

**RUBENS TAKIGUTI RIBEIRO**

**DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS DE CONTROLE ACADÊMICO PARA O  
AMBIENTE 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  
2007

**RUBENS TAKIGUTI RIBEIRO**

**DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS DE CONTROLE ACADÊMICO PARA O  
AMBIENTE 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 Quinteiro Uchôa

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2007

**RUBENS TAKIGUTI RIBEIRO**

**DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS DE CONTROLE ACADÊMICO PARA O  
AMBIENTE 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 22 de março de 2007

---

Prof. Dr. Rêmulo Maia Alves

---

Prof. Dr. Heitor Augustus Xavier Costa

---

Prof. MSc. Joaquim Quinteiro Uchôa  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

*“Aprender é viver na obsessão de nunca atingir o objetivo  
e de nunca perder o que já se ganhou.”*

*Confúcio*

## **Agradecimentos**

Neste pequeno espaço, gostaria de agradecer a todos que acreditaram na minha capacidade sem esperar muito dela.

Aos meus pais, José Alberto e Izabel, pela humildade que sempre tiveram, pelo apoio incondicional, e por me proporcionar uma vida feliz e segura.

Ao meu orientador, professor Joaquim Quinteiro Uchôa, e toda equipe do ARL, pela confiança.

A todos os professores, pelo empenho e dignidade.

Ao meu irmão, Ricardo, pela amizade e disputa que nos fizeram crescer.

E meu agradecimento final é para Iúna, pelo amor, carinho e respeito que, espero assim, dure o resto de nossas vidas.

## **DESENVOLVIMENTO DE MÓDULOS DE CONTROLE ACADÊMICO PARA O AMBIENTE MOODLE**

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é apresentar uma abordagem geral sobre Educação a Distância e Ambientes Virtuais de Ensino, aprofundando em um deles, o Moodle. Neste contexto, é feita uma investigação sobre a arquitetura do sistema, dando assim a base teórica para apresentar a proposta de criação de uma extensão deste ambiente no âmbito da gestão acadêmica.

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

## ***DEVELOPMENT OF ACADEMIC CONTROL MODULES TO MOODLE***

### ***ABSTRACT***

*The research objective is to present a general boarding about Distance Learning and Learning Management Systems focusing in one of them, the Moodle. In this context, an investigation has been done about the system architecture, offering theoretic informations to show a proposal of an academic control modules development.*

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

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. Considerações Iniciais.....	1
1.2. Motivação e Objetivos.....	2
1.3. Objetivos Específicos.....	4
1.4. Estrutura do Trabalho.....	4
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
2.1. EaD: Conceitos e Abordagens.....	6
2.2. Ambientes Virtuais de Ensino.....	8
2.3. O Ambiente Moodle.....	12
2.3.1. Características Gerais.....	12
2.3.2. Arquitetura do Ambiente.....	15
2.4. O Curso ARL.....	20
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
3.1. Tipo de Pesquisa.....	22
3.2. Materiais.....	22
3.3. Desenvolvimento.....	23
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
4.1. Blocos de Controle Acadêmico.....	30
4.2. Módulo Curriculum.....	31
4.2.1. Sub-módulo Programas Curriculares.....	37
4.2.2. Sub-módulo Disciplinas.....	44
4.2.3. Sub-módulo Dados Acadêmicos.....	48
4.2.4. Sub-módulo Notas.....	50
4.2.5. Sub-módulo Projetos.....	52
4.3. Módulo Dados Pessoais e de Formação.....	57
4.4. Inscrição em Eventos.....	60
4.5. Discussões Finais.....	64
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>67</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>68</b>
<b>APÊNDICE A. MODELO DE NAVEGAÇÃO.....</b>	<b>1</b>
A.1. Módulo Curriculum.....	1
A.2. Módulo Dados Pessoais e de Formação.....	8
A.3. Ferramenta de Inscrição em Eventos.....	9
<b>APÊNDICE B. MODELAGEM DA BASE DE DADOS.....</b>	<b>11</b>
<b>APÊNDICE C. DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD).....</b>	<b>16</b>
C.1. Módulo Curriculum.....	17
C.2. Módulo Dados Pessoais e de Formação.....	31
C.3. Ferramenta de Inscrição em Eventos.....	34

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Interface básica do Moodle.....	14
Figura 2.2: Fluxo de dados pelo ambiente Moodle.....	18
Figura 2.3: Navegação entre os Módulos do Moodle.....	19
Figura 3.1: Camada de Controle Acadêmico.....	26
Figura 4.1: Bloco E-duc@re.....	30
Figura 4.2: Bloco E-duc@re - Disciplina.....	31
Figura 4.3: Estrutura do Módulo Curriculum.....	33
Figura 4.4: Lista de Curriculum para o Administrador (edição desativada).....	34
Figura 4.5: Lista de Curriculum para o Administrador (edição ativada).....	35
Figura 4.6: Dados de um Curriculum para o Administrador.....	36
Figura 4.7: Lista de Programas Curriculares para o Administrador (edição desativada).....	38
Figura 4.8: Lista de Programas Curriculares para o Administrador (edição ativada).....	38
Figura 4.9: Definição das disciplinas de um Programa Curricular.....	39
Figura 4.10: Dados de um Programa Curricular para o Administrador.....	40
Figura 4.11: Lista de disciplinas ofertadas para um programa curricular.....	40
Figura 4.12: Dados de uma disciplina ofertada.....	41
Figura 4.13: Lista de Turmas para o Administrador (edição desativada).....	43
Figura 4.14: Lista de Turmas para o Administrador (edição ativada).....	43
Figura 4.15: Dados de uma Turma para o Administrador.....	44
Figura 4.16: Lista de disciplinas para o Administrador (edição desativada).....	45
Figura 4.17: Lista de disciplinas para o Administrador (edição ativada).....	46
Figura 4.18: Formulário para designar tutores de uma disciplina.....	46
Figura 4.19: Dados de uma disciplina para o Administrador.....	47
Figura 4.20: Relação de alunos em oferta de disciplina.....	48
Figura 4.21: Ficha Acadêmica (histórico e observações).....	49
Figura 4.22: Estrutura do Sub-módulo Notas.....	50
Figura 4.23: Edição dos Conceitos.....	51
Figura 4.24: Exibição de notas para Tutores.....	52
Figura 4.25: Ficha Acadêmica (boletim).....	52
Figura 4.26: Estrutura do Sub-módulo Projetos.....	53
Figura 4.27: Lista de Projetos para o Administrador.....	54
Figura 4.28: Dados de um Projeto.....	55
Figura 4.29: Exibir Áreas de Orientação para um Tutor.....	56
Figura 4.30: Dados de uma Área de Orientação para o Administrador.....	57
Figura 4.31: Estrutura do Módulo Dados Pessoais e de Formação.....	57
Figura 4.32: Dados de Pessoais.....	58
Figura 4.33: Dados de Formação.....	59
Figura 4.34: Formulário para edição dos Dados de Formação.....	59
Figura 4.35: Lista de Tipos de Formação (modo de edição ativado).....	60
Figura 4.36: Bloco Calendário.....	61
Figura 4.37: Estrutura da Ferramenta de Inscrição em Eventos.....	61
Figura 4.38: Lista de Eventos para o Administrador (Edição Desativada).....	62
Figura 4.39: Lista de Eventos para o Administrador (edição ativada).....	63
Figura 4.40: Edição dos dados para inscrição em um Evento.....	63
Figura 4.41: Lista de inscritos em Evento para o Administrador.....	64
Figura 4.42: Ficha Acadêmica (eventos participados).....	64

<b>APÊNDICES.....</b>	<b>70</b>
Figura A.1: Legenda dos Modelos de Navegação.....	1
Figura A.2: Navegação no Módulo Curriculum.....	2
Figura A.3: Navegação no Sub-módulo Programas Curriculares.....	3
Figura A.4: Navegação no Sub-módulo Disciplinas.....	4
Figura A.5: Navegação entre as Turmas.....	5
Figura A.6: Navegação no Sub-módulo Projetos.....	5
Figura A.7: Navegação no Sub-módulo Projetos (Edição das Áreas de Orientação).....	6
Figura A.8: Navegação no Sub-módulo Notas.....	7
Figura A.9: Navegação no Sub-módulo Notas (Definição de Conceitos).....	7
Figura A.10: Navegação no Sub-módulo Dados Acadêmicos.....	8
Figura A.11: Navegação no Módulo Dados Pessoais e de Formação.....	9
Figura A.12: Navegação na edição dos tipos de formação.....	9
Figura A.13: Navegação na Inscrição em Eventos.....	10
Figura B.1: Modelo Relacional do Módulo Curriculum.....	12
Figura B.2: Modelo Relacional do Sub-módulo Projetos.....	13
Figura B.3: Modelo Relacional do Módulo Dados Pessoais e de Formação.....	14
Figura B.4: Modelo Relacional da Ferramenta de Inscrição em Eventos.....	15
Figura C.1: DFD do Módulo Curriculum.....	17
Figura C.2: DFD do Sub-Módulo Programas Curriculares (cadastro, edição e remoção de Programas Curriculares).....	18
Figura C.3: DFD do Sub-módulo Programas Curriculares (definição de disciplinas).....	19
Figura C.4: DFD do Sub-módulo Programas Curriculares (gerenciamento de Turmas).....	20
Figura C.5: DFD do Sub-módulo Disciplinas (cadastro, edição e remoção de Disciplinas).....	21
Figura C.6: DFD do Sub-módulo Disciplinas (definição de tutores).....	22
Figura C.7: DFD do Sub-módulo Disciplinas (oferta de Disciplinas).....	23
Figura C.8: DFD do Sub-módulo Disciplinas (matrícula em ofertas de disciplinas).....	24
Figura C.9: DFD do Sub-módulo Notas (cadastro e edição de notas).....	25
Figura C.10: DFD do Sub-módulo Notas (definição de conceitos).....	26
Figura C.11: DFD do Sub-módulo Dados Acadêmicos (matrícula, trancamento e alteração de situação).....	27
Figura C.12: DFD do Sub-módulo Dados Acadêmicos (cadastro de observações).....	28
Figura C.13: DFD do Sub-módulo Projetos (cadastro e edição de Projetos).....	29
Figura C.14: DFD do Sub-módulo Projetos (definição de áreas de orientação).....	30
Figura C.15: DFD do Sub-módulo Projetos (associação de tutores em áreas de orientação).....	31
Figura C.16: DFD do Módulo Dados Pessoais e de Formação (definição dos dados pessoais).....	32
Figura C.17: DFD do Módulo Dados Pessoais e de Formação (definição da formação)....	33
Figura C.18: DFD do Módulo Dados Pessoais e de Formação (definição dos tipos de formação).....	34
Figura C.19: DFD da Ferramenta de Inscrição em Eventos (definição das opções de eventos).....	35
Figura C.20: DFD da Ferramenta de Inscrição em Eventos (controle de inscritos e de presença).....	36

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 2.1: Comparação entre Ambientes Virtuais Livres de Ensino.....	11
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**ABED** – Associação Brasileira de Educação a Distância  
**ABT** – Associação Brasileira de Tecnologia Educacional  
**ARL** – Curso de Pós-graduação em Administração em Redes Linux  
**ASP** – *Active Server Pages*  
**BD** – Banco de Dados  
**CGI** – *Common Gateway Interface*  
**CMS** – *Content Management System*  
**CSS** – *Cascading Style Sheets*  
**DCC** – Departamento de Ciência da Computação  
**DFD** – Diagrama de Fluxo de Dados  
**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*  
**MPS** – Curso de Pós-graduação em Melhoria de Processo de *Software*  
**NNTP** – *Network News Transfer Protocol*  
**Perl** – *Practical Extraction and Report Language*  
**PHP** – *PHP: Hipertext Preprocessor*  
**POP3** – *Post Office Protocol*  
**QWS** – *Qualitative Weight and Sum*  
**SCORM** – *Shareable Content Object Reference Model*  
**SGBD** – Sistema Gerenciador de Banco de Dados  
**SI** – Sistemas de Informação  
**SO** – Sistema Operacional  
**SQL** – *Structured Query Language*  
**TCC** – Trabalho de Conclusão de Curso  
**TI** – Tecnologias da Informação  
**UFPA** – Universidade Federal de Lavras  
**UFMG** – Universidade Federal de Minas Gerais  
**URL** – *Universal Resource Locator*  
**W3C** – *World Wide Web Consortium*  
**WWW** – *World Wide Web*

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Considerações Iniciais

Diante das novas modalidades de ensino/aprendizagem, como a Educação a Distância (EaD), surge a necessidade de meios cada vez mais versáteis e próximos à realidade dos alunos, tutores e técnicos administrativos em cursos oferecidos a distância.

A modalidade de EaD por algum tempo foi quase restrita à distribuição de materiais didáticos aos alunos e à avaliação do conteúdo programático pelos tutores. No entanto, esta modalidade começou a sofrer forte influência com o surgimento dos primeiros computadores pessoais na década de 80 e seu avanço significativo na década de 90, quando sua utilização começou a ser explorada devido às suas novas mídias digitais. Ainda na década de 90, ocorreu a rápida disseminação da Internet pelo mundo com a chegada da *Web*, proporcionando uma nova EaD, caracterizada pela comunicação via rede de computadores entre aluno e tutor. Tudo isso foi possível graças ao surgimento e avanço de diversas ferramentas de desenvolvimento para aplicações *Web*, como linguagens de programação, tais como Perl (*Practical Extraction and Report Language*), PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*), ASP (*Active Server Pages*), JSP (*JavaServer Pages*) e *frameworks*<sup>1</sup> especializados para o propósito.

Em Davel (1995), percebe-se que a utilização de microcomputadores para o ensino educacional até a década de 90 era praticamente restrita aos países desenvolvidos e pouco recomendado para uso educacional devido ao alto custo e restrições de utilização. No entanto, para Isotani, Brandão & Moura (2005), com os avanços da Internet e das ferramentas de suporte a educação à distância dos últimos anos, tornou-se possível difundir o conhecimento de forma extremamente rápida e atender às demandas por cursos com flexibilidade de horário e local.

Neste contexto, diferentes produtos de *software* têm sido desenvolvidos na busca de aproximar as pessoas em comunidades virtuais através de ferramentas que possibilitam a troca de informações, experiências e a geração de novos conhecimentos, como pode ser visto em [Isotani, Brandão & Moura, 2005], [Soares *et al.*, 2005] e [Fernandes, Lucena & Cavalcanti, 2005]. Produtos de *software* desta modalidade são conhecidos como Ambien-

---

1 Estrutura de suporte ao desenvolvimento de projetos de *software*.

tes Virtuais de Ensino e sua utilização abrange desde cursos *online* de curta duração até cursos de pós-graduação.

## 1.2. Motivação e Objetivos

O Curso de pós-graduação *Lato Sensu* à distância, via Internet, em Administração de Redes Linux (ARL)<sup>2</sup>, do Departamento de Ciência da Computação (DCC)<sup>3</sup> da Universidade Federal de Lavras (UFLA)<sup>4</sup>, é um curso semi-presencial da área de computação que, desde a sua criação, utilizou diferentes Ambientes Virtuais de Ensino como o Manhattan<sup>5</sup>, o TelEduc<sup>6</sup> e o Moodle<sup>7</sup>. Ao longo dos anos de atuação, o ARL adquiriu maturidade e experiências sobre necessidades e dificuldades relacionadas à EaD. Diante disso, a equipe do curso buscou aprimorar os ambientes virtuais adotados de forma a atender suas necessidades, uma vez que estes eram livres, o que segue a própria filosofia do curso. A primeira forma de contribuição foi com a tradução do Manhattan para o português. Em seguida, com a criação do E-duc@re, um sistema formado por um conjunto de ferramentas de apoio a gestão acadêmica e criado para trabalhar em paralelo ao TelEduc, o qual era utilizado principalmente pelos seus recursos de atividades de EaD [Dias, 2003]. Com o aprimoramento das funcionalidades do ambiente Moodle ao longo dos anos, a equipe do curso optou por adotá-lo como a nova ferramenta para as atividades de EaD do ARL. Entre as principais justificativas para realizar uma mudança de sistema têm-se alguns dos principais problemas do TelEduc, tais como duplicação de dados, dificuldade para instalação e manutenção, além de alguns problemas de funcionamento. Outra ocorrência de insatisfação com a utilização deste ambiente se deu em outro curso de pós-graduação da UFLA, como é o caso do MPS (Melhoria de Processo de Software), abordado em [Figueira, 2004].

O Moodle, diante da última 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

---

2 <http://arl.ginix.ufla.br/>

3 <http://www.dcc.ufla.br/>

4 <http://www.ufla.br/>

5 <http://www.manhattansoftware.com/>

6 <http://www.edumed.org.br/teleduc/>

7 <http://www.moodle.org/>

novos módulos. No entanto, o sistema não apresenta o suporte necessário para controle acadêmico do curso ARL, surgindo a necessidade de transposição das ferramentas elaboradas no E-duc@re para o Moodle, exceto as ferramentas que possuem correspondentes no novo ambiente.

Vale ressaltar que esta deficiência do ambiente não tem relação com a capacidade de seus principais desenvolvedores tampouco por limitações da linguagem de programação empregada em seu desenvolvimento. Cada ambiente virtual, e pode-se dizer que a maioria dos produtos de *software* livre, como é o caso do Moodle, cresce muito em função de suas demandas. Alguns aprimoram suas funções de controle acadêmico enquanto outros investem em ferramentas de atividades virtuais, atendendo a uma gama mais ampla de usuários. Isso também ocorre devido às peculiaridades da gestão acadêmica nos diferentes estabelecimentos de ensino. Os tipos de dados utilizados por cada um e as regras de negócio que devem existir no ambiente virtual são as características que mais se diferem entre as diversas instituições. Por um lado, existe a possibilidade de adoção de um sistema de gestão acadêmica e reestruturação da instituição conforme as especificidades do sistema; por outro, este caminho nem sempre pode ser seguido, existindo a necessidade de criação do produto que atenda a esta demanda.

Quanto às ferramentas anteriormente desenvolvidas no trabalho de criação do E-duc@re, destacam-se os seguintes objetivos: (i) criar uma base unificada dos dados de usuários participantes de diferentes salas virtuais<sup>8</sup>; (ii) gerenciar o controle de acesso às salas virtuais a partir da situação dos alunos e seus rendimentos; (iii) apresentar, de forma sistemática, o histórico de cada aluno e do tutor, de acordo com as necessidades do curso; (iv) criar uma base unificada dos dados referentes à estrutura do curso, ou seja, delimitar disciplinas, tutores e alunos entre os diferentes cursos; e (v) criar ferramentas complementares aos recursos oferecidos pelo TelEduc, sistema adotado naquela ocasião.

Portanto, o objetivo principal deste trabalho é o aprimoramento do Moodle de forma a contribuir com as instituições de ensino que compartilham das mesmas necessidades do ARL e não dispensam a utilização do ambiente para suas atividades virtuais. Neste contexto, o presente trabalho descreve o desenvolvimento de um projeto orientado na área de Sistemas de Informação (SI) aplicado à EaD. Trata do desenvolvimento de novos módulos para o Moodle, visando a criação de uma camada de controle e acompanhamento acadêmi-

---

8 A sala virtual é um espaço virtual, ou seja, é uma página na *Web* em que os participantes aparecem identificados por um ícone com seu nome [Cordeiro, 2005].

co, sendo que, para tal, foram levadas em conta as experiências adquiridas quando do desenvolvimento do E-duc@re. Assim, foram basicamente transpostas as ferramentas satisfatórias deste sistema para o Moodle, e corrigidas ou aperfeiçoadas as ferramentas que apresentaram problemas ou erros de concepção, de acordo com as experiências adquiridas pelo ARL. Vale destacar que o primeiro trabalho (E-duc@re) foi concebido baseado em muitas expectativas e pesquisas, mas em pouca experiência com o problema real. No entanto, suas contribuições foram importantes para realização do presente trabalho.

### 1.3. Objetivos Específicos

De forma a atender os objetivos citados na Seção anterior, têm-se como objetivos específicos os seguintes itens, os quais são devidamente apresentados no decorrer deste trabalho:

- Criação do Módulo *Curriculum*;
  - Criação do Sub-módulo Programas Curriculares;
  - Criação do Sub-módulo Disciplinas;
  - Criação do Sub-módulo Notas;
  - Criação do Sub-módulo Dados Acadêmicos;
  - Criação do Sub-módulo Projetos (Trabalhos de Conclusão de Curso);
- Criação do Módulo Dados Pessoais e de Formação;
- Extensão do Módulo Evento para oferecer a função de inscrição;
- Criação de blocos de acesso aos módulos e ferramentas criadas.

Estes itens têm como principal objetivo oferecer ao ambiente Moodle versão 1.5 uma camada de controle acadêmico, onde são apresentadas de forma sistemática cada entidade envolvida em um curso do porte do ARL.

### 1.4. Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está estruturado da seguinte forma:

O Capítulo 2 apresenta um levantamento dos pontos chave para o entendimento dos principais conceitos abordados no trabalho através de uma revisão da literatura, sendo apresentada dos assuntos mais gerais até os mais específicos. Neste capítulo, dá-se ênfase para as características de baixo nível do ambiente Moodle, que são cruciais para o entendimento de algumas estratégias empregadas no desenvolvimento do trabalho. Além disso,

são citadas algumas características do ARL para justificar o desenvolvimento dos módulos propostos e apresentar sua aplicabilidade.

O Capítulo 3 apresenta o desenvolvimento do trabalho propriamente dito. Ele está dividido em Seções que incluem o tipo da pesquisa, os materiais utilizados e as fases de desenvolvimento, apontando as estratégias de implementação e a modelagem adotadas, além das principais dificuldades encontradas.

O Capítulo 4 apresenta os resultados obtidos no trabalho ao longo das fases do desenvolvimento, ou seja, uma exposição sucinta, embora completa, da funcionalidade proposta no trabalho, além de sua aplicabilidade e de seus resultados.

Finalmente, o Capítulo 5 apresenta um levantamento geral sobre a importância do trabalho relacionando-a com os resultados obtidos. Além disso, são feitas propostas para trabalhos futuros na mesma área de concentração.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este Capítulo apresenta a base teórica necessária para o entendimento do trabalho. Está subdividido em Seções que abrangem desde os assuntos mais gerais até os mais específicos.

### 2.1. 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 da informação (TI)<sup>9</sup> e da comunicação, além de sistemas apropriados de gestão e avaliação, a fim de manter a eficácia do ensino e da aprendizagem [UFMG, 2006].

De fato, a EaD sofreu grande influência com a chegada da informática na vida cotidiana das pessoas, como pode ser observado no levantamento histórico sobre EaD feito por Dias (2003) e a abordagem feita por Ferreira & Lôbo (2005). Sobre esta influência, dá-se destaque à disseminação da Internet pelo mundo no final da década de 90, criando assim o conceito de EaD via Internet – um novo paradigma educacional, no qual a Internet seria o meio de integração entre alunos-tutores, alunos-alunos e tutores-tutores. Assim, a antiga EaD, que tradicionalmente era restrita ao envio de materiais por correspondência, tornou-se mais participativa, oferecendo um ambiente propício para o desenvolvimento colaborativo do conhecimento.

O conceito de colaborativo pode ser entendido como a interação entre alunos, tutores e sistema, através de recursos tecnológicos, compartilhando o mesmo espaço de trabalho e resolvendo problemas de maneira conjunta [Faria, Vilela & Coello, 2005]. Neste sentido, a EaD passou a ser aliada aos Ambientes Virtuais de Ensino, ou seja, tecnologias de comunicação à distância, que são discutidos na Seção 2.2 deste Capítulo.

Para Ferreira & Lôbo (2005), esta modalidade educacional que inicialmente foi vista como de pouca qualidade, hoje tornou-se uma forma de educação presente nos diversos níveis de ensino desde os de curta duração até os de graduação e de pós-graduação.

---

<sup>9</sup> Meios utilizados pelas organizações com a finalidade de alcançar e potencializar o processo de criação e desenvolvimento de captação tecnológica [Valle, 1996].

Lopes (2001) explica o crescimento desta modalidade por ela conseguir:

- levar o conteúdo de uma palestra ou aula a lugares remotos, possibilitando que um determinado aluno estude em casa, no trabalho, no lazer e aprenda apoiado na prática do dia-a-dia;
- criar uma maior individualização do ensino, visto que cada aluno tem a capacidade de seguir seu próprio ritmo de estudo;
- proporcionar a capacidade de se trabalhar em equipe, mesmo que as pessoas envolvidas estejam dispersas espacialmente.

Complementares a estas características, Jaeger & Accorssi (2006) expõem seus pontos de vista sobre EaD com as seguintes palavras:

*“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 esta transformação”.*

Conforme o ponto de vista das autoras, o papel do tutor tem se estendido ao apresentar o conteúdo programático e desenvolver o conhecimento de forma linear. Uma nova perspectiva aponta para o conhecimento elaborado de forma mais ampla, onde o fator crucial é o tutor ser capaz de integrar o conteúdo a ser apresentado ao longo de um curso entre as suas diversas disciplinas. Além disso, destaca a importância da interatividade entre tutor/aluno, bem como a identificação da sua falta para que, nestas ocorrências, haja a tentativa de resgate da comunicação.

Para Formiga (2006)<sup>10</sup>, falar de EaD tem se tornado metáfora. De fato, EaD trata-se de educação flexível. Para ele, o termo distância deve ser cada vez mais relativizado, uma vez que um curso presencial pode ser considerado muito mais distante em função da falta de interação entre o professor e o aprendiz.

Um ponto levantado por Fernandes & Júnior (2004) diz respeito à motivação que deve ser proporcionada aos alunos inclusive na modalidade de EaD através dos Ambientes Virtuais de Ensino. Esta característica, portanto, é vista como um dos principais fatores para o sucesso da modalidade.

---

<sup>10</sup> Marcos Formiga é Vice-presidente da ABED (Associação Brasileira de Educação a Distância) e professor da Universidade de Brasília.

Ribeiro *et al.* (2005) apontam alguns aspectos sobre o ensino por meio do computador e a Internet. Eles destacam que o sucesso da Internet para EaD é proveniente do fato de ela conseguir reunir as três formas de comunicação: um-para-muitos, um-para-um e muitos-para-muitos, o que não era comum em outras formas de EaD. Estas formas de comunicação podem ser exemplificadas com os diferentes modos de interação entre tutores e alunos, tais como os fóruns e bate-papos. Além disso, ressaltam a importância da Internet para com o armazenamento de mídias em formatos interessantes, como imagens, sons e vídeos.

## 2.2. Ambientes Virtuais de Ensino

Ambientes Virtuais (ou Digitais) de Ensino são sistemas que utilizam um protocolo de rede<sup>11</sup> para realizar a comunicação e as atividades de aprendizagem de forma que os alunos adquiram o mesmo conhecimento 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. Esta abstração, no entanto, nem sempre se dá em todos os níveis possíveis, sendo restrita às limitações das mídias digitais, do hipertexto e das linguagens de programação voltadas ao desenvolvimento de sistemas *Web*. Além disso, estas tecnologias costumam levar em consideração as peculiaridades oferecidas pelo meio digital, as quais são exploradas para oferecer ambientes mais atrativos aos usuários, ou seja, ambientes inclusivos.

Segundo as palavras de Lopes (2001):

*“Os ambientes virtuais de ensino possibilitam uma ótima oportunidade para 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, a informatização de processos tradicionais nem sempre deve ser feita simplesmente com a transposição dos processos manuais para um meio digital, mas com a reestruturação de algumas características de forma a atender melhor as necessidades levantadas.

---

<sup>11</sup> Conjunto de regras estabelecidas para comunicação de dados via rede de computadores.

Os Ambientes Virtuais de Ensino em geral são caracterizados pelo controle de cursos<sup>12</sup> ou salas virtuais, cada qual com pelo menos dois tipos de usuários, a saber, tutores e alunos, e oferece ferramentas para realização de atividades virtuais, tais como fóruns de discussão, bate-papos (*chats*), enquetes e questionários. Alguns deles ainda podem oferecer recursos para controle administrativo, 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, conforme apresentado anteriormente. Um motivo claro é cada instituição possuir características próprias, armazenar dados diferentes e, principalmente, possuir as regras de negócio muito variadas.

Em seu artigo, Isotani, Brandão & Moura (2005) apresentam uma situação semelhante. No trabalho, citam o TelEduc e o Moodle como complexos Ambientes Virtuais de Ensino, porém ressaltam que estes ambientes são desprovidos de recursos especializados para o aprendizado de conteúdos específicos, por exemplo a Geometria. Propõem, no entanto, a ligação de um *software* especialista em uma área de ensino a um sistema gerenciador de cursos. Partindo-se do mesmo princípio, pode-se dizer que as peculiaridades de gestão acadêmica de cada instituição pode ser tratada como um recurso especializado, não para o aprendizado, mas para o controle administrativo, e este pode ser desenvolvido ou adaptado para se trabalhar em conjunto a um Ambiente Virtual de Ensino.

Esta diversidade de possibilidades advindas destes tipos de ambientes também são citadas por Fernandes (2004), que ainda faz um levantamento das ferramentas mais comuns disponíveis em Ambientes Virtuais de Ensino, a saber:

- Agenda: usada para informar atividades planejadas para um determinado período ou data;
- Perfil: utilizado para os participantes se apresentarem e poderem recorrer para identificação dos colegas e dos tutores;
- Mural ou Quadro de Notícias: espaço reservado para avisos gerais e específicos, de especial interesse pelos alunos;
- Material de apoio e leituras: são materiais nos quais se encontram subsídios para realização das atividades propostas;

---

12 Ao longo do texto a utilização da palavra curso será sinônimo de salas virtuais dentro do contexto de EaD, ao passo que deve ser entendido como uma entidade que possui disciplinas, tutores e alunos quando em um contexto mais geral de Educação propriamente dita.

- Fóruns de discussão: estrutura especialmente elaborada para realizar discussão dos assuntos de forma assíncrona e, geralmente, de forma textual;
- Bate-papos (*chats*): estrutura elaborada para realização de interações síncronas, isto é, que exige a presença dos participantes no mesmo instante em que ocorre a discussão para que exista interação;
- Correio eletrônico: ferramenta para envio de mensagens entre os participantes de forma assíncrona e, geralmente, de maneira direcionada para um determinado participante;
- Portfólios: ferramenta para os alunos disponibilizarem suas produções individuais e/ou coletivas;
- Diários de bordo: espaços onde são relatadas as experiências, impressões, sentimentos e reflexões pessoais acerca dos processos vivenciados no decorrer do curso.

Tendo em vista as características de adaptação de Ambientes Virtuais de Ensino, Graf & List (2005) utilizaram a aproximação QWS (*Qualitative Weight and Sum*)<sup>13</sup> para avaliar alguns ambientes livres do mercado, obtendo-se o resultado apresentado na Tabela 2.1. 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.

---

<sup>13</sup> Método de aproximação estável para avaliação de produtos de *software* [Graf & List, 2005].

**Tabela 2.1: Comparação entre Ambientes Virtuais Livres de Ensino<sup>14</sup>**

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

**Fonte: [Graf & List, 2005]**

De acordo com a Tabela 2.1, o ambiente Moodle obteve primeiro lugar na classificação geral na abordagem da capacidade de adaptação, personalização, extensão e adequação do ambiente frente à realidade das instituições.

Para oferecer os recursos citados, os Ambientes Virtuais de Ensino são dependentes de pelo menos um mecanismo de programação computacional voltado para *Web* e um sistema de armazenamento de informações em massa. Estes mecanismos podem ser oferecidos pela *Common Gateway Interface* (CGI) ou por linguagens de programação para *Web*. Os sistemas de armazenamento de informações podem ser oferecidos desde funções de linguagens de programação para leitura/escrita em arquivos até a utilização de SGBDs, como MySQL, PostgreSQL e Oracle.

Programas CGI podem ser escritos tanto em linguagens de programação convencionais, como C, C++ ou Pascal, quanto em linguagens interpretadas, como Perl, ASP e PHP. Estes programas são invocados no servidor através de uma requisição feita por um cliente e são responsáveis por receber informações, tratá-las e gerar/retornar uma página resultado.

<sup>14</sup> A tabela foi traduzida para o português.

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

Os programas que rodam no lado do servidor são caracterizados por serem, em geral, mais robustos e estruturados. Geralmente, dão suporte para uma implementação em camadas<sup>15</sup> e oferecem facilidades com manipulação de dados na forma de texto, uma vez que têm o mesmo objetivo que os CGIs, ou seja, receber dados, tratá-los e gerar/retornar uma página *Web* (caracterizada por ser disponibilizada em formato texto).

Linguagens de programação para *Web* que rodam do lado do cliente são susceptíveis a falhas ou a boicotes, 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 lado do cliente, considerando-se que exista a mesma validação dos dados no lado do servidor para garantir a integridade dos dados.

## 2.3. O Ambiente Moodle

### 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<sup>16</sup> baseado em princípios pedagógicos para ajudar educadores a criar comunidades virtuais de ensino, fazer a gestão da aprendizagem e do trabalho colaborativo [MOODLE.ORG, 2006]. 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 produto, existem atualmente 22.936 *sites* registrados com o sistema em 173 países [MOODLE.ORG, 2006].

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 mo-

---

15 Forma de estruturação de sistemas, em geral de grande porte, visando a reutilização, manutenção e a legibilidade do código-fonte.

16 É protegido e distribuído sob a licença livre GNU *Public Licence* (<http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>).

dos de utilização. A flexibilidade é tamanha, que a sua aplicabilidade se estende a cursos oferecidos a distância, podendo ser utilizado como ambiente de apoio ao ensino presencial, conforme apresentado em [Alves & Brito, 2005]. No artigo, os autores comentam um caso real de utilização do ambiente como ferramenta de apoio ao ensino presencial que foi caracterizado por duas fases: na primeira, os professores utilizaram o ambiente principalmente para disponibilizar materiais didáticos e recolher trabalhos dentro de prazos (o que foi considerado sub-utilização do ambiente); na segunda, após discussões sobre a potencialidade das tecnologias digitais para a mediação pedagógica, os recursos do ambiente passaram a ser mais explorados por alguns professores.

