis pela coleta dos dados passados por parâmetros de uma página para

---

<sup>19</sup> GET e POST são os dois diferentes métodos de passagem de parâmetros (valores) de uma página para outra dentro de um sistema *web*.

outra, tornando o sistema mais seguro. Isso implicou em alterações em todos os arquivos do sistema Curriculum para adequação do recebimento de parâmetros.

- **Alteração na codificação do Banco de Dados:** esse foi um trabalho feito durante a migração de versão do Moodle: geração de um *backup* (cópia) do banco de dados do Moodle, conversão para a codificação de caracteres UTF-8<sup>20</sup> e recriação do banco de dados a partir desse *backup*.

Cabe ressaltar aqui que as maiores dificuldades encontradas nessa migração nem sempre foram as várias alterações em nível de código-fonte que tiveram que ser feitas, mas sim o estudo das mudanças e o impacto causado por elas. A documentação era deficiente, o que obrigava muitas vezes um estudo feito diretamente no código-fonte das novas versões do Moodle, o que era um processo relativamente lento.

Os módulos desenvolvidos foram migrados posteriormente para o Moodle 1.9, que é a versão mais atual. A mudança mais significativa nessa versão foi o novo sistema de notas, mais robusto e confiável. Essa mudança não afetou o uso das ferramentas anteriormente desenvolvidas, mas possibilitou a integração de algumas ferramentas com esse sistema de notas, conforme será relatado mais adiante.

## **4.4. Reformulação na Ferramenta de Oferta de Disciplinas e de Matrícula de Alunos**

Para entender as mudanças propostas nessa seção, é necessário conhecer mais a fundo o a metodologia do sistema de oferta de disciplinas do ARL. Segundo essa metodologia, os alunos devem ficar atentos às datas de início de disciplinas e se matricular nas mesmas. Esse processo é gerenciado pela ferramenta *Curriculum*, funcionando da seguinte maneira: A coordenação do curso faz uma nova oferta da disciplina, informando as datas de início e fim, tutores que lecionarão, dentre outras informações. A ferramenta de oferta cria automaticamente a sala virtual, relacionando-a com a disciplina em questão. Feita essa oferta, com antecedência em relação ao início da tutoria, os alunos devem se matricular na disciplina através da ferramenta de matrícula. Essa ferramenta de oferta e matrícula em disciplinas é um sub-módulo da ferramenta *Curriculum*.

---

20 UTF-8 (8-bit Unicode Transformation Format) é um tipo de codificação Unicode de comprimento variável criado por Ken Thompson e Rob Pike. Pode representar qualquer caracter universal padrão do Unicode, sendo também compatível com o ASCII.

Foi verificado durante o uso da ferramenta de oferta e matrícula em disciplinas que a mesma possuía várias deficiências, o que levou a algumas modificações, listadas a seguir:

- **Matrícula automática de alunos em uma disciplina:** A filosofia da ferramenta Curriculum era de que cada aluno deveria se matricular em cada oferta de disciplina manualmente, atendendo aos prazos exigidos. Foi implementada uma maneira rápida e alternativa de se matricular os alunos nas disciplinas já no ato da oferta da mesma. Sendo selecionada essa opção, todos os alunos matriculados em uma turma são automaticamente matriculados na oferta da disciplina e por consequência inseridos automaticamente na sala virtual da respectiva disciplina.
- **Edição de ofertas de disciplinas:** Em sua concepção original, a ferramenta não permitia alteração nos dados de uma oferta de disciplina, ou seja, não eram permitidos erros. Com essa alteração, passou a ser possível a edição de detalhes de uma oferta de disciplina, como datas, número máximo de alunos, turmas que podem se matricular, etc.
- **Restrição de turmas que podem se matricular em uma disciplina:** Essa alteração permitiu que se restrinjam quais turmas (ou seja, quais alunos, de acordo com a sua turma) poderão se matricular em uma disciplina através da ferramenta oferta de disciplinas. O grande problema antes dessa implementação era o seguinte: em uma dada oferta para uma turma, alunos de turmas anteriores também podem se matricular caso ainda não tenham feito a disciplina ou tenham sido reprovados na mesma. O problema era que alunos de turmas mais recentes, que ainda não haviam feito as disciplinas anteriores à ofertada na seqüência correta acabavam por se matricular em ofertas as quais não deveriam. Essa restrição gerou a possibilidade de, no ato da oferta da disciplina, definir quais turmas terão permissão para se matriculem na disciplina em oferta.
- **Alterações na exibição das ofertas de disciplinas ao aluno:** Foi feita uma alteração para que as ofertas passassem a ser exibidas em ordem cronológica ao aluno ao invés de ordem alfabética. Isso facilitou na localização das ofertas mais recentes de disciplinas. Também passaram a ser exibidas as turmas para as quais as disciplinas são ofertadas.
- **Blocos padrão de uma sala configuráveis:** Ao se ofertar uma disciplina, a sala virtual é automaticamente criada, sem necessidade da criação do curso pela ferramenta nativa do Moodle. Nesse processo, são escolhidos quais os blocos

aparecerão em cada sala, porém é feita uma sugestão que é padrão para todos os cursos. Esses blocos padrão que são sugeridos pela ferramenta eram definidos no código fonte do sistema. Essa alteração possibilitou a edição desses blocos padrão a serem sugeridos nas configurações globais da ferramenta.

- **Resumo da oferta gerado automaticamente:** Antes dessa pequena mudança, as informações da oferta eram preenchidas pelo usuário que estivesse realizando a oferta. Com a alteração, passou a ser sugerido no campo texto dessas informações a ementa da disciplina, bem como a lista dos tutores que lecionarão a mesma. Esse resumo é apenas sugerido, podendo ser alterado no ato da oferta da disciplina.

## 4.5. Melhorias Gerais na Ferramenta *Curriculum*

Ao longo do tempo com o uso da ferramenta *Curriculum*, foram surgindo algumas novas necessidades não atendidas no projeto inicial do do módulo. Outras alterações foram feitas pelo fato de que com a experiência de uso da *Curriculum* foram notadas algumas deficiências que poderiam ser melhoradas. As principais mudanças são:

- **Matrícula de alunos em uma turma:** A ferramenta partia do pressuposto de que os alunos haviam sido importados e já matriculados em uma turma a partir da ambientação, onde era definido o número de matrícula dos alunos. Sendo detectada essa deficiência, foi acrescentada a opção de se fazer matrícula de alunos manualmente, selecionando os vários alunos a serem matriculadas em uma lista de usuários do Moodle e em seguida definindo o número de matrícula de cada um, como pode ser visto na figura 4.7 (os nomes de usuários foram ocultados por se tratar de alunos reais do ARL).

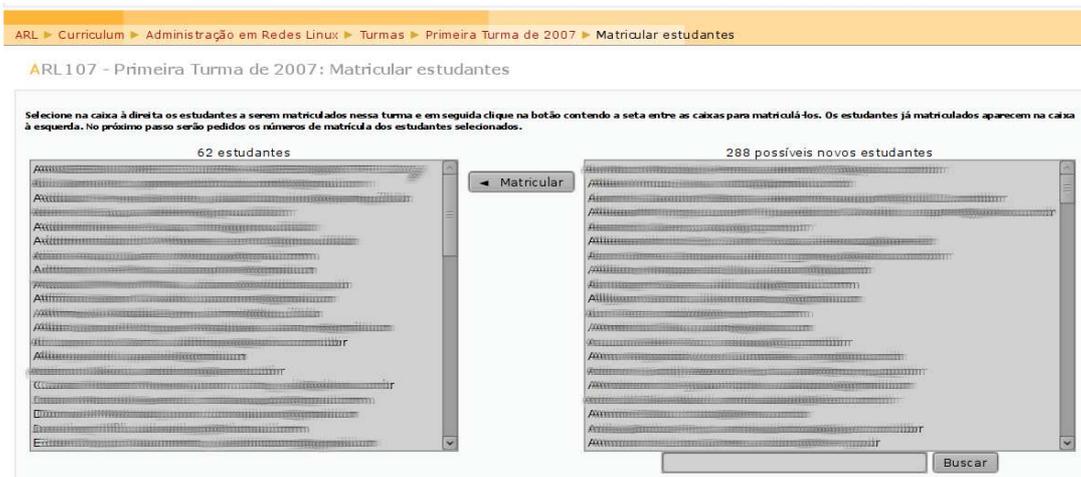


Figura 4.7: Matrícula de vários alunos em uma turma

- **Integração com a ferramenta *Dados Pessoais (Equipe do Curso)*:** Essa integração com a ferramenta citada na seção 4.1 possibilitou que na escolha de tutores a lecionar uma disciplina, coordenadores de curso, dentre outras escolhas que listem tutores e/ou administradores do curso fossem listados os usuários corretos. Como a ferramenta Curriculum foi implantada depois do Moodle já estar em uso no ARL, a lista de usuários aptos a serem tutores era gerada a partir da lista de tutores que já existiam nas salas virtuais do Moodle. Isso gerava o inconveniente de que ao se cadastrar um novo tutor, era necessário primeiro colocá-lo nessa função em uma sala virtual qualquer para que depois ele pudesse ser escolhido como possível tutor de uma disciplina na ferramenta Curriculum. Com essa integração, a lista de possíveis tutores para uma disciplina ou de possíveis coordenadores de curso (coordenador de um Curriculum) passou a ser gerada de acordo com a equipe do curso definida na ferramenta de Dados Pessoais. Essa equipe é definida em formulário próprio, como pode ser visto na figura 4.4.
- **Alterações de *layout*:** foram feitas também algumas alterações em partes do *layout* da ferramenta, possibilitando uma melhor navegação e maior facilidade em se encontrar alguns recursos. Alguns exemplos são a exibição da lista de disciplinas na página inicial de exibição de um Curriculum, atalhos para os cursos de uma turma, correções da barra de navegação exibida na parte superior de todas as páginas, entre outras.
- **Reformulação no sistema de notas / Integração com o sistema de notas do Moodle:** No ato da implantação da ferramenta Curriculum, o sistema de notas era personalizado para que se gerasse os conceitos e situação do aluno a partir de sua nota final na disciplina de uma maneira burocrática e sem nenhuma integração com o sistema de notas do Moodle. Ao encerrar as atividades em uma disciplina, o tutor tinha que inserir manualmente as notas finais no sistema aluno por aluno. A partir do desenvolvimento da ferramenta Relatório Acadêmico, que será mostrada na seção 4.9, foi feita essa integração, para que as notas pudessem ser lançadas automaticamente, poupando esforço dos tutores. Os conceitos (letras) atribuídos a cada nota passaram a ser obtidos diretamente a partir do sistema de notas do Moodle, que foi totalmente modificado na versão 1.9. Isso implicou em mudanças em todo o sistema de notas da ferramenta *Curriculum*, pois os conceitos eram armazenados na forma de um identificador do conceito (um valor inteiro

identificando um conceito, que no caso é uma letra). Com a mudança, passaram a ser armazenados os próprios conceitos (A+, A, B, etc.). Assim, a configuração da ferramenta de notas da *Curriculum* passou a possuir apenas as notas mínimas necessárias para as situações APROVADO e PENDENTE, sendo essa última de uso opcional. Essas notas são definidas globalmente na ferramenta mas podem ser personalizadas em um *Curriculum* em específico. Uma mudança importante foi a sobreposição de intervalos de notas, ou seja, caso esteja sendo usado o conceito pendente, com um intervalo que coincide com o intervalo de notas para REPROVADO, é dada ao tutor a opção de escolher se reprova o aluno ou deixa com a situação pendente no ato do fechamento das notas. Isso será melhor explicado na ferramenta Relatório de atividades, que trabalha em conjunto com o boletim do aluno da ferramenta Curriculum.

