

# **UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA**

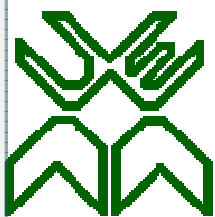
**CURSO DE INFORMÁTICA**

**TRABALHO DE LICENCIATURA**

**Modelo de Integração Orientada à métodos para sistema Registo  
Académico da UEM**

**Autora:** Anilza Gildo João

Maputo, Junho de 2011



# UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

**FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA**

**CURSO DE INFORMÁTICA**

**TRABALHO DE LICENCIATURA**

**Modelo de Integração Orientada à métodos para sistema Registo  
Académico da UEM**

**Autora:** Anilza Gildo João

**Supervisores:** Dr. Zeferino Benjamim Saugene  
dr. Felisberto José Tivane

Maputo, Junho de 2011

## **Dedicatória**

Dedico aos meus Pais.

### **Agradecimentos**

Aos meus supervisores, Dr. Zeferino Benjamim Saugene e dr. Felisberto José Tivane, por terem aceitado supervisionar este trabalho, acreditado em mim e nas minhas capacidades, pelas críticas e sugestões, pelos sábios e valiosos comentários, pela paciência e atenção, bem como pelo apoio moral, mostrando serem grandes profissionais perante as dificuldades encontradas ao longo da realização deste trabalho. Impressionaram-me sobremaneira a sua disponibilidade, a forma amiga e o ambiente de franca abertura que envolveu todo o percurso do trabalho, tanto que em momentos de desespero souberam dar o aporte científico, o conselho e o encorajamento necessários.

À minha mãe, Maria Augusta Fernandes, por tudo que faz por mim e pelo grande exemplo de mulher batalhadora que é.

Ao meu namorado e companheiro Victor Manuel Lisboa Amiel, pela força, amor, carinho e amizade.

Aos meus colegas e amigos Inalda Marina Ernesto, Vali Issufo e Raimundo Chongo pela constante ajuda e apoio na elaboração deste trabalho.

Vai um especial agradecimento aos funcionários do DMI, especialmente aos bibliotecários Sra. Zulmira pelo apoio, carinho e, sobretudo, pela paciência na prestação dos serviços.

Agradecer a todos aqueles que de uma ou de outra forma contribuíram para a realização deste trabalho.

O meu muito obrigado!

**Declaração de Honra**

Anilza Gildo João, declaro por minha honra que este trabalho é fruto da minha investigação e de conhecimentos adquiridos ao longo da carreira estudantil, e que o mesmo foi concebido para ser submetido apenas para obtenção de grau de Licenciatura em Informática na Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, Junho de 2011

---

(Anilza Gildo João)

**Tabela de Abreviaturas**

<b>Significado</b>	<b>Termo</b>
Sistemas de Informação	SI
Tecnologias de Informação e Comunicação	TIC
Direcção do Registo Académico	DRA
Unified Modeling Language	UML
Universidade Eduardo Mondlane	UEM
Word Wide Web	WWW
Base de Dados	BD
Sistema de Gestão de Base de Dados	SGBD
Registo Académico	RA
Departamento de Matemática e Informática	DMI
Electronic Mail	E-MAIL
Universal Resource Locators	URL
My Structured Query Language	MYSQL
Hyper Text Markup Language	HTML
Hyper Text Pre Processor	PHP

### Glossário de termos

**Backup** – Cópia de segurança, geralmente mantida em algum dispositivo como (disquetes, CD-R, entre outros), que permitem o resgate de informações importantes ou programas em caso de alguma falha no sistema.

**Browser** – é a palavra inglesa utilizada para designar os programas de navegação na Internet, como por exemplo o *Internet Explorer*, o *Netscape*, o *Mozilla Firefox*, etc. Em português, o termo usado é *navegador*, que habilitam os usuários a visualizar e interagir com texto, imagem, música, aplicações e outras informações tipicamente localizadas na *WEB*, numa página *Web* ou numa rede local *Wikipédia* (2009).