Alves & Brito (2005) comentam a flexibilidade proporcionada pelos recursos tecnológicos do ambiente 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 e em que posição ou momento o professor achar necessário.”*

As metáforas que os autores se referem são decorrentes do ambiente seguir o padrão SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*)<sup>17</sup>. 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 de plataforma 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 por sua divisão em blocos e módulos, assim como é feito na maioria dos portais para *Web*, também conhecidos como *Content Management System* (CMS), porém, é enquadrado na categoria *Learning Management System* (LMS), devido à sua aplicabilidade. Através desta arquitetura, novos módulos podem ser desenvolvidos de forma independente, disponibilizados e utilizados de acordo com necessidades próprias de cada usuário. Os módulos do Moodle podem ser descritos como sub-sistemas responsáveis

---

<sup>17</sup> Segundo a ABT (Associação Brasileira de Tecnologia Educacional), o padrão SCORM define um modelo de "como fazer" e "como executar" cursos baseados na *Web* (<http://abt-br.org.br>).

por alguma atividade virtual ou pelo controle administrativo. Os blocos são estruturas programáveis que servem para agrupar *links* para módulos e/ou apresentar informações aos usuários, como podem ser vistos nos lados esquerdo e direito da Figura 2.1, que apresenta uma interface básica do ambiente. Tanto os módulos quanto os blocos possuem *guidelines* de desenvolvimento, oferecidos no *site* oficial do produto<sup>18</sup>. Estas regras são importantes para a instalação, a manutenção das versões e o controle sobre os pacotes instalados.



**Figura 2.1: Interface básica do Moodle**

Sobre os tipos de usuários (visões), o ambiente divide-se basicamente entre:

- 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, possui os mesmos privilégios dos Alunos;
- Autores de cursos: são usuários com permissão para adicionar novos cursos;

<sup>18</sup> <http://www.moodle.org/>

- 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.

Quanto às características técnicas, o Moodle funciona em diversos sistemas operacionais (SO)<sup>19</sup> que disponham de servidores *Web* com suporte à linguagem PHP<sup>20</sup> 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 Ambiente

O Ambiente Moodle pode ser dividido em duas grandes partes: uma de caráter geral, ou 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 do Moodle. Outros, por serem mais específicos, são disponibilizados através de outros meios, por exemplo, o repositório de módulos<sup>21</sup> e blocos do *site* oficial do Moodle. Os módulos Diálogo, Lições e Fórum são exemplos desta categoria.

---

19 Sistema responsável por gerenciar os recursos físicos do computador, a memória e o sistema de arquivos.

20 Acrônimo recursivo de “*PHP: Hypertext Preprocessor*”. É uma linguagem de programação especialmente guarnecida de funcionalidade para criação de sistemas Web [PHP.NET, 2007].

21 <http://download.moodle.org/modules/>

Quanto a sua estrutura interna, seu código-fonte é desenvolvido em camadas e é predominantemente usado o paradigma procedural nas camadas mais altas (nos módulos, por exemplo), havendo a utilização do paradigma orientado a objetos em alguns níveis mais baixos e específicos do sistema. Para elaboração dos módulos (alto nível), por exemplo, faz-se necessária a criação de funções locais pré-determinadas pelo sistema. Há possibilidade de criação de classes para serem utilizadas em paralelo às funções, o que pode ser inviável pelos próprios objetivos das funções exigidas.

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;
- *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 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 orientado a objetos;
- *moodle/calendar/* - Sub-diretório que representa um módulo interno<sup>22</sup> que controla eventos da Agenda (ou Calendário);

---

<sup>22</sup> Entende-se por módulo interno, neste trabalho, os módulos que fazem parte da estrutura básica do ambiente Moodle e que não são colocados no sub-diretório *moodle/mod/*. Este sub-diretório, conforme citado no texto, reserva-se para que sejam colocados os módulos opcionais e complementares.

- *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/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;

- *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 BD, 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. Por um lado, isso tem papel fundamental na portabilidade entre diferentes SGBDs, por outro, deixa a cargo do programador garantir uma funcionalidade oferecida por alguns dos principais SGBDs, inclusive as últimas versões do MySQL e PostgreSQL;

- *moodle/login/* - Sub-diretório com os *scripts* para realização do *log-in* no sistema;

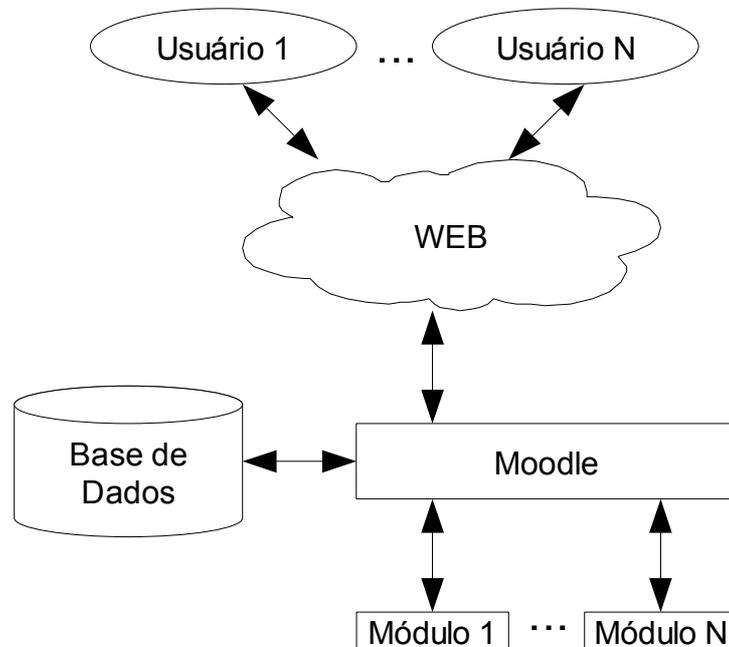
- *moodle/mod/* - É outro importante sub-diretório do sistema. Nele, são armazenados os módulos que podem ser incorporados à estrutura do ambiente. Nestes módulos, existem padrões a serem seguidos para automação do processo de instalação, atualização e manutenção dos módulos;

- *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.

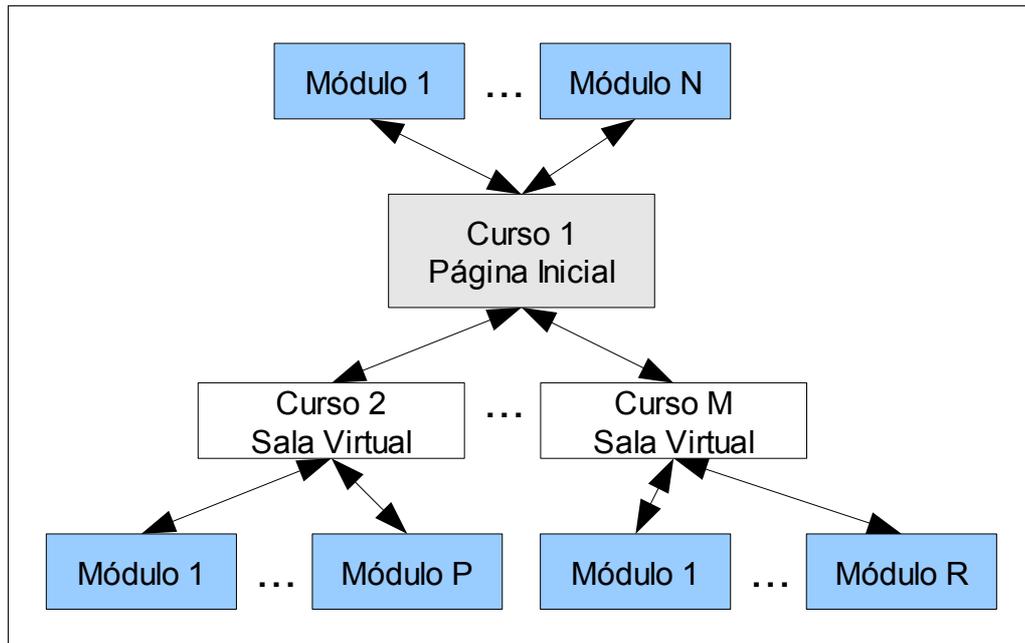
A Figura 2.2 ilustra o fluxo de dados entre usuários e um ambiente Moodle, relacionando-os com os módulos e a base de dados.



**Figura 2.2: Fluxo de dados pelo ambiente Moodle**

De acordo com a Figura 2.2, os usuários (visitantes, alunos, tutores e administradores) acessam a *Web* através de um navegador e interagem com os diferentes módulos por intermédio das bibliotecas oferecidas pelo Moodle, que recuperam as informações do BD.

Na Figura 2.3, é apresentada a estrutura básica de navegação no sistema. No Moodle, existem duas entidades principais, a saber: cursos e usuários. O que é implementado para o sistema, portanto, precisa ter uma relação direta ou indireta com uma destas entidades por determinação da arquitetura do sistema e armazenamento dos 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.



**Figura 2.3: Navegação entre os Módulos do Moodle**

Outra característica crucial é o poder de configuração do ambiente pelo administrador. Este tipo de usuário possui diversas configurações, tanto a nível de ambiente virtual quanto a nível de configuração dos módulos e blocos. Dentre as principais configurações, destacam-se duas delas, que estão diretamente relacionadas com o controle sobre os acessos a cada área do *site*: (i) a possibilidade de impedir o acesso não autorizado ao ambiente como um todo, ou seja, a impossibilidade de acesso como visitante (sem vínculos com o *site*), exigindo que os usuários tenham sido cadastrados anteriormente pelo administrador; e (ii) a possibilidade de criar chaves para cada sala virtual, isto é, criar uma senha de acesso, impossibilitando aos usuários cadastrados (alunos) o acesso indiscriminado aos cursos do ambiente.

Quanto à sua camada de apresentação, o Moodle utiliza a linguagem CSS<sup>23</sup> (*Cascading Style Sheets*) 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.

Embora exista a preocupação com a padronização da forma de exibição dos dados por parte dos principais desenvolvedores do ambiente, ele ainda está longe de se enqua-

<sup>23</sup> Abreviação da expressão *Cascading Style Sheets*, ou Folhas de Estilo em Cascata. É uma linguagem utilizada para complementar a linguagem HTML abstraindo as questões de estilo de forma que a apresentação seja feita de forma organizada e padronizada [CSS, 2007].

drar, por completo, na filosofia *Web Semântica*<sup>24</sup>, que é a proposta do futuro da *Web* de acordo com o W3C (*World Wide Web Consortium*) [W3C, 2007]. Isso porque a própria biblioteca do ambiente responsável pela geração de código HTML utiliza *tags* depreciadas, além de não empregar a semântica correta aos elementos dos textos exibidos.

## 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* oficial do curso<sup>25</sup>.

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. Garante aos alunos concluintes o título de especialista, tratando-se, portanto, de um curso de especialização.

De acordo com a atual legislação, apenas instituições credenciadas pela União podem oferecer cursos de Pós-graduação *Lato Sensu* a distância (especialização)<sup>26</sup>. A UFLA obteve esta nova aprovação publicada no Diário Oficial da União, Número 38, de 21 de Fevereiro de 2003.

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:

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

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 seqüencialmente com duração aproximada de cinco semanas, durante as quais

---

24 Segundo Berners-Lee (1998), um dos líderes do projeto *Web Semântica*, a expressão significa *Machine-understandable Information*, isto é, uma forma de indexação da informação de maneira limpa, para que esta possa ser facilmente compreendida por uma máquina e não apenas por humanos.

25 <http://arl.ginix.ufla.br/>

26 Resolução CNE/CES Nº 1, de 3 de Abril de 2001.

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 de três dias cada. 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 e meio (dezoito meses). 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.

## 3. METODOLOGIA

Este Capítulo apresenta, inicialmente, o tipo de pesquisa o qual se enquadra o trabalho. Em seguida, são apresentados os materiais necessários para elaboração do projeto. Por fim, é apresentada a metodologia e as etapas de desenvolvimento do projeto.

### 3.1. Tipo de Pesquisa

Segundo Jung (2004), 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. De acordo com as palavras do autor:

*“Na área da computação a pesquisa tecnológica está associada principalmente a aplicações comerciais e industriais; por exemplo, a elaboração e produção de softwares aplicados a soluções de problemas operacionais e de melhoria da produtividade”.*

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 os microcomputadores do laboratório de computação do DCC - UFLA, que apresentam as seguintes características: processador entre 1100MHz e 3000+MHz de velocidade; memória entre 128MB e 768MB; SO Linux instalado; navegador de Internet (Mozilla Firefox); editor de texto (Gedit e Nano *Editor*); acesso à Internet; e acesso remoto ao servidor que hospeda o ambiente Moodle utilizado pelo curso ARL.

O servidor possui o ambiente Moodle versão 1.5; Servidor Apache 2; PHP versão 4.3.11; SGBD PostgreSQL versão 7.4.11; e SO Linux.

### 3.3. Desenvolvimento

O projeto exposto neste trabalho tem início após a escolha do ambiente Moodle como o novo ambiente virtual de ensino do curso ARL. Após esta escolha, que é justificada pelas características do Moodle apresentadas na Seção 2.3, foi feita uma pesquisa sobre a estrutura principal do ambiente e os *guidelines* de desenvolvimento de novos módulos e blocos. Além da documentação disponível pelo *site* oficial do Moodle<sup>27</sup>, foi realizada uma investigação das bibliotecas de funções oferecidas pelo ambiente (citadas na Seção 2.3.2), às quais inclui funcionalidade para comunicação com o BD, para realizar operações comuns do ambiente Moodle, para facilitar a utilização de componentes de formulários em HTML e *tags* em geral, entre outras. Outra forma de aprendizado do funcionamento do ambiente, e uma forma recomendada para iniciantes no desenvolvimento de novos módulos, foi a investigação do funcionamento dos módulos e blocos existentes, além da criação de módulos e blocos de testes.

Esta primeira fase ficou marcada pela grande quantidade de regras de desenvolvimento estabelecidas e de funções criadas para maior abstração de dados, desconhecidas para programadores de PHP que utilizam apenas as funções próprias da linguagem. De fato, o Moodle possui uma gama muito ampla de funções, sendo que, geralmente, cada função oferecida pelo ambiente possui muitos parâmetros, tornando-as mais genéricas possíveis, embora esta característica cause relativa dificuldade de adaptação com a utilização constante destas funções.

Na seqüência, foi feito um levantamento dos requisitos baseados nas necessidades do curso ARL, anteriormente supridas pelo E-duc@re e, de alguma forma, deficiente ou ausente no ambiente Moodle. Neste sentido, o conhecimento sobre o funcionamento e, principalmente, as ferramentas oferecidas pelo E-duc@re foi crucial para iniciar a transposição das ferramentas de um ambiente para o outro.

A primeira fase da migração feita pela equipe de desenvolvimento do ARL do ambiente TelEduc + E-duc@re para o Moodle se deu através de uma mescla entre os três sistemas. Enquanto para as turmas antigas as ofertas de disciplinas eram feitas no TelEduc e, como de costume, registradas no E-duc@re, que fazia o intermédio entre os usuários e o acesso às salas virtuais, para as turmas novas começou-se a utilizar o ambiente Moodle. Neste momento, dada a urgência de se controlar o acesso às salas no Moodle e manter um

---

<sup>27</sup> <http://www.moodle.org/>

controle sobre as matrículas/trancamentos nas ofertas de disciplinas oferecidas no novo ambiente, foram implementadas algumas ferramentas no Moodle com caráter provisório, que faziam estes registros na própria base de dados do E-duc@re, da mesma forma como estava sendo trabalhado o TelEduc com o E-duc@re. Além disso, outras ferramentas importantes do E-duc@re foram transpostas para o ambiente Moodle provisoriamente e alguns blocos foram criados para apresentar as ferramentas desenvolvidas provisoriamente aos usuários. Portanto, esta primeira fase teve por característica incorporar ao Moodle um meio de registrar no E-duc@re as matrículas em disciplinas ofertadas no novo ambiente, de forma que o histórico de disciplinas cursadas pelos alunos não fosse perdido.

Passada uma primeira fase, de certo modo conturbada pela urgência que demandavam as ferramentas, passou-se para uma fase de planejamento de implementação de uma camada que atendesse aos principais requisitos do curso ARL com o objetivo de abandonar por completo o ambiente TelEduc e, conseqüentemente, o E-duc@re.

O problema da implementação de uma camada de controle acadêmico surge na medida em que a implementação no Moodle gira em torno das entidades cursos e usuários, conforme apresentado na Seção 2.3.2, e um dos objetivos desta nova camada é agrupar cursos e usuários em entidades mais abrangentes.

Para solucionar o problema, a estratégia adotada foi relacionar a nova camada à página principal (que internamente é um curso) e, além disso, aproveitar o poder de configuração oferecido pelo ambiente para restringir o acesso tanto ao ambiente quanto às salas virtuais. Desta forma, a única maneira de se matricular ou alterar a situação no curso é através da aprovação do administrador. Da mesma maneira, a única forma dos alunos se matricularem ou trancarem nas ofertas de disciplinas é através da ferramenta elaborada para o propósito, que só permite estas operações dentro de prazos estipulados ou por intermédio do tutor da disciplina ou administrador do ambiente.

Quanto às características da camada proposta, ela implementa as entidades: Disciplina, Turma, Programa Curricular e *Curriculum*<sup>28</sup>, os quais são apresentados de forma sucinta a seguir:

---

28 O nome foi adotado para definir o que, de fato, seria um curso. Isso porque a palavra curso já havia sido adotada pelo ambiente Moodle para designar as salas virtuais. Este nome 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, significado mais popular.

- *Curriculum*: Em Latim, significa, entre outras coisas, um conjunto de disciplinas. No contexto deste trabalho, 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.);

- Programa Curricular: Conjunto de disciplinas que são ofertadas periodicamente para turmas que seguem o Programa Curricular. Basicamente, existem duas aplicações para utilização desta entidade. A primeira se dá na medida que um *Curriculum* pode sofrer mudanças das disciplinas 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. Por exemplo: turmas com enfoque em *Hardware* cursam o Programa Curricular A e turmas com enfoque em *Software* cursam o Programa Curricular B, cada qual com um conjunto específico de disciplinas;

- Turma: 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. Pode-se entender uma turma, neste contexto, como sendo a oferta de um programa curricular, ou seja, programas curriculares que são oferecidos periodicamente;

- Disciplina: 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.

Vale ainda destacar que a necessidade de existência da entidade Programa Curricular não havia sido prevista durante o desenvolvimento do E-duc@re, porém, com a experiência vivenciada pela alteração do conjunto de disciplinas do curso ARL, foi proposta a

criação desta sub-camada para agrupar disciplinas. Aproveitando-se da existência desta sub-camada, foi proposta a implementação de tipos de disciplinas dentro do Programa Curricular. Neste contexto, surge o conceito de disciplinas obrigatórias, eletivas e optativas.

Esta fase de desenvolvimento pode ser observada na Figura 3.1, onde a estrutura original do Moodle é representada em branco e a camada de controle acadêmico proposta pelo projeto é representada em cinza. O objetivo da figura é ilustrar 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.

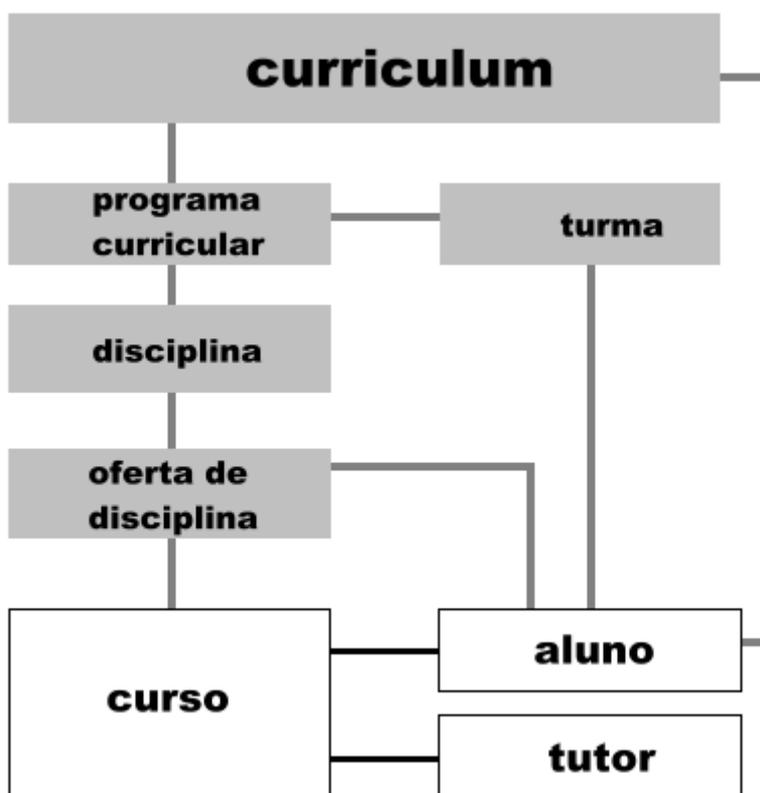


Figura 3.1: Camada de Controle Acadêmico

À medida que os módulos foram implementados, os blocos anteriormente desenvolvidos foram remodelados de forma a apresentar as ferramentas aos usuários. Vale destacar

que ao longo do projeto, observou-se a necessidade de restringir ao máximo o número de ferramentas que eram apresentadas pelos blocos, deixando-as mais espalhadas entre os próprios módulos do ambiente em páginas estratégicas, ou seja, as páginas principais de cada módulo ou sub-módulo.

A fase seguinte se deu pela implementação de ofertas de disciplinas, a matrícula/trancamento em disciplinas e a matrícula e a alteração de situação em um *Curriculum*. Ofertas de disciplinas são os cursos ou, em outras palavras, as salas virtuais do Moodle associadas à uma disciplina de um programa curricular. Em outras palavras, 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. Esta implementação havia sido feita parcialmente durante a primeira fase de migração do Ambiente Virtual, conforme apresentado no início desta Seção. Porém, neste segundo momento, o objetivo foi criar uma base de dados no próprio ambiente Moodle e utilizá-la, em contraposição com a primeira ferramenta, que utilizava a base de dados do Educ@re.

Em uma fase final, foram implementadas ferramentas de auxílio ao controle acadêmico, como o Sub-módulo Notas, o Sub-módulo de Projetos (utilizado para controlar os Trabalhos de Conclusão de Curso, ou TCC), a ferramenta de controle de inscrição em eventos presenciais, a Ficha Acadêmica e o Módulo de Dados Pessoais e de Formação. As especificações sobre cada uma destas ferramentas são:

- Notas: Sub-módulo responsável por estabelecer os conceitos baseados em intervalos de notas, além de atribuir as notas dos alunos em cada oferta de disciplina. O propósito principal é determinar os alunos que obtiveram aprovação ou reprovação em determinada disciplina;
- Trabalhos de Conclusão de Curso: O TCC é o projeto desenvolvido pelo aluno de um *Curriculum* a fim de garantir seu diploma. No caso do ARL, para obtenção do título de especialista. Nesta ferramenta, cada aluno propõe um projeto e convida um orientador e, opcionalmente, um co-orientador. Estes poderão confirmar a orientação ou a co-orientação, fazer recomendações, controlar o andamento do projeto etc. Além disso, o módulo implementa opções para cadastro de áreas de orientação, a fim de aproximar os alunos dos tutores especializados em cada área para escolha adequada dos membros da orientação;

- **Inscrição em Eventos:** O Ambiente Moodle possui uma ferramenta para cadastro de eventos virtuais. A nova ferramenta de inscrição em Eventos aproveita o que existe implementado sobre eventos e utiliza uma camada responsável por agrupá-los em eventos ou sub-eventos, além de controlar os usuários inscritos. Opcionalmente, um evento ou sub-evento pode ser caracterizado como presencial, havendo possibilidade de controlar os usuários presentes e ausentes;
- **Dados Pessoais e de Formação:** Módulo que guarda dados pessoais sobre cada aluno para possíveis contatos e permite relacionar interesses. Os dados são ou não exibidos para outros participantes mediante autorização do usuário. Os dados de Formação guardam o histórico curricular dos usuários. A ferramenta basicamente implementa opções para editar os cursos de graduação e pós-graduação, entre outros, cursados pelos usuários;
- **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.

Uma das dificuldades enfrentadas ao longo do desenvolvimento foi a forma como se disponibilizariam os módulos. Em um primeiro momento, cada entidade (*Curriculum*, Programa Curricular e Disciplina) foi implementada como um módulo separado e que, por estarem relacionadas, se comunicavam, existindo uma dependência direta entre eles. A implementação de forma separada foi inicialmente justificada pela facilidade de identificação do escopo de cada uma das entidades, isto é, cada uma ficaria em um sub-diretório específico do diretório de módulos do ambiente. Além disso, cada um respeitaria as determinações para criação de um módulo. Isso significa que cada um possuiria um conjunto de tabelas no banco de dados com prefixo específico em seus nomes, suas funções carregariam como prefixo o nome do módulo, etc.

Em um segundo momento, de acordo com as recomendações do orientador do projeto, os módulos dependentes foram unificados em um único módulo chamado *Curriculum*, o qual possuiria sub-módulos que respeitavam as mesmas condições definidas para módulos do Moodle. Desta forma, a instalação do módulo completo é facilitada e a dependência entre os sub-módulos melhor controlada, uma vez que, cancelado o módulo unificado, os seus sub-módulos são automaticamente cancelados. Por outro lado, para atender as

especificações impostas pelo ambiente, algumas tabelas do BD e algumas funções ficaram com seus nomes muito extensos devido aos prefixos adotados (*curriculum* + nome do sub-modulo + nome empregado). Além disso, os arquivos de idiomas que guardavam as palavras utilizadas pelos módulos tiveram que ser mesclados em um único arquivo, tornando-o muito maior.

Outra dificuldade foi a falta de documentação de algumas das principais funções oferecidas nas bibliotecas internas do ambiente. Dada a quantidade de recursos que são oferecidos e a quantidade de especificações a serem seguidas, a documentação do ambiente, no que se refere ao desenvolvimento, foi, em alguns casos, insuficiente.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

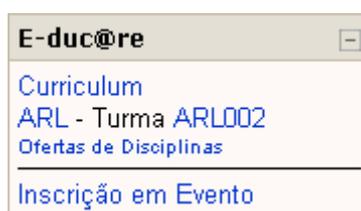
Este Capítulo tem por objetivo apresentar de forma sucinta, embora completa, os módulos e as ferramentas propostos e implementados neste trabalho. Para isso, apresentam-se características específicas de cada módulo, destacando a estrutura que os relaciona.

Para um melhor entendimento da relação entre as partes que compõem o trabalho, são apresentados os modelos de navegação, modelo relacional e diagrama de fluxo de dados (DFD) de cada módulo nos Apêndices A, B e C, respectivamente.

### 4.1. Blocos de Controle Acadêmico

Para a composição dos módulos propostos no presente trabalho, foi necessário o desenvolvimento de dois blocos no ambiente. Os blocos, conforme citado anteriormente, são as caixas laterais apresentadas nas páginas principais de cada curso do ambiente Moodle, inclusive pode ser apresentado na página principal do ambiente.

O primeiro bloco desenvolvido para o projeto foi denominado “E-duc@re”, em homenagem aos esforços empregados no desenvolvimento do sistema de mesmo nome e que serviu de base para a elaboração do presente trabalho. Este bloco, que inicialmente apresentava *links* para várias ferramentas dos módulos desenvolvidos, é utilizado na página principal do Moodle, ou seja, no Curso 1. Conforme o desenvolvimento foi avançando, algumas ferramentas inicialmente acessadas por ele foram deslocadas e sobraram os *links* para as ferramentas mais abrangentes do trabalho (Figura 4.1).



**Figura 4.1: Bloco E-duc@re**

Conforme apresentado na Figura 4.1, o bloco E-duc@re apresenta um *link* para ferramenta *Curriculum* (página principal do Módulo *Curriculum*), que apresenta a listagem das instâncias desta entidade (Figuras 4.4 e 4.5 da página 34). Em seguida, caso o usuário seja um aluno, é mostrada uma lista de cada *Curriculum* aos quais o aluno está associado, sua respectiva turma e um *link* para as Ofertas de Disciplinas do Programa Curricular em

que sua turma está enquadrada. Finalmente, é apresentado um *link* para a ferramenta de Inscrição em Evento, que é apresentada na Seção 4.4.

O segundo bloco desenvolvido foi denominado “E-duc@re – Disciplina”, uma vez que ele é utilizado nas páginas principais dos cursos que representam ofertas de disciplinas.

Conforme apresentado na Figura 4.2, o bloco E-duc@re – Disciplina apresenta apenas *links* para duas ferramentas deste trabalho. A primeira, visível aos usuários inscritos no curso que contém o bloco, encaminha para a página que lista os estudantes da oferta de disciplina e suas respectivas situações (Figura 4.20 da página 48). A segunda ferramenta, visível apenas para tutores da oferta de disciplina e para os administradores do ambiente, encaminha para a página de edição das notas dos alunos matriculados na oferta de disciplina correspondente (Figura 4.24 da página 52).



**Figura 4.2: Bloco E-duc@re - Disciplina**

Ambos os blocos possuem caráter de indexação de módulos, isto é, apresenta *links* para módulos ao invés de apresentar apenas informações.

## 4.2. Módulo *Curriculum*

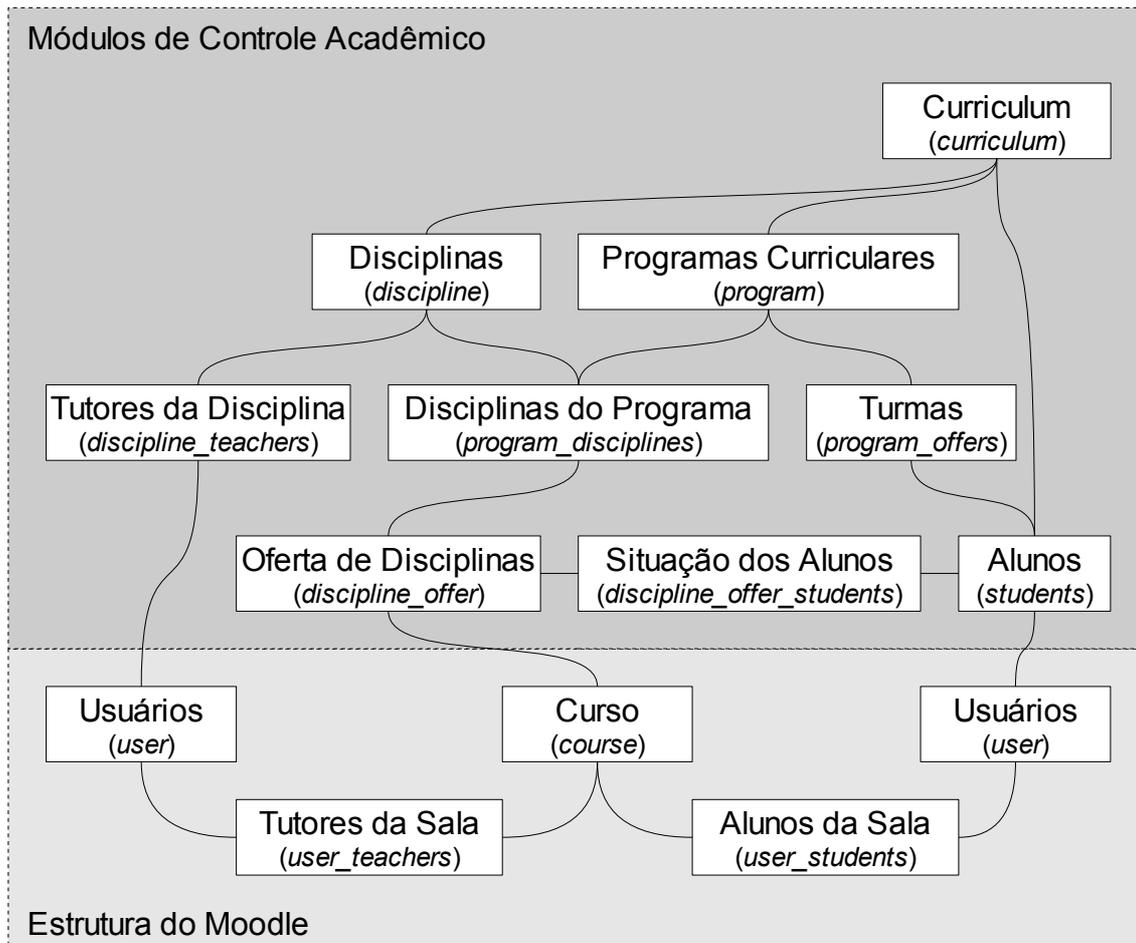
Conforme apresentado na Seção 3.3, *Curriculum* é a entidade mais abrangente da camada de controle acadêmico proposto neste trabalho e é através dela que as demais entidades se relacionam. Como existe dependência entre estas entidades, para cada uma (*Curriculum*, Programa Curricular e Disciplina) foi criado um campo denominado *comited*, que representa a situação da entidade. Esta situação determina se a entidade está confirmada ou não, ou seja, uma vez definida como confirmada, ela não pode ser mais cancelada e não poderá mais voltar para o estado editável. Isso evita que os dados de uma entidade sejam cancelados em cascata. Por exemplo, com o cancelamento de um *Curriculum*, os Programas Curriculares, as Disciplinas, os Conceitos, os alunos e suas situações e suas observações, enfim, a estrutura dependente do *Curriculum* em questão, serão cancelados, a não ser que o *Curriculum* esteja no estado não-editável. Além disso, existem outras questões indesejáveis no decorrer das tutorias para uma turma, por exemplo, alterar as disciplinas de um

programa curricular. Estas situações são evitadas ao máximo com a implantação desta opção de confirmação das entidades, que impede o cancelamento e alguns tipos de edição.