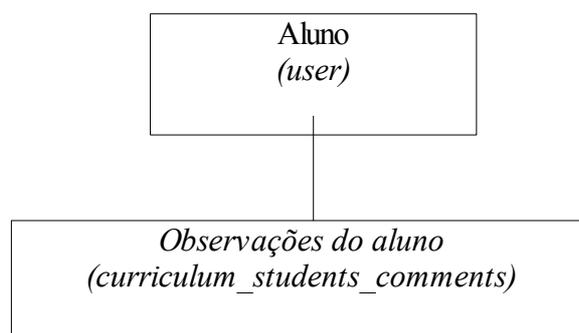
- **Mudanças no sistema de categorias de cursos:** Os cursos no Moodle podem ser divididos em categorias e sub-categorias para maior organização. Ao se criar uma turma, a ferramenta *Curriculum* cria uma nova categoria de cursos onde ficarão as salas virtuais da turma que está sendo criada. Em sua concepção original, ao se criar uma nova turma, a ferramenta *Curriculum* criava automaticamente uma nova categoria de cursos na categoria raiz. Esse modelo dificulta a organização em ambientes utilizados para mais de um curso. Foi adicionada a possibilidade de se escolher qual a categoria pai da nova categoria a ser criada, possibilitando assim uma hierarquia organizada nas categorias de cursos.

Ao longo do uso da ferramenta foram feitas também alterações de menor impacto, como correções de alguns *bugs* (problemas de execução) encontrados, dentre outras pequenas alterações menos importantes.

## 4.6. Reformulação na Ferramenta Ficha Acadêmica

A ficha acadêmica é o local onde são exibidas todas as informações do histórico acadêmico do aluno. Essas informações consistem em (i) Número de matrícula / Turma / Situação, contendo todas as matrículas do aluno em caso de matrículas anteriores trancadas, com desistência, etc., (ii) observações acadêmicas, (iii) boletim de notas individual, (iv) projetos participados e (v) eventos participados. Após um uso inicial dessa ficha, percebeu-se que a mesma possuía algumas deficiências quanto ao processo de gerenciamento de números de matrícula, quanto ao sistema de observações e quanto à exibição de notas.

Em sua primeira implementação, a situação do aluno só poderia ser alterada a partir de uma matrícula já existente, que seria editada. Além disso, essa área da ficha acadêmica usava um *layout* com tabelas, de difícil compreensão. A alteração principal foi nas formas de matrícula, sendo possível, além da alteração da situação (trancado, concluído, desistente, etc.), a inclusão de uma nova matrícula, através da opção rematricular. Na forma como foi implementado inicialmente, o sistema não permitia uma nova matrícula, caso, por exemplo, o aluno desistisse do curso e fosse obrigado a recomeçar com um novo número de matrícula. Também foi alterado o *layout* de exibição das várias matrículas, com os dados do usuário sendo exibido de forma mais sucinta, além de maior destaque à situação atual do aluno. Foi criada também a possibilidade da edição de um número de matrícula. A ferramenta partia do pressuposto de que o número de matrícula faz parte do histórico do aluno e não poderia ser alterado de maneira alguma. Como passou a existir a inserção manual de alunos em uma turma esse cadastramento ficou suscetível a erros. Portanto foi inserida a opção para que se possa editar o número de matrícula na ficha acadêmica do aluno.



**Figura 4.8: Tabela de observações dos estudantes**

Foi alterado também o sistema de observações da ficha acadêmica do aluno. Inicialmente, existia apenas um tipo de observação, que era armazenado em um campo texto na mesma tabela do banco de dados onde eram armazenadas as matrículas dos alunos. Com o uso da ferramenta, percebeu-se que isso era uma deficiência, por permitir apenas uma observação para cada aluno. Para resolver esse problema, foi criada uma nova tabela no banco de dados para armazenamento apenas das observações, chamada *curriculum\_students\_comments*, associada a um usuário conforme a figura 4.8.

Com essa separação dos dados de matrícula das observações, foi também adicionada a possibilidade de se criar observações por categoria para uma maior organização dessas observações. As categorias obedecem a seguinte divisão: (i)*Observações de pré-inscrição*,

referentes à ambientação no curso, (ii) *Observações gerais*, (iii) *Observações acadêmicas*, e (iv) *Observações restritas*, visíveis apenas aos administradores do sistema.

A exibição de notas também foi alterada, possibilitando ao administrador ou ao tutor da disciplina alterar ou inserir nova nota diretamente no boletim acadêmico. Passou a ser exibido também em qual oferta a disciplina foi feita pelo aluno. O resultado final da ferramenta Ficha Acadêmica após a reformulação pode ser visto na figura 4.9.

Perfil   Modificar perfil   Mensagens do fórum   Blog   Notes   Relatórios das atividades   Funções   Informações Pessoais   Ficha Acadêmica

### Curriculum 1: Administração em Redes Linux

**Histórico**

**Matricula / Turma**  
 [Avatar] / ARL107 (MATRICULADO - 12/05/07) [ Alterar situação ] [ Rematricular ]

**Situação Atual do Aluno**  
 MATRICULADO

**Observações**

**Observações de Prê Inscrição**  
 Nenhuma Observação  
 Adicionar observação

**Observações Gerais**  
 Nenhuma Observação  
 Adicionar observação

**Observações acadêmicas**

Email enviado no dia 06/11/07 solicitando que se matricule em LBI e Automação.  
 [Editar][Excluir]  
**Responsável:** [Avatar] - **Data:** Tuesday, 20 November 2007, 10:36  
 Adicionar observação

**Observações Restritas**  
**Sem visibilidade para o aluno**  
 Nenhuma Observação  
 Adicionar observação

**Notas**

Matricula / Turma	Disciplina / Turma	Nota	Conceito	Tipo de Conceito
ARL107029 / ARL107	Cibercultura e Software Livre / ARL107	75	B	Aprovado
ARL107029 / ARL107	Linux Básico e Intermediário / ARL107	58	I	Pendente
ARL107029 / ARL107	Segurança Computacional / ARL107	0	R	Reprovado
- / -	Monografia ou Trabalho de Conclusão de Curso	Indefinido	-	-

**Projetos**  
 Nenhum Projeto cadastrado para esse aluno

**Propor um novo Projeto**  
 Área:

**Eventos participados**

- Segundo Encontro Presencial - Turma ARL107 (Ausência confirmada)
  - o Avaliação da disciplina de Gerenciamento de Sistemas Linux (Ausência confirmada)
  - o Workshop de Segurança (Ausência confirmada)
  - o Avaliação da disciplina de Automação de Tarefas (Ausência confirmada)
  - o Orientação (Ausência confirmada)
  - o Workshop de Kernel (Ausência confirmada)

**Figura 4.9: Ficha acadêmica do aluno**

## 4.7. Reorganização da Ferramenta Avaliação de Fóruns e Integração com o Sistema de Notas do Moodle

A ferramenta de avaliação de fóruns consiste em uma maneira diferente de avaliar as postagens nos fóruns do Moodle, devido ao fato da equipe do ARL não concordar com a forma de avaliação nativa do Moodle, que para o cálculo da nota final conta apenas com a média das postagens dos alunos. O método de avaliação da ferramenta Avaliação de Fóruns consiste em um coeficiente que vai sendo incrementado de acordo com o número de mensagens de qualidade postadas nos fóruns avaliativos. Esse coeficiente é multiplicado pela média das notas obtidas nas postagens do aluno nos fóruns, resultando na nova nota final em cada fórum. Isso incentiva o aluno a contribuir de maneira construtiva à discussão. O grande problema dessa ferramenta era que ela não era integrada ao sistema de notas do Moodle. Portanto, se um tutor quisesse usá-la no lugar das notas calculadas pelo Moodle nos fóruns, ele deveria lançar as notas de aluno por aluno em sua planilha de notas.

Foi feito um estudo do funcionamento do sistema de notas do Moodle 1.9, para que fosse permitida a sobreposição das notas calculadas pelo Moodle pelas notas calculadas pela ferramenta. Entretanto, essa sobreposição é feita de maneira que permita recuperar a nota antiga, calculada pelo sistema, caso seja necessário. Ao lançar as notas, é facultado ao tutor demarcar as notas que tenham diminuído em relação às notas calculadas pelo sistema nativo do Moodle. As notas são destacadas em vermelho em caso de diminuição e em azul em caso de aumento. A tela de lançamento de notas da ferramenta Avaliação de Fóruns visível aos tutores pode ser vista na figura 4.10.

Foi feita também uma reorganização dessa ferramenta, retirando algumas funcionalidades que não eram mais usadas. Além disso, o código fonte da ferramenta foi refeito em boa parte para que atendesse os *guidelines* exigidos no desenvolvimento de módulos para o Moodle. Foi feita reorganização de funções, separação das strings de exibição do código fonte, dentre outras coisas.