**SGBD** – é um sistema de gestão de base de dado relacional *Open Source* orientado a objectos.

**UML (Unified Modelling Language)** – significa *Linguagem de Modelação Unificada* é uma linguagem orientada ao objecto, usada na modelação de sistemas de informação, ou seja, para a representação dos artefactos do mundo real. Ela é unificada, pois segue um padrão definido internacionalmente.

**WEB** – também conhecido por *WWW* (World Wide Web) é um sistema de documentos em hipermédia (hipertexto e multimédia) que são interligados e executados na Internet (como meio de transmissão), permitindo a navegação entre eles. Os documentos podem estar na forma de vídeos, sons, hipertextos e figuras *Wikipédia* (2009).

**HTML (HyperText Markup Language)** – significa *Linguagem de Marcação de Hipertexto*, sendo esta uma linguagem de formatação universal, utilizada para produzir páginas na Internet. Ela é usada para a formatação de vários documentos como textos, imagens, sons, vídeos, etc., que podem ser interpretados pelos navegadores *Wikipédia* (2009).

**OpenSource** – é um ambiente livre de desenvolvimento de aplicações, em que os seus usuários têm acesso ao código fonte dos softwares desenvolvidos, podendo modificá-lo segundo as suas necessidades.

**Base de Dados** – conjunto organizado de dados, disponível a todos os utilizadores ou processamentos da organização que deles tenham necessidade Pereira (2006).

**Servidor** – corresponde a um computador que centraliza o oferecimento de recursos ou informação compartilhada e que atende as requisições dos computadores clientes dessa rede.

**Scripts** – são pequenos programas escritos ou criados em uma linguagem de programação específica e que podem ser embutidos em grandes programas em formas de funções.

**HardCopy** – significa um documento em impresso.

**SoftCopy** – significa um documento em formato electrónico.

**Help Desk** – é um termo da língua Inglesa que designa o serviço de apoio a usuários para suporte e resolução de problemas técnicos, informática e Tecnologias de informação *Wikipédia* (2010).

**Framework** – é uma estrutura de suporte padrão definida em que um projecto de software pode ser organizado e desenvolvido. Um *framework* pode incluir programas de apoio, bibliotecas de código, linguagens de script e outros softwares para ajudar a desenvolver e juntar diferentes componentes de um projecto *Wikipédia* (2010).

**Interface** – é o conjunto de características com o qual os utilizadores interagem com as máquinas, dispositivos, programas de computador ou alguma outra ferramenta complexa. Ela pode também significar um circuito electrónico que controla a interligação entre dois dispositivos de hardware e os ajuda a trocar dados de maneira confiável *Wikipédia* (2010).

**CakePHP** – é um *framework* escrito em PHP que tem como objectivo principal oferecer uma estrutura que possibilite aos programadores de PHP de todos os níveis, desenvolverem aplicações robustas rapidamente sem perder flexibilidade.

**Upload** – Transmissão de um ficheiro do computador do utilizador para um computador remoto, usando qualquer protocolo de comunicações.



**Link** – é uma referência num documento em hipertexto (texto em formato digital) a outro documento ou recurso que pode também ser um hipertexto (uma palavra, expressão, imagem, ou mesmo um arquivo).

**Design Patterns** – Padrões de desenho.

**Síncrona** – A comunicação em tempo real.

## Resumo

A integração de dados é uma questão cada vez mais importante, tendo em vista o crescente volume de dados provenientes de diversas Faculdades existentes na Universidade Eduardo Mondlane (UEM).

Ela consiste em extrair dados de diferentes fontes e origens (por exemplo da base de dados), aplicar transformações (juntar, calcular, verificar duplicados, procurar) a estes dados e enviar os resultados para o sistema destino (usuário), fornecendo aos usuários do mesmo, uma visão unificada de dados.