A Figura 4.3 apresentada parte da estrutura das tabelas<sup>29</sup> do Módulo *Curriculum* com os respectivos relacionamentos. Ela foi dividida em duas áreas, uma representando a estrutura originalmente do ambiente Moodle e a outra que representa parte da estrutura do Módulo *Curriculum*. Na estrutura do Moodle, existem as entidades Usuário e Curso, que armazenam as informações principais sobre cada usuário do ambiente (nome, *e-mail*, senha, etc.) e dos cursos (nome, sumário, período do curso, etc.). Na camada de Controle Acadêmico, um *Curriculum* possui um conjunto de Disciplinas, de Programas Curriculares e Alunos (matriculados, trancados, desistentes, etc.). Cada Disciplina possui um conjunto de tutores aptos a lecioná-la. Cada Programa Curricular possui um conjunto de disciplinas (que estão relacionadas com alguma disciplina do *Curriculum* o qual pertence) e um conjunto de Turmas, as quais estão associados os alunos do *Curriculum*. As Disciplinas de um Programa Curricular são ofertadas periodicamente, existindo então as Ofertas de Disciplinas para um determinado Programa Curricular. Alunos pertencentes as Turmas associadas ao mesmo Programa Curricular, o qual uma Oferta de Disciplina é lançada, podem se matricular na Oferta de Disciplina, onde receberão uma nota baseada nos conceitos do *Curriculum*.

---

29 Alguns nomes de tabelas tiveram seus prefixos omitidos para facilitar a legibilidade da ilustração. Os prefixos omitidos, no entanto, são exigidos pelas especificações do ambiente Moodle para evitar incompatibilidade entre nomes de tabelas de módulos diferentes no BD.



**Figura 4.3: Estrutura do Módulo Curriculum**

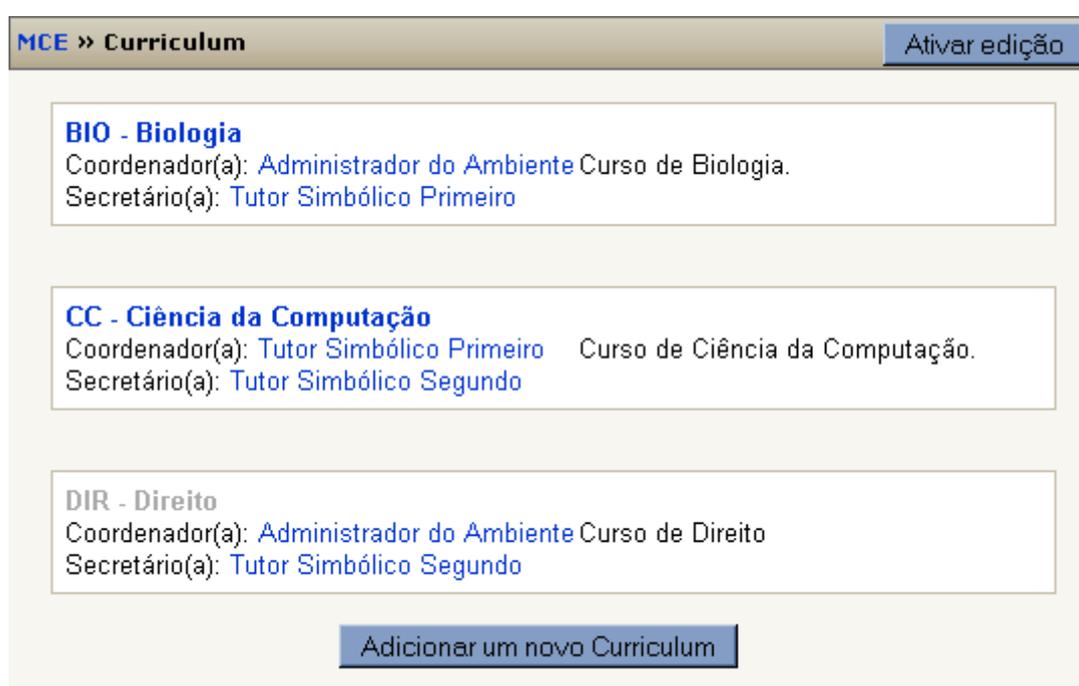
A entidade *Curriculum* possui os seguintes dados principais:

- Nome: nome completo do *Curriculum*;
- Sigla: sigla do *Curriculum*;
- Sumário: breve descrição sobre o propósito do *Curriculum*;
- Coordenador(a): coordenador(a) do *Curriculum*, caso exista;
- Secretário(a): secretário(a) do *Curriculum*, caso exista;
- URL (*Universal Resource Locator*): página de informações do *Curriculum*, caso exista;
- Visibilidade: define a visibilidade apenas para administradores ou para os usuários do sistema;
- Comentários: texto com comentários para administração, caso exista;
- Situação: define se o *Curriculum* poderá ser cancelado;
- Data de criação: data em que o *Curriculum* foi adicionado no sistema;

- Data de última modificação: data em que o *Curriculum* sofreu última modificação entre seus dados principais.

Além destes dados, a entidade guarda a lista de alunos com suas respectivas situações, observações e projetos, a lista de programas curriculares, lista de disciplinas e os conceitos definidos a partir de intervalos de notas.

Nas Figuras 4.4 e 4.5, são apresentados os conteúdos principais das páginas que listam cada *Curriculum* para o administrador do ambiente com o modo de edição<sup>30</sup> desativado e ativado respectivamente.

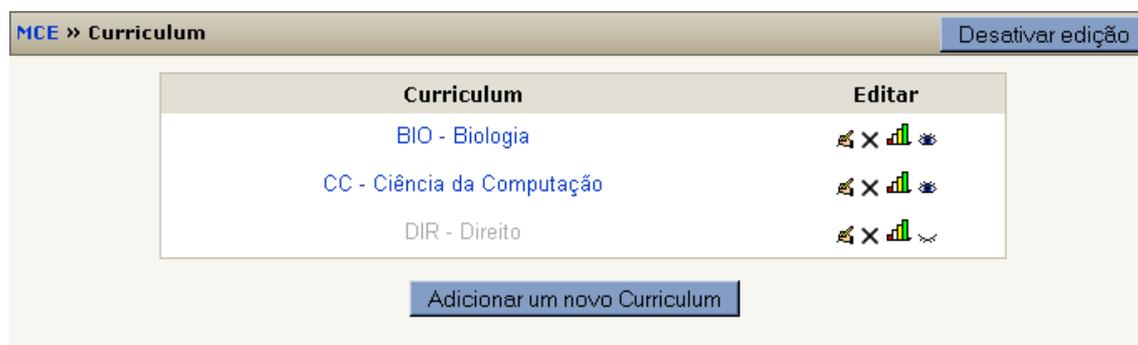


**Figura 4.4: Lista de Curriculum para o Administrador (edição desativada)**

Na Figura 4.4, é apresentada a lista de instâncias de *Curriculum* para o administrador do ambiente com o modo de edição desativado. No topo da figura, é mostrada a barra de navegação no ambiente, ou seja, a partir da página principal (representada pela sigla do Curso inicial, MCE), chega-se a página denominada *Curriculum*, que tem por objetivo listar as instâncias desta entidade. À direita da barra de navegação, há um botão para ativar ou desativar o modo de edição, visível apenas pelo administrador do ambiente. Em seguida, são apresentadas as instâncias e alguns de seus dados, a saber: sigla, nome completo e

<sup>30</sup> No Moodle, algumas operações que não são realizadas com muita frequência pelo administrador só se tornam visíveis quando ativado o modo de edição. Quando desabilitado, a interface torna-se menos carregada e fica semelhante a dos usuários do ambiente, embora ainda possa apresentar algumas opções exclusivas para administradores.

sumário. Além disso, é apresentado um *link* para os dados específicos de cada um. Por fim, tem-se um botão de adicionar novo *Curriculum*, que é uma operação comum desta página e exclusiva para o administrador. Além disso, ressalta-se que instâncias de *Curriculum* definidas como não-visíveis para os usuários são destacadas com cor diferenciada, como pode ser visto o *Curriculum* denominado Direito. No esquema de estilos (ou tema) adotado para exibir a interface dos módulos desenvolvidos neste trabalho, os *links* para entidades não-visíveis são colocados na cor cinza, de acordo com a especificação colocada na folha de estilos do tema.



**Figura 4.5: Lista de Currículo para o Administrador (edição ativada)**

Na Figura 4.5, é apresentada a mesma página que a Figura 4.4, porém com o modo de edição ativado. Nesta interface, são descartados os sumários, uma vez considerados irrelevantes para um contexto de edição. Em compensação, é adicionada uma coluna com opções de edição, onde são usados alguns ícones próprios do ambiente para tornar a interface menos carregada de botões com textos. Dentre as opções possíveis têm-se: (i) a edição dos dados do *Curriculum*, que encaminha para uma página com o formulário de edição de seus dados; (ii) o cancelamento do *Curriculum*, que é uma opção exclusiva das instâncias definidas como editáveis e encaminha para uma página de confirmação de cancelamento; (iii) a definição dos conceitos por notas do *Curriculum*, que encaminha para o formulário de edição dos conceitos (Figura 4.23 da página 51); (iv) e a definição da visibilidade do *Curriculum* para os alunos e tutores através do olho aberto para os visíveis e pelo olho fechado para os não-visíveis.

A partir desta lista de instâncias, é possível acessar os dados específicos de cada *Curriculum*. Esta página é representada na Figura 4.6, onde ressalta-se a concentração de várias opções para os administradores do ambiente.

MCE » [Curriculum](#) » [Ciência da Computação](#)

**CC - Ciência da Computação**

Curso de Ciência da Computação.

 **Coordenador(a):** [Tutor Simbólico Primeiro](#)

 **Secretário(a):** [Tutor Simbólico Segundo](#)

**Visível:** Sim 

**Disciplinas:** 2

**Projetos:** 3

**Áreas:** 4

---

**Data de Criação:** Friday, 29 December 2006, 13:30  
**Última Modificação:** Friday, 29 December 2006, 13:51

**Programas Curriculares** 

 [Primeira Grade \(2 Disciplinas\)](#)  
 [Segunda Grade \(2 Disciplinas\)](#)  
[\[ Adicionar Programa Curricular \]](#)

**Turmas** 

 [CC1 - Primeira Turma \[ Oferecer Disciplina \]](#)  
 [CC2 - Segunda Turma \[ Oferecer Disciplina \]](#)  
 [CC3 - Terceira Turma \[ Oferecer Disciplina \]](#)  
[\[ Adicionar Turma \]](#)

[Editar configurações do curriculum](#)      [Editar Conceitos por Notas](#)

**Figura 4.6: Dados de um Curriculum para o Administrador**

Na Figura 4.6, são apresentados os dados principais do *Curriculum* em um quadro superior. Neste quadro, existe um *link* para a lista de disciplinas, lista de projetos e áreas de orientação do *Curriculum*. Abaixo do quadro principal, têm-se uma listagem dos Programas Curriculares e das Turmas pertencentes ao *Curriculum*, além de suas principais operações (adicionar programa curricular, adicionar turma e oferecer disciplina para a turma). A listagem dos Programas Curriculares e das Turmas são visíveis a qualquer usuário, embora as operações citadas sejam visíveis apenas aos administradores do ambiente. Além disso, os títulos das duas listas encaminham para as páginas principais de cada sub-módulo, ou seja, as páginas que listam todos os Programas Curriculares (Figura 4.7) e Turmas (Figura 4.13) com suas respectivas operações. Por fim, são apresentados os botões de edição dos dados do *Curriculum* e de edição dos conceitos por notas, que levam aos mesmos formulários que aqueles apresentados na descrição da Figura 4.5.

### 4.2.1. Sub-módulo Programas Curriculares

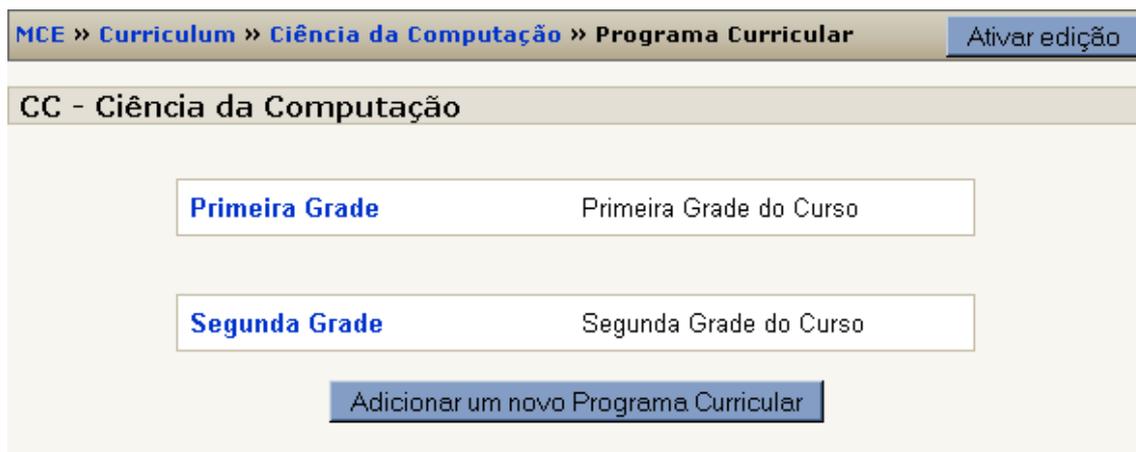
O Sub-módulo Programas Curriculares, conforme dito anteriormente, representa o agrupamento de disciplinas para um determinado *Curriculum*. Relacionados aos Programas Curriculares estão as Turmas que podem ser consideradas como Ofertas de Programas Curriculares.

A entidade programa curricular possui os seguintes dados principais:

- Nome: nome do programa curricular;
- Sumário: breve descrição do programa curricular;
- Número de Créditos: número de créditos exigidos, caso exista, para que os alunos obtenham a situação de concluído no *Curriculum*;
- Visibilidade: define a visibilidade do programa curricular, isto é, se ele será visível apenas aos administradores ou a usuários;
- Situação: define se o programa curricular poderá ser cancelado;
- Data de criação: data em que o programa curricular foi adicionado no sistema;
- Data de última modificação: data em que o programa curricular sofreu alteração de seus dados pela última vez.

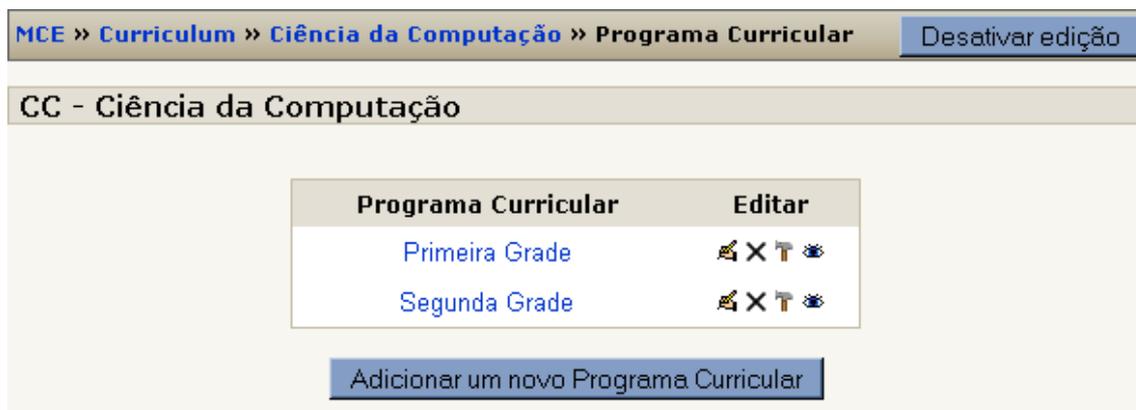
Além disso, a entidade Programa Curricular possui uma lista de disciplinas e seu respectivo tipo (obrigatória, eletiva ou optativa) e possui uma lista de disciplinas ofertadas.

As Figuras 4.7 e 4.8 apresentam as páginas que listam os programas curriculares de um determinado *Curriculum* com o modo de edição desativado e ativado, respectivamente. Embora esta listagem tenha sido apresentada na Figura 4.6, aquela página só apresenta algumas das opções referentes aos programas curriculares, sendo melhor apresentada de forma exclusiva em uma página separada.



**Figura 4.7: Lista de Programas Curriculares para o Administrador (edição desativada)**

A Figura 4.7 é bastante semelhante com a lista de *Curriculum*, tendo, portanto, as mesmas explicações referentes à Figura 4.4. Nela, são exibidos o nome e o sumário de cada programa curricular que encaminha para as páginas com os dados específicos de cada um deles.



**Figura 4.8: Lista de Programas Curriculares para o Administrador (edição ativada)**

A Figura 4.8 lista os programas curriculares com o modo de edição ativado para o administrador. A página apresenta as seguintes opções para os programas curriculares: (i) edição do programa curricular, que encaminha para um formulário de edição dos dados principais do programa curricular; (ii) cancelamento do programa curricular, que encaminha para uma página de confirmação do cancelamento do programa curricular, que só é permitido quando o programa curricular está com situação editável; (iii) definição de disciplinas, que encaminha para uma página com um formulário para adicionar ou remover disciplinas de um programa curricular (Figura 4.9); e (iv) definição da visibilidade, que

permite ocultar o programa curricular para os usuários que não são administradores do ambiente.

A Figura 4.9 apresenta o formulário de definição das disciplinas de um programa curricular. No topo, é apresentada uma lista de disciplinas adicionadas ao programa curricular com seu respectivo tipo, e as opções de edição do tipo de disciplina e cancelamento da disciplina no programa curricular. Abaixo, é apresentado o formulário de adição de uma nova disciplina, que lista apenas as disciplinas até então não adicionadas ao programa curricular. Através do formulário, é possível adicionar as disciplinas do *Curriculum* a um programa curricular sob um determinado tipo: (i) obrigatória, que são as disciplinas que devem ser cursadas pelos alunos para obtenção da situação concluído no *Curriculum*; (ii) eletiva, que são as disciplinas que são escolhidas pelos alunos, de acordo com seus interesses pessoais ou profissionais, para completar o número de créditos definidos no *Curriculum*; e (iii) optativa, que são as disciplinas que geralmente não estão diretamente relacionadas com o foco do *Curriculum*, embora possam ser ofertadas em caso de interesse dos alunos.

A imagem mostra uma interface web com o título "Definir Disciplinas". No topo, há uma barra de busca ou lista contendo o texto "ICC - Introdução a Ciência da Computação (Obrigatória)" e ícones de uma lupa e uma 'X'. Abaixo, há um formulário com um campo de seleção contendo "Algoritmos e Estruturas de Dados 1", um menu suspenso com "Obrigatória" selecionado e uma opção "Adicionar Disciplina". O menu suspenso está aberto, mostrando as opções "Obrigatória", "Eletiva" e "Optativa".

**Figura 4.9: Definição das disciplinas de um Programa Curricular**

Na Figura 4.10, é apresentada a página de exibição dos dados específicos de um programa curricular. Em um quadro superior, são apresentados os dados principais de um programa curricular e, em um quadro abaixo, são apresentadas as disciplinas obrigatórias, eletivas e optativas que compõem o quadro de disciplinas do programa curricular. Abaixo deste último quadro, são apresentadas as opções para editar os dados do programa curricular e definir suas disciplinas, que dão acesso às mesmas opções citadas na Figura 4.8, e a opção de listar as ofertas de disciplinas. Destas opções, apenas a última é visível aos alunos, que precisam consultá-la para matricularem-se nas ofertas de disciplinas, o restante é visível apenas para os administradores do ambiente.

MCE » Curriculum » Ciência da Computação » Programa Curricular » Primeira Grade

**Primeira Grade**

Primeira Grade do Curso

**Número de Créditos:** 8  
**Visível:** Sim   
**Status:** Configurável

-----  
**Data de Criação:** Friday, 29 December 2006, 13:52  
**Última Modificação:** Nunca

Disciplinas		
Obrigatória	Eletiva	Optativa
<a href="#">ICC - Introdução a Ciência da Computação</a>	<a href="#">AED1 - Algoritmos e Estruturas de Dados 1</a>	Nenhuma

[Editar Programa Curricular](#)   [Definir Disciplinas](#)   [Ofertas de Disciplinas](#)

**Figura 4.10: Dados de um Programa Curricular para o Administrador**

Na Figura 4.11, é apresentada a página que lista as disciplinas ofertadas para um programa curricular. Isso significa que as turmas pertencentes ao programa curricular têm acesso a esta página e seus alunos têm a possibilidade de matricular-se nas ofertas. Nesta listagem, são apresentados os nomes das disciplinas ofertadas, o período de matrícula, o período das aulas e o número de vagas. Os períodos são apresentados em três cores: (i) verde, quando a data atual está dentro do período; (ii) amarelo, quando a data atual ainda não chegou a data do início do período; e (iii) vermelho, quando a data atual passou a data de término do período. Os nomes das disciplinas ofertadas dão acesso a página que apresenta os dados da oferta da disciplina (Figura 4.12).

MCE » Curriculum » Ciência da Computação » Programa Curricular » Primeira Grade » Ofertas de Disciplinas

**Ofertas de Disciplinas**

Disciplina	Período de Matrícula	Período das Aulas	Número de Vagas
<a href="#">Introdução a Ciência da Computação</a>	De 27 December 2006 à 29 December 2006	De 30 December 2006 à 30 December 2006	Ilimitado
<a href="#">Algoritmos e Estruturas de Dados 1</a>	De 30 December 2006 à 31 December 2006	De 31 December 2006 à 29 January 2007	8

**Figura 4.11: Lista de disciplinas ofertadas para um programa curricular**

Na Figura 4.12, são apresentados os dados da oferta de disciplina de um programa curricular. A página, de fato, pertence ao Sub-módulo Disciplinas, apresentado na próxima Seção, porém foi previamente citado nesta Seção por questão de organização do fluxo da navegação entre as páginas apresentadas. A página de dados de uma oferta de disciplina também possui *links* para os dados da disciplina e para o perfil dos tutores que a lecionarão, oferecendo informações complementares aos da oferta, como os períodos de aula, a matrícula e o trancamento, que seguem as mesmas regras de coloração apresentada anteriormente. Ao final da página, é apresentada a situação atual do aluno na oferta (no caso da figura o aluno não está matriculado na oferta) e apresenta três opções, das quais no máximo uma estará habilitada de acordo com a situação do aluno na oferta e de acordo com o período de matrícula e de trancamento na oferta.

**Matrícula/Trancamento em Disciplina**

---

**Dados da Oferta de Disciplina**

**Nome completo:** [Introdução a Ciência da Computação](#) (Obrigatória)

**Sumário:** Disciplina para Primeira Turma

**Período das Aulas:** [de 30 December 2006 à 30 December 2006](#)

**Período de Matrícula:** [de 27 December 2006 à 29 December 2006](#)

**Período para Trancamento:** [de 27 December 2006 à 28 December 2006](#)

**Número de Vagas:** Ilimitado

**Tutores:**

 [Tutor Simbólico Primeiro](#)

**Situação na Oferta:** Não Matriculado

[Matricular](#)      [Trancar](#)      [Rematricular](#)

**Figura 4.12: Dados de uma disciplina ofertada**

As seguintes situações definem o acesso a cada opção:

- caso o aluno não esteja matriculado e esteja no período de matrícula na oferta: apenas a opção Matricular estará habilitada;
- caso o aluno já esteja matriculado e esteja no período para trancamento: apenas a opção Trancar estará habilitada;
- caso o aluno tenha trancado sua matrícula, mas ainda é período de matrícula: apenas a opção Rematricular estará habilitada;

- caso os períodos estejam encerrados ou não tenham iniciado ou não haja vagas para matrícula: as opções ficam desabilitadas.

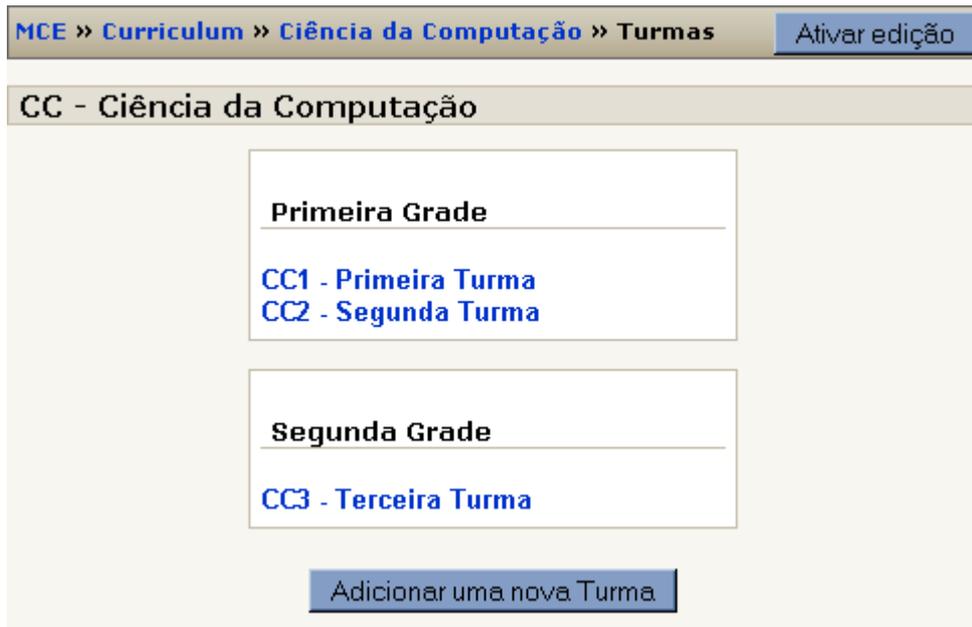
Uma característica desta ferramenta é, no momento da matrícula, existir uma verificação da data atual e data de início da oferta de disciplina. A partir desta verificação, pode-se determinar se a oferta da disciplina iniciou ou não. Em caso afirmativo, o aluno é automaticamente incluído na sala virtual; caso contrário, ele mantém-se matriculado, porém sem permissão para entrar na sala virtual da oferta. No entanto, para incluí-lo automaticamente na sala virtual, foi desenvolvido um *script* que é executado todos os dias (através do mecanismo denominado *cron*, oferecido dentro o conjunto de funções do próprio Moodle), onde é feita uma verificação das ofertas que iniciam naquele dia e inclui os alunos matriculados caso seja, de fato, o início da oferta da disciplina.

Com relação a entidade Turma, têm-se os seguintes dados principais:

- Nome: nome completo da turma;
- Sigla: sigla da turma;
- Comentários: comentários sobre a turma;
- Coordenador: professor responsável pela turma, caso exista;
- Aluno responsável: principal aluno, caso exista, a se reportar à coordenação do *Curriculum* para esclarecer problemas, reclamações, críticas ou elogios;
- Data de início: data em que a turma começou as primeiras aulas;
- Data de término esperado: data que se espera que os alunos da turma concluam o *Curriculum*;
- URL: *link* para a página da turma, caso exista;
- Ordem: posição em que a turma aparece dentro de um *Curriculum*.

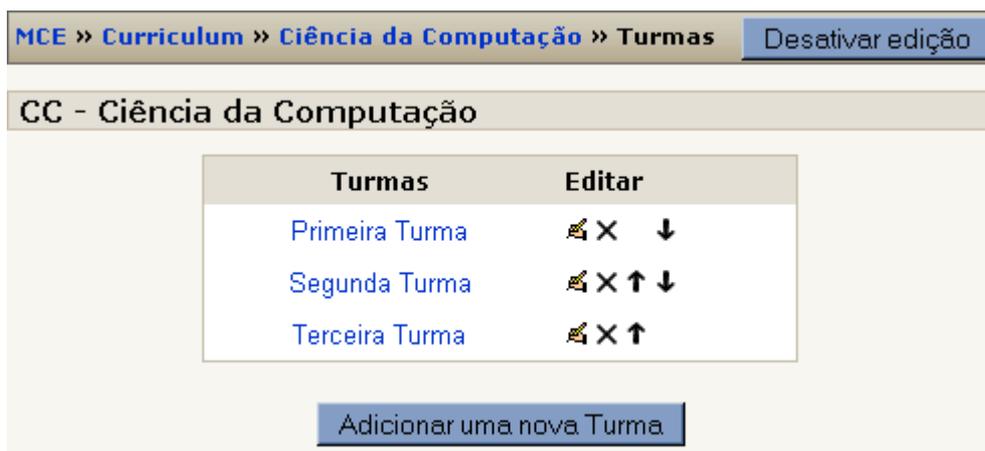
Nas Figuras 4.13 e 4.14, são apresentadas as páginas que listam as turmas de um determinado *Curriculum* com o modo de edição desativado e ativado, respectivamente.

Na Figura 4.13, é apresentada a lista de turmas sendo separadas pelo programa curricular aos quais elas pertencem. Elas dão acesso aos dados específicos de cada turma. Por fim, existe a opção para o administrador adicionar uma nova turma, que dá acesso a mesma página que o *link* correspondente na Figura 4.6.



**Figura 4.13: Lista de Turmas para o Administrador (edição desativada)**

Na Figura 4.14, por sua vez, é apresentada a lista de turmas com o modo de edição ativado pelo administrador. As únicas opções para esta entidade são: (i) edição dos dados da turma, que encaminha para a página com o formulário de edição dos dados principais das turmas; (ii) cancelamento da turma, que encaminha para a página de confirmação de cancelamento da turma; e (iii) modificação da ordem das turmas, que permite posicioná-las em ordem diferente para que sejam exibidas corretamente para os usuários.



**Figura 4.14: Lista de Turmas para o Administrador (edição ativada)**

Finalmente, a Figura 4.15 apresenta a página que lista os dados específicos de uma turma e seus alunos.

MCE » Curriculum » Ciência da Computação » Turmas » Primeira Turma

CC1 - Primeira Turma

 **Coordenador(a):** Tutor Simbólico Primeiro  
**Data de Início:** January 2006  
**Data de Término esperado:** November 2009

[Editar Turma](#)      [Ofertas de Disciplinas](#)

Estudantes

	Nome ↓ / Sobrenome	Matrícula	Situação
	<a href="#">Aluno Simbólico Primeiro</a>	CC001	Matriculado
	<a href="#">Aluno Simbólico Segundo</a>	CC003	Desistente
	<a href="#">Rubens Takiguti Ribeiro</a>	CC002	Matriculado

**Figura 4.15: Dados de uma Turma para o Administrador**

Na listagem da Figura 4.15, são apresentados o nome, a matrícula e a situação dos alunos no *Curriculum*, podendo ordená-los por cada um destes atributos. Os nomes dos alunos encaminham para os seus respectivos perfis e suas matrículas encaminham para as Fichas Acadêmicas correspondentes (Figura 4.21 da página 49). Existem ainda as opções de edição da turma, que é a mesma apresentada na Figura 4.14, e a opção de listagem das ofertas de disciplinas para o programa curricular ao qual pertence a turma, ou seja, um atalho para a opção representada na Figura 4.11.

#### 4.2.2. Sub-módulo Disciplinas

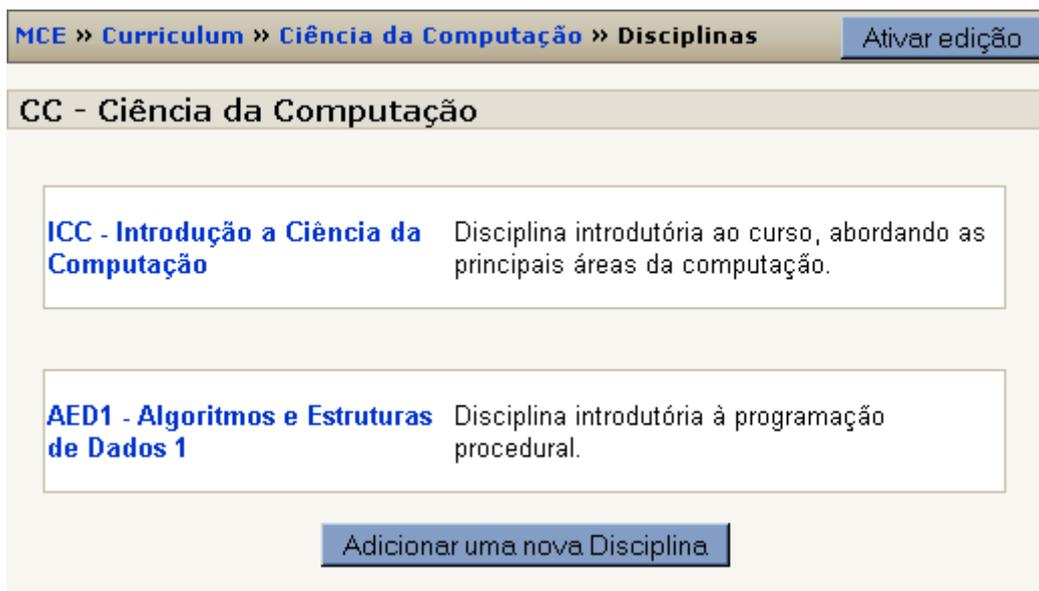
Este sub-módulo guarda as informações referentes às disciplinas de um *Curriculum*. Vale destacar novamente que uma disciplina não representa uma sala virtual do ambiente, mas as informações comuns dos cursos que são oferecidos periodicamente para um Programa Curricular.