## Avaliação dos Fóruns

Escolha quais notas da avaliação nativa do Moodle serão substituídas pelas notas calculadas pela ferramenta de Avaliação de Fóruns. Note que essa ferramenta não leva em consideração mensagens que não foram avaliadas por tutores, por isso algumas das notas podem diminuir para zero. As notas que aumentarem estão destacadas em azul e as que diminuiram em vermelho. **Desmarque as notas que não devem ser alteradas.**

	Dúvidas/Discussões sobre o Capítulo 2 do Módulo			Dúvidas/Discussões sobre o Capítulo 3 do Módulo			Dúvidas/Discussões sobre o Capítulo 4 do Módulo			Dúvidas/Discussões sobre o Capítulo 5 do Módulo			Dúvidas/Discussões sobre o Capítulo 6 do Módulo		
	A	N	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum	A	N	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum	A	N	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum	A	N	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum	A	N	<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum
	66	84	<input checked="" type="checkbox"/>	73.8	86	<input checked="" type="checkbox"/>	72.67	77	<input checked="" type="checkbox"/>	74.78	77	<input checked="" type="checkbox"/>	78.43	76	<input checked="" type="checkbox"/>
	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>												
	58.18	53	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	74.4	77	<input checked="" type="checkbox"/>	76.88	73	<input checked="" type="checkbox"/>	83.33	75	<input checked="" type="checkbox"/>
	50	50	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>									
	73.6	80	<input checked="" type="checkbox"/>	73.08	83	<input checked="" type="checkbox"/>	69.25	71	<input checked="" type="checkbox"/>	76.5	76	<input checked="" type="checkbox"/>	78.38	76	<input checked="" type="checkbox"/>
	71	76	<input checked="" type="checkbox"/>	72.38	75	<input checked="" type="checkbox"/>	60.88	69	<input checked="" type="checkbox"/>	76.17	73	<input checked="" type="checkbox"/>	75	67	<input checked="" type="checkbox"/>
	57.2	62	<input checked="" type="checkbox"/>	78.67	96	<input checked="" type="checkbox"/>	67.86	74	<input checked="" type="checkbox"/>	79.54	79	<input checked="" type="checkbox"/>	76.67	69	<input checked="" type="checkbox"/>

Salvar mudanças

Figura 4.10: Lançamento de notas das avaliações de fóruns

## 4.8. Ferramenta Boletim de Turma

Essa ferramenta que foi desenvolvida como um sub-módulo da ferramenta *Curriculum* foi criada com o intuito de propiciar uma visão organizada das notas e conceitos de um aluno ou conjunto de alunos (de acordo com sua turma) em uma disciplina ou conjunto de disciplinas. Através dessa ferramenta é possível ver a evolução de um aluno dentro do conjunto de disciplinas que ele deve cursar, ou mesmo comparar o desempenho de uma turma, em uma disciplina ou conjunto de disciplinas de acordo com as notas dos alunos da turma.

A ferramenta busca as notas e conceitos dos alunos escolhidos nas disciplinas selecionadas no sistema de notas da ferramenta *Curriculum*, ou seja, na tabela *curriculum\_grade\_ratings*. Na tela inicial, o tutor ou administrador seleciona a turma da qual ele quer exibir as notas. Em seguida, como pode ser visto na figura 4.11, são selecionados os alunos e as disciplinas os quais devem ser exibidas as notas e conceitos. É facultado ao tutor ou administrador, que são os únicos usuários que têm acesso a essa ferramenta exibir apenas as notas ou as notas e os conceitos, de acordo com a sua necessidade.

ARL ► Currículum ► Boletim de Turma

ARL202 - Segunda Turma de 2002

Segunda Turma de 2002

Data de Início: agosto 2002  
Data de Término esperado: dezembro 2003

Selecione os Alunos para a geração do boletim de turma:

Selecionar todos

Nome completo	Matricula	Situação
<input type="checkbox"/> [Nome]	ARL202027	MATRICULADO

Selecione as Disciplinas para a geração do boletim de turma:

Selecionar todas

Nome breve	Disciplina
<input type="checkbox"/> CIB	Cibercultura e Software Livre
<input type="checkbox"/> LBI	Linux Básico e Intermediário
<input type="checkbox"/> AUT	Automação de Tarefas
<input type="checkbox"/> KNL	Kernel do Linux

Mostrar apenas conceitos  
 Mostrar notas e conceitos

Gerar Boletim de Turma

**Figura 4.11: Seleção de usuários e disciplinas do Boletim de notas.**

Feita essa seleção, são exibidas ao usuário as notas dos usuários selecionados nas respectivas disciplinas, como pode ser visto na figura 4.12.

Boletim de Turma - Turma ARL204

Segunda Turma de 2004

Data de Início: agosto 2004  
Data de Término esperado: dezembro 2005

Nome completo	Cibercultura e Software Livre	Linux Básico e Intermediário	Gerenciamento de Sistemas Linux	Automação de Tarefas	Gerencia de Redes de Computadores	Serviços de Redes em Linux	Kernel do Linux	Segurança Computacional
A [Nome] (ARL204027)	60 (C)	80 (B+)	66 (C)	-	-	92 (A-)	-	-
F [Nome] (ARL204027)	87 (A-)	97 (A+)	79 (B+)	37 (I)	-	64 (D)	-	-

**Figura 4.12: Boletim de turma – Exibição de notas**

## 4.9. Ferramenta Relatório Acadêmico

A principal função dessa ferramenta é prover um relatório acadêmico do usuário dentro de uma sala virtual. O objetivo é exibir, de forma simplificada, todas as atividades realizadas por um usuário dentro de um curso, bem como seu desempenho nas referidas atividades. O nome relatório acadêmico foi adotado devido ao fato do nome Relatório de Atividades estar relacionado aos *logs* de acessos do usuário dentro de uma sala virtual.

Para desenvolvimento dessa ferramenta, foi necessário um estudo do novo sistema de notas do Moodle, implementado a partir da versão 1.9. Esse sistema de notas trouxe para as camadas mais altas do Moodle o paradigma de orientação a objetos, antes restritos às camadas mais baixas do sistema. Isso proporcionou a construção de uma classe *activity\_grade* herdada da classe nativa do Moodle *grade\_report\_user*. Através dessa classe foi possível criar um método que exibe de forma sucinta na tela todas as atividades de um usuário no curso, como pode ser visto na figura 4.13.

Esse relatório possibilita, tanto ao tutor quanto ao aluno, um informativo resumido porém contendo todas as informações relevantes quanto desempenho do aluno dentro de um curso. O relatório agrupa as atividades de acordo com seu tipo, exibindo ao final o desempenho do aluno no curso como um todo. É necessário ressaltar que para que esse cálculo da nota final seja realizado, os pesos das notas de cada atividade devem estar configurados no sistema de notas do Moodle.

Relatório Acadêmico - Gustavo Henrique

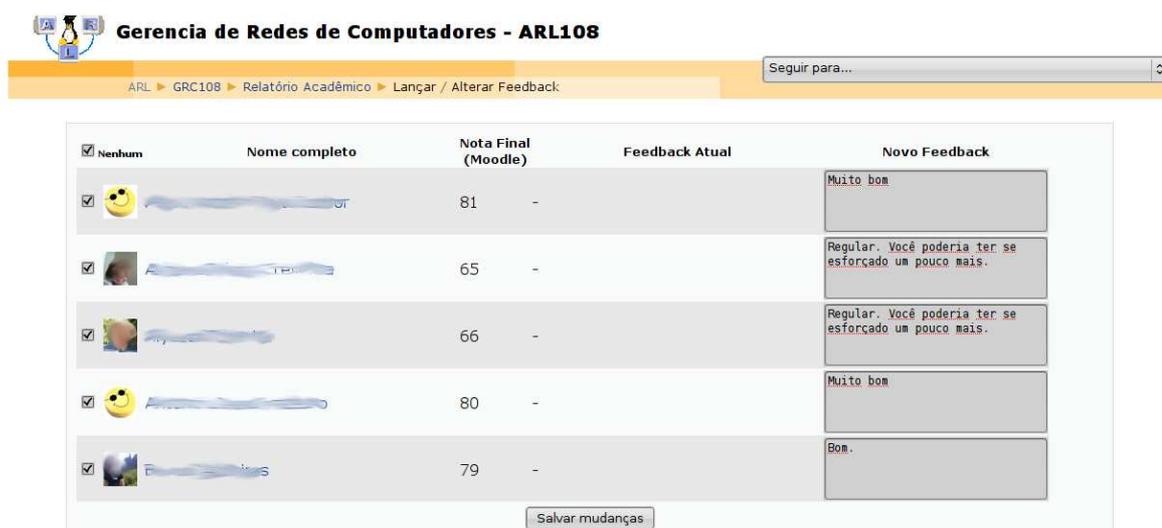
Aluno: Gustavo Henrique  
Relatório de atividades do curso

Tarefas	Pontuação	Feedback	
Gerenciamento do Tempo	50	Olá Gustavo, você alocou apenas 09 horas semanais para estudos, de principio a equipe pede ao menos 15 horas, ou mais a depender da necessidade do aluno. Assim é bom já ter em mente que será necessário alocar mais tempo para as atividades do curso ARL, uma vez que esta é a exigência básica para fazer esta pós.	
Fóruns Avaliativos	Postagens	Pontuação	
Discussões sobre a Estrutura e Metodologia do Curso ARL	1	70	
Discussão sobre Linux e Software Livre	5	64	
Dúvidas Relacionadas ao Preenchimento das Atividades (Lições e Questionários)	2	70	
Lições	Tempo gasto	Tentativas	Pontuação
Estilos de Aprendizagem	4 dias	2	83
A Metodologia de EaD online para Curso ARL	11 segundos	2	100
Apresentando a Estrutura e Metodologia do curso ARL	59 minutos 19 segundos	1	100
Questionários	Tempo gasto	Pontuação	Feedback
Avaliação de Conhecimentos de Redes de Computadores	42 minutos 36 segundos	48	Seu conhecimento nessa área está abaixo do exigido, por favor busque reforçar seus conhecimentos em Redes de Computadores, especialmente TCP/IP
Avaliação de Conhecimentos de Lógica de Programação	36 minutos 13 segundos	77	Muito bem, você mostrou domínio nessa área para o Curso
Avaliação de Conhecimentos de Linux	19 minutos 57 segundos	88	Muito bem, você mostrou domínio nessa área para o Curso
Resultado Final	Feedback		
Média Ambientação	77	Você conseguiu alcançar uma boa pontuação, mas poderia ter tido um desempenho ainda melhor. Verifique se não deixou de realizar alguma atividade e os itens com nota inferior a 60. Avalie, através de suas notas nos questionários, se possui o conhecimento básico necessário ao curso. Em caso de deficiência em alguma área, busque reforçar seus conhecimentos antes do início das disciplinas. Atendendo à essas observações, sua matrícula pode ser efetuada sem qualquer problema.	

**Figura 4.13: Relatório acadêmico de um aluno**

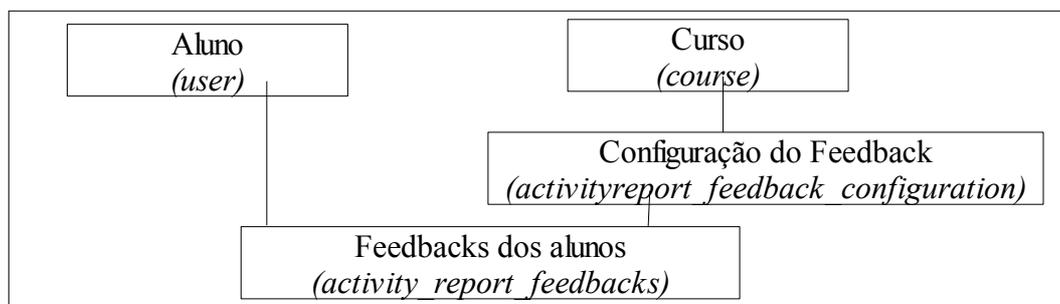
A partir da nota final do estudante, é possível que o tutor dê um *feedback* ao mesmo, comentando o seu desempenho no curso. Esse *feedback* pode ser padronizado de acordo com intervalos de notas ou individual, a critério do tutor. Os *feedbacks* padrões podem ser definidos tanto globalmente nas configurações da ferramenta quanto individualmente para

cada sala virtual. Os intervalos são configurados definindo-se um valor da nota limite superior para cada *feedback*. Mesmo estando configurados de forma automática, os *feedbacks* só aparecerão aos alunos após confirmados pelo tutor. A tela onde o tutor faz o lançamento dos *feedbacks* pode ser visto na figura 4.14. Para configuração e armazenamento do *feedback*, foram criadas as tabelas *activityreport\_feedback* e *activityreport\_feedback\_configuration*, que se relacionam com um usuário conforme a figura 4.15.



**Figura 4.14: Lançamento de *Feedback* de uma turma**

Em uma segunda etapa, foi feita a integração dessa ferramenta com a ferramenta *Curriculum*, para que as notas obtidas pelos alunos sejam lançados no Boletim Acadêmico de cada um, substituindo a ferramenta anterior onde as notas tinham que ser lançadas manualmente, aluno por aluno. Essa integração é configurável, ou seja, é possível usar apenas a ferramenta Relatório Acadêmico, mesmo se a ferramenta *Curriculum* não estiver instalada. Caso a integração esteja ativada nas configurações da ferramenta Relatório Acadêmico, aparecerão as opções extras de lançamento de notas ao tutor.



**Figura 4.15: Entidades envolvidas na Ferramenta Relatório Acadêmico<sup>21</sup>.**

<sup>21</sup> As entidades aluno e curso são nativas do Moodle

Ao lançar as notas, o conceito (A, A+, B, etc.) e a situação (aprovado, reprovado, pendente) são calculados automaticamente pela ferramenta. Os conceitos são calculados de acordo com as letras configuradas no próprio sistema de notas do Moodle, enquanto que a situação do aluno é calculada de acordo com os intervalos de notas definidos na ferramenta *Curriculum*. Ao entrar no formulário de lançamento das notas, o tutor tem a opção de alterar alguma nota caso seja necessário, como pode ser visto na figura 4.16.

ARL ► GRC108 ► Relatório Acadêmico ► Lançar / Alterar Notas no Boletim Acadêmico Seguir para...

**Instruções:**  
 Selecione os alunos os quais devem ser atualizadas suas notas. Caso uma nota seja alterada aqui, ela será sobreposta no boletim acadêmico. Em caso de alteração na nota sugerida, conceito e situação são automaticamente atualizados.

**Configurações de notas:**  
 Arredondamento da Nota: Arredondar para cima  
 Conceito mínimo para aprovação: 60

<input checked="" type="checkbox"/> Nenhum	Nome completo	Nota / Conceito (Boletim Acadêmico)	Nota Atual (Moodle)	Nova Nota	Conceito	Situação	Feedback
<input checked="" type="checkbox"/>	 (ARL10003 - MATRICULADO)	81/B+	81	<input type="text" value="81"/>	B+	Aprovado	
<input checked="" type="checkbox"/>	 (ARL10003 - MATRICULADO)	65/C	65	<input type="text" value="65"/>	C	Aprovado	
<input checked="" type="checkbox"/>	 (ARL10003 - MATRICULADO)	66/C	66	<input type="text" value="66"/>	C	Aprovado	
<input checked="" type="checkbox"/>	 (ARL10003 - MATRICULADO)	80/B+	80	<input type="text" value="80"/>	B+	Aprovado	
<input checked="" type="checkbox"/>	 (ARL10003 - MATRICULADO)	79/B	79	<input type="text" value="79"/>	B	Aprovado	
<input checked="" type="checkbox"/>	 (ARL10003 - MATRICULADO)	0/R	0	<input type="text" value="0"/>	R	<input checked="" type="radio"/> Reprovado <input type="radio"/> Pendente	

**Figura 4.16: Lançamento de notas no Boletim do Aluno**

Ainda na tela da figura 4.16, foi feito um *script* usando-se a linguagem *Javascript* de forma que ao se alterar uma nota o conceito e a situação são automaticamente atualizados. São exibidas ao tutor as notas já presentes no boletim, para caso de atualização, que ele possa ter acesso à nota atual. Caso haja discrepâncias entre a nota presente no boletim e a nota calculada pelo Moodle para um aluno, essas notas são destacadas para que o tutor atualize a nota se necessário.

A ferramenta ainda permite configurar o critério de arredondamento da nota, visto que a nota calculada pelo Moodle possui duas casas decimais. É possível arredondar as notas para cima, para baixo, arredondamento normal ou ainda manter as duas casas decimais.

## 4.10. Ferramenta de Matrícula no Curso

Conforme citado na seção 2.3, o curso ARL adota uma metodologia onde o aluno deve passar por um período de ambientação no Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle antes de fazer a sua matrícula.

Ao final do processo de ambientação, o aluno pode verificar o seu desempenho através da ferramenta Relatório Acadêmico, discutida na seção 4.9. A partir do momento que o aluno tem o *feedback* de um tutor, é liberado o sistema de matrícula, que é explicado nessa seção. Esse sistema trabalha de forma integrada com o Banco de Dados da FAEPE, enviando os dados para o seu sistema ao final do processo de matrícula.

A ferramenta que existia anteriormente não possuía essa integração com o sistema da FAEPE, gerando ao final apenas um formulário para impressão que era enviado via correio para a FAEPE. Também foram acrescentados vários campos de coleta de dados, além da integração com a ferramenta de Relatório Acadêmico, para que o aluno só possa fazer a matrícula caso tenha obtido o *feedback* do tutor. Caso contrário, é exibida uma mensagem ao aluno informando que ele deve aguardar o *feedback* para efetuar a matrícula.

Após liberado o formulário ao aluno, é exibido primeiramente o desempenho do aluno, de acordo com o Relatório Acadêmico, mostrando também o *feedback* do tutor. Esse relatório de desempenho é o mesmo que pode ser visto na figura 4.13, com a adição de um termo onde o aluno deve se declarar ciente de seu desempenho na ambientação e o botão para continuar com a matrícula. Em seguida, são exibidos alguns requisitos e compromissos que o aluno deve atender e cumprir para fazer o curso, bem como um campo onde o aluno deve novamente dizer se concorda com os termos. Na tela seguinte, é exibido o cronograma do curso, que deve também ser aceito pelo aluno. A seguir, começa o preenchimento dos dados de matrícula, que foram divididos em dois formulários, o de dados pessoais e o de dados gerais. O formulário de dados pessoais contém dados como documentação, endereço e formas de contato do aluno. Esse formulário é mostrado ao aluno com os dados preenchidos, porém passíveis de alteração, caso tenham sido previamente informados na ferramenta de dados pessoais.

O formulário seguinte contém dados complementares, exigidos pela FAEPE para o processo de matrícula e pelo ARL para traçar o perfil da nova turma que está se formando. Os dados exigidos pela FAEPE contém coisas como experiência profissional, profissão, faixa salarial, experiência com EaD, dados de contato comercial, como soube do curso,

entre outros. Os dados exigidos pelo ARL compreendem velocidade de acesso à internet, distribuição Linux utilizada, nível de conhecimento em inglês, entre outros. Nesse formulário também são escolhidos pelo aluno a forma de pagamento (à vista, parcelado, etc), e o meio de pagamento (cheque, boleto, depósito). Após o preenchimento desses dados, os mesmos são exibidos novamente ao aluno para conferência. Se corretos, o aluno confirma os dados e esses são enviados à FAEPE via formulário pelo método POST. O sistema da FAEPE recebe os dados, armazena em seu banco de dados e retorna ao ARL, via GET um *token*, que é uma chave através do qual o sistema de matrícula do ARL pode recuperar os dados no banco de dados da FAEPE. Com esse *token*, é possível ao aluno imprimir sua ficha de matrícula, que contém um código de barras e deve ser enviada via correio à FAEPE junto com a documentação necessária. A ferramenta consegue disponibilizar também ao aluno a impressão do boleto bancário, através do sistema disponível no site do banco conveniado. Tanto essa ficha quanto o boleto, ou as informações relativas à outras formas de pagamento são disponibilizadas ao aluno na tela final, onde é explicado como proceder para encerrar a matrícula, conforme pode ser visto na figura 4.17.

AMB-ARL > Amb208SetExtra > Pré-cadastro

Seguir para...

Você já completou o seu pré-cadastro. O que gostaria de fazer?