A entidade disciplina possui os seguintes dados:

- Nome: nome completo da disciplina;
- Sigla: sigla da disciplina;
- Sumário: breve descrição da disciplina;

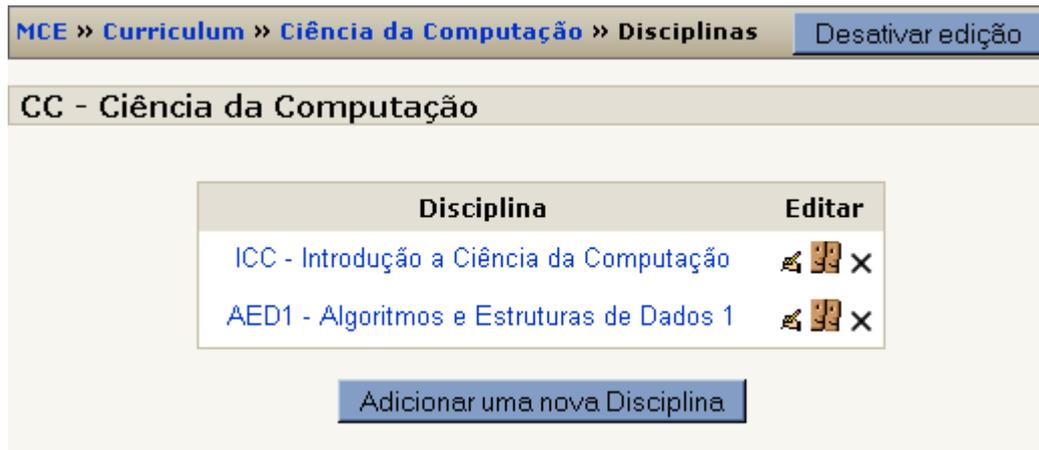
- Ementa: principais assuntos discutidos pela disciplina;
- Carga horária teórica: número de horas de aulas teóricas;
- Carga horária prática: número de horas de aulas práticas;
- Número de créditos: número de créditos dentro do *Curriculum*;
- Situação: se a disciplina está editável ou não, isto é, se ela pode ou não ser cancelada;
- Data de criação: data em que a disciplina foi adicionada ao sistema;
- Data de última modificação: data de última modificação dos principais dados da disciplina.

Nas Figuras 4.16 e 4.17, são apresentadas as páginas que listam as disciplinas de um *Curriculum* com o modo de edição desativado (Figura 4.16) e o modo de edição ativado (Figura 4.17).



**Figura 4.16: Lista de disciplinas para o Administrador (edição desativada)**

Na Figura 4.16, são mostradas as disciplinas de um *Curriculum* específico, por exemplo o *Curriculum* Ciência da Computação, conforme apresentado na barra de navegação. Nesta página, são apresentados os dados principais das disciplinas, como a sigla, o nome e o sumário. Além disso, há um *link* para os dados específicos de cada uma das disciplinas.



**Figura 4.17: Lista de disciplinas para o Administrador (edição ativada)**

Na Figura 4.17, são listadas as disciplinas de um *Currículo* com as opções à direita, a saber: (i) edição da disciplina, que encaminha para um formulário de edição dos principais dados da disciplina; (ii) definição dos tutores da disciplina (representado na Figura 4.19), que encaminha para um formulário de escolha dos tutores aptos a lecionar a disciplina para facilitar o formulário de criação de ofertas de disciplinas; e (iii) cancelamento da disciplina, que encaminha para uma página de confirmação do cancelamento da disciplina, caso sua situação esteja definida como editável.

A Figura 4.18 apresenta o formulário para designar tutores de uma disciplina, que é acessada através do *link* correspondente da Figura 4.17. Neste formulário, são exibidas as listas de tutores atuais e a de tutores sugeridos, que são trocados de listas de acordo com as ações dos botões centrais.



**Figura 4.18: Formulário para designar tutores de uma disciplina**

Finalmente, a Figura 4.19 apresenta os dados de uma disciplina específica e a listagem dos tutores aptos a lecioná-la. Esta listagem possui *links* para os dados pessoais do tutor e, conseqüentemente, os seus dados de formação.

MCE » Curriculum » Ciência da Computação » Disciplinas » Introdução a Ciência da Computação

ICC - Introdução a Ciência da Computação

Disciplina introdutória ao curso, abordando as principais áreas da computação.

**Ementa:**  
História da Computação,  
Arquitetura de Computadores,  
Engenharia de Software,  
Inteligência Artificial,  
Programação

**Número de Créditos:** 4  
**Carga Horária Teórica:** 40  
**Carga Horária Prática:** 10

-----  
**Status:** Configurável  
**Data de Criação:** Friday, 29 December 2006, 13:32  
**Última Modificação:** Nunca

**Tutores aptos a lecionar a disciplina**

 [Tutor Simbólico Primeiro](#)

[Editar Disciplina](#) [Designar tutores](#)

**Figura 4.19: Dados de uma disciplina para o Administrador**

Além disso, os administradores têm visibilidade de dois botões localizados abaixo da listagem de tutores (editar disciplina e designar tutores), que dão acesso aos mesmos formulários que aqueles citados na Figura 4.17.

As outras funções deste sub-módulo diz respeito às ofertas de disciplinas. Parte destas funções foi apresentada na Seção anterior, onde foi mostrada, na Figura 4.12, a página de matrícula e trancamento em uma oferta de disciplina. Mas, além desta página, que é acessada diretamente pelos alunos, existe uma outra especialmente elaborada para os tutores da disciplina e administradores. Através dela, um tutor pode matricular, re-matricular ou trancar um aluno em sua disciplina. A relação de alunos e sua situação na disciplina é acessada pelo bloco que é colocado dentro dos cursos, e que é diferente daquele usado na página principal, conforme apresentado em Subseção anterior.

Na Figura 4.20, é mostrada a página de relação de alunos matriculados, não matriculados e trancados em uma oferta de disciplina.

MCE » ICC » Relação de Matrículas

Relação de Matrículas

**2 Aluno(s) Matriculado(s)**

Matrícula	Nome / Sobrenome	Ação
<b>CC1 - Primeira Turma</b>		
CC001	<b>Aluno Simbólico Primeiro</b>	Trancar
CC002	<b>Rubens Takiguti Ribeiro</b>	Trancar

**0 Aluno(s) não Matriculado(s)**

Matrícula	Nome / Sobrenome	Ação
Nenhum Aluno		
<input type="button" value="Matricular Outro(a)"/>		

**1 Aluno(s) Trancado(s)**

Matrícula	Nome / Sobrenome	Ação
<b>CC1 - Primeira Turma</b>		
CC007	<b>Aluno Simbólico Segundo</b>	Rematricular

**Figura 4.20: Relação de alunos em oferta de disciplina**

Na lista de alunos matriculados, o tutor da disciplina ou administrador pode trancá-los, mesmo fora do período limite para trancamento. O mesmo ocorre na lista de não matriculados e de trancados, onde o tutor ou administrador podem matricular ou re-matricular alunos em sua oferta de disciplina independentemente do período da oferta da disciplina. Além disso, cada um dos quadros citados divide a lista de alunos por turmas e resalta as turmas que pertencem ao programa curricular da oferta da disciplina, isto é, o tutor fica ciente dos alunos que deveriam se matricular em sua oferta de disciplina, mas por algum motivo não se matricularam.

### 4.2.3. Sub-módulo Dados Acadêmicos

O Sub-módulo Dados Acadêmicos é responsável pelo controle da situação dos alunos em determinado *Curriculum* e pelas suas observações. A principal página deste sub-módulo é a Ficha Acadêmica citada anteriormente e representada, em parte, na Figura 4.21.

**Curriculum 1: Ciência da Computação**

**Histórico**

Matrícula	Turma	Situação	Data
CC001	CC1	Matriculado 	Friday, 29 December 2006, 14:37

[Rematricular](#)

**Observações**

**Observações de Pré Inscrição**

Não existem observações registradas para esse aluno  
[Adicionar observação](#)

**Observações Gerais**

Não existem observações registradas para esse aluno  
[Adicionar observação](#)

**Observações acadêmicas**

Matrícula CC001 realizada por Administrador do Ambiente  
Primeiro aluno matriculado.

Responsável: [Administrador do Ambiente](#) - Data: Friday, 29 December 2006, 14:37

[Adicionar observação](#)

**Observações Restritas**

Não existem observações registradas para esse aluno  
[Adicionar observação](#)

**Figura 4.21: Ficha Acadêmica (histórico e observações)**

Na Ficha Acadêmica, aparece cada *Curriculum* que o aluno participa ou participou com seu respectivo histórico, que apresenta a matrícula, a turma em que estava, a situação no *Curriculum* e a data em que foi definida a situação. Abaixo destas informações, são apresentadas as observações separadas por categorias. Existem quatro categorias de observações: (i) de pré-inscrição; (ii) gerais; (iii) acadêmicas; e (iv) restritas. A segunda é visível a tutores, administradores e ao aluno correspondente, as três primeiras são visíveis pelos tutores e administradores e a última é visível apenas para os administradores do sistema.

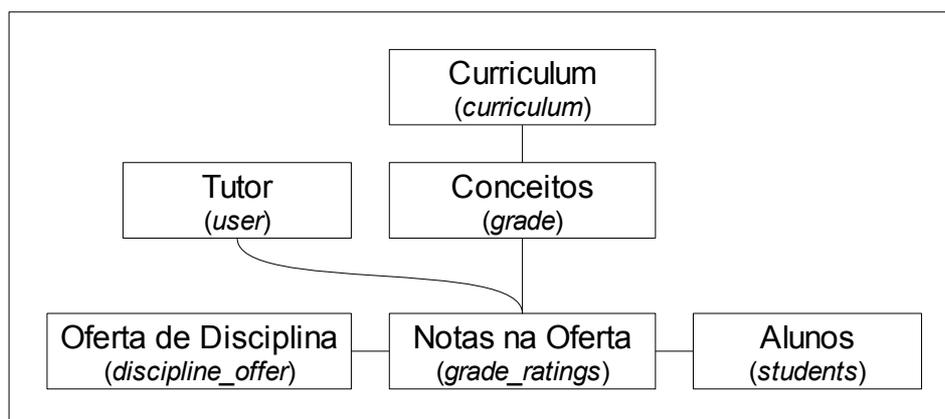
Além disso, a Ficha Acadêmica possui as notas obtidas pelo aluno em cada oferta de disciplina, com o respectivo conceito e situação, os eventos em que o aluno se inscreveu

e sua situação no evento e os projetos do aluno (TCC). Porém, cada um destes itens são tratados nas Subseções seguintes, sendo complementares para a Ficha Acadêmica.

#### 4.2.4. Sub-módulo Notas

O Sub-módulo Notas é o responsável por guardar as notas obtidas pelos alunos nas ofertas de disciplinas e determinar, a partir de conceitos editáveis, a situação daqueles nestas ofertas.

A Figura 4.22 apresenta a estrutura das tabelas do Sub-módulo Notas. Conforme pode-se observar na Figura, cada *Curriculum* possui um conjunto de conceitos baseados em intervalos de notas. Cada aluno possui uma nota na Oferta de Disciplina que esteja matriculado, sendo que esta nota foi atribuída por um Tutor e está associada a um conceito do *Curriculum*. Este sub-módulo caracterizado por sua divisão em duas partes básicas. A primeira é responsável por definir as notas dos alunos e a segunda é responsável por definir os conceitos e suas respectivas conseqüências (aprovado, reprovado ou pendente).



**Figura 4.22: Estrutura do Sub-módulo Notas**

Na Figura 4.23, é apresentado um exemplo de formulário de edição dos Conceitos e suas conseqüências. Conforme apresentado na Figura, os Conceitos são adicionados desde os mais baixos (notas mais próximas de zero) até os mais altos. Cada conceito possui um intervalo de notas e este intervalo corresponde às notas que o aluno obtém para ganhar o respectivo conceito. Além disso, existe a opção Tipo de Conceito que determina se o conceito é do tipo: (i) aprovado; (ii) reprovado; ou (iii) pendente. Esta classificação é importante para determinar o rendimento dos alunos e conhecer as ofertas que eles podem ou não se matricular. O formulário apresenta ainda opções para editar um determinado conceito ou simplesmente cancelá-lo.

**Editar Conceitos por Notas**

<b>0</b>	<b>Nota Mínima</b>
Conceito: D Reprovado	 X
<b>25</b>	
Conceito: C Reprovado	 X
<b>50</b>	
Conceito: B Pendente	 X
<b>60</b>	
Conceito: A Aprovado	 X
<b>100</b>	
Conceito: <input type="text"/>	
Tipo de Conceito: <input type="text" value="Escolher..."/>	
<input type="text"/>	<b>Nota Máxima</b>
<input type="button" value="Adicionar"/>	

**Figura 4.23: Edição dos Conceitos**

Na Figura 4.24, é apresentada a página de exibição das notas de uma oferta de disciplina. Através de uma tabela, são expostos os nomes, as matrículas, as siglas das turmas, as situações na oferta, as notas, os conceitos e os tipos de conceitos de cada aluno, existindo ainda a opção de ordenação desta tabela de acordo com um destes atributos. Os nomes dos alunos encaminham para o seu perfil, as matrículas encaminham para as fichas acadêmicas, as siglas das turmas encaminham para as páginas de exibição dos dados da turma e as notas possuem um ícone para edição, que encaminha para um formulário que irá inserir ou atualizar uma nota existente. Além disso, os conceitos e os tipos de conceitos são adequadamente coloridos de forma a contribuir com a visualização da tabela, ou seja, os tipos de conceito aprovados são destacados em verde, os pendentes em amarelo e os reprovados em vermelho.

MCE » ICC » Notas							
Notas de Introdução a Ciência da Computação							
#	Nome completo ↓	Matrícula	Turma	Situação	Nota	Conceito	Tipo de Conceito
	Aluno Simbólico Primeiro	CC001	CC1	Matriculado	50 📉	B	Pendente
	Aluno Simbólico Segundo	CC007	CC1	Matriculado	35 📉	C	Reprovado
	Rubens Takiguti Ribeiro	CC002	CC1	Matriculado	82.5 📈	A	Aprovado

**Figura 4.24: Exibição de notas para Tutores**

Quando acessada por um aluno, a página de exibição de notas apresenta apenas a nota do aluno correspondente.

Finalmente, na Figura 4.25, é apresentada uma extensão da Ficha Acadêmica no que se refere ao boletim de um aluno. Este quadro apresenta as disciplinas do programa curricular em que o aluno está matriculado e as respectivas notas, caso tenha cursado alguma oferta da disciplina pelo programa curricular. Para os administradores do ambiente, há uma opção para edição de cada nota anteriormente atribuída por um tutor.

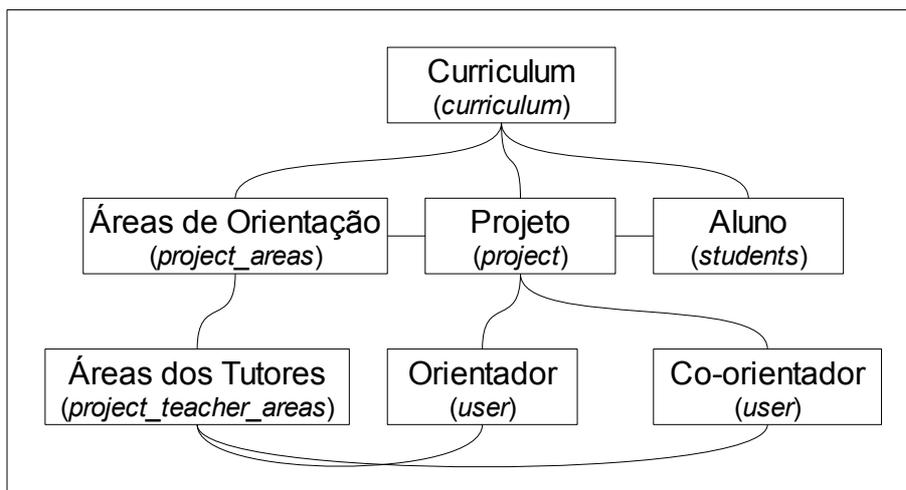
#### Notas

Matrícula / Turma	Disciplina	Nota	Conceito	Tipo de Conceito
CC002 / CC1	Introdução a Ciência da Computação	82.5 📈	A	Aprovado
- / -	Algoritmos e Estruturas de Dados 1	Indefinido	-	-

**Figura 4.25: Ficha Acadêmica (boletim)**

### 4.2.5. Sub-módulo Projetos

O Sub-módulo Projetos é responsável por controlar os Trabalhos de Conclusão de Curso dos alunos e as áreas de orientação de cada tutor. A estrutura deste sub-módulo é representado na Figura 4.26.



**Figura 4.26: Estrutura do Sub-módulo Projetos**

De acordo com a Figura 4.26, os projetos estão relacionados a um aluno (proponente do projeto), a um orientador, a uma área de orientação e, opcionalmente, a um co-orientador. Os orientadores de um projeto devem estar associados à área de orientação do projeto.

A entidade Projeto possui os seguintes atributos principais:

- Matrícula: matrícula do proponente do projeto;
- Orientador: tutor responsável pela orientação do proponente no projeto;
- Co-orientador: tutor que também participa da orientação, porém tendo caráter de apoio ao projeto;
- Área: área de orientação do projeto;
- Título: nome do projeto;
- Sumário: breve descrição dos principais pontos do projeto;
- Observações: campo destinado aos orientadores ou ao administrador do ambiente para fazer recomendações sobre o projeto ou explicar ao proponente um possível motivo pelo qual o projeto tenha sido rejeitado;
- Situação: estado atual do projeto, que pode ter os seguintes valores:
  - Aguardando confirmação dos orientadores;
  - Aprovado;
  - Concluído;
  - Rejeitado;
- Data de criação: data em que o projeto foi proposto;

- Data de última modificação: data em que o projeto teve seus dados alterados pela última vez.

Conforme mostrado na Figura 4.27, a lista de projetos apresenta o nome dos projetos, seus proponentes, a turma dos proponentes e a situação do projeto, podendo ordenar a lista por qualquer um destes atributos. Na lista, os três primeiros atributos também representam *links* para os dados do projeto, perfil do proponente e dados da turma do proponente, respectivamente. Além disso, o administrador tem acesso ao formulário de edição dos dados do projeto, enquanto os orientadores têm acesso ao formulário de edição apenas dos projetos em que é orientador ou co-orientador e o proponente, por sua vez, tem permissão de edição de seu projeto. Outra funcionalidade desta página é o filtro de projetos, localizado a direita da barra de navegação. Com este filtro, é possível listar os projetos de uma área de orientação específica ou todas elas e, dentre os projetos do primeiro resultado, é possível filtrá-los ainda mais pelas seguintes características: (i) todos, que lista todos os resultados da primeira filtragem; (ii) meus projetos, que lista apenas os projetos que o usuário participa; (iii) projetos aguardando confirmação, que lista os projetos que ainda não foram vistos e confirmados pelos seus orientadores; (iv) projetos aceitos, que lista os projetos aceitos pelos orientadores; (v) projetos concluídos, que lista os projetos concluídos; e (vi) projetos rejeitados, que lista os projetos não aceitos para orientação.

Título ↓	Estudante	Turma	Situação
<a href="#">Desenvolvimento de Módulos para o Moodle</a>	Rubens Takiguti Ribeiro	CC1	Concluído
<a href="#">Metodologia para criação de programas especialistas</a>	Aluno Simbólico Primeiro	CC1	Aguardando Confirmação
<a href="#">Redes Neurais para descoberta de doença</a>	Aluno Simbólico Segundo	CC1	Aprovado

**Figura 4.27: Lista de Projetos para o Administrador**

Vale destacar que, uma vez proposto um projeto, ele não pode ser removido. Enquanto o projeto está na fase de espera pela confirmação de orientação ou ele foi rejeitado, o proponente pode alterá-lo e convidar outro orientador. Uma vez alterados os orientadores e os dados do projeto, ele volta para o estado de espera e os orientadores antigos e novos são notificados das alterações. Da mesma forma, quando um orientador altera a situação do projeto de qualquer estado para outro, o proponente é notificado via *e-mail*.

Na Figura 4.28, é apresentada a página de exibição dos dados de um projeto, com *links* para os perfis dos participantes do projeto e um botão de edição para os usuários com permissão para alterar o projeto, conforme dito anteriormente.

### Desenvolvimendo de Módulos para o Moodle

Pretendo desenvolver uma camada de controle acadêmico para o ambiente Moodle...

**Estudante:**  [Rubens Takiguti Ribeiro](#)

**Orientador:**  [Tutor Simbólico Primeiro](#)

**Área:** Software Livre

**Situação:** Concluído

**Observações:** Ficou bom

---

**Data de Criação:** Saturday, 13 January 2007, 00:19  
**Última Modificação:** Saturday, 13 January 2007, 16:03

[Editar Projeto](#)

**Figura 4.28: Dados de um Projeto**

A segunda parte deste sub-módulo é responsável pelo controle das Áreas de Orientação, que serve para auxiliar os proponentes dos projetos na escolha de seus orientadores.

Na Figura 4.29, é apresentada a página que lista as Áreas de Orientação para um determinado Tutor. Conforme pode ser visto, existem dois quadros: o superior mostra a lista de Áreas com *links* para os dados da Área (Figura 4.30), edição ou exclusão da Área e, ao final, adição de nova Área. O quadro inferior mostra a lista de Áreas de Orientação no qual o Tutor está inserido. Desta forma, cada tutor tem a possibilidade de edição de suas próprias Áreas de Orientação. Para os alunos, é mostrado apenas o quadro superior com as informações básicas com o nome de cada Área e o respectivo número de Tutores inseridos.

MCE » Curriculum » Ciência da Computação » Áreas

Áreas

Área	Tutores	Editar
Inteligência Artificial	1	 X
Engenharia de Software	2	 X
<b>Software Livre</b>	3	 X
Gerência de Projetos	1	 X

Adicionar Área

---

Minhas Áreas

- Inteligência Artificial
- Engenharia de Software
- Software Livre
- Gerência de Projetos

Salvar mudanças

**Figura 4.29: Exibir Áreas de Orientação para um Tutor**

A Figura 4.30 representa os dados de uma Área de Orientação sendo mostrada para o administrador do ambiente. Como as únicas informações da Área de Orientação é o próprio nome da Área e os respectivos tutores, estas são as únicas informações apresentadas. Para o administrador do ambiente, no entanto, ainda existem as opções de excluir ou adicionar um tutor a Área de Orientação. Para os tutores e os alunos, no entanto, é exibida apenas uma página listando o nome dos tutores, sem as opções de exclusão e adição.



Figura 4.30: Dados de uma Área de Orientação para o Administrador

### 4.3. Módulo Dados Pessoais e de Formação

O Módulo de Dados Pessoais e de Formação tem por objetivo armazenar outros tipos de informações não previstas pelo ambiente Moodle. Trata-se de um módulo bastante simples, como pode ser observado na Figura 4.31.

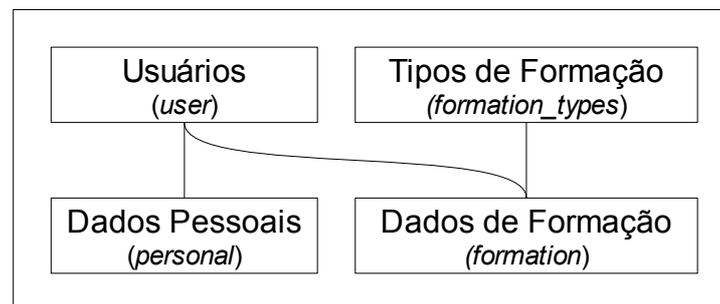


Figura 4.31: Estrutura do Módulo Dados Pessoais e de Formação

De acordo com a Figura 4.31, foram criadas as tabelas *personal* e *formation* para armazenar os dados pessoais e os dados de formação, respectivamente. Cada formação do usuário é representada como uma instância da tabela de dados de formação e está associada a um tipo de formação, por exemplo, graduação, mestrado e doutorado, que por sua vez são armazenados na tabela de tipos de formação.

Conforme apresentado na Figura 4.32, os Dados Pessoais fazem parte da aba Informações Pessoais, que foi adicionada ao perfil do usuário do Moodle. As duas sub-abas das Informações Pessoais são os Dados Pessoais e os Dados de Formação do usuário, conforme a proposta do módulo.

MCE » [Aluno Simbólico Primeiro](#) » [Informações Pessoais](#) » [Dados Pessoais](#)

**Aluno Simbólico Primeiro**

[Perfil](#) | [Informações Pessoais](#) | [Ficha Acadêmica](#) | [Editar perfil](#) | [Mensagens do fórum](#)

[Dados Pessoais](#) | [Dados de Formação](#)

---

**Dados Pessoais**

**Nome completo:** Aluno Simbólico Primeiro  
**CPF:** 11111111111  
**RG:** 11.111.111-1  
**Sexo:** Masculino  
**Estado Civil:** Viúvo(a)  
**Data de nascimento:** 01/01/1900  
**Observações:** Dados visíveis a Estudantes

---

**Endereço**

Rua Inventada  
Primeiro  
11111-111 - Cidadezinha - AA  
**Observações:** Dados visíveis a Estudantes

---

**Dados Profissionais**

**Profissão:** Estudante  
**Organização onde trabalha:** Escola  
**Endereço de trabalho:**  
Rua Dois  
Três  
11111-111 - Cidadezinha - AA  
**Observações:** Dados visíveis a Estudantes

---

**Contato**

**Telefone (residencial):** (11) 1111-1111  
**Observações:** Dados visíveis a Estudantes

---

**Observações**

**Contato:** Enviar correspondência para endereço residencial  
**Última Modificação:** Tuesday, 9 January 2007, 03:34

[Editar](#)

**Figura 4.32: Dados de Pessoais**

Na Figura 4.33, é apresentada a segunda sub-aba, ou seja, os Dados de Formação do usuário. Conforme pode ser observado, a apresentação da formação é de maneira textual e construída a partir dos dados informados no formulário de inserção de dados de formação (Figura 4.34).

MCE » Aluno Simbólico Primeiro » Informações Pessoais » Dados de Formação

Aluno Simbólico Primeiro

Perfil | Informações Pessoais | **Ficha Acadêmica** | Editar perfil | Mensagens do fórum

Dados Pessoais | **Dados de Formação**

- Obteve o título de Técnico em Informática pela Instituição Particular PPP no ano de 1992
- Obteve o título de Bacharel em Ciência da Computação pela Instituição Estadual BBB no ano de 1994
- Obteve o título de Mestre em Medicina pela Instituição Estadual AAA no ano de 1998
- Obteve o título de Doutor em Direito pela Instituição Estadual CCC no ano de 2002
- Atualmente cursa Astrologia pela Instituição Municipal VVV para obtenção do título de Pós-doutor

Editar

**Figura 4.33: Dados de Formação**

De acordo com a Figura 4.34, o formulário apresenta uma lista com as formações adicionadas pelo usuário. Cada uma delas com opções para edição ou remoção e, abaixo desta lista, é apresentado o botão para adicionar um novo item, isto é, um novo dado de formação.

MCE » Aluno Simbólico Primeiro » Informações Pessoais » Dados de Formação » Editar

Aluno Simbólico Primeiro

Nome do Curso	Instituição	Ano de Conclusão	Editar
Astrologia	VVV	Em andamento	
Informática	PPP	1992	
Ciência da Computação	BBB	1994	
Medicina	AAA	1998	
Direito	CCC	2002	

Adicionar Formação

**Figura 4.34: Formulário para edição dos Dados de Formação**

Finalmente, na Figura 4.35, é apresentada a lista de tipos de Formação para o administrador do ambiente com o modo de edição ativado. No modo de edição desativado, a única diferença que ocorre é a omissão da coluna Editar, que apresenta as opções de edição e remoção de um tipo de formação. Abaixo da lista, é apresentado um botão para adicionar

um novo tipo de formação. O dado referente aos pesos de cada tipo de formação é utilizado para determinar o título mais alto obtido por um usuário e, como pode ser visto na Figura, há a possibilidade de títulos equivalentes, isto é, com o mesmo peso.

MCE » Tipos de Formação Desativar edição

**Tipos de Formação**

Descrição	Título	Peso	Editar
Ensino Técnico	Técnico	5	X
Curso Sequencial de Formação	Formado (Curso Sequencial)	10	X
Graduação	Bacharel	15	X
Licenciatura	Licenciado	15	X
Curso de Especialização	Especialista	20	X
MBA	MBA	20	X
Mestrado	Mestre	25	X
Mestrado Profissionalizante	Mestre Profissional	25	X
Doutorado	Doutor	30	X
Pós-Doutorado	Pós-doutor	35	X

[Adicionar Tipo de Formação](#)

Figura 4.35: Lista de Tipos de Formação (modo de edição ativado)

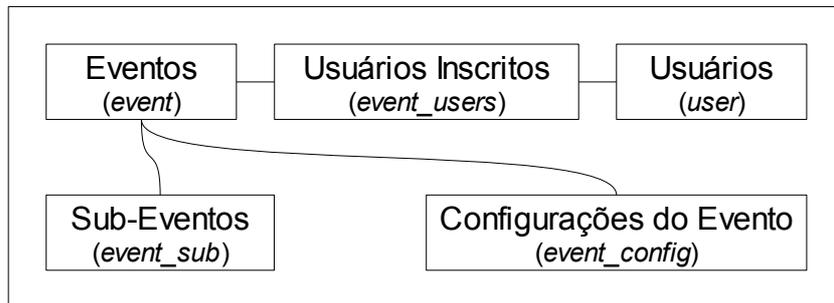
## 4.4. Inscrição em Eventos

A ferramenta de Inscrição em Eventos, diferente das outras apresentadas anteriormente, não trata-se de um módulo comum. Conforme comentado em Seções anteriores, o Moodle possui um módulo interno denominado Calendário (localizado no sub-diretório */moodle/calendar/*). Este módulo é responsável por armazenar eventos e apresentá-los aos usuários do ambiente. Além disso, o módulo trabalha com um bloco próprio, que pode ser colocado na página principal do ambiente virtual para lembrar usuários sobre eventos e atividades, conforme apresentado na Figura 4.36.



**Figura 4.36: Bloco Calendário**

A Figura 4.36, por exemplo, mostra os eventos do mês de janeiro do ano de 2007. Parando-se o *mouse* sobre cada dia destacado na cor verde, são mostrados os eventos correspondentes daquele dia. As ferramentas de edição, alteração e remoção de eventos existe na estrutura do ambiente Moodle, portanto a proposta neste trabalho foi ampliá-la, conforme apresentado na Figura 4.37, que apresenta a estrutura da ferramenta de Inscrição em Eventos.



**Figura 4.37: Estrutura da Ferramenta de Inscrição em Eventos**

Para a implementação da camada de inscrição em eventos, foram utilizadas as tabelas *event* e *users* existentes no Moodle e criou-se uma relação entre elas, conforme mostrado na Figura 4.37. Além disso, foram criadas tabelas auxiliares para guardar as configurações de inscrição em um evento e a relação de agrupamento entre os eventos (ou de sub-eventos).

Dentre os requisitos desejados para melhoria do Módulo Calendário, têm-se:

1. a possibilidade de inscrição nos eventos;
2. a limitação do número de usuários inscritos em eventos com inscrição;
3. a delimitação do período para realização da inscrição;
4. opcionalmente, a possibilidade de controle de presença;
5. a possibilidade de agrupar sub-eventos a eventos.

Nas Figuras 4.38 e 4.39, são apresentadas as páginas principais da ferramenta. Elas listam os eventos anteriormente cadastrados no ambiente com os modos de edição desativado e ativado, respectivamente.

Eventos / Sub-eventos	Inscritos	Vagas	Data
<input type="checkbox"/> Primeiro Encontro Presencial	3	Ilimitado	10 January 2007
* Palestra sobre Computação	3	Ilimitado	10 January 2007
* Palestra sobre medicina	Ninguém	Ilimitado	11 January 2007
<input type="checkbox"/> Provas	4	Ilimitado	13 January 2007
* Prova de ICC	2	4	13 January 2007
* Prova de AED	3	2	14 January 2007

\* Sub-eventos

**Figura 4.38: Lista de Eventos para o Administrador (Edição Desativada)**

Na Figura 4.38, são mostrados os eventos de um determinado mês do ano seguidos de seus sub-eventos, os quais são marcados com o símbolo “\*” na lista. Ao lado dos nomes dos eventos, há um quadrado com um sinal de + (mais) ou – (menos). O sinal de mais faz com que os sub-eventos do evento escolhido sejam mostrados, enquanto o sinal de menos faz com que os eles sejam omitidos. Para os administradores, os eventos não visíveis para usuários são destacados com cor diferenciada. A página apresenta em sua parte superior uma lista de *links* que formam uma pequena estrutura para navegação entre os meses do ano e um filtro de eventos que pode selecionar uma das opções: (i) próximos eventos, lista os eventos do mês que ainda não aconteceram; (ii) todos os eventos, lista os eventos de todos os meses; e (iii) todos eventos visíveis, lista apenas os eventos visíveis para o administrador. Além disso, a lista apresenta um ícone que encaminha para a página com a lista dos inscritos, caso o evento possua inscrição, além de informações adicionais como o número de vagas e a data.

MCE » Calendário Desativar edição

<< December 2006    January 2007    February 2007 >> Todos Eventos Mostrar

Eventos / Sub-eventos	Inscritos	Vagas	Data	Editar
<input type="checkbox"/> Primeiro Encontro Presencial	3	Ilimitado	10 January 2007	
* Palestra sobre Computação	3	Ilimitado	10 January 2007	
* Palestra sobre medicina	Ninguém	Ilimitado	11 January 2007	
<input type="checkbox"/> Provas	4	Ilimitado	13 January 2007	
* Prova de ICC	2	4	13 January 2007	
* Prova de AED	3	2	14 January 2007	

\* Sub-eventos

**Figura 4.39: Lista de Eventos para o Administrador (edição ativada)**

A Figura 4.39, por sua vez, apresenta a lista de eventos para o administrador com o modo de edição ativado, o que permite ao administrador editar os dados para inscrição em um evento (Figura 4.40) ou então alterar a visibilidade do evento.