Sua matrícula ainda não foi confirmada

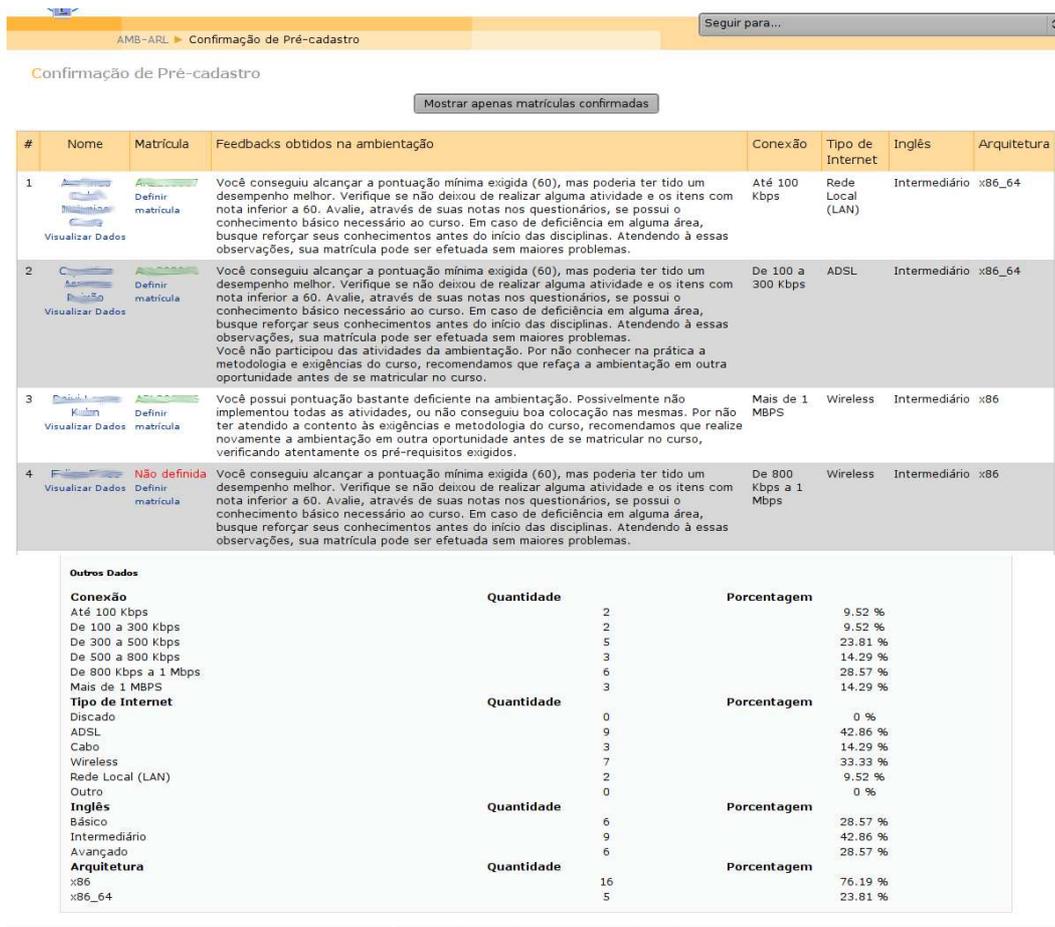
Você deve agora imprimir a Ficha de Matrícula já preenchida e enviar juntamente com documentação necessária para a efetivação de sua matrícula.

Resultado da avaliação   Gerar Ficha de Matrícula (FAEPE)   Alterar forma de pagamento

Imprimir BOLETO   Cronograma   Voltar à Ambientação

**Figura 4.17: Finalização do Processo de matrícula.**

Após o recebimento da documentação pela FAEPE e confirmação do pagamento, o aluno verá nesse mesmo local (Figura 4.17) a confirmação da matrícula e seu respectivo número de matrícula que o identifica dentro do curso. Esse número de matrícula é inserido no sistema em formulário próprio, onde são listados quais alunos efetuaram matrícula, conforme pode ser visto na figura 4.18. Nesse formulário, também podem ser vistas as estatísticas referentes aos dados mais importantes requeridos pela equipe ARL.



**Figura 4.18: Dados dos alunos que efetuaram matrícula**

Também foi incluída nessa ferramenta a opção de se editar via *web* os dados de cada ambientação. Antes dessa mudança, dados como cronograma, formas de pagamento, dentre outras informações que mudam a cada nova ambientação deviam ser alterados diretamente no código fonte das páginas *web* que compõe esses dados. Essa nova interface possibilita ao administrador do ambiente alterar esses dados de maneira simples e rápida através das configurações gerais da ferramenta, acessíveis no menu administrativo do Moodle.

## 4.11. Bloco Curriculum

Para acesso às ferramentas desenvolvidas, foi necessário o desenvolvimento de um bloco, também denominado *Curriculum*. Blocos, como citado anteriormente, são as caixas laterais apresentadas nas páginas do Moodle. O bloco Curriculum é visível na página inicial do Moodle, e pode ser visto na figura 4.19.



**Figura 4.19: Bloco Curriculum – Visão do administrador**

Como pode ser visto na figura 4.19, esse bloco oferece acesso à ferramenta *Curriculum*, descrita na seção 2.5, na área onde são listados os cursos disponíveis. Também através desse bloco é possível acessar a ferramenta Áreas da CAPES, descrito na seção 4.2, a lista de usuários equipe do curso, que faz parte da ferramenta Dados pessoais apresentada na seção 4.1, uma ferramenta de importação de usuários, que importa os alunos da ambientação (processo descrito na seção 2.5). Essa opção aparece apenas aos administradores do sistema. Também é possível acessar às ferramentas Boletim de turma (seção 4.8), Informações Pessoais (seção 4.1) e Matrícula em disciplinas (seção 4.4). O bloco ainda possui *link* para a ferramenta Inscrição em eventos, que foi desenvolvida por Ribeiro (2007) e possibilita que os alunos possam se inscrever nos eventos criados no calendário do Moodle, como encontros presenciais, e que depois seja possível definir presença ou falta para os mesmos nesses eventos.

Também foi alterado o bloco *Curriculum – Curso*, que foi desenvolvido por Ribeiro (2005), com a remoção de *links* para ferramentas antigas e adição dos *links* para as novas ferramentas.

## 5. CONCLUSÕES

Esse trabalho, como citado anteriormente, é uma continuação dos trabalhos desenvolvidos por Dias (2003) e Ribeiro (2007). Porém, as ferramentas anteriormente desenvolvidas foram profundamente modificadas, devido ao surgimento de novas necessidades e à verificação de erros na concepção das mesmas. Assim, esse trabalho representa avanços na automação da gestão acadêmica em instituições que atuam em EaD. É necessário se destacar que ele se aplica em uma cultura educacional específica, no caso a do ARL. Porém, boa parte dos esforços gastos nesse trabalho o tornou mais configurável e por consequência mais flexível para utilização em outras instituições. E na condição de código livre, ele pode ser estudado e alterado por instituições que desejem possuir um sistema similar a esse.

Uma das limitações das ferramentas desenvolvidas é o fato de estarem traduzidas apenas para o português, o que acaba dificultando inicialmente o seu uso em instituições de países que utilizem outros idiomas. Porém isso pode ser facilmente resolvido se dedicado um esforço da comunidade Moodle. Outro inconveniente que poderia ser apontado é o fato de terem sido desenvolvidos *scripts* de criação da base de dados apenas para MySQL e PostgreSQL, que são os SGBS's mais utilizados atualmente. Porém a adaptação desses *scripts* para outros SGBD's pode ser feita facilmente, também com o apoio da comunidade de desenvolvimento do Moodle.

O sucesso desse trabalho pode ser comprovado por vários fatos, como a utilização do mesmo no curso ARL e em instituições particulares, nas quais a equipe desenvolvedora foi contratada para prestação de consultoria na instalação e uso desses módulos. Esse trabalho também possibilitou ao autor a publicação de um resumo no *MoodleMoot 2007* intitulado *Migração de Ferramentas customizadas do Moodle 1.5 para o Moodle 1.8* (Fernandes *et al*, 2007). Esse evento foi o primeiro encontro da comunidade Moodle brasileira e ocorreu na Universidade Presbiteriana Mackenzie, em outubro de 2007. Também foi publicado um artigo intitulado *Customização do Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle* no WSL 2008 - IX Workshop de Software Livre, evento integrante do FISL 9, Fórum Internacional de Software Livre, ocorrido em Porto Alegre em abril de 2008 (Fernandes *et al*, 2008).

A Educação a Distância, conforme apresentado nesse trabalho, tem apresentado grande evolução nos últimos tempos passando a ser uma alternativa de qualidade ao ensino

presencial. O desenvolvimento de ferramentas como a desse trabalho contribui com a evolução da EaD, uma vez que possibilita às instituições que utilizam esse sistema uma maneira de integrar o recursos pedagógicos do Moodle com o gerenciamento acadêmico, que teria que ser feito fora do sistema.

Como trabalhos futuros, é possível destacar a internacionalização do sistema, com traduções para idiomas como inglês e espanhol. Outras atividades a serem desenvolvidas são algumas ferramentas complementares, como a melhoria da ferramenta de controle de *Trabalhos de Conclusão de Cursos*, além do desenvolvimento de novas funcionalidades, seja no nível acadêmico ou administrativo, de acordo com as necessidades de cada instituição que utilizar esse conjunto de ferramentas.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. R. M., Educação a Distância e as Novas Tecnologias de Informação e Aprendizagem. 1994. WWW. Disponível em: <<http://www.engenheiro2001.org.br-/programas/980201a1.htm>>. Acesso em : 25/08/2008.

ALVES, Lynn; BRITO, Mário, **O Ambiente Moodle como Apoio ao Ensino Presencial**, ABED. p.5, 2005.

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.

DANIEL, Douglas Lima, **Teste das funcionalidades da plataforma MOODLE, tendo como base o ensino de ciências**, Monografia de Graduação – UFMG – 2006.

DAVEL, Laerth R. G., **Tratado de Ensino Educacional**, ed. editado pelo autor, 1ª edição. p.150-153, 1995.

DIAS, Samuel Pereira, **E-duc@re: Proposta de Ambiente de Aprendizagem suportado pela Web para Cursos de Nível Superior Oferecidos à Distância**, Monografia de Graduação - DCC - UFLA, 2003.

FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp, **SCORM (Sharable Content Object Reference Model)**, WWW. Disponível em <<http://www.cinted.ufrgs.br/files/tutoriais/scorm/scorm.htm>>. Acesso em 29/07/2007, 2003.

FARIA, Eustáquio São José de; VILELA, Jamil Miranda; COELLO, Juan Manoel Adán, **Um Sistema de Aprendizado Colaborativo de Programação baseado em Agentes chamado Learn In Group**, Anais do XXV CSBC. p.2278-2290, 2005.

FERNANDES, Clóvis Torres; JÚNIOR, Delzuite Martins Ferreira, **Modelo de Educação a Distância com Atividades de Cooperação e Competição**, Anais do XXIV CSBC. p.631- 642, 2004.

FERNANDES, Jarina Rodrigues, **Articulação entre Ambientes Digitais de Aprendizagem e Formação de Professores Reflexivos**, Anais do XXIV CSBC. p.506-516, 2004.

FERNANDES, Marcelo Penha; Uchôa, Joaquim. Quintero.; RIBEIRO, Rubens T. **Migração de Ferramentas Customizadas do Moodle 1.5 para o Moodle 1.8**. Anais do MoodleMoot 2007. p. 39. São Paulo, 2007.

FERNANDES, Marcelo Penha; UCHOA, Joaquim Quintero; RIBEIRO, Rubens Takiguti. **Customização do Ambiente Virtual Moodle**. Anais do WSL 2008.

FERNANDES, Maria Cristina Pfeiffer; LUCENA, Marisa; CAVALCANTI, Maria Paula, **Construindo um Programa de Formação de Multiplicadores para um Ambiente de EAD via Web**, Anais do XXV CSBC. p.2612-2620, 2005.

FERREIRA, Simone de Lucena; LÔBO, Valéria Inês Tanajura, **De Tutor a Professor Online: Que sujeito é esse?**, Anais do XXV CSBC. p.2621-2629, 2005.

FIGUEIRA, Giuliano Ferreira, **Adaptação de uma Ferramenta de Apoio ao Ensino a Distância para a Realidade do Lato Sensu da UFLA**, Monografia de Graduação - DCC - UFLA, 2004.

FORMIGA, M., **Educação a Distância no Brasil: O que está acontecendo nas empresas e escolas**, WWW. Disponível em <<http://www.abed.org.br>>. Acesso em 27/07/2008, 2006.

FSF - FREE SOFTWARE FOUNDATION. O que é Software Livre. Disponível em <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt.html>. Acesso em 05/08/2008

GRAF, Sabine; LIST, Beate, **An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues**, Vienna University of Technology, 2005.

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

HEXSEL, Roberto André. **Propostas de Ações de Governo para Incentivar o Uso do Software Livre**. Curitiba, UFPR. 2002. Relatório Técnico RT DINF 004/2002. Disponível em <http://www.inf.ufpr.br/~roberto>

ISOTANI, Seiji; BRANDÃO, Leônidas de Oliveira; MOURA, Janine Gomes, **Utilizando a Geometria Dinâmica em Ambientes de Educação à Distância: iGeom e SAW**, Anais do XXV CSBC. p.2486-2494, 2005.

JAEGER, F. P.; ACCORSSI, A., **Tutoria em Educação a Distância**, WWW. Disponível em <<http://www.abed.org.br>>. Acesso em 25/07/2008, 2006.

LOPES, Glauco dos Santos, **Ambientes Virtuais de Ensino - Aspectos Estruturais e Tecnológicos**, Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - UFSC, 2001.

MOODLE, **Moodle Documentation**, WWW. Disponível em <<http://www.moodle.org>>. Acesso em 10/09/2008, 2009.

NETO, F. M. M.; BRASILEIRO, F. V., **Uma Taxonomia para Ambientes de Aprendizagem Suportados pela Web**, Anais do XXII CSBC, 2002.

PALLOF, R. M.; PRATT, K. **Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PINHEIRO, S. C. V. ; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro de . **Temas Capitais da Educação a Distância: nós e entretós que tecem a rede da formação de professores**, Seminário de Avaliação de Pesquisa da Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da UFPA. UFPA - Belém, 2006.

PIRES, Hudson M.S. **Ambiente Virtual de Aprendizagem para Ensino a Distância – VLE**, Monografia de Pós Graduação *Latu Sensu*. DCC – UFLA – 2005.

RIBEIRO, Rubens Takiguti; COBUCCI, Carlos Eduardo Magalhães; NETO, José Monserrat; MOREIRA, Renata Couto, **Desenvolvimento do Portal dos Jogos Cooperativos Computacionais**, Anais do XXV CSBS. p.2603-2611, 2005.

RIBEIRO, Rubens Takiguti, **Desenvolvimento de Módulos de Controle Acadêmico para o Ambiente Moodle**, Monografia de Graduação - DCC - UFLA, 2007.

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.

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

SOARES, Magno; SOUZA, Paulo César; QUEIROZ, Fernando; GUARATO, Aline; Macêdo, Autran, **Webgrade: sistema para gerência e divulgação de planos de avaliação via web**, Anais do XXV CSBC. p.2495-2503, 2005.

SIEMENS, G. **Learning Management Systems: The wrong place to start learning**. 11/2004. WWW. Disponível em: <<http://www.elearnspace.org/Articles/lms.htm>>. Acesso em: 28/01/2008.

TAURION, Cezar, **Software Livre: Potencialidades e Modelos de Negócio**, ed.Brasport, 1ª edição. p.58-66, 2004.

UCHÔA, K. C. A. **Cibercultura e Software Livre**. 4ª ed. Lavras, Minas Gerais: Editora FAEPE, 2008. (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, J. Q.; UCHÔA, K. C. A. **Guia Didático**. 12ª. ed. Lavras, Minas Gerais: Editora FAEPE, 2008. (Textos Acadêmicos/FAEPE).

WHAREKURA-TINI, He; AOTEORA, Kaihautu o. **Technical Evaluation of selected Learning Management Systems** (Tech Report). The Open Polytechnic of New Zealand , Nova Zelândia, Maio de 2004.

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.

# APÊNDICES

# APÊNDICE A. MODELAGEM DA BASE DE DADOS

Para representação da base de dados utilizada pelos módulos desenvolvidos foi utilizado o modelo relacional. Vale apenas destacar que serão listadas apenas as tabelas de novos módulos desenvolvidos, visto que a documentação das tabelas que não foram alteradas encontram-se em (Ribeiro, 2007). Algumas considerações propostas pelo guia de desenvolvimento de módulos para o Moodle devem ser destacadas antes da exposição dos modelos:

- As tabelas do BD utilizadas pelo Moodle exigem um campo denominado “id” do tipo inteiro não sinalizado e auto-incrementável como chave primária;
- O idioma oficial de desenvolvimento do Moodle é o inglês. Isso aplica-se aos nomes das tabelas e dos seus campos no BD utilizado;
- As tabelas do BD utilizadas pelo Moodle possuem um prefixo definido na instalação do sistema e por padrão é “mdl\_”; Esse prefixo será ocultado nessa documentação por variar de acordo com a instalação do Moodle.
- As tabelas do BD de um determinado módulo ou bloco instalado no Moodle devem possuir como sub-prefixo o nome (palavra-chave) do módulo ou bloco, imediatamente após o prefixo empregado nas tabelas do ambiente;
- A tabela principal de um módulo ou bloco (aquela que guarda as instâncias propostas pelo módulo ou bloco) devem ter o nome formado pelo prefixo adotado no ambiente seguido do nome do módulo ou bloco. Além disso, estas tabelas devem ter relação direta com algum curso (sala virtual) ou usuário.

Os nomes (palavras-chave) de cada módulo e sub-módulo desenvolvidos foram:

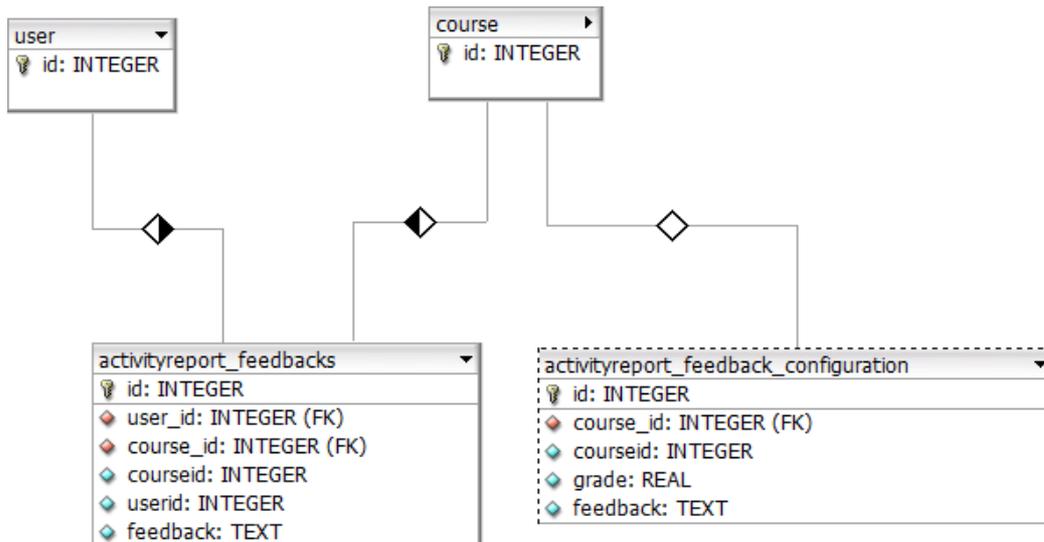
*activityreport* – Relatório acadêmico;

*capesareas* – Áreas da CAPES;

*personal* – Dados Pessoais;

*preregister* – Ferramenta de matrícula no Curso (Ambientação).

Na figura A.1 é apresentado o modelo relacional da ferramenta Relatório Acadêmico.



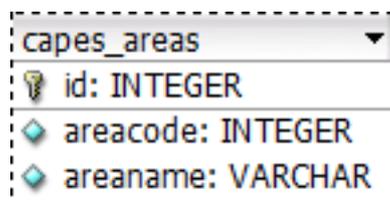
**Figura A.1: Modelo Relacional da Ferramenta Relatório Acadêmico.**

Na figura A.1 podemos observar as seguintes tabelas, com suas funções:

- *user*: Tabela nativa do Moodle que contém os registros dos usuários.
- *course*: Tabela nativa do Moodle que contém os registros dos cursos.
- *activityreport\_feedbacks*: Tabela que guarda os *feedbacks* de cada aluno em cada curso.
- *activityreport\_feedback\_configuration*: Tabela que guarda as configurações padrão dos *feedbacks* que serão sugeridos ao tutor no ato do fechamento dos *feedbacks*.

É necessário chamar a atenção para o fato dessa ferramenta não necessitar de uma tabela para guardar os Relatórios em si, visto que os mesmos são buscados no sistema de notas do próprio Moodle.