Conforme apresentado na Figura 4.40, o formulário de edição dos dados para inscrição em um Evento supre os requisitos apresentados no início da Seção. Na parte inferior do formulário apresentado, há um seletor de sub-eventos. Este destaca na cor verde os eventos os quais possuem o período de duração incluso no período do evento principal.

MCE » Calendário » Primeiro Encontro Presencial

**Primeiro Encontro Presencial**

<b>Evento com inscrição:</b>	<input type="radio"/> Não <input checked="" type="radio"/> Sim
<b>Número máximo de Participantes:</b>	Ilimitado
<b>Início das Inscrições</b>	9 January 2007
<b>Término das Inscrições</b>	11 January 2007
<b>Controle de Presença:</b>	<input checked="" type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim

**Salvar mudanças**

<p><b>Sub-eventos</b></p> <p><input type="checkbox"/> Palestra sobre Computação</p> <p><input type="checkbox"/> Palestra sobre medicina</p>	<p>←</p> <p>→</p>	<p><b>Eventos Disponíveis</b></p> <p><input type="checkbox"/> Provas</p> <p><input type="checkbox"/> Prova de ICC</p> <p><input type="checkbox"/> Prova de AED</p>
---	-------------------	--

**Figura 4.40: Edição dos dados para inscrição em um Evento**

Finalmente, na Figura 4.41, é apresentada a página que lista os usuários inscritos em um determinado evento. Opcionalmente, caso o evento tenha sido configurado para que haja controle de presença, é adicionada uma coluna para indicar os usuários com presença ou ausência confirmada.

Presença	Nome completo	Horário da inscrição
<input checked="" type="checkbox"/> 😊	Aluno Simbólico Primeiro	9 January 2007, 19:31
<input type="checkbox"/> 😊	Aluno Simbólico Segundo	9 January 2007, 19:32
<input checked="" type="checkbox"/> 😊	Rubens Takiguti Ribeiro	9 January 2007, 19:30

Definir presença

**Figura 4.41: Lista de inscritos em Evento para o Administrador**

A Figura 4.42 apresenta outra parte da Ficha Acadêmica do aluno, ou seja, um quadro que lista os eventos em que o aluno se inscreveu de forma hierárquica e, caso o evento tenha sido controlado com presença, a situação do aluno no evento. Os nome do Eventos encaminha para as páginas que listam os usuários inscritos no evento selecionado.

Eventos participados	
• <b>Primeiro Encontro Presencial</b>	
◦ Palestra sobre Computação	(Aguardando confirmação de presença)
• <b>Provas</b>	
◦ Prova de AED	(Aguardando confirmação de presença)

**Figura 4.42: Ficha Acadêmica (eventos participados)**

## 4.5. Discussões Finais

O desenvolvimento de módulos de controle acadêmico para o ambiente Moodle está inserido na proposta apresentada por Dias (2003) e representa um pequeno passo da automação da gestão acadêmica nas instituições que atuam na modalidade de EaD. De fato, a

implementação foi baseada em um caso específico e foram incorporadas poucas variáveis de configuração dos módulos desenvolvidos. Em parte, a falta de flexibilidade dos módulos é decorrente da grande diversidade encontrada neste setor. Porém, na condição de código-livre, os módulos desenvolvidos neste trabalho podem ser estudados, reestruturados para a realidade de cada instituição e distribuídos com as alterações, ampliando a aplicabilidade do ambiente para diferentes realidades.

Conforme apresentado ao longo deste Capítulo, o escopo do trabalho desenvolvido atende às principais necessidades do curso ARL, citadas no Capítulo 1 e discutidas na Seção 2.4.

Algumas limitações do trabalho são listadas e discutidas a seguir:

- Uma das limitações do ambiente Moodle (até a sua versão 1.5) é a restrição quanto aos tipos de perfis de usuário, conforme apresentado na Seção 2.3.2, Arquitetura do Ambiente (página 15). Uma das principais características do E-duc@re é a sua estrutura de permissões por grupos de usuários. Estes grupos podem ser criados em qualquer momento e a base de dados armazena as permissões sobre cada grupo para cada ferramenta. Neste aspecto, o ambiente Moodle é falho, uma vez que não possui o perfil “secretaria”, por exemplo, que deveria ser utilizado para realizar algumas operações do administrador, mas com muitas limitações. Esta limitação acarreta em várias outras decorrentes da liberação de privilégios de administrador para perfis de usuários que deveriam, a princípio, apenas acessar ferramentas de gestão acadêmica e não ferramentas administrativas do sistema. Apesar da ausência de recursos para criação de perfis até a versão 1.5, a versão atual do ambiente (1.7) atende a este requisito, havendo maior flexibilidade;
- Os módulos desenvolvidos foram traduzidos para os idiomas Português do Brasil e Inglês. Esta limitação pode ser eliminada com o auxílio de membros da comunidade do Moodle pelo mundo para tradução em outras línguas, uma vez que o ambiente separa as palavras utilizadas pelos módulos e blocos em arquivos de idiomas;
- Os módulos só funcionam com a base de dados MySQL ou PostgreSQL, uma vez que só foram criados *scripts* para estes SGBDs. No entanto, há possibilidade de criação de outros *scripts* para diferentes SGBDs;

- Os módulos só possuem aplicabilidade efetiva se as opções de configuração do ambiente em que foram instalados tenham sido devidamente modificadas pelo administrador para que alunos não possam cancelar seus registros nas salas virtuais e no próprio ambiente indiscriminadamente.

## 5. CONCLUSÕES

A Educação a Distância, conforme apresentado ao longo do trabalho, tem conquistando cada vez mais espaço no mundo globalizado principalmente devido aos avanços relacionados aos Ambientes Virtuais de Ensino e às demandas da educação continuada, isto é, a exigência do mercado por aprimoramento contínuo do conhecimento e/ou por especialização.

Além disso, percebe-se uma certa tendência de redução de custos relacionados ao tempo e às distâncias. Neste sentido, os Ambientes Virtuais de Ensino atendem diretamente a esta condição, uma vez que proporcionam um ambiente único para troca de informações entre indivíduos localizados em pontos distintos e com horários de acesso variados.

O presente trabalho buscou apresentar os passos e as estratégias empregados no desenvolvimento de alguns módulos para o Ambiente Virtual de Ensino Moodle. Para tal, apresentou a realidade de um curso de pós-graduação a distância enquadrado na quarta geração de EaD, ou seja, a era digital da Educação a Distância, curso o qual foi utilizado como base para o desenvolvimento e a implantação do sistema. Além disso, foram ressaltadas algumas características cruciais do ambiente Moodle para que os requisitos levantados fossem alcançados.

Como trabalhos futuros, destaca-se a adaptação das ferramentas elaboradas no projeto com a versão 1.7 do ambiente Moodle. Além disso, o aprimoramento dos módulos através da criação de variáveis de configuração para torná-los mais genéricos. Uma vez alcançadas estas metas, pretende-se disponibilizar os módulos e blocos deste projeto para a comunidade do Moodle para que sua utilização e sua importância seja concretizada.

Por fim, existe uma grande quantidade de aplicações que podem ser desenvolvidas como módulos para o ambiente. Neste sentido, muitos trabalhos podem ser realizados para o aprimoramento do ambiente, seja a nível administrativo, como é o caso do projeto proposto, seja a nível acadêmico, com módulos de atividades virtuais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

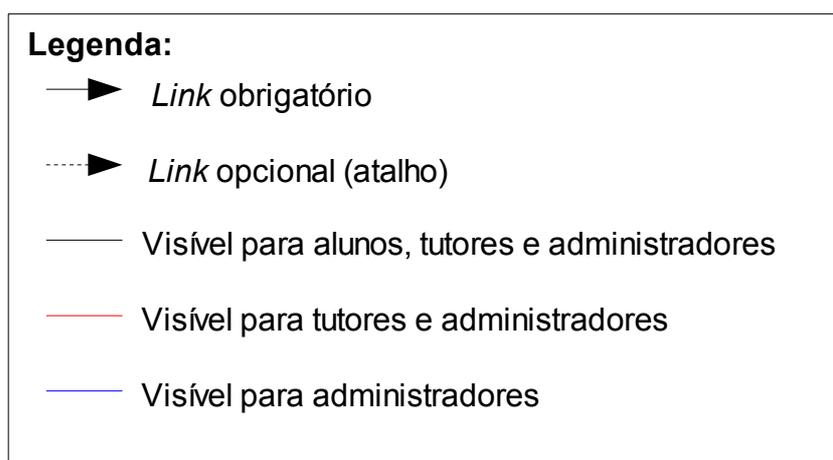
- Alves, Lynn; Brito, Mário, **O Ambiente Moodle como Apoio ao Ensino Presencial**, ABED. p.5, 2005.
- Berners-Lee, Tim, **Semantic Web Road map**, WWW. Disponível em <<http://www.w3.org/DesignIssues/Semantic/>>. Acesso em 25/03/2007, 1998.
- Cordeiro, Luciana Meneghel, **VRVS - Virtual Room Video System**, WWW. Disponível em <[http://www.abt-br.org.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=319&Itemid=2](http://www.abt-br.org.br/index.php?option=com_content&task=view&id=319&Itemid=2)>. Acesso em 29/03/2007, 2005.
- CSS, **Cascading Style Shhets - Level 2**, WWW. Disponível em <<http://www.w3.org/TR/REC-CSS2/>>. Acesso em 25/03/2007, 2007.
- 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 29/03/2007, 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, 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 27/07/2006, 2006.
- Graf, Sabine; List, Beate, **An Evaluation of Open Source E-Learning Platforms Stressing Adaptation Issues**, Vienna University of Technology, 2005.
- 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 27/07/2006, 2006.
- Jung, Carlos Fernando, **Metodologia Para Pesquisa & Desenvolvimento - Aplicada a Novas Tecnologias, Produtos e Processos**, ed.Axcel Books, 1ª edição. p.131-159, 2004.
- 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 27/07/2006, 2006.
- Neto, F. M. M.; Brasileiro, F. V., **Uma Taxonomia para Ambientes de Aprendizagem Suportados pela Web**, Anais do XXII CSBC, 2002.
- PHP.NET, **Manual do PHP**, WWW. Disponível em <<http://pt.php.net/>>. Acesso em 25/03/2007, 2007.
- Ribeiro, Rubens Takiguti; Cobucci, Carlos Eduardo Magalhães; Neto, José Monserrat; Moreira, Renata Couto, **Desenvolvimento do Portal dos Jogos Cooperativos Computacionais**, Anais do XXV CSBC. p.2603-2611, 2005.
- 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.
- Taurion, Cezar, **Software Livre: Potencialidades e Modelos de Negócio**, ed.Brasport, 1ª edição. p.58-66, 2004.
- UFMG, **Glossário Institucional**, WWW. Disponível em <<http://www.ufmg.br/>>. Acesso em 01/10/2006, 2006.
- Valle, Bejamim de Medeiros, **Tecnologia da Informação no contexto organizacional**, Revista Ciência da Informação online, 1996.
- W3C, **World Wide Web Consortium**, WWW. Disponível em <<http://www.w3c.org/>>. Acesso em 25/03/2007, 2007.

# APÊNDICES

# APÊNDICE A. MODELO DE NAVEGAÇÃO

Os modelos de navegação apresentados nesta Seção foram adaptados de forma a atender o maior número de informações. Para isso, foram utilizados alguns símbolos e cores para demonstrar algumas situações, permissões e relevância. Cada um dos modelos apresentados nesta Seção seguem, portanto, a uma mesma legenda, que é apresentada na Figura A.1.

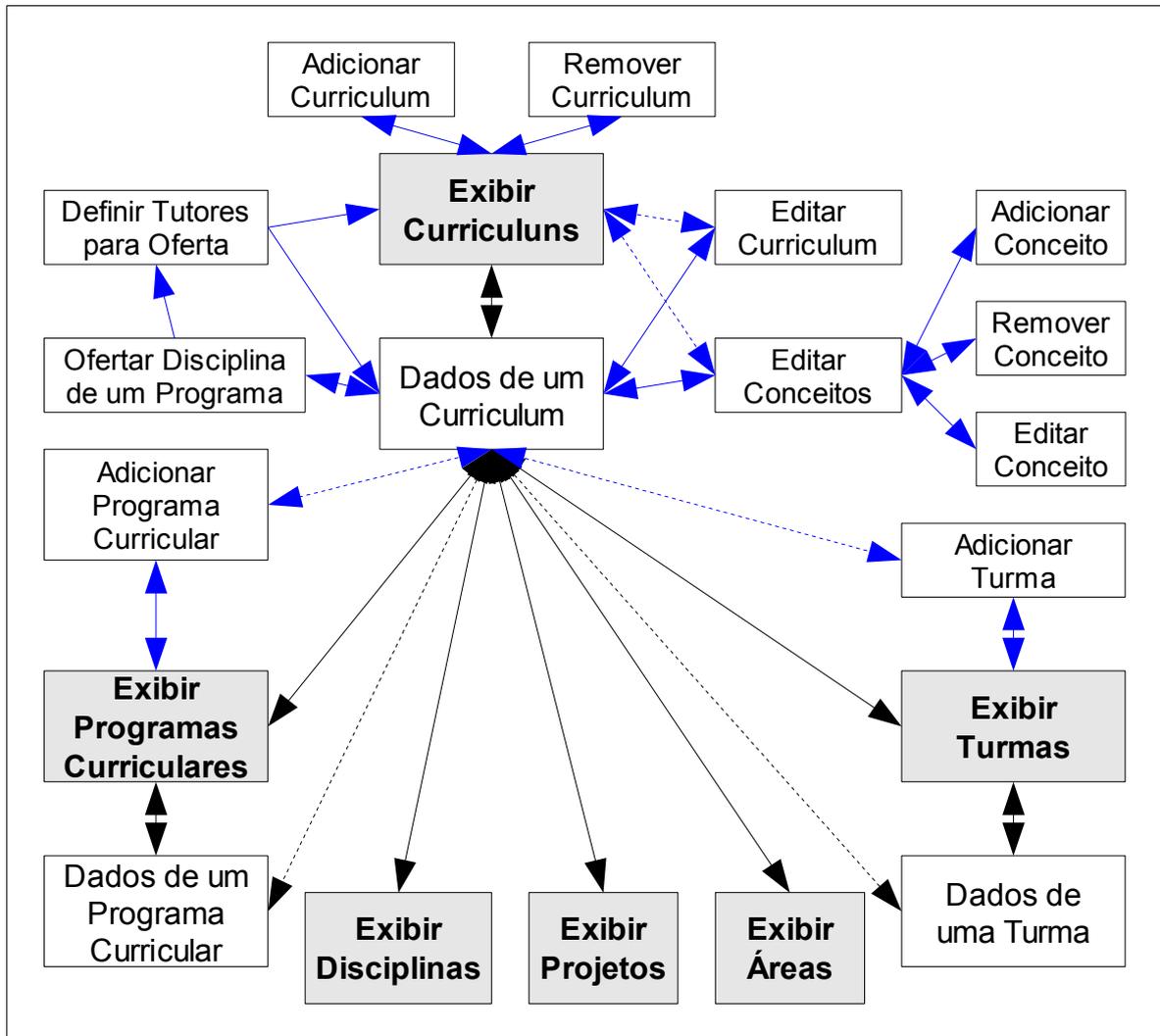


**Figura A.1: Legenda dos Modelos de Navegação**

Nos modelos de navegação apresentados nesta Seção, cada retângulo representa uma página, sendo os retângulos que representam uma entidade são ressaltados com a cor cinza, e os retângulos que representam opções auxiliares são de cor branca. As setas entre cada página representam os *links* entre elas. Vale ressaltar que o Moodle possui uma barra de navegação em sua interface, a qual indica o caminho realizado desde a página principal até a página corrente. Desta forma, muitos dos *links* dos modelos apresentados pela Seção foram omitidos para aumentar a legibilidade. Em síntese, as páginas mais específicas possuem *links* para as entidades mais gerais.

## A.1. Módulo *Curriculum*

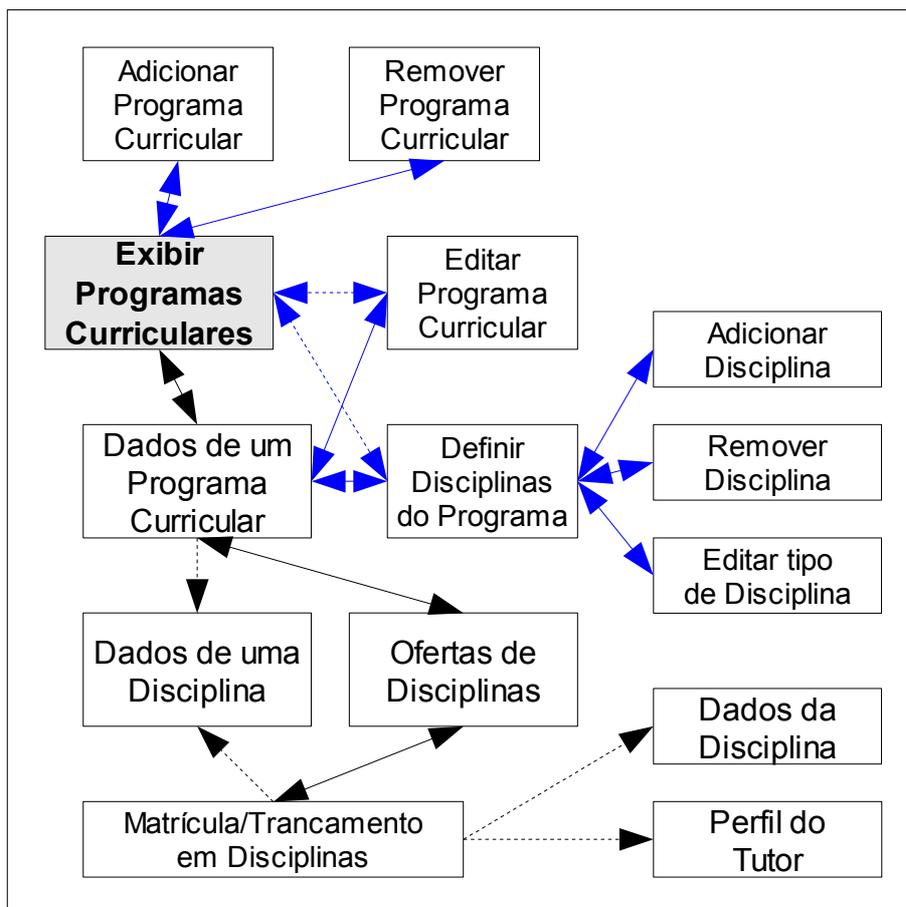
Na Figura A.2, é apresentada a navegação no Módulo *Curriculum*. Por exigência do ambiente Moodle, cada módulo possui uma página para exibir as instâncias do módulo e uma que apresenta os dados de uma instância específica. Destaca-se na Figura, a ocorrência de uma grande concentração de opções e atalhos no quadro “Dados de um *Curriculum*”. Este quadro representa a página que exibe os dados de um *Curriculum* e é o ponto de partida para a maioria das funções do módulo.



**Figura A.2: Navegação no Módulo Currículo**

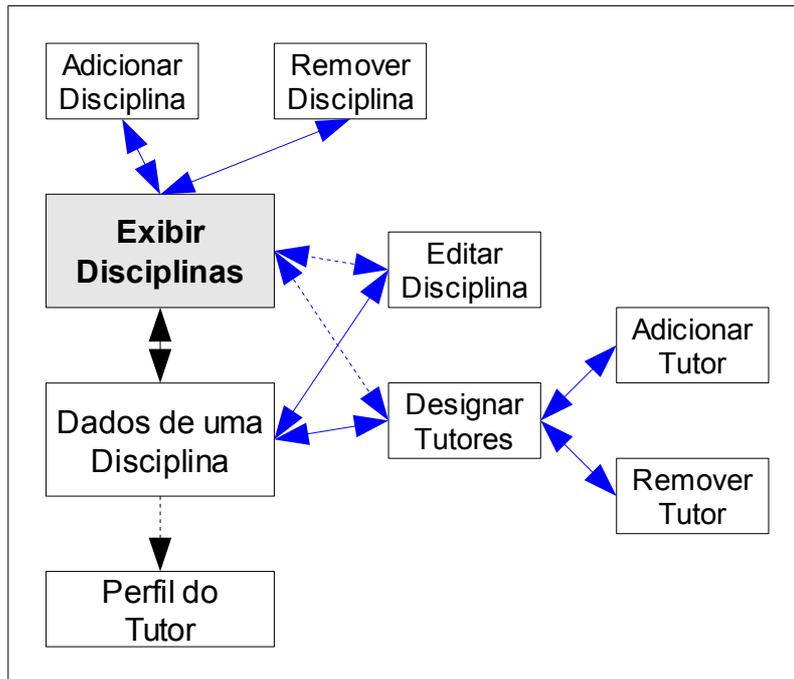
Nas Figuras A.3, A.4 e A.5, são apresentados os modelos de navegação no Sub-módulo Programas Curriculares, no Sub-módulo Disciplinas e entre as Turmas respectivamente. Estes modelos devem ser entendidos como complementares a Figura A.2.

Na Figura A.3, destaca-se a ferramenta de listagem das Ofertas de Disciplinas, a qual é acessada pelos alunos para realizar a matrícula ou trancamento em uma oferta de disciplina.



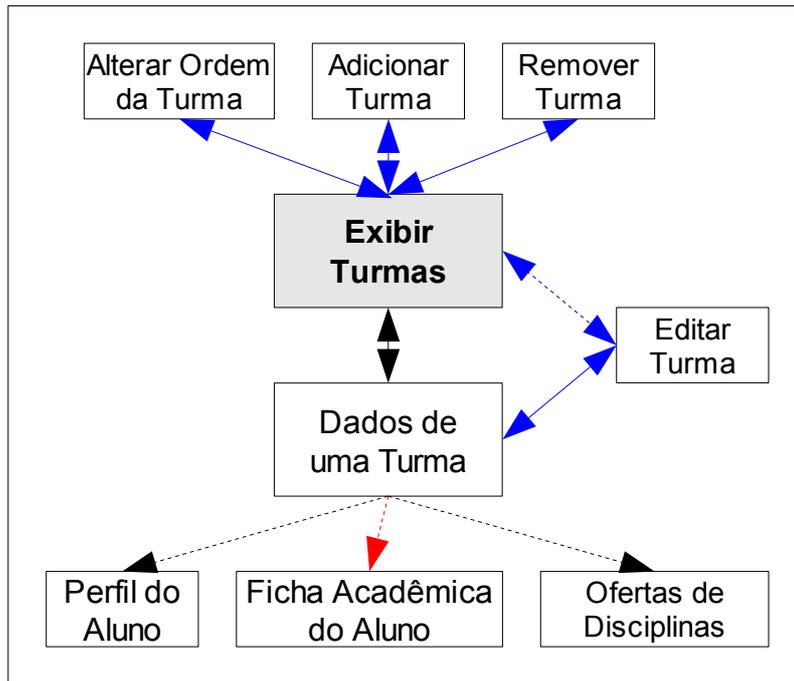
**Figura A.3: Navegação no Sub-módulo Programas Curriculares**

A Figura A.4 apresenta exclusivamente as opções básicas de adição, remoção e edição das disciplinas de um *Curriculum*, além da opção de designar tutores, que são utilizados pela ferramenta de oferecer disciplina no ato de escolha do tutor a lecionar na oferta.



**Figura A.4: Navegação no Sub-módulo Disciplinas**

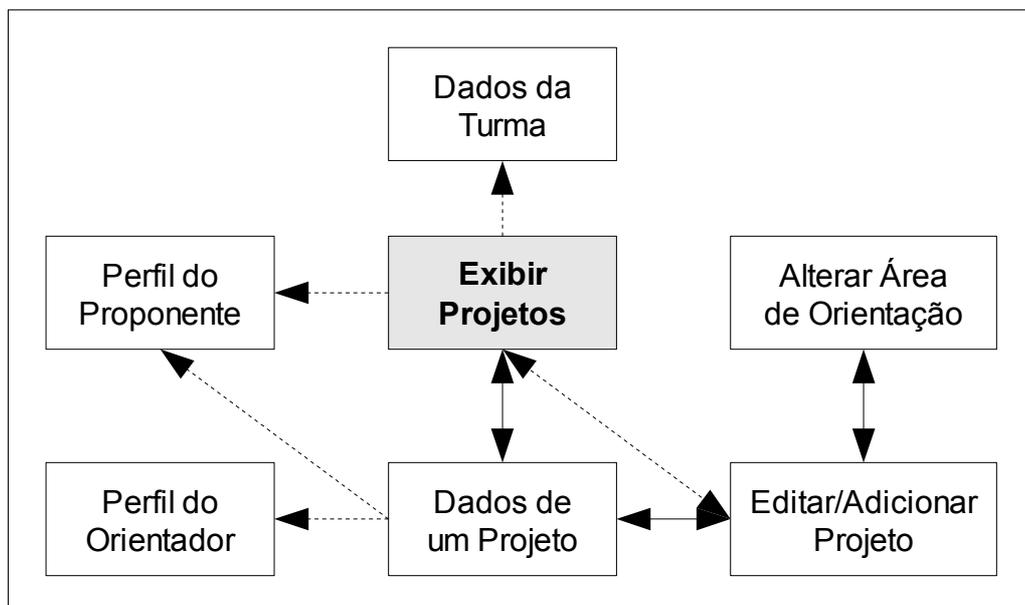
A Figura A.5 pertence ao Sub-módulo Programas Curriculares. Como mencionado anteriormente, uma entidade Turma pode ser entendida como uma oferta de um Programa Curricular da mesma forma como existem as ofertas de Disciplinas representando os cursos do ambiente. Esta ferramenta tem como uma das principais funções listar os alunos pertencentes a turma de forma que suas fichas acadêmicas sejam acessadas pelos tutores e administradores do ambiente.



**Figura A.5: Navegação entre as Turmas**

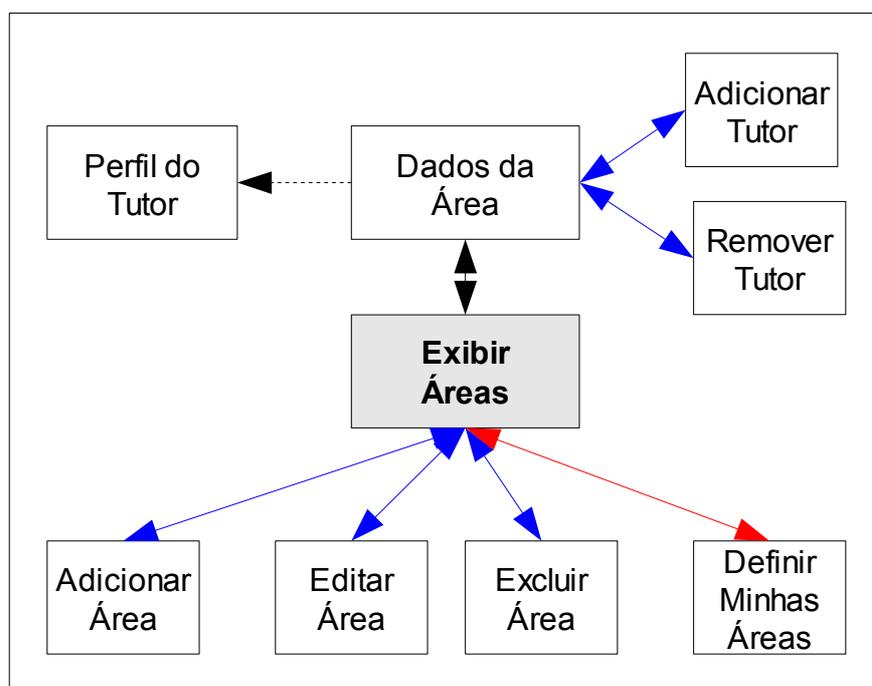
Nas Figuras A.6 e A.7, são apresentadas as duas partes do modelo de navegação no Sub-módulo Projetos. A primeira Figura apresenta a navegação entre os Projetos, enquanto a segunda apresenta a navegação para edição das Áreas de Orientação.

De acordo com a Figura A.6, todos os usuários tem acesso à edição de Projetos, porém, isso só é válido para os proponentes do projeto, os orientadores e o administrador.



**Figura A.6: Navegação no Sub-módulo Projetos**

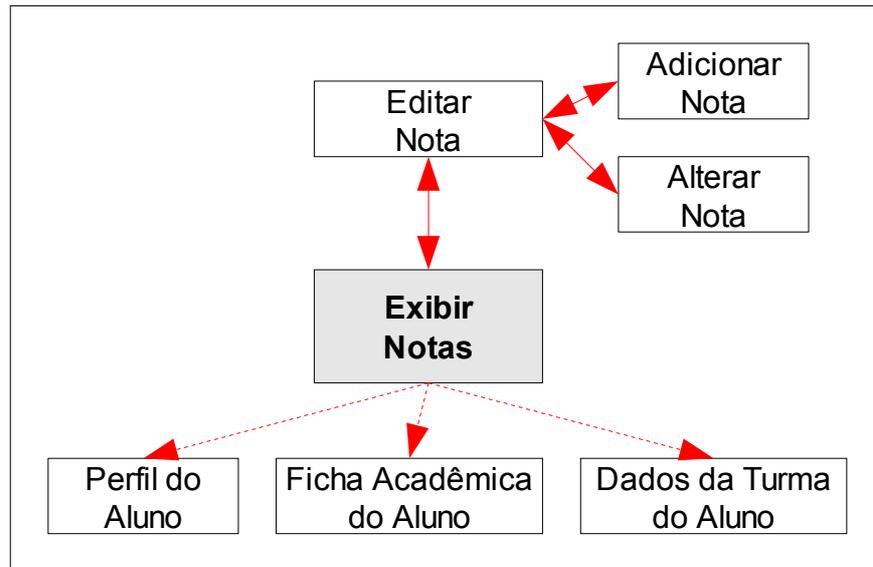
Conforme apresentado na Figura A.7, apenas o administrador do ambiente pode alterar as Áreas de Orientação, porém, existem duas formas de definir os tutores de cada área. Uma delas é feita pelo administrador, que pode adicionar ou remover um tutor de uma determinada Área de Orientação, a segunda é feita pelo próprio tutor na página de exibição das Áreas, onde ele pode selecionar suas Áreas de atuação.



**Figura A.7: Navegação no Sub-módulo Projetos (Edição das Áreas de Orientação)**

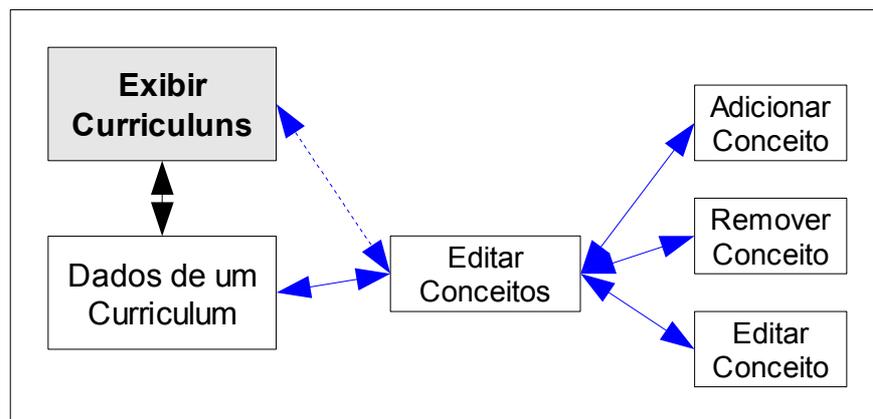
A seguir, é apresentado nas Figuras A.8 e A.9 o modelo de navegação no Sub-módulo Notas, que é dividido em duas partes: uma que é responsável por determinar as notas dos alunos nas ofertas de disciplinas e outro que é responsável por definir os conceitos e suas conseqüências a partir de intervalos de notas obtidos pelos alunos.

Na Figura A.8, é apresentada parte do modelo de navegação do Sub-módulo Notas. A partir de uma sala virtual, ou seja, de um curso do Moodle que representa uma oferta de disciplina, tem-se a opção de acesso a ferramenta Exibir Notas através do Bloco Disciplina. A ferramenta Exibir Notas mostra as notas dos alunos matriculados na disciplina, sua nota e seu respectivo conceito, que pode ser alterado pelos tutores através da ferramenta Editar Nota.



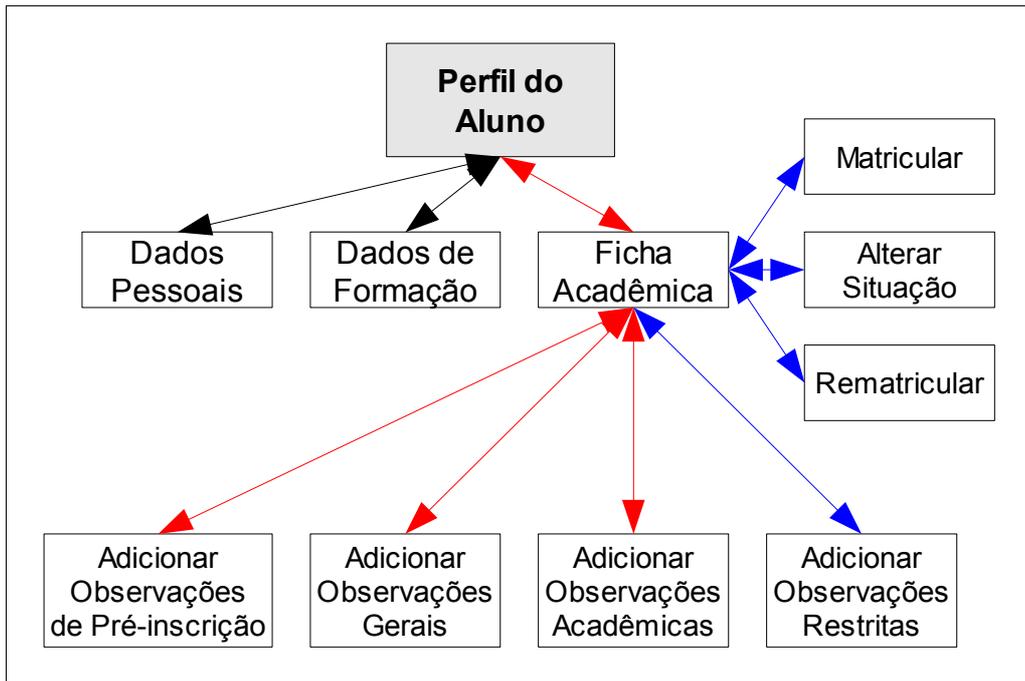
**Figura A.8: Navegação no Sub-módulo Notas**

Na Figura A.9, é apresentado o modelo de navegação para definição dos Conceitos a partir de intervalos de notas obtidos pelos alunos.