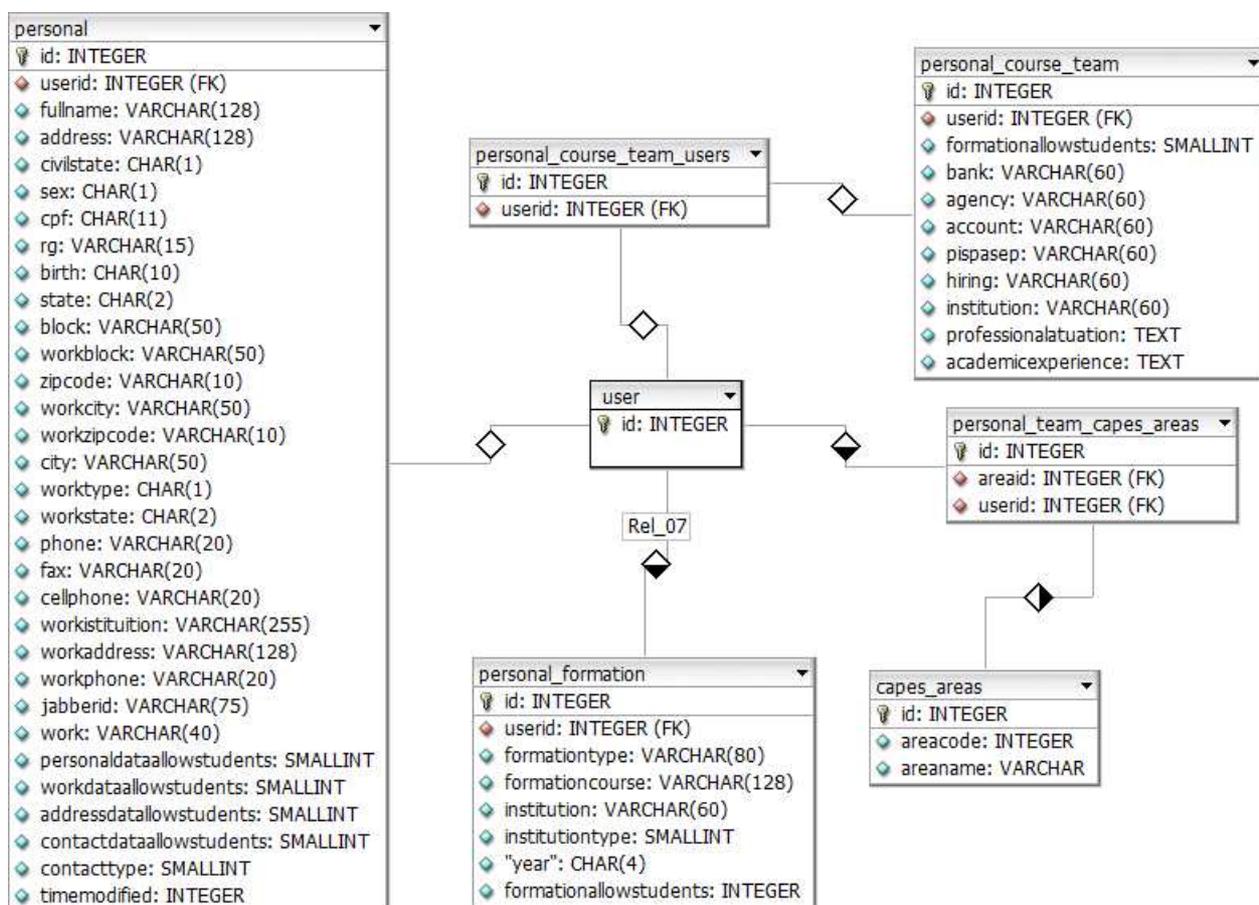
Na figura A.2 é possível observar o modelo relacional da ferramenta Áreas da Capes:



**Figura A.2: Modelo Relacional da Ferramenta Áreas da Capes**

Na figura A.2 é possível observar a simplicidade do módulo Áreas da CAPES, visto que não há relacionamentos com outras tabelas nesse módulo.

A seguir é mostrado na figura A.3 o modelo relacional da ferramenta Dados Pessoais.



**Figura A.3: Modelo Relacional da Ferramenta Dados Pessoais**

As funções de cada tabela desse módulo são:

- *user*: tabela nativa do Moodle que contém os perfis dos usuários.
- *personal*: Principal tabela do módulo, armazena os dados pessoais de cada usuário, bem como a permissão de visibilidade a outros alunos.
- *personal\_formation*: Armazena as várias formações de um usuário.
- *personal\_team\_capes\_areas*: As áreas da CAPES de atuação de um usuário
- *personal\_course\_team\_users*: Lista dos usuários que fazem parte da equipe do curso.
- *personal\_course\_team*: Dados dos usuários listados na tabela *personal\_course\_team\_users*, que fazem parte da equipe do curso.

Na figura A.4, podemos observar o modelo relacional do módulo de Matrícula no curso.



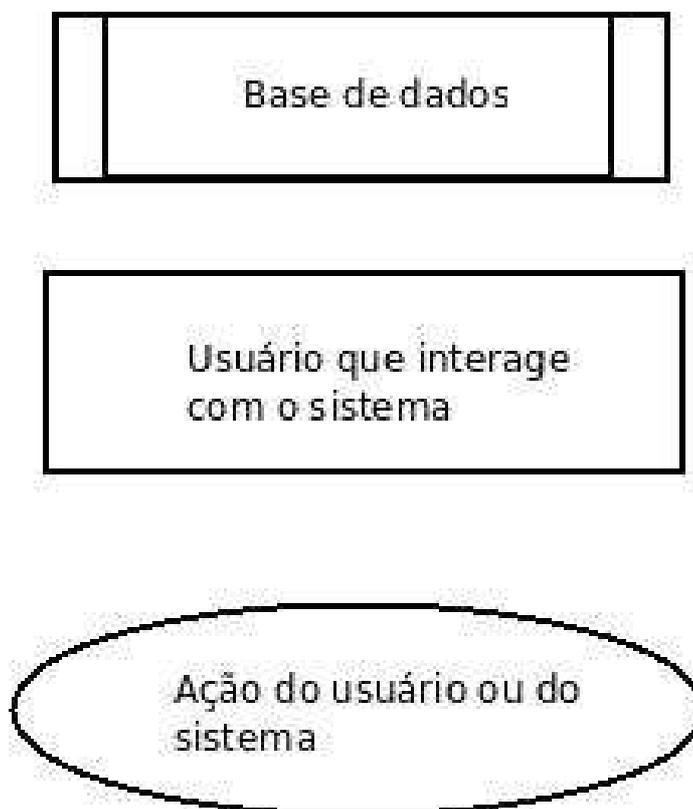
**Figura A.4: Modelo Relacional da Ferramenta de matrícula no curso**

A única tabela presente é a tabela *preregister*, que está relacionada com a tabela *user* do Moodle, e guarda os dados de matrícula dos alunos.

# APÊNDICE B. DIAGRAMAS DE FLUXO DE DADOS

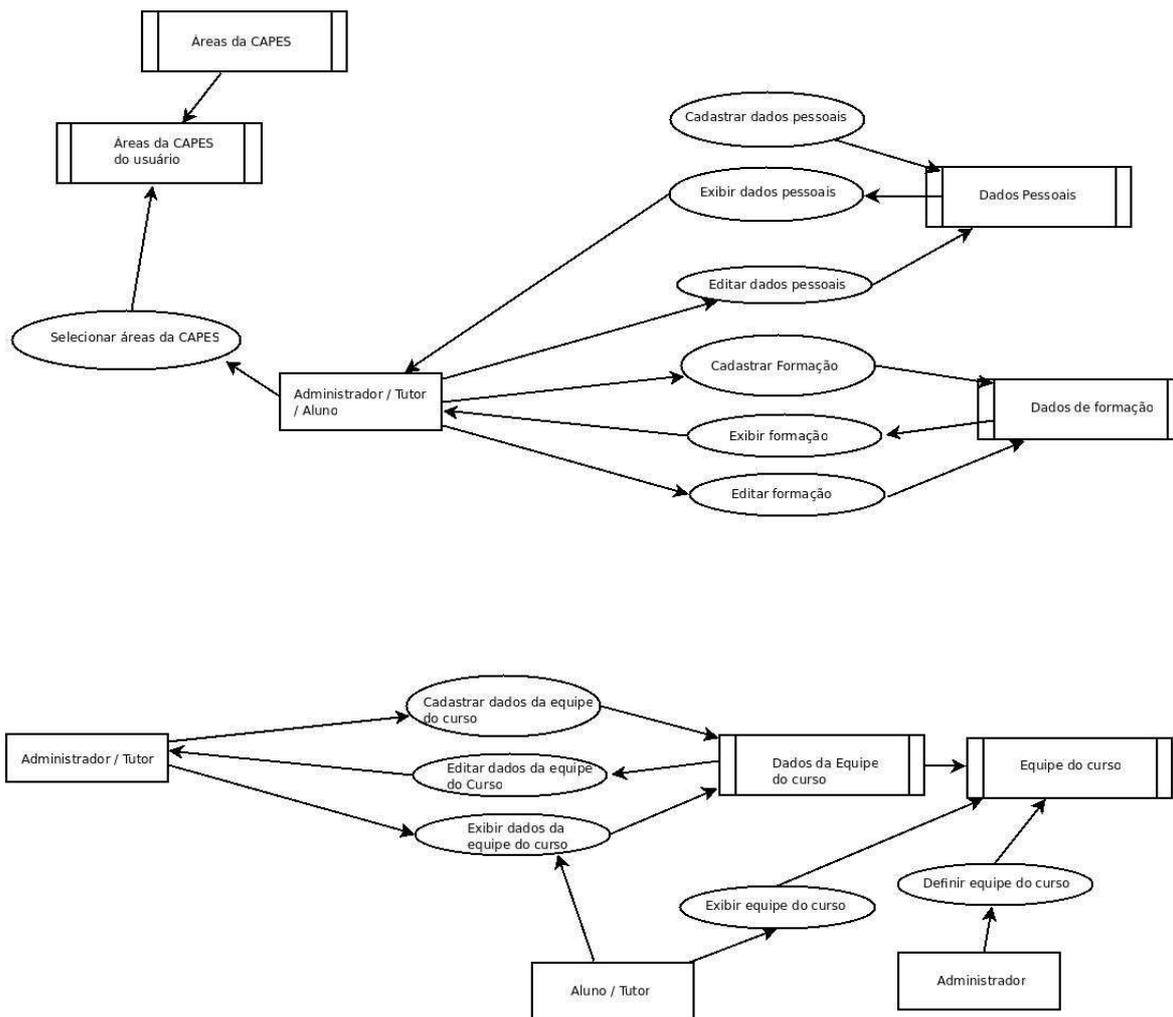
Nessa seção serão mostrados os diagramas de fluxos de dados dos principais sistemas que foram tratados nesse trabalho. Serão mostrados apenas os diagramas dos módulos novos desenvolvidos, visto que os diagramas dos módulos reformulados podem ser encontrados em Ribeiro (2007).