**Figura A.9: Navegação no Sub-módulo Notas (Definição de Conceitos)**

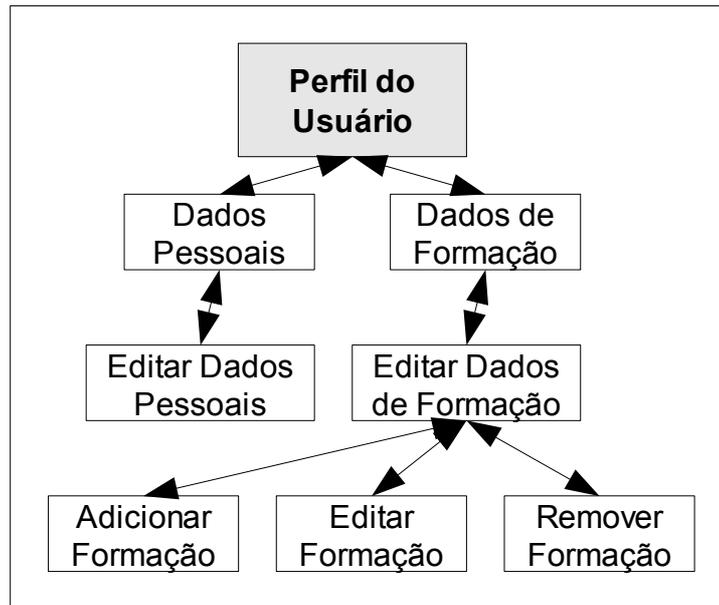
A Figura A.10 apresenta a navegação em uma das principais funções de controle acadêmico, que é a de registro ou mudança de situação dos alunos em um *Curriculum*. Além disso, apresenta as opções de adicionar observações, sendo as de pré-inscrição, gerais e acadêmicas restrita aos tutores e administradores; e as observações restritas são de uso exclusivo dos administradores do ambiente.



**Figura A.10: Navegação no Sub-módulo Dados Acadêmicos**

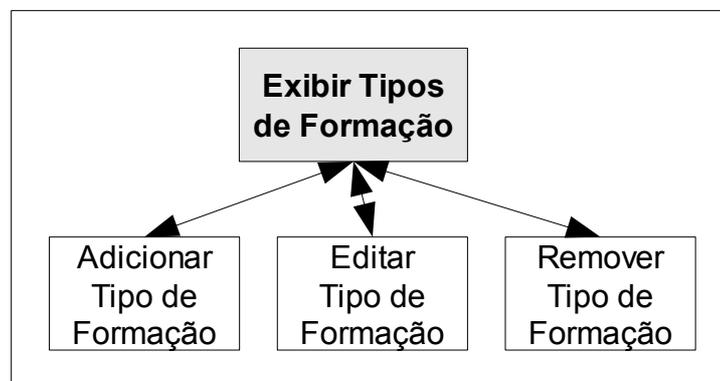
## **A.2. Módulo Dados Pessoais e de Formação**

Na Figura A.11, é apresentado o modelo de navegação no Módulo Dados Pessoais e de Formação. A partir do perfil do usuário, o dono do perfil pode acessar seus dados pessoais ou de formação e as suas páginas de edição.



**Figura A.11: Navegação no Módulo Dados Pessoais e de Formação**

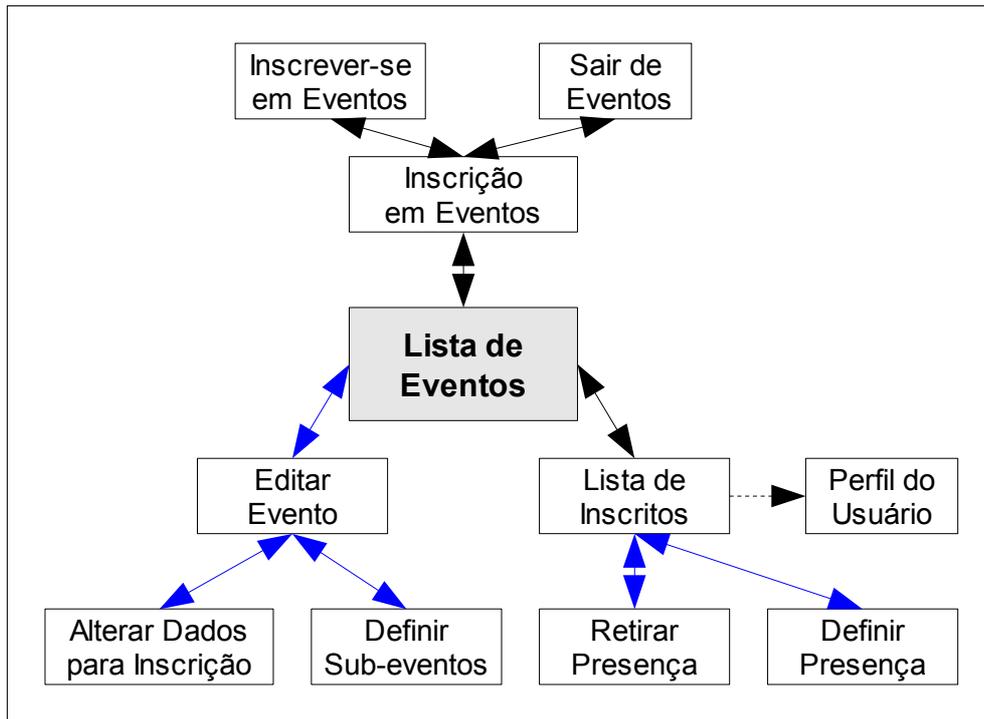
A Figura A.12 é uma extensão do modelo de navegação no Módulo de Dados Pessoais e de Formação e apresenta a navegação na edição dos tipos de formação. A página de Exibição dos tipos de formação é acessada diretamente no bloco da página principal.



**Figura A.12: Navegação na edição dos tipos de formação**

### **A.3. Ferramenta de Inscrição em Eventos**

A Figura A.13 representa o modelo de navegação na ferramenta de inscrição em Eventos. A partir do bloco da página principal, tem-se um *link* para a página representada pelo quadro Lista de Eventos. Desta lista, os usuários podem se inscrever ou sair de eventos, caso estes tenham permissão de inscrição, e podem acessar a lista de inscritos no evento. Para os administradores, existe ainda as opções para editar as configurações para inscrição de cada evento, além de definir possíveis sub-eventos, e a opção de definir a presença dos inscritos, nos casos de eventos com presença.



**Figura A.13: Navegação na Inscrição em Eventos**

## APÊNDICE B. MODELAGEM DA BASE DE DADOS

Para representação da base de dados utilizada pelos módulos desenvolvidos foi utilizado o modelo relacional. Algumas considerações propostas pelo guia de desenvolvimento de módulos para o Moodle devem ser destacadas antes da exposição dos modelos:

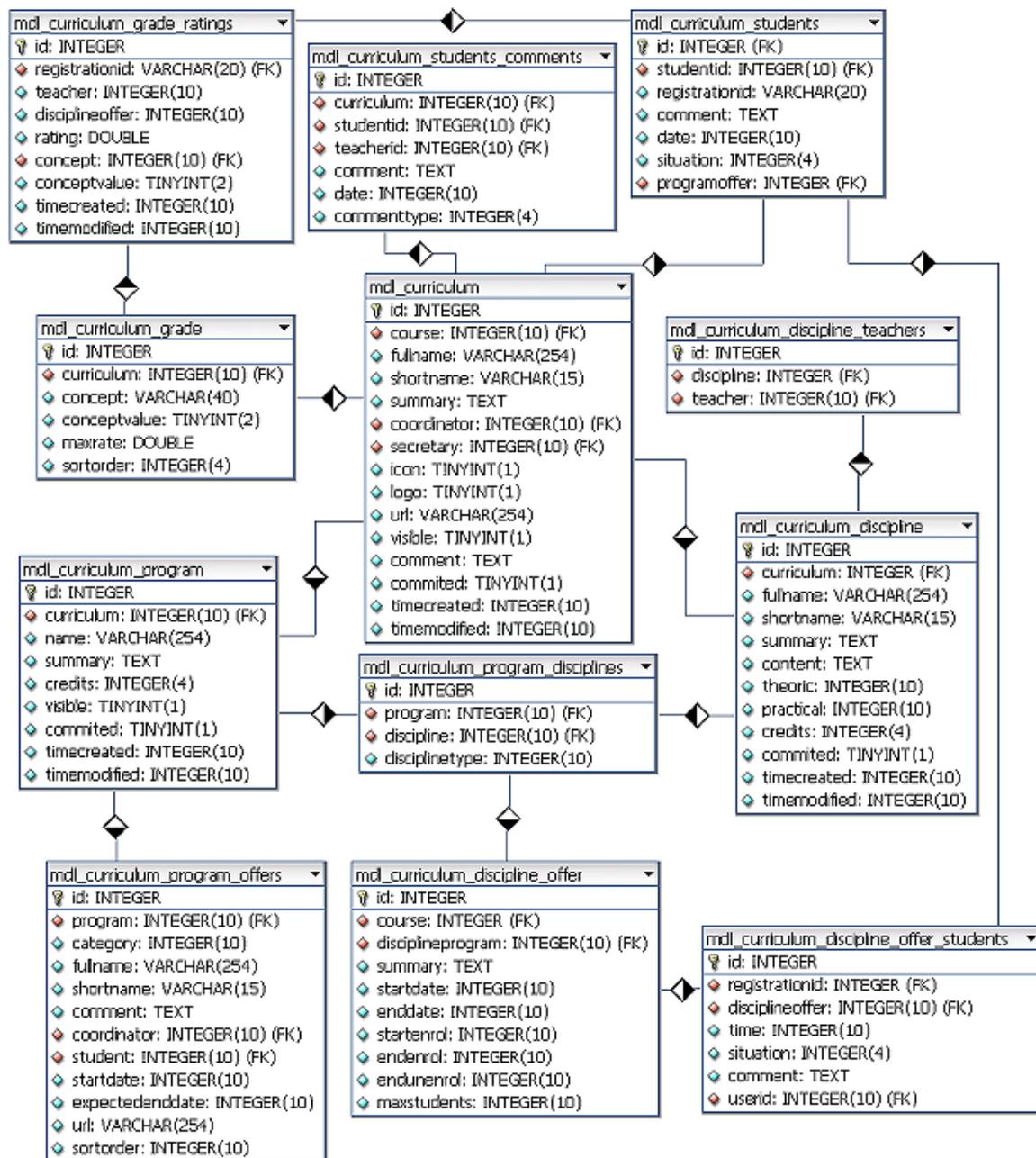
- As tabelas do BD utilizadas pelo Moodle exigem um campo denominado “*id*” do tipo inteiro não sinalizado e auto-incrementável como chave primária;
- O idioma oficial de desenvolvimento do Moodle é o inglês. Isso aplica-se aos nomes das tabelas e dos seus campos no BD utilizado;
- As tabelas do BD utilizadas pelo Moodle possuem um prefixo definido na instalação do sistema e por padrão é “*mdl\_*”;
- 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.

Com relação aos modelos expostos na Seção, foi empregado o prefixo “*mdl\_*” nas tabelas dos módulos por ter sido o prefixo adotado na implantação do sistema pelo curso ARL. Os nomes (palavras-chave) de cada módulo e sub-módulo desenvolvidos foram:

- *curriculum* – Módulo *Curriculum*;
- *program* – Sub-módulo Programas Curriculares;
- *discipline* – Sub-módulo Disciplinas;
- *grade* – Sub-módulo Notas;
- *students* – Sub-módulo de Dados Acadêmicos;
- *project* – Sub-módulo Projetos;
- *personal* – Módulo de Dados Pessoais e de Formação.

A ferramenta de inscrição em eventos utilizou a mesma palavra-chave do Módulo Eventos, “*events*”, uma vez sendo uma extensão deste módulo. Os blocos desenvolvidos não possuem tabelas próprias, não sendo considerados nesta Seção.

A seguir é apresentado, na Figura B.1, o modelo relacional do Módulo *Curriculum*, exceto pelo seu Sub-módulo Projetos, que é apresentado separadamente.



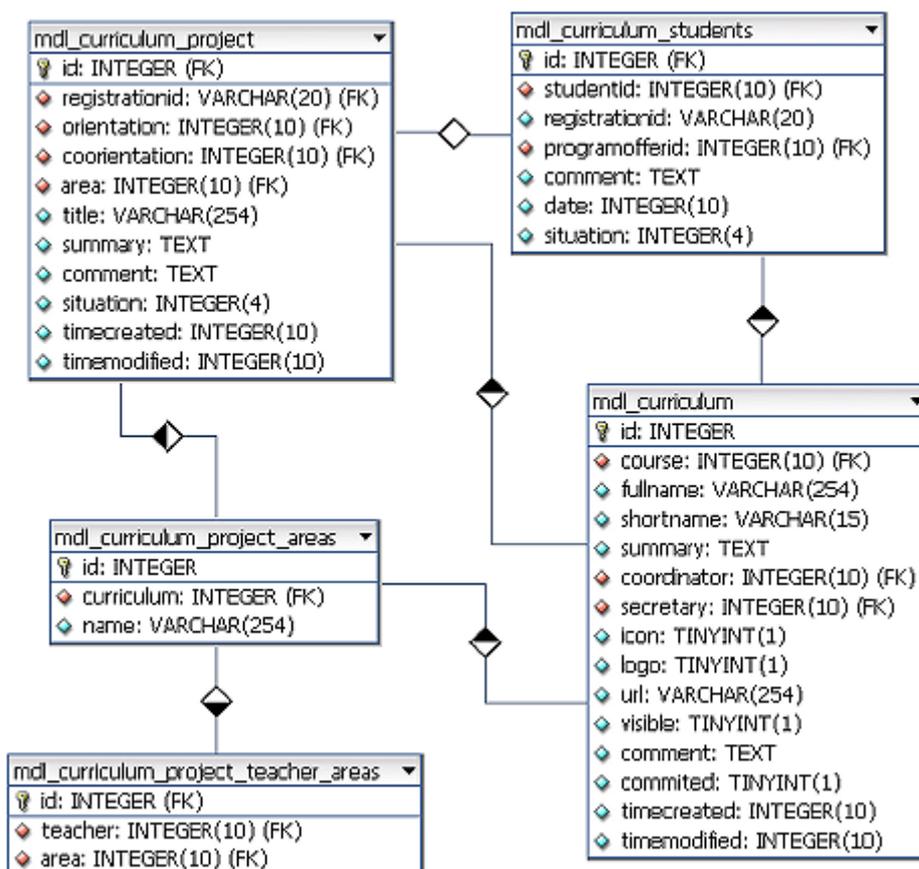
**Figura B.1: Modelo Relacional do Módulo Curriculum**

Na Figura B.1, a principal tabela é a “*mdl\_curriculum*”, que guarda as informações mais importantes de um determinado *Curriculum*. A partir dela é que se tem as diversas ramificações que são os sub-módulos. Uma observação é que as tabelas de usuário e curso (“*mdl\_user*” e “*mdl\_couse*”, respectivamente) foram omitidas, embora algumas tabelas

deste módulo possuem relação direta com elas. Esta omissão, no entanto, é justificada pelo melhor entendimento da figura.

Com relação a tabela de alunos (“*mdl\_curriculum\_students*”), há uma observação quanto ao campo “*registrationid*”, que representa a matrícula do aluno. Este campo, por ser uma chave única, é utilizado como chave-estrangeira em algumas tabelas, tais como a de alunos em oferta de disciplina (“*mdl\_curriculum\_discipline\_offer\_students*”) e a de notas (“*mdl\_curriculum\_grade\_ratings*”).

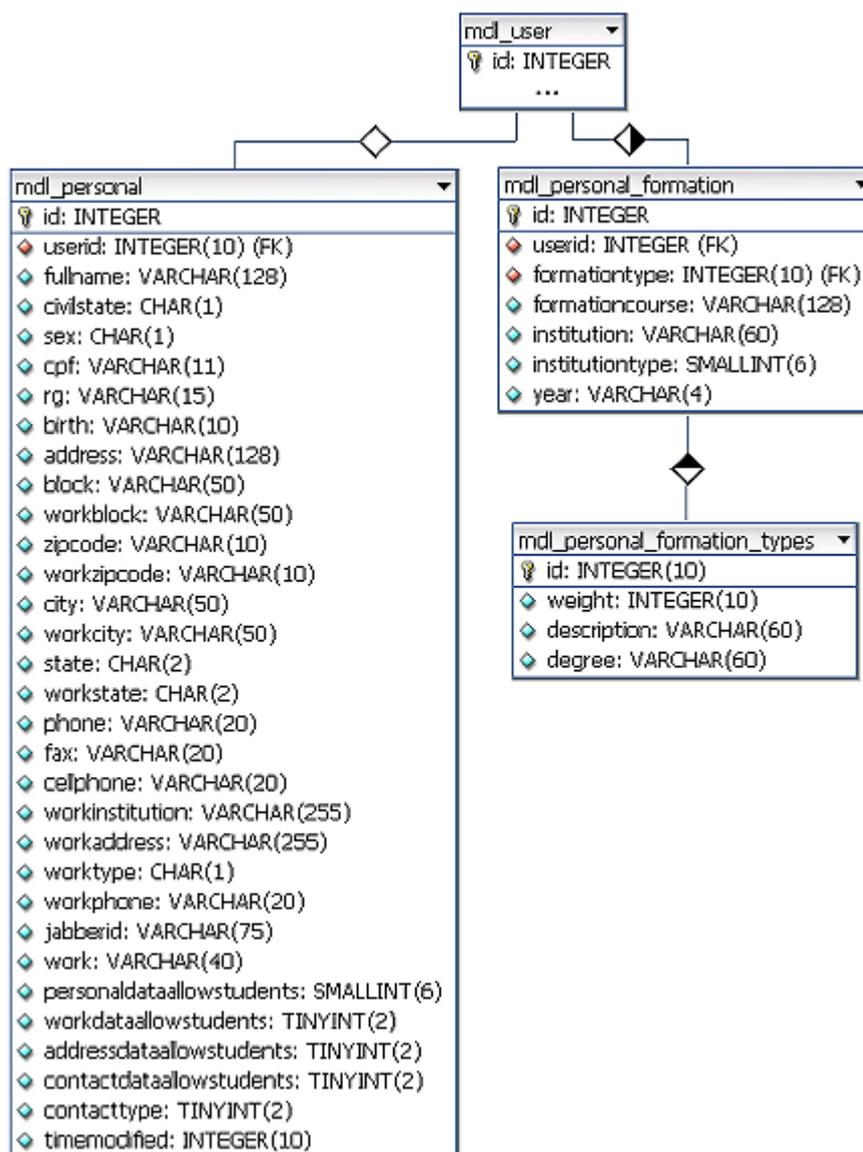
Na Figura B.2, é apresentado o modelo relacional do Sub-módulo Projetos, que é complementar à Figura B.1.



**Figura B.2: Modelo Relacional do Sub-módulo Projetos**

As tabelas apresentadas no lado esquerdo da Figura B.2 representam as tabelas do sub-módulo e as demais fazem parte do Módulo *Curriculum*. Conforme a Figura, há uma tabela para armazenar os dados principais do projeto (“*mdl\_curriculum\_project*”), para armazenar as áreas de orientação (“*mdl\_curriculum\_project\_areas*”) e para armazenar os tutores de cada área de orientação (“*mdl\_curriculum\_project\_teacher\_areas*”).

Na Figura B.3, é apresentado o modelo relacional do Módulo Dados Pessoais e de Formação. Na Figura, foram omitidos os campos da tabela de usuários (“*mdl\_user*”) por ela não fazer parte do módulo em questão.

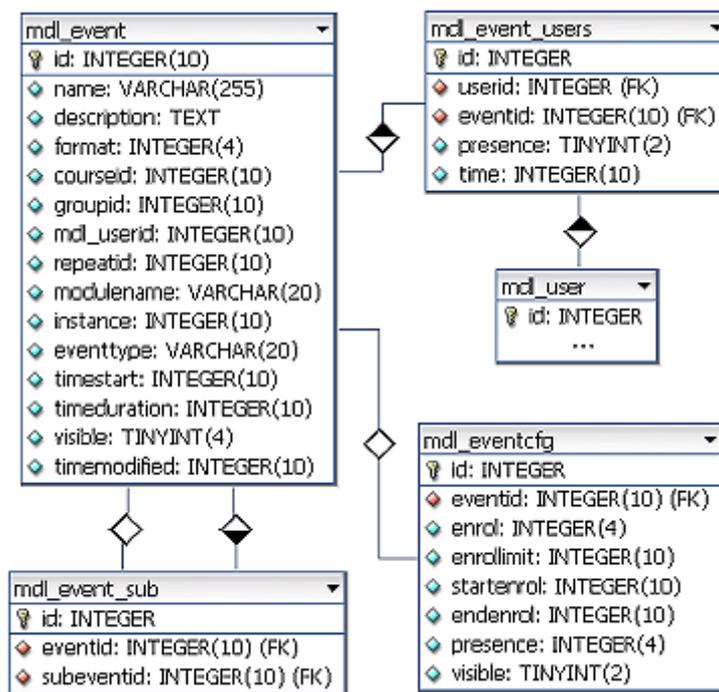


**Figura B.3: Modelo Relacional do Módulo Dados Pessoais e de Formação**

Com relação às tabelas do Módulo de Dados Pessoais e de Formação, existem apenas três tabelas: (i) uma para armazenar os dados complementares dos alunos, principalmente no que se refere a dados de contato (“*mdl\_personal*”); (ii) uma para armazenar os tipos de formação existentes, tais como ensino técnico, graduação, especialização, mestrado e doutorado (“*mdl\_personal\_formation\_types*”); e (iii) uma para armazenar a formação

dos usuários, que inclui o histórico curricular de cada aluno ou professor (“*mdl\_personal\_formation*”).

Na Figura B.4, é apresentado o modelo relacional da ferramenta de inscrição em eventos. Por se tratar de uma extensão do Módulo Eventos, foi adicionado ao modelo a tabela principal do módulo, “*mdl\_event*”.



**Figura B.4: Modelo Relacional da Ferramenta de Inscrição em Eventos**

Com relação à ferramenta de inscrição em eventos, têm-se a tabela de dados opcionais dos eventos (“*mdl\_eventcfg*”), que guarda informações sobre eventos com inscrições, isto é, o período de inscrição, o número máximo de participantes, se é ou não um evento com controle de presença e se o evento está ou não visível para inscrições. Além disso, a ferramenta possui uma tabela para relacionar sub-eventos (“*mdl\_event\_sub*”), que armazena o evento mais abrangente e o respectivo sub-evento. Por fim, há a tabela de usuários inscritos nos eventos (“*mdl\_event\_users*”), que guarda informações de qual usuário se inscreveu, o momento em que se inscreveu e se esteve presente ou não no evento (caso o evento tenha controle de presença).

# APÊNDICE C. DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS (DFD)

Os Diagramas de Fluxo de Dados (DFD) apresentados nesta Seção têm por objetivo representar as funções de cada módulo e o fluxo por onde os dados trafegam até serem armazenados na base de dados ou recuperados para exibição.

Buscou-se elaborar os DFDs com um alto nível de detalhamento. Para tanto, eles foram divididos em Sub-seções que representam os módulos e ferramentas desenvolvidos. As principais funções (representadas por elipses) de cada diagrama foram destacados em negrito.

Além disso, os diagramas foram representados em português. Portanto, para identificação da base de dados é apresentada a relação dos nomes adotados no diagrama e os nomes das tabelas no banco de dados, respectivamente:

- Usuários: *mdl\_user*;
- Currículo: *mdl\_curriculum*;
- Programas Curriculares: *mdl\_curriculum\_program*;
- Disciplinas: *mdl\_curriculum\_discipline*;
- Disciplinas dos Programas: *mdl\_curriculum\_program\_disciplines*;
- Turmas: *mdl\_curriculum\_program\_offers*;
- Tutores das Disciplinas: *mdl\_curriculum\_discipline\_teachers*;
- Ofertas de Disciplinas: *mdl\_curriculum\_discipline\_offer*;
- Matrícula em Disciplinas: *mdl\_curriculum\_discipline\_offer\_students*;
- Notas: *mdl\_curriculum\_grade\_ratings*;
- Conceitos: *mdl\_curriculum\_grade*;
- Alunos: *mdl\_curriculum\_students*;
- Observações: *mdl\_curriculum\_students\_comments*;
- Projetos: *mdl\_curriculum\_project*;
- Áreas de Orientação: *mdl\_curriculum\_project\_areas*;
- Áreas de Orientação de Tutores: *mdl\_curriculum\_project\_teacher\_areas*;
- Dados Pessoais: *mdl\_personal*;
- Dados de Formação: *mdl\_personal\_formation*;
- Tipos de Formação: *mdl\_personal\_formation\_types*;
- Eventos: *mdl\_event*;

- Opções dos Eventos: *mdl\_eventcfg*;
- Sub-eventos: *mdl\_event\_sub*;
- Inscritos em Eventos: *mdl\_event\_users*.

## C.1. Módulo *Curriculum*

O Módulo *Curriculum* possui as seguintes funções básicas:

- Cadastrar *Curriculum*;
- Editar *Curriculum*;
- Remover *Curriculum*.

As funções do Módulo *Curriculum* são representadas na Figura C.1.

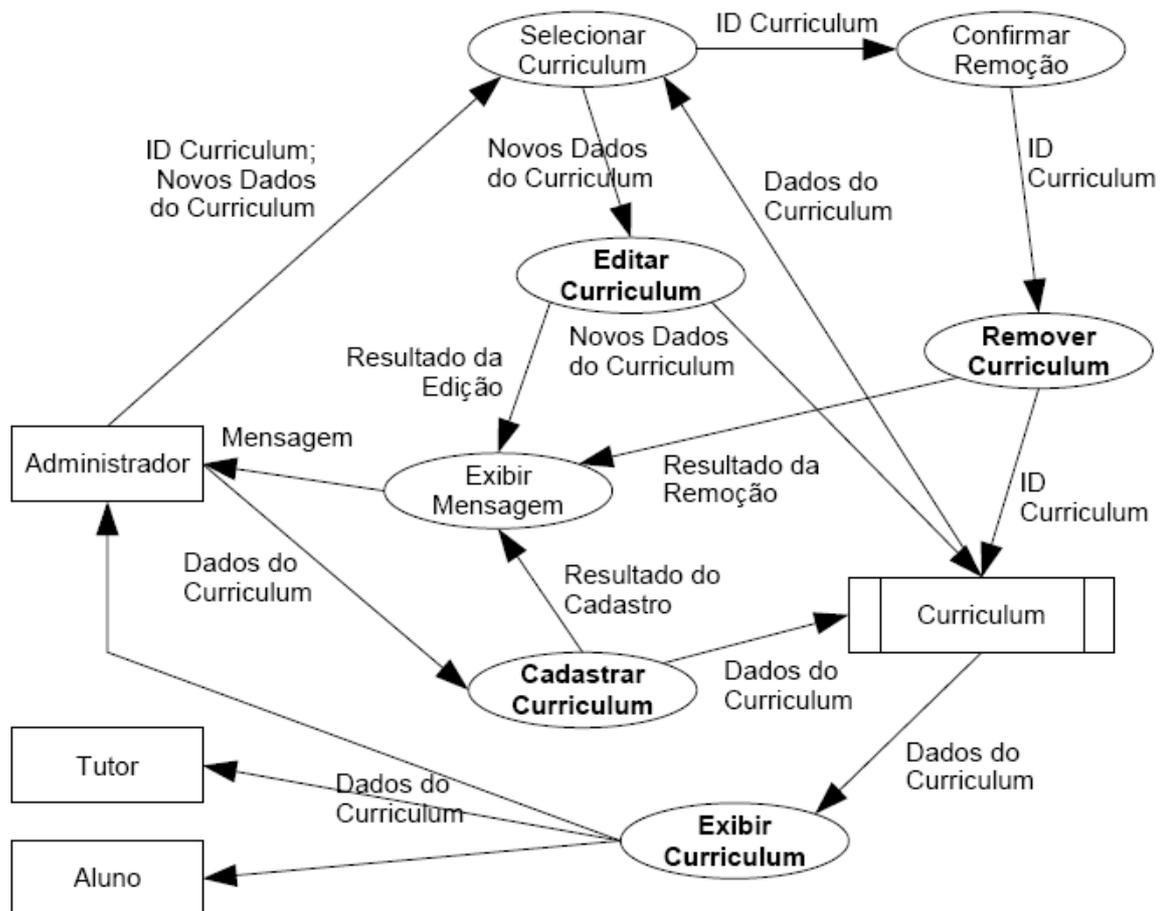


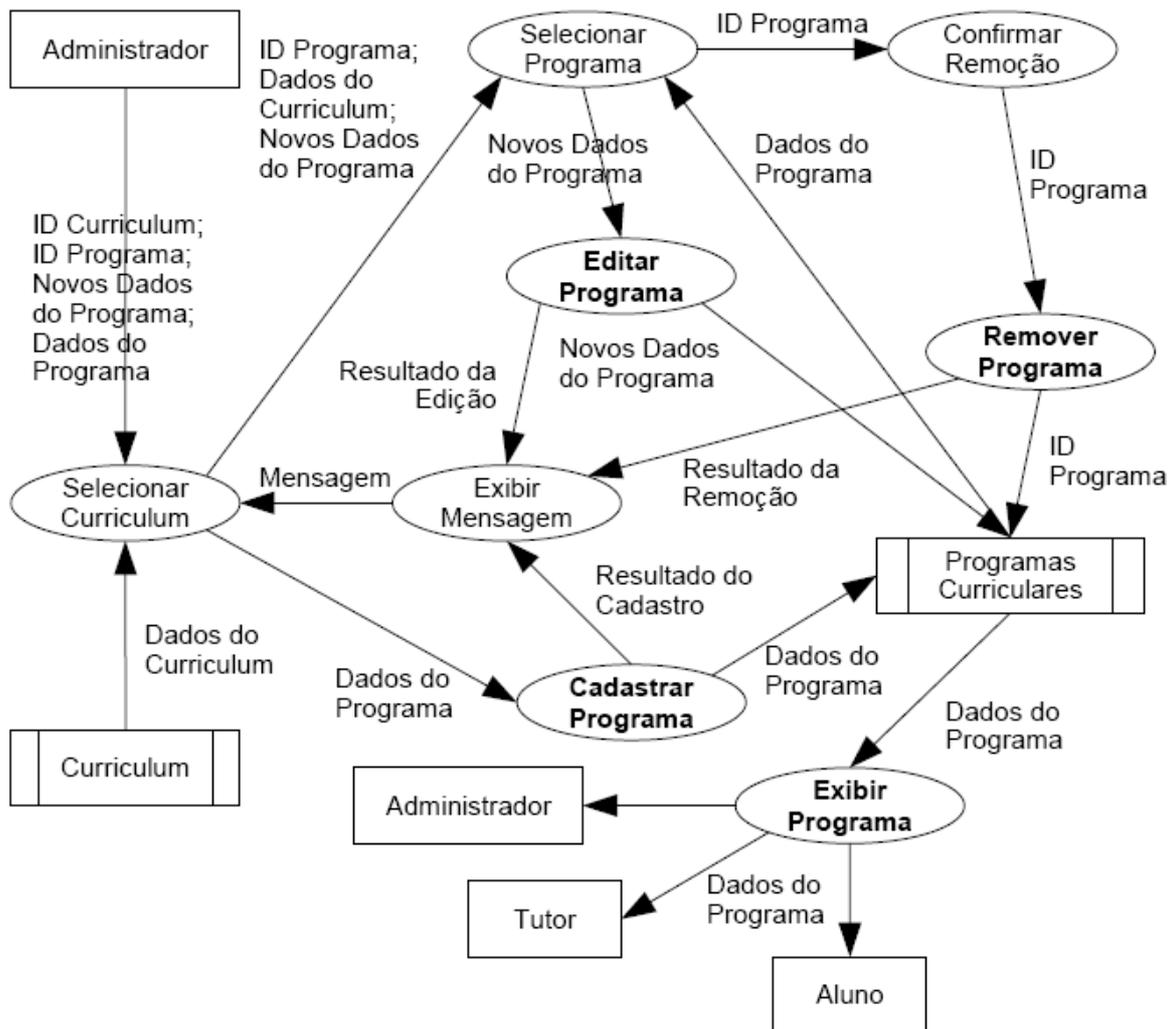
Figura C.1: DFD do Módulo *Curriculum*

Com relação ao Sub-módulo Programas Curriculares, existem as seguintes funções:

- Cadastrar Programa Curricular;
- Editar Programa Curricular;

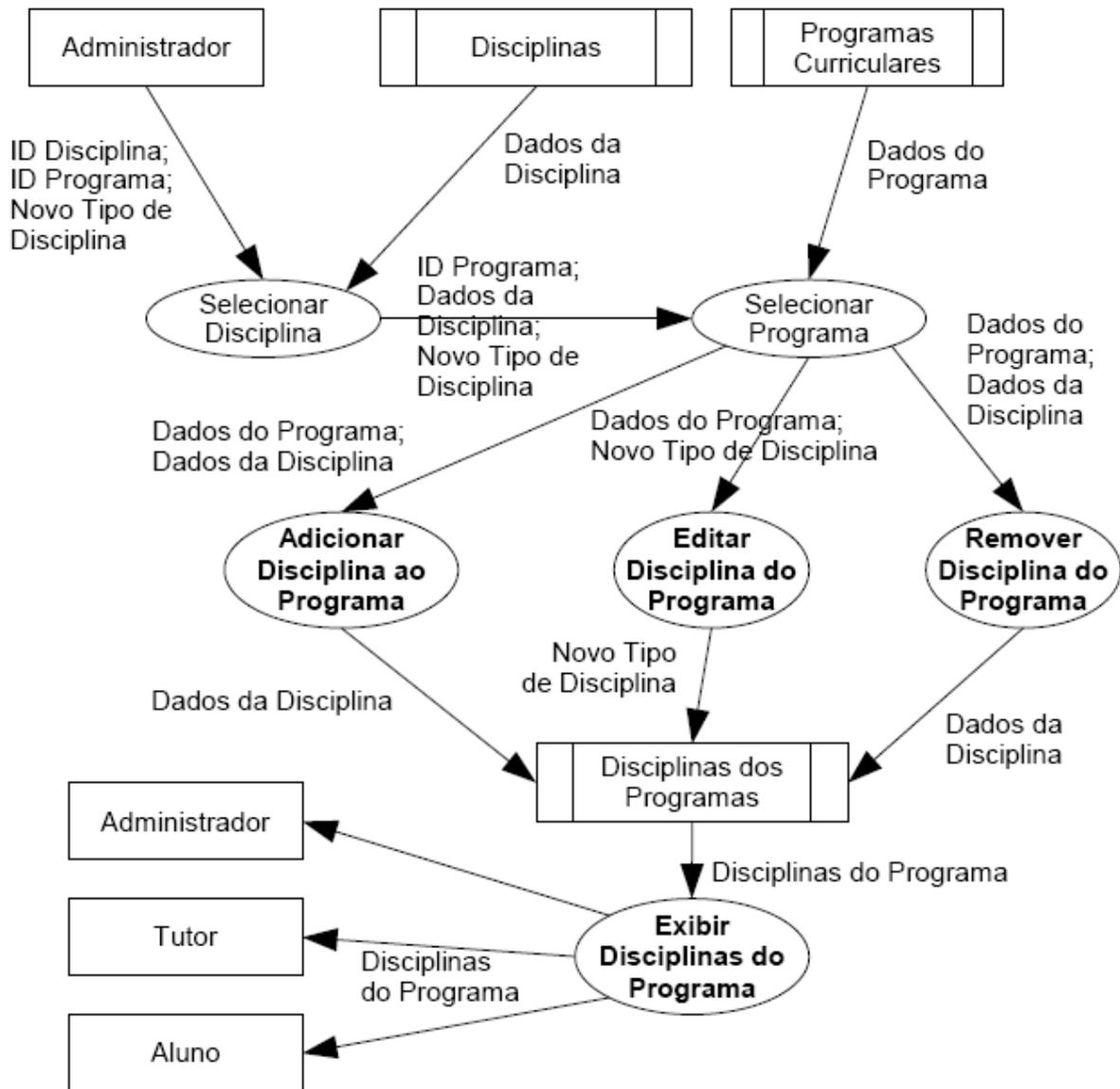
- Remover Programa Curricular;
- Definir Disciplinas do Programa Curricular:
  - Adicionar Disciplina ao Programa Curricular;
  - Editar tipo de Disciplina no Programa Curricular;
  - Remover Disciplina do Programa Curricular;
- Cadastrar Turma;
- Editar Turma;
- Remover Turma.