Para esses diagramas, será adotada a seguinte convenção:



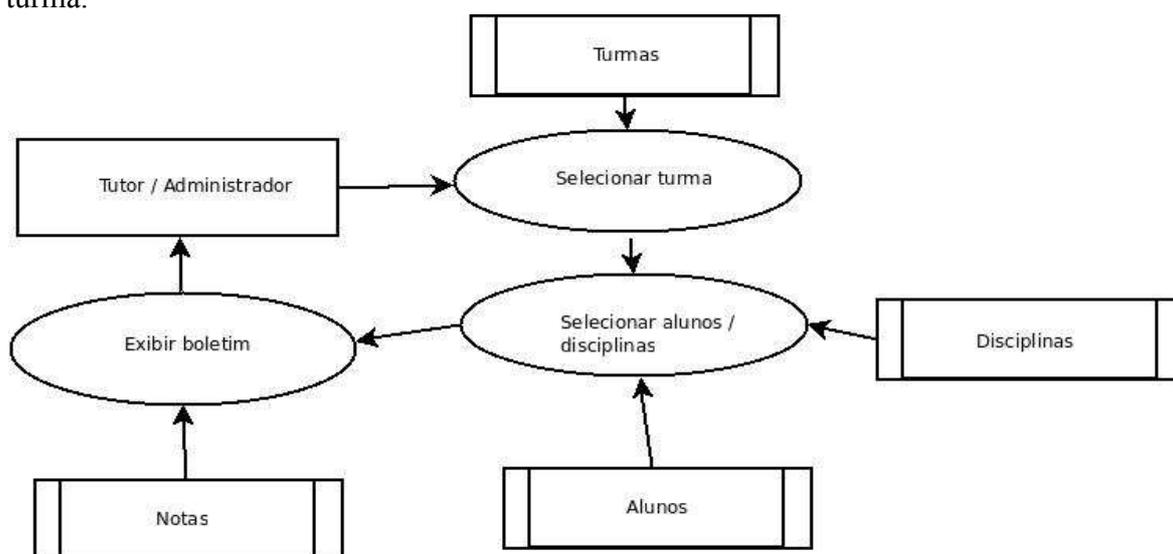
**Figura B.1: Convenção utilizada nos diagramas de fluxo de dados**

O primeiro diagrama a ser mostrado é o da ferramenta de dados pessoais, na figura B.2.



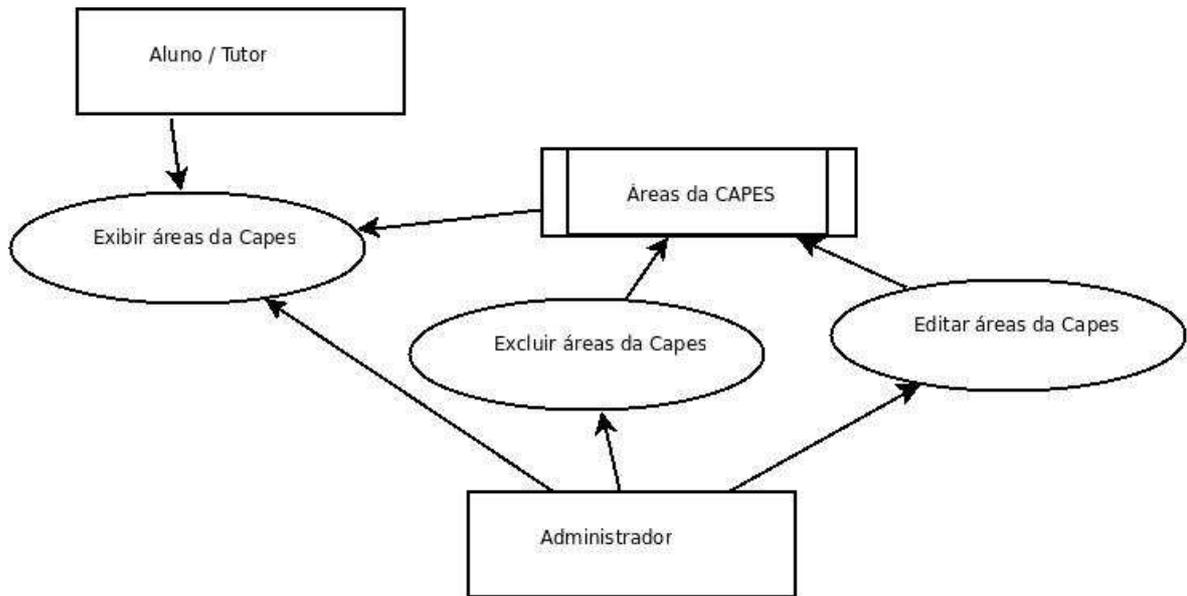
**Figura B.2: Diagrama de Fluxo de dados da ferramenta de dados pessoais.**

Na figura B.2, podemos ver o diagrama de fluxo de dados da ferramenta boletim de turma.



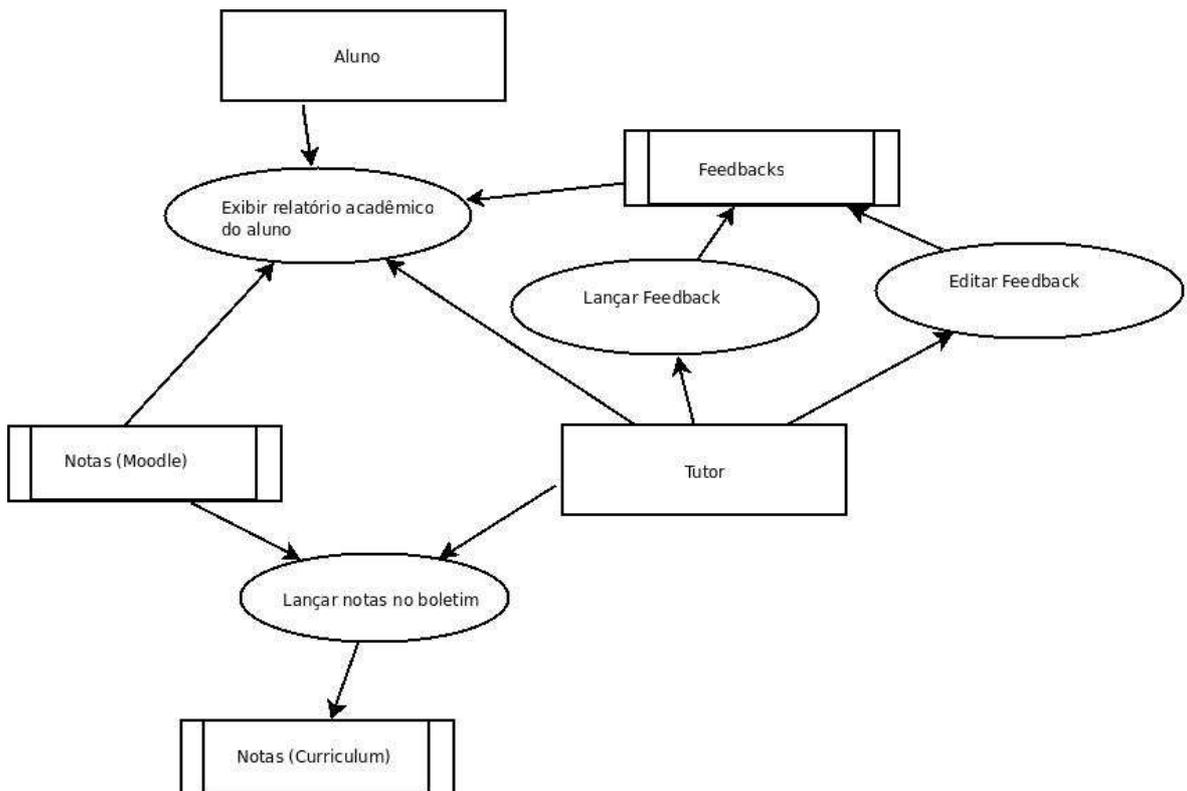
**Figura B.3: Diagrama de fluxo de dados da ferramenta boletim de turma**

Na figura B.4, é possível observar o diagrama de fluxo de dados da ferramenta Áreas da CAPES.



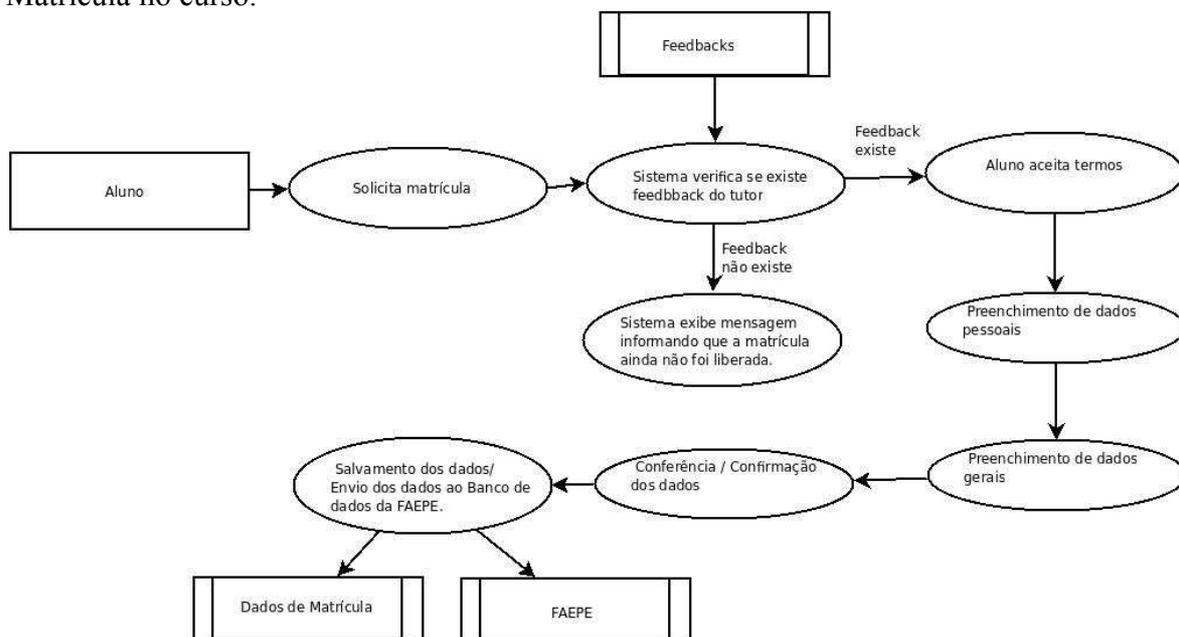
**Figura B.4: Diagrama de fluxo de dados da ferramenta Áreas da CAPES**

Na figura B.5, temos o diagrama de fluxo de dados da ferramenta Relatório Acadêmico.



**Figura B.5: Diagrama de fluxo de dados da ferramenta Relatório Acadêmico**

Na figura B.6, é possível observar o diagrama de fluxo de dados da ferramenta de Matrícula no curso.



**Figura B.6: Diagrama de fluxo de dados da ferramenta de matrícula no curso**