O DFD do Sub-módulo Programas Curriculares foi dividido em três partes. A primeira, representada na Figura C.2, exibe o cadastro, edição e remoção de Programas Curriculares.



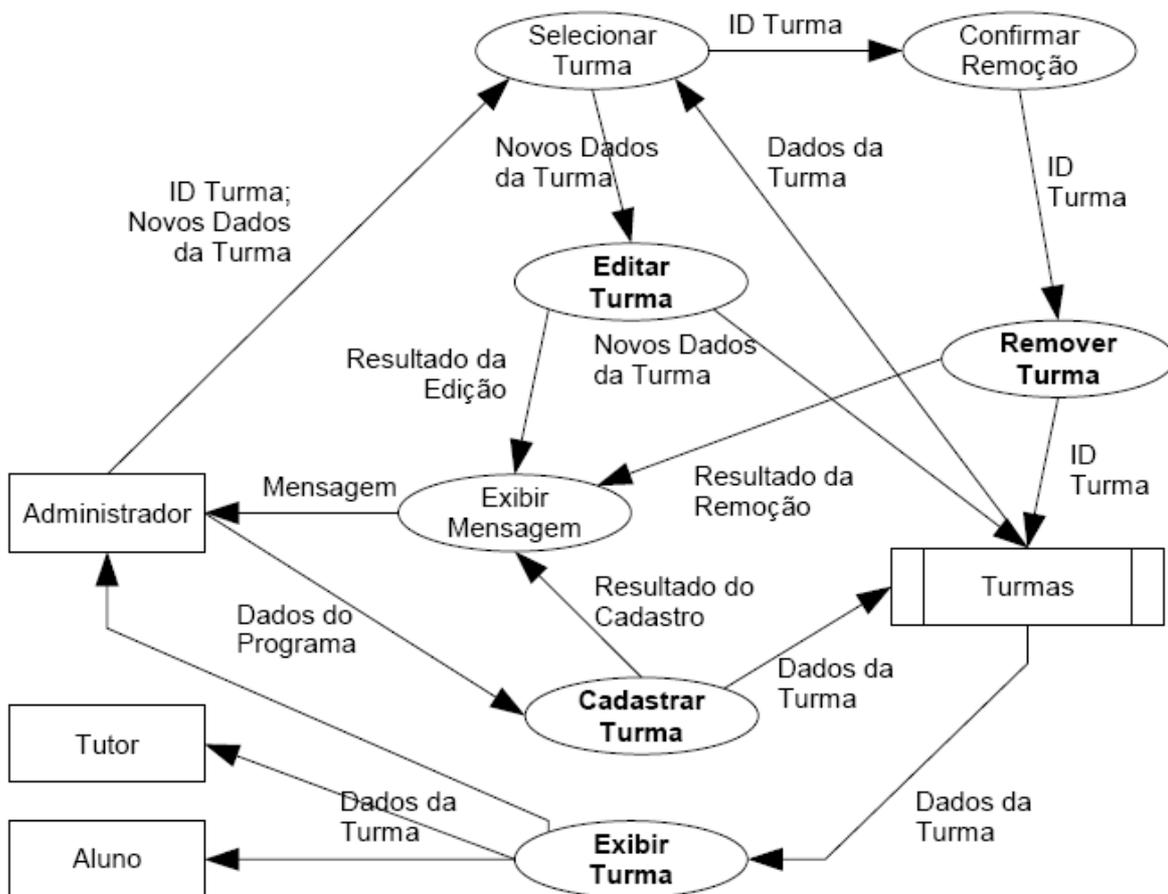
**Figura C.2: DFD do Sub-Módulo Programas Curriculares (cadastro, edição e remoção de Programas Curriculares)**

A segunda parte do Sub-módulo Programas Curriculares, representada na Figura C.3, mostra as funções para definição de disciplinas de um Programa Curricular.



**Figura C.3: DFD do Sub-módulo Programas Curriculares (definição de disciplinas)**

A terceira e última parte do Sub-módulo Programas Curriculares, representada na Figura C.4, mostra as funções para gerenciamento de Turmas, que internamente são tratadas como ofertas de programas curriculares.

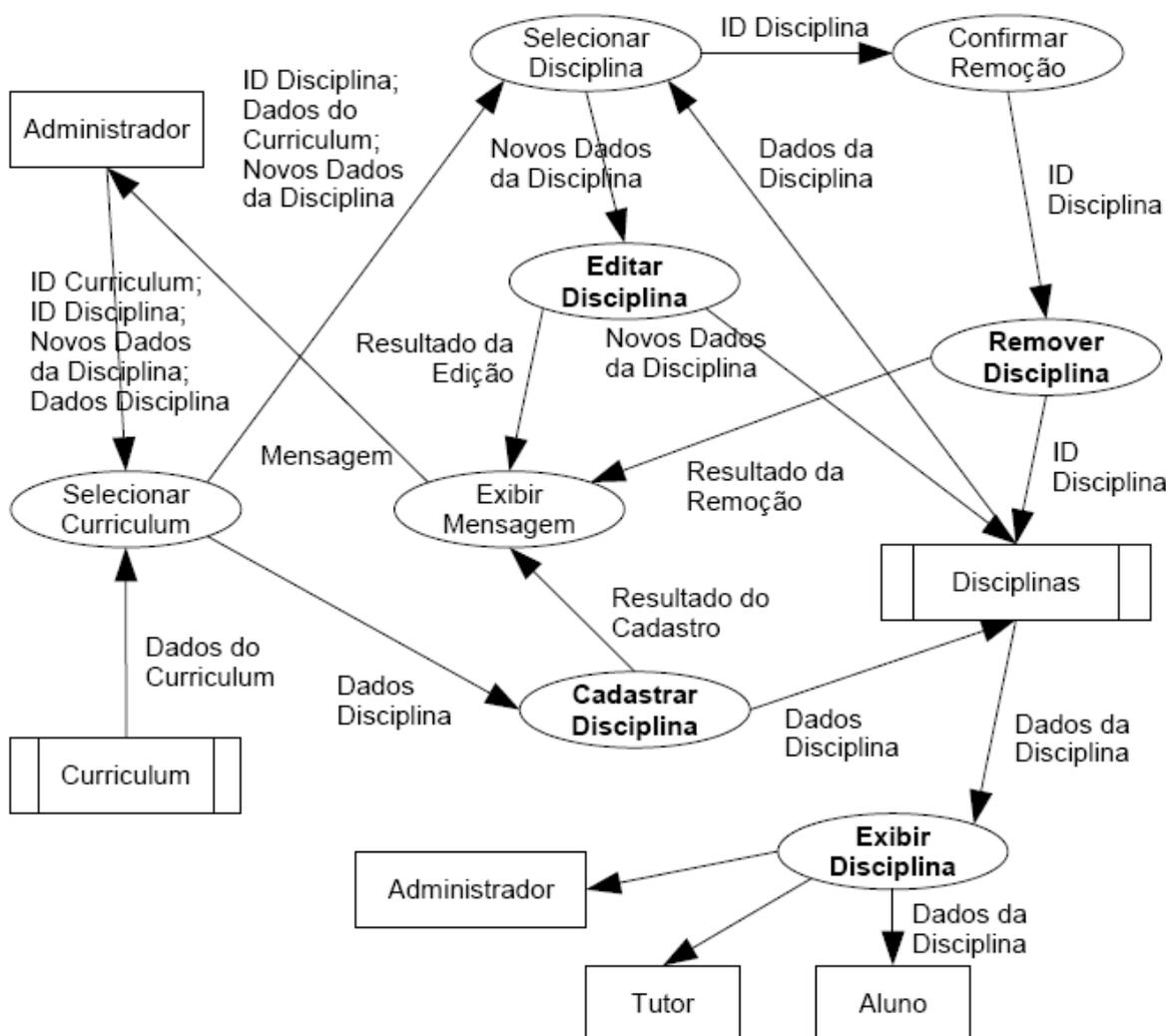


**Figura C.4: DFD do Sub-módulo Programas Curriculares (gerenciamento de Turmas)**

Com relação ao Sub-módulo Disciplinas, existem as seguintes funções básicas:

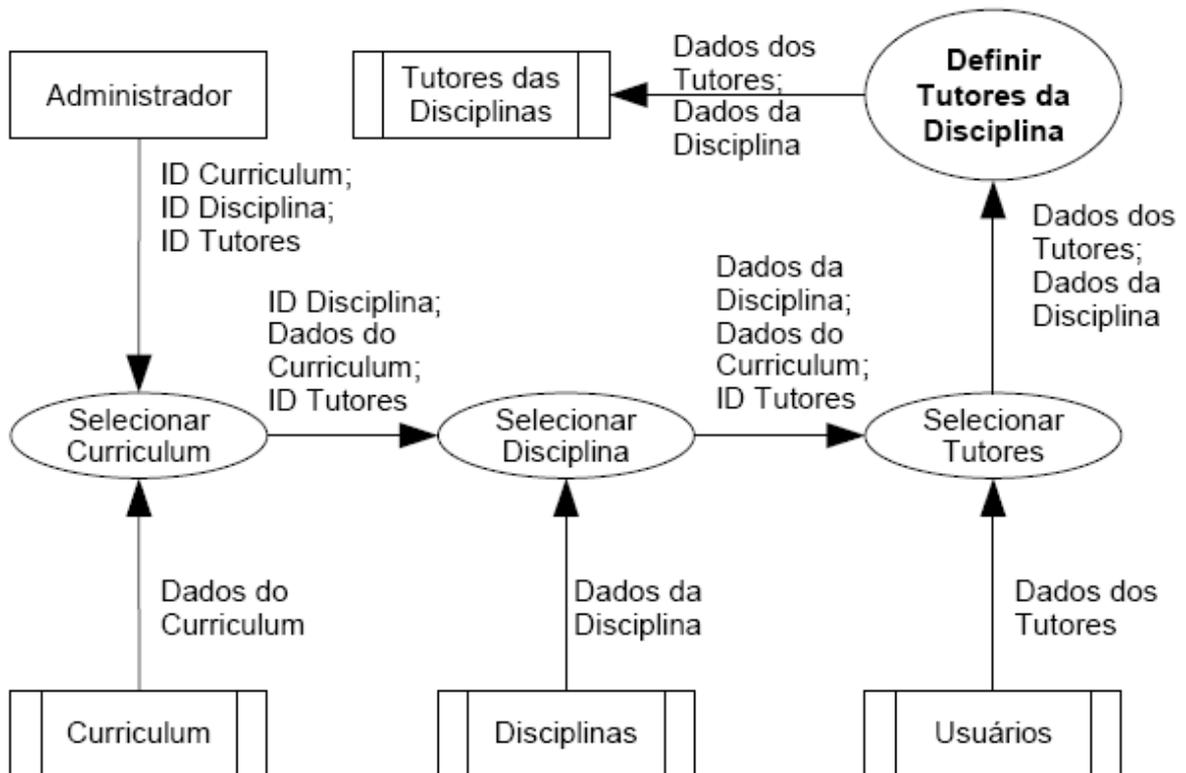
- Cadastrar Disciplina;
- Editar Disciplina;
- Remover Disciplina;
- Definir Tutores da Disciplina:
  - Adicionar Tutor a Disciplina;
  - Remover Tutor da Disciplina;
- Cadastrar oferta de Disciplina;
- Matricular em oferta de Disciplina;
- Trancar em oferta de Disciplina;
- Rematricular em oferta de Disciplina.

O Sub-módulo Disciplinas foi dividido em quatro partes para melhor compreensão. Na Figura C.5, é apresentada a primeira parte do Sub-módulo, onde estão as funções de cadastro, edição e remoção de Disciplinas de um *Curriculum*.



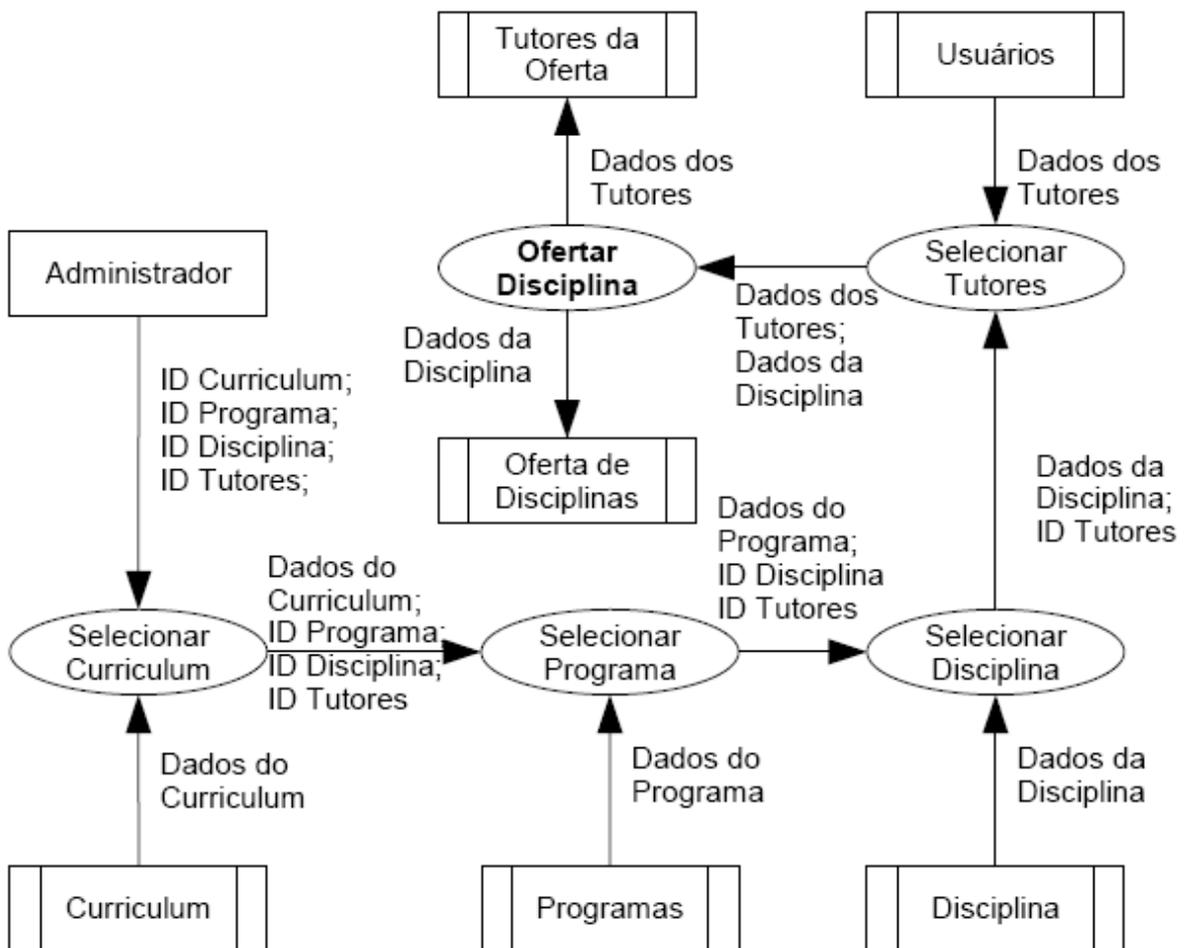
**Figura C.5: DFD do Sub-módulo Disciplinas (cadastro, edição e remoção de Disciplinas)**

A segunda parte do Sub-módulo Disciplinas, representado na Figura C.6, apresenta as funções para definição dos tutores aptos a lecionar cada disciplina. Este controle é útil no momento do cadastro de ofertas de disciplinas, onde os tutores são selecionados baseados nas disciplinas em que estão aptos a lecionar.



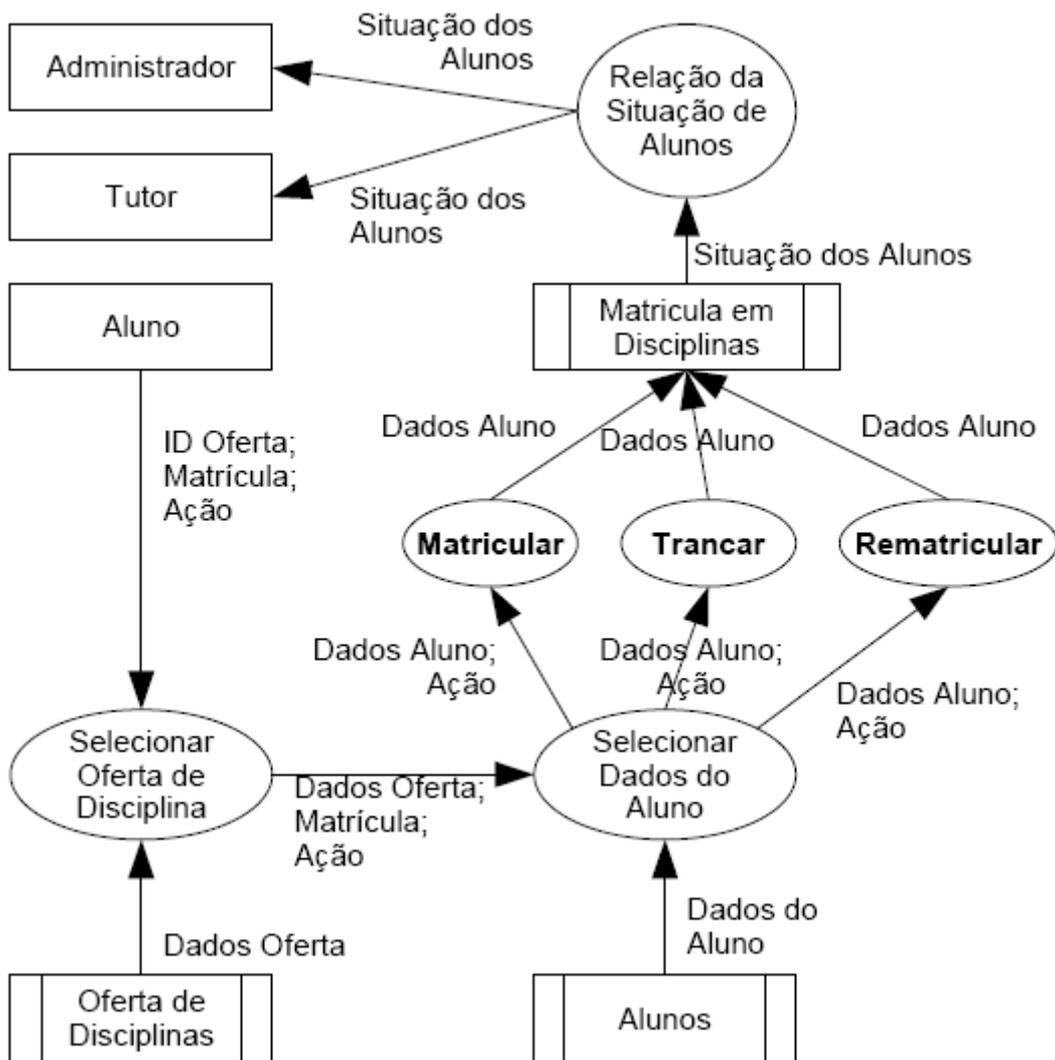
**Figura C.6: DFD do Sub-módulo Disciplinas (definição de tutores)**

A terceira parte do Sub-módulo Disciplinas, representada na Figura C.7, apresenta a função de cadastro de ofertas de disciplinas. Para tanto, há consultas aos dados da tabela de disciplinas, dos tutores aptos a lecioná-la e, a partir do conjunto de dados, é criada uma oferta de disciplina. Uma observação a ser colocada é a omissão da tabela de cursos (sala virtual), onde uma instância é criada no momento do cadastro da oferta de disciplina. A omissão, no entanto, é justificada pelo controle de criação de salas virtuais ser um objetivo indireto da ferramenta, uma vez que são utilizadas ferramentas do Moodle para o propósito. Neste sentido, pode-se dizer que a função de criação de sala virtual (oferecida pelo ambiente) foi omitida.



**Figura C.7: DFD do Sub-módulo Disciplinas (oferta de Disciplinas)**

A quarta e última parte do Sub-módulo Disciplinas, representada na Figura C.8, apresenta as funções de matrícula, trancamento e rematricula dos alunos em ofertas de disciplinas.



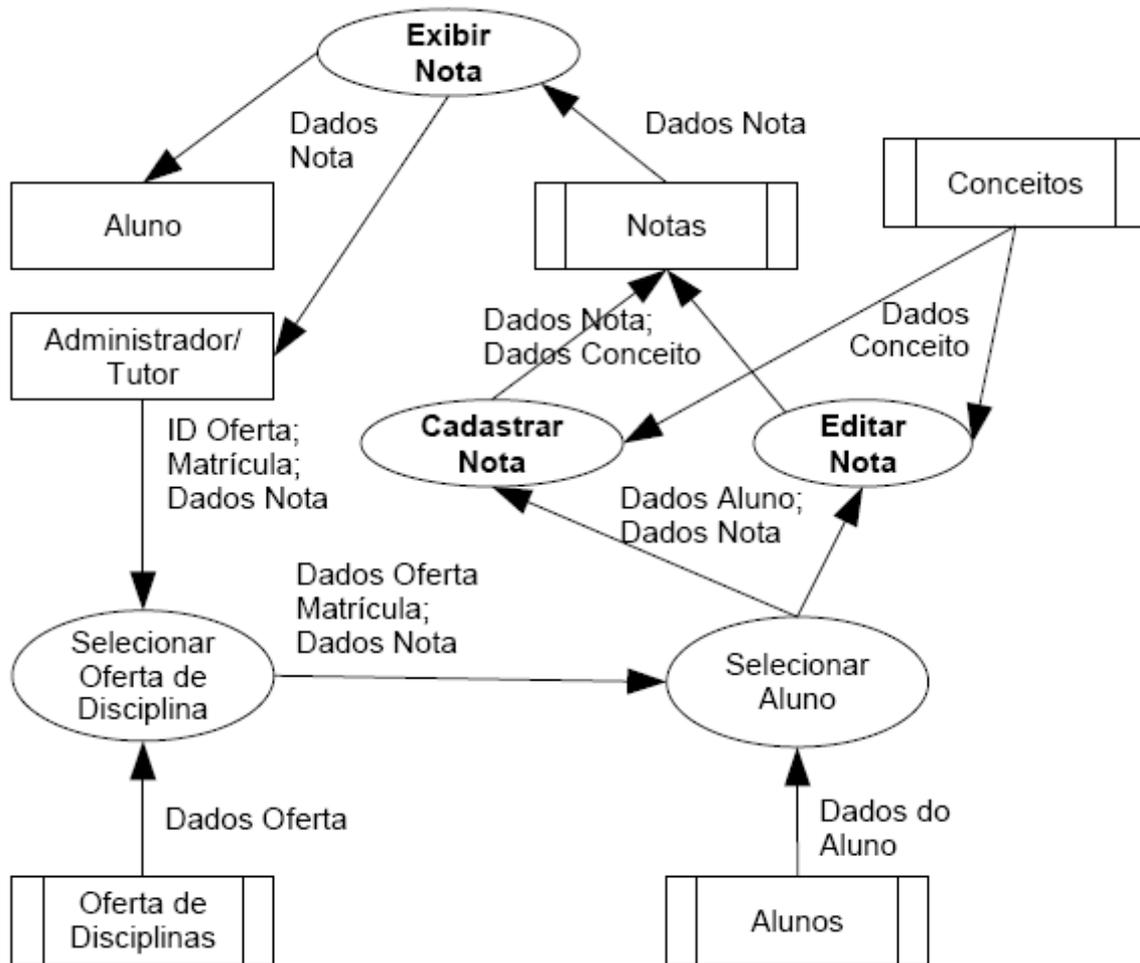
**Figura C.8: DFD do Sub-módulo Disciplinas (matrícula em ofertas de disciplinas)**

Com relação ao Sub-módulo Notas, existem as seguintes funções básicas:

- Cadastrar Nota;
- Editar Nota;
- Definir Conceitos:
  - Cadastrar Conceito;
  - Editar Conceito;
  - Remover Conceito.

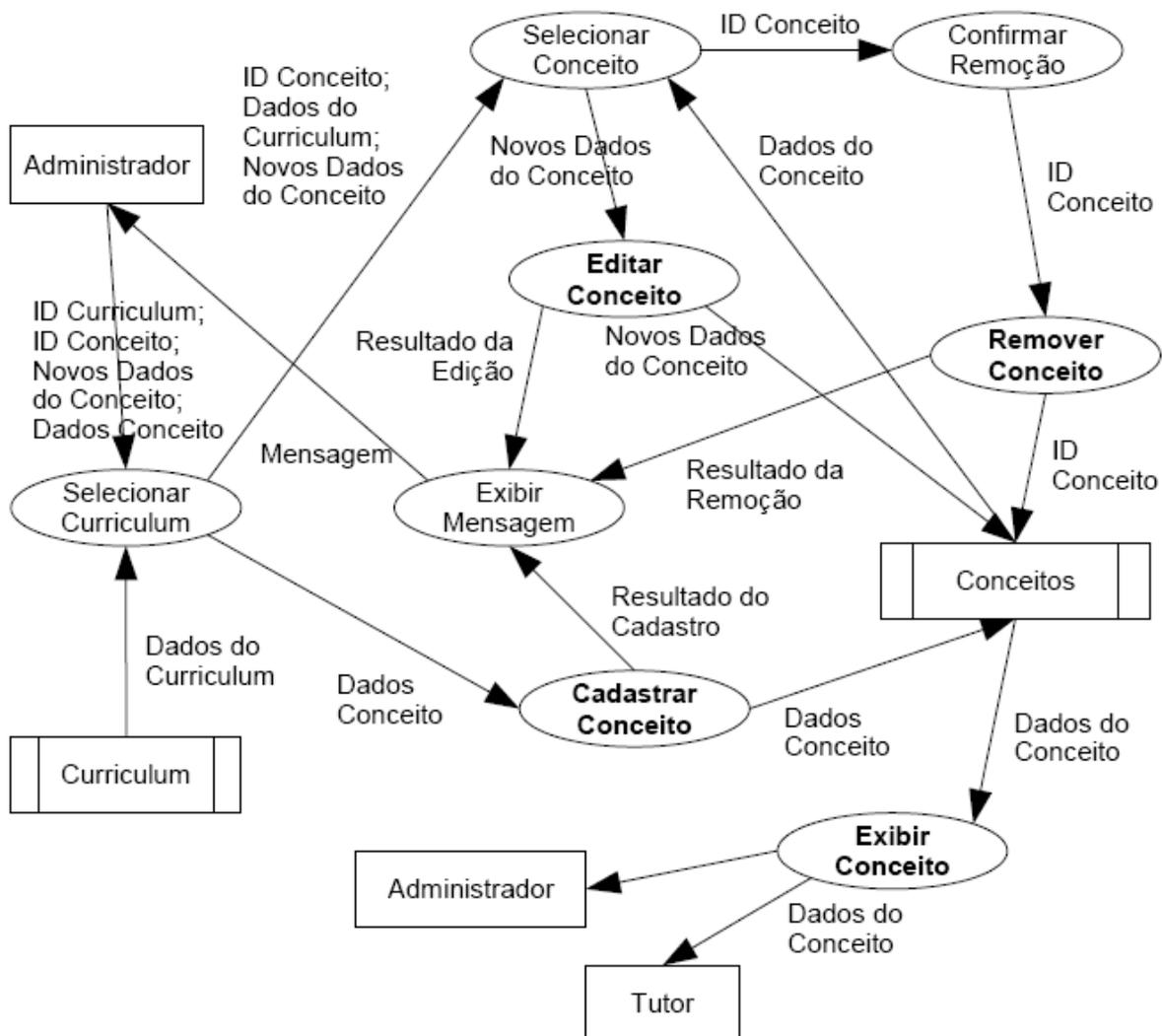
O Sub-módulo Notas foi dividido em duas partes, a primeira relacionada às notas e a segunda relacionada aos conceitos.

A Figura C.9 apresenta as funções de cadastro e edição de notas de alunos em uma determinada oferta de disciplina.



**Figura C.9: DFD do Sub-módulo Notas (cadastro e edição de notas)**

A Figura C.10 apresenta as funções de definição de conceitos baseados em intervalos de notas. Estes conceitos, conforme observado na Figura C.9, é utilizado para cadastro e edição de notas.



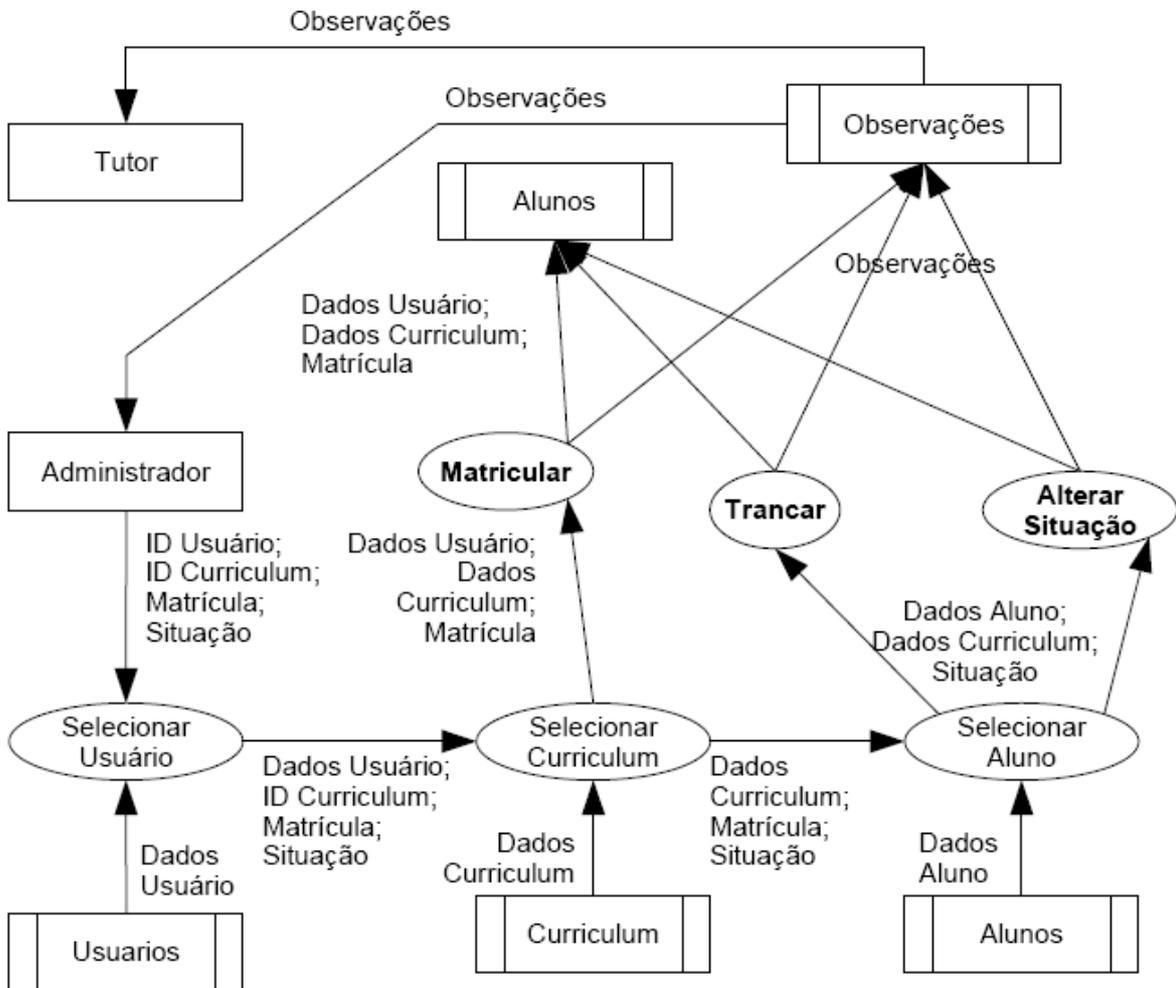
**Figura C.10: DFD do Sub-módulo Notas (definição de conceitos)**

O Sub-módulo Dados Acadêmicos possui as seguintes funções básicas:

- Matricular Aluno;
- Alterar Situação de Aluno;
- Rematricular Aluno;
- Cadastrar Observações:
  - Cadastrar Observações de Pré-inscrição;
  - Cadastrar Observações Gerais;
  - Cadastrar Observações Acadêmicas;
  - Cadastrar Observações Restritas.

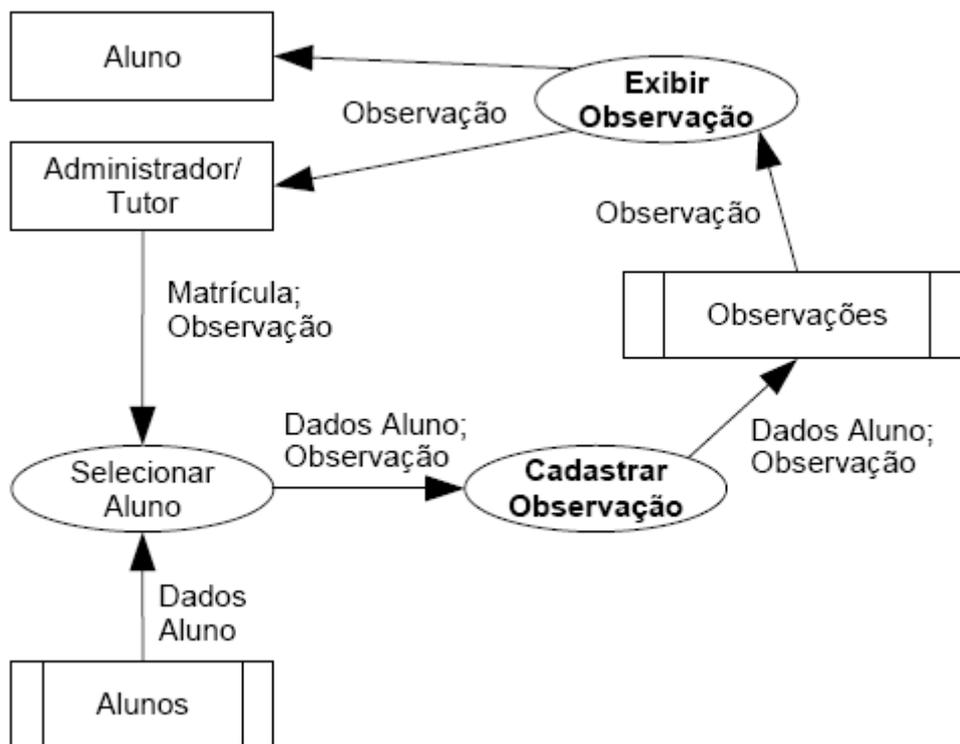
O Sub-módulo Dados Acadêmicos foi dividido em duas partes, a primeira relacionada ao controle sobre a situação dos alunos e a segunda relacionada às observações de diferentes tipos.

A Figura C.11 apresenta as funções de controle de situação dos alunos.



**Figura C.11: DFD do Sub-módulo Dados Acadêmicos (matrícula, trancamento e alteração de situação)**

A Figura C.12 apresenta a função de cadastro de observações para alunos.



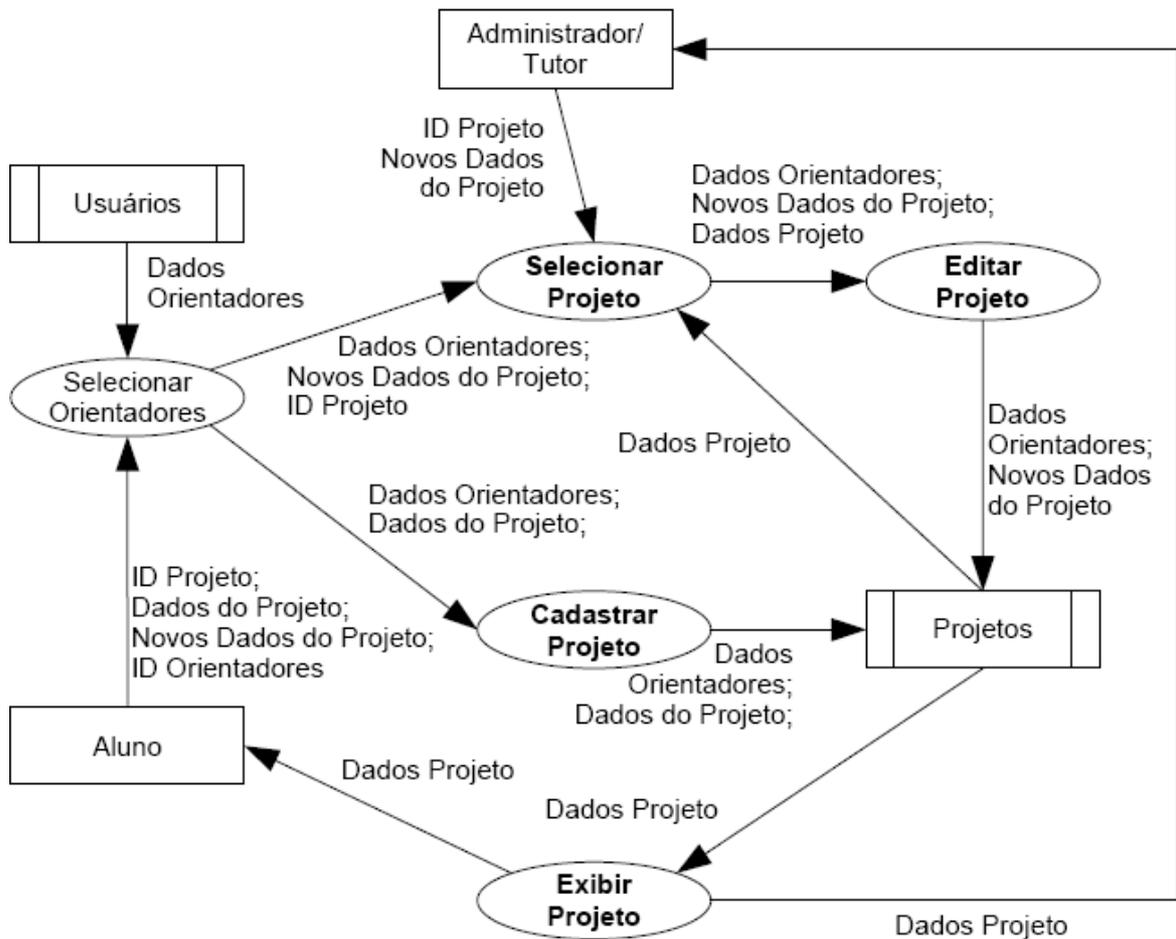
**Figura C.12: DFD do Sub-módulo Dados Acadêmicos (cadastro de observações)**

O Sub-módulo Projetos possui as seguintes funções básicas:

- Cadastrar Projeto;
- Editar Projeto;
- Definir Área de Orientação:
  - Cadastrar Área de Orientação;
  - Editar Área de Orientação;
  - Remover Área de Orientação;
- Cadastrar Tutor na Área de Orientação;
- Remover Tutor da Área de Orientação.

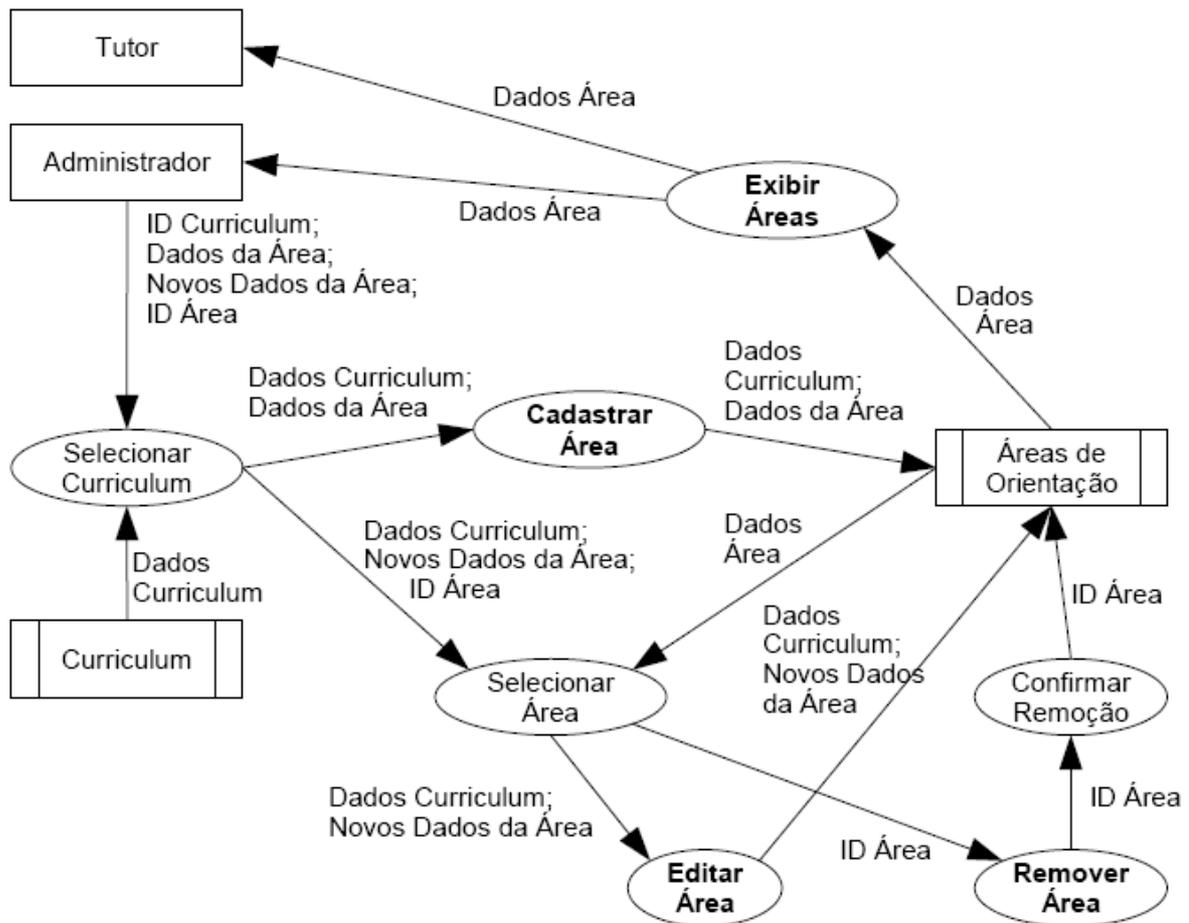
O Sub-módulo Projetos foi dividido em três partes, a primeira refere-se ao cadastro e edição de Projetos, a segunda refere-se à definição de áreas de orientação e a terceira refere-se à associação de tutores às áreas de orientação.

Na Figura C.13 são apresentadas as funções de cadastro e edição de projetos.



**Figura C.13: DFD do Sub-módulo Projetos (cadastro e edição de Projetos)**

Na Figura C.14 são apresentadas as funções de definição de áreas de orientação. Elas são usadas tanto para classificar os projetos por áreas quanto para selecionar tutores por áreas para orientação de um determinado projeto.



**Figura C.14: DFD do Sub-módulo Projetos (definição de áreas de orientação)**

Na Figura C.15, são apresentadas as funções para associar os tutores às áreas de orientação.

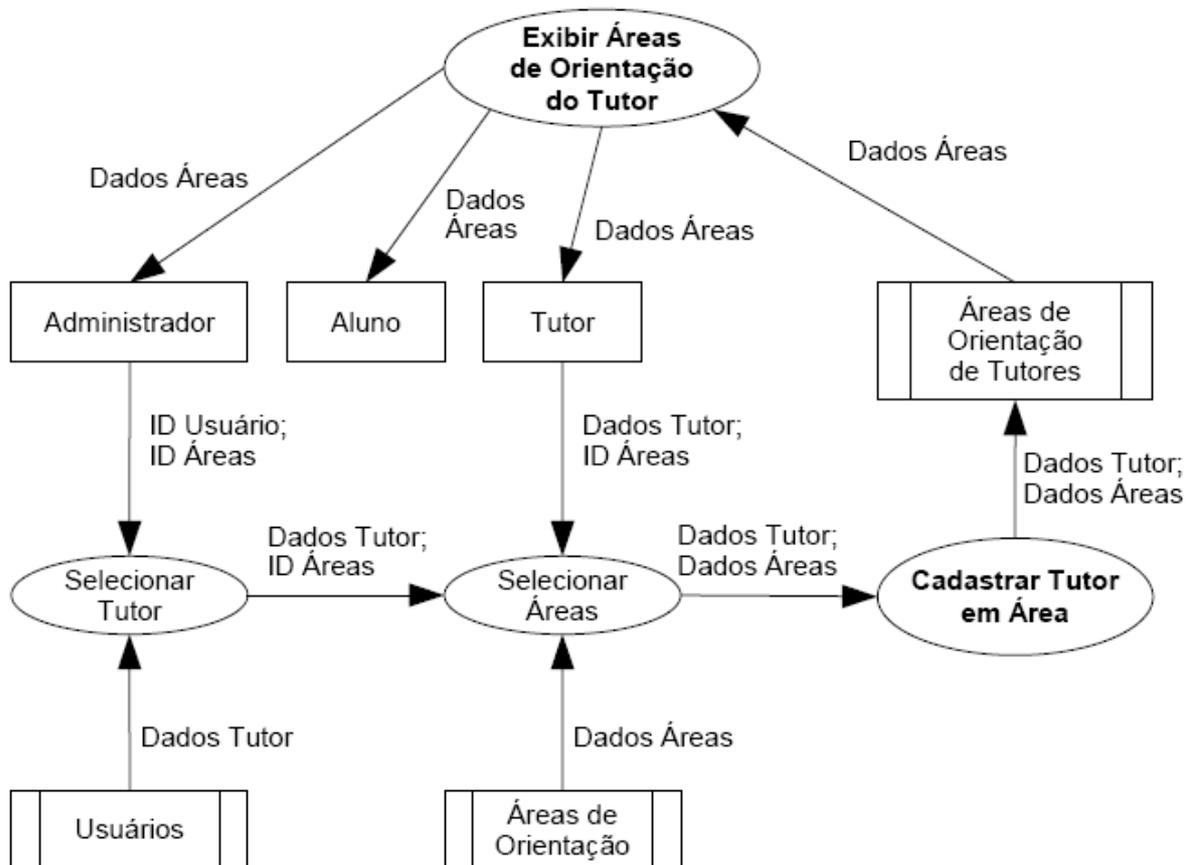


Figura C.15: DFD do Sub-módulo Projetos (associação de tutores em áreas de orientação)

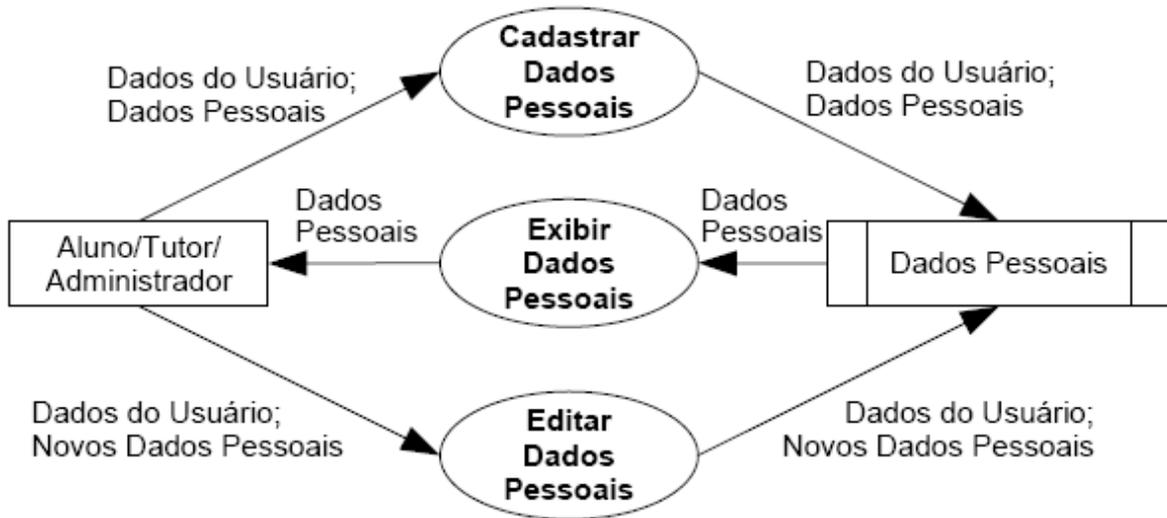
## C.2. Módulo Dados Pessoais e de Formação

O módulo de Dados Pessoais e de Formação possui as seguintes funções básicas:

- Cadastrar Dados Pessoais;
- Editar Dados Pessoais;
- Definir Formação:
  - Cadastrar Formação;
  - Editar Formação;
  - Remover Formação;
- Definir Tipos de Formação:
  - Cadastrar Tipo de Formação;
  - Editar Tipo de Formação;
  - Remover Tipo de Formação.

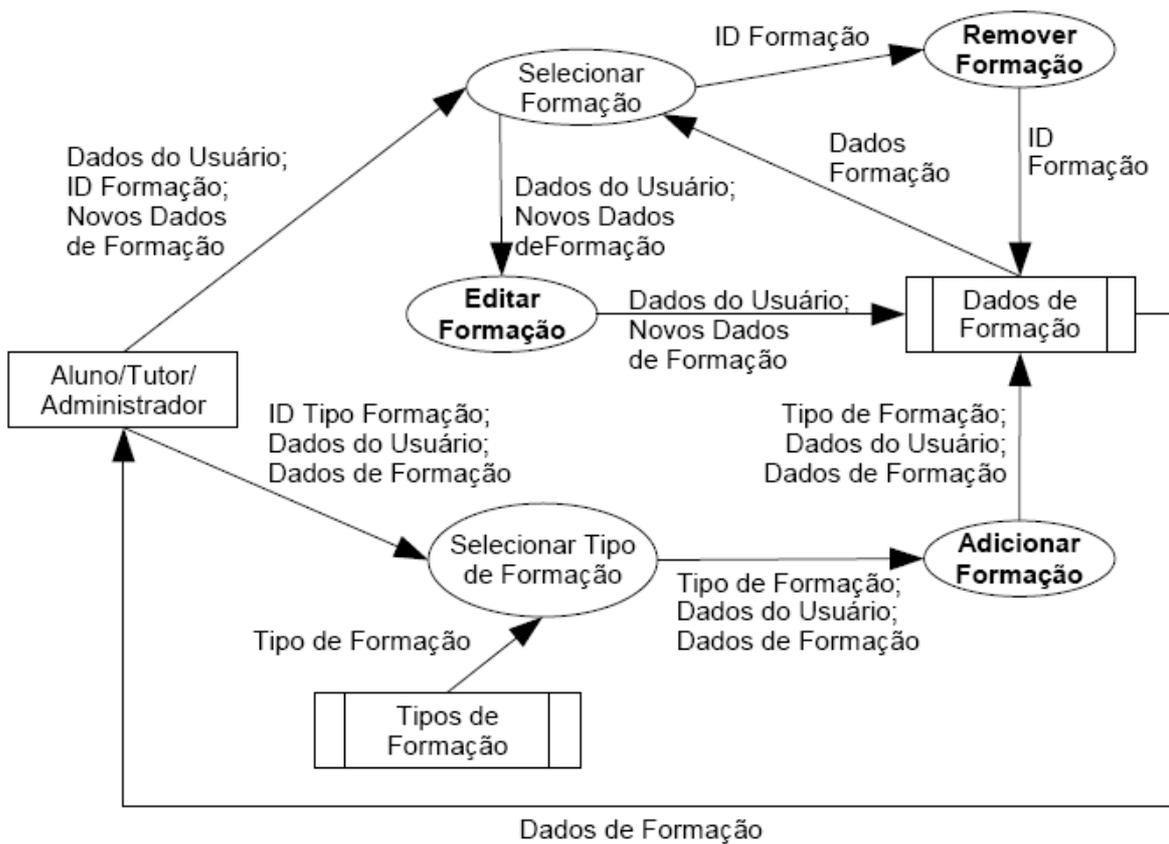
O módulo de Dados Pessoais e de Formação foi dividido em três partes, a primeira refere-se ao cadastro e edição dos dados pessoais, a segunda refere-se à definição da formação dos usuários e a terceira refere-se à definição dos tipos de formação.

A Figura C.16 apresenta as funções de cadastro e edição dos dados pessoais.



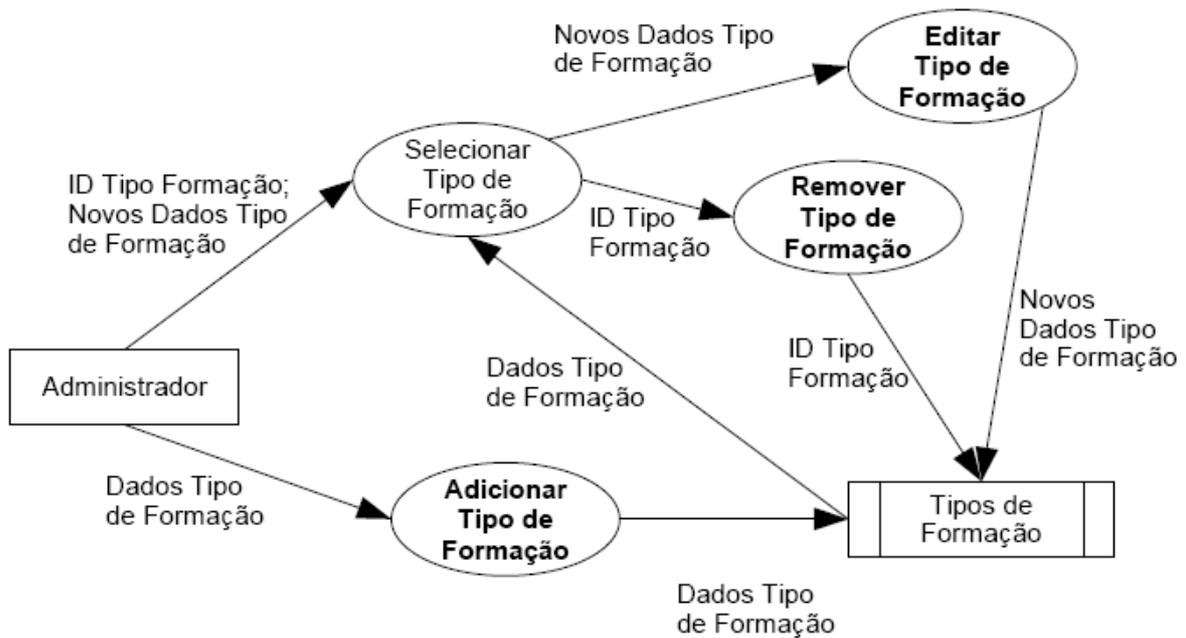
**Figura C.16: DFD do Módulo Dados Pessoais e de Formação (definição dos dados pessoais)**

A Figura C.17 apresenta as funções de definição de formação. A partir da base de dados dos tipos de formação, os dados de formação de um usuário são adicionados.



**Figura C.17: DFD do Módulo Dados Pessoais e de Formação (definição da formação)**

A Figura C.18, última parte do Módulo Dados Pessoais e de Formação, apresenta as funções de definição dos tipos de formação.



**Figura C.18: DFD do Módulo Dados Pessoais e de Formação (definição dos tipos de formação)**

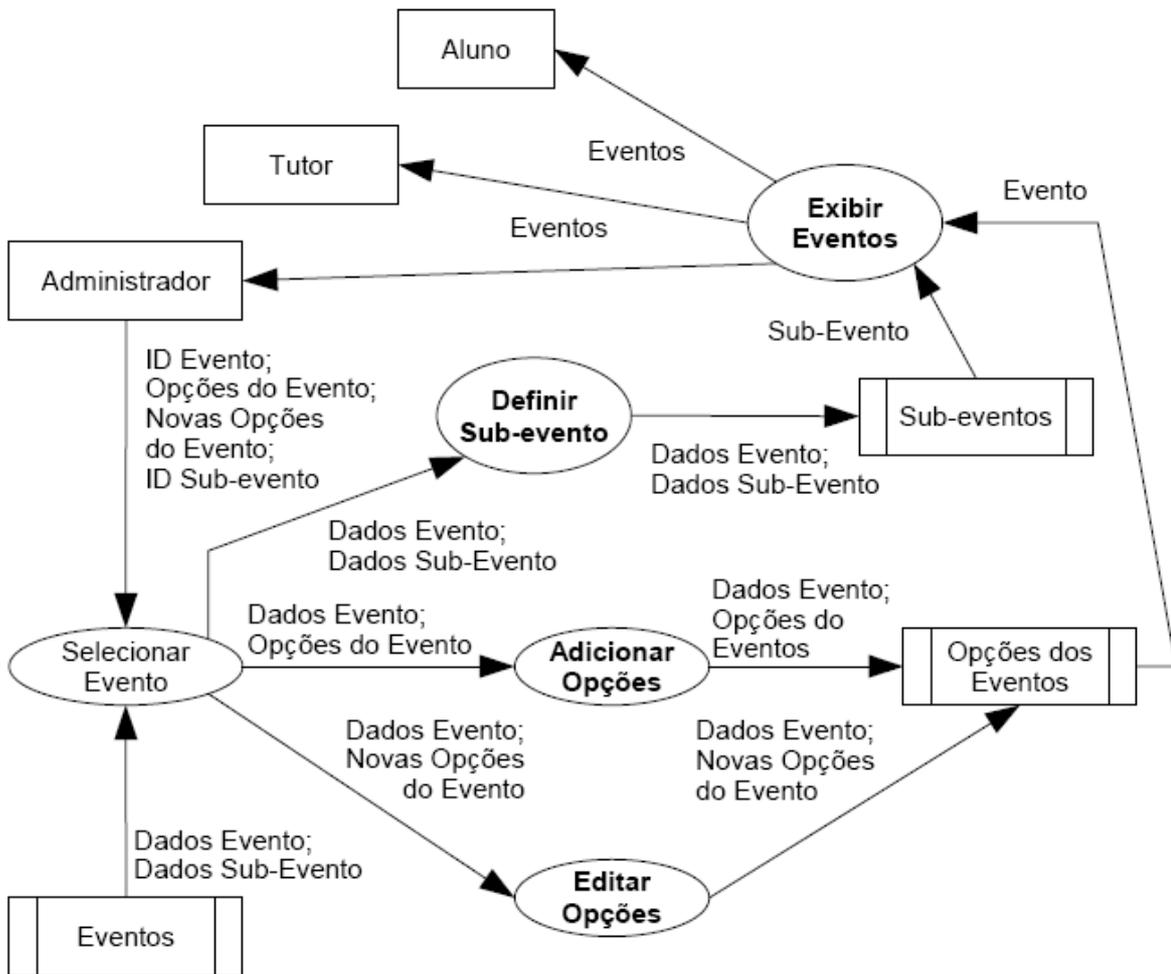
### C.3. Ferramenta de Inscrição em Eventos

A ferramenta de Inscrição em Eventos possui as seguintes funções básicas:

- Cadastrar Opções do Evento;
- Editar Opções do Evento;
- Definir Sub-eventos;
- Inscrever-se em Evento;
- Desvincular-se de Evento;
- Definir Presença;
- Definir Ausência.

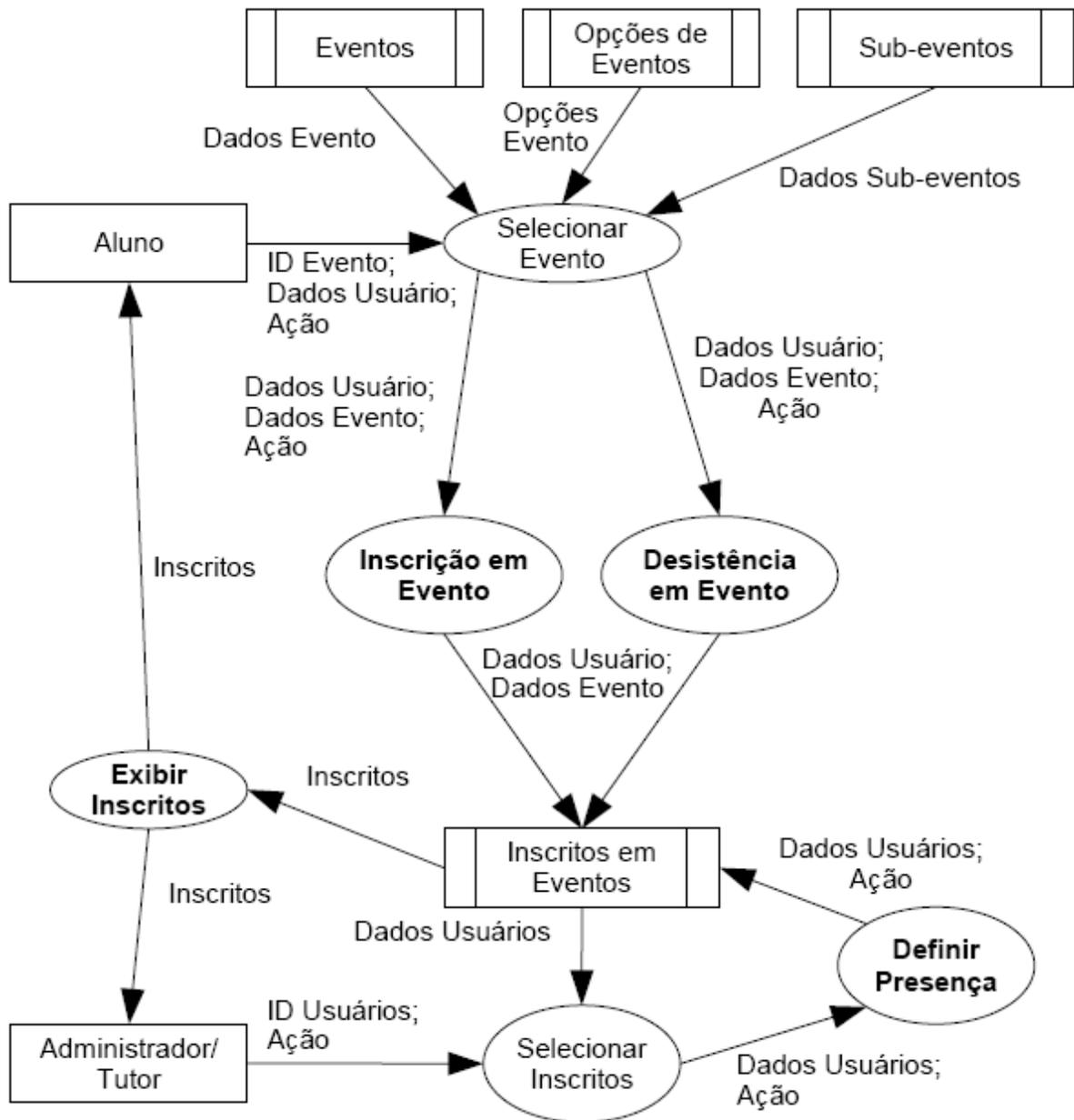
A ferramenta foi dividida em duas partes, a primeira responsável pelo cadastro e edição das opções dos eventos e a segunda responsável pela inscrição propriamente dita e pelo controle de presença.

A Figura C.19 apresenta as funções de cadastro e edição das opções dos eventos, além da definição dos sub-eventos.



**Figura C.19: DFD da Ferramenta de Inscrição em Eventos (definição das opções de eventos)**

A Figura C.20 apresenta as funções de controle de inscritos e controle de presença.



**Figura C.20: DFD da Ferramenta de Inscrição em Eventos (controle de inscritos e de presença)**