A dificuldade da partilha e intercâmbio dos dados tem constituído um problema na instituição no que diz respeito à falta de actualização dos dados em tempo real entre os diferentes sectores da UEM neste caso concreto a Faculdade de Ciências e a Direcção do Registo Académico (DRA), no que concerne, a renovação da matrícula, inscrições e declaração de cadeiras feitas do estudante.

Contudo, o presente trabalho tem como objectivo, desenvolver um modelo de integração dos dados académicos geridos nos diferentes sectores da UEM recorrendo à Tecnologias Web Orientadas a Objectos.

Espera-se que este trabalho venha a contribuir de grande medida para a melhoria do ambiente actual de partilha e intercâmbio dos dados.

**Palavras-chave: Direcção do Registo Académico, Integração de dados, Renovação de Matrícula, Inscrição e Declaração de cadeiras feitas.**

## Índice

Dedicatória.....	i
Agradecimentos.....	ii
Declaração de Honra .....	iii
Tabela de Abreviaturas.....	iv
Glossário de termos .....	v
Resumo .....	viii
CAPÍTULO 1: Introdução .....	1
1.1 Contextualização.....	1
1.2 Definição do Problema .....	2
1.3 Objectivos .....	3
1.3.1 Geral .....	3
1.3.2 Específicos.....	3
1.4 Motivação da Escolha do Tema.....	4
1.5 Estrutura do Trabalho .....	4
1.6 Resumo da Metodologia .....	4
CAPITULO 2: Fundamentação Teórica.....	5
2.1 Sistemas de informação .....	5
2.2 Integração de Sistemas de Informação .....	5
2.2.1 Níveis de Integração de Sistemas de Informação.....	7
2.2.2 Tipos de Integração .....	8
2.2.3 Técnicas de Integração de Sistemas de Informação.....	11
2.3 Gestão Académica .....	14
2.3.1 No Processo de ensino e aprendizagem .....	14
2.3.2 No Processo de Gestão Académica.....	15
2.3.3 Tecnologia de informação e comunicação na educação .....	16
CAPÍTULO 3: Metodologia.....	17
3.1 Metodologia de Pesquisa .....	17
3.1.1 Tipo de Estudo .....	17
3.1.2 Área de Estudo .....	18
3.1.3 Sujeitos do Estudo.....	18

3.1.4	Técnicas de recolha de dados .....	18
CAPÍTULO 4: Desenvolvimento de Sistemas Integrados .....		20
4.1	Metodologia de desenvolvimento do Sistema .....	20
4.2	Linguagem de Modelação Unificada.....	21
4.3	Linguagem de Programação .....	21
4.4	Sistema de Gestão de Base de Dados .....	22
4.4.1	MySQL.....	23
4.5	Sistemas de Tecnologias de Informação baseados na Web .....	23
4.5.1	Servidor Apache .....	23
4.6	Padrões.....	26
4.7	Arquitectura .....	27
CAPÍTULO 5: Estudo de Caso .....		28
5.1	Introdução .....	28
5.2	Modelação dos Processos de Negócio do Registo Académico.....	35
5.2.1	Descrição do Modelo Actual .....	35
5.2.2	Modelo Proposto .....	40
CAPÍTULO 6: Conclusão e Recomendações.....		51
6.1	Conclusões .....	51
6.2	Recomendações .....	52
CAPÍTULO 7: Referências Bibliográficas.....		53
ANEXOS.....		55
Manual de Utilizador .....		55
Guião de Entrevista .....		61

## Índice de Figuras

Figura 1: Visão Geral do funcionamento da Integração de Dados.....	6
Figura 2: Modelo de funcionamento de Integração de dados.....	9
Figura 3: Técnica <i>Bottom-up</i> . ....	12
Figura 4: Técnica <i>Top-down</i> . ....	13
Figura 5: Técnica mista. ....	13
Figura 6: A figura ilustra uma representação básica da interacção entre o <i>PHP</i> e o servidor <i>Web</i> . ....	27
Figura 7: A figura ilustra a hierarquia do registo académico. ....	28
Figura 8: A figura ilustra as categorias dos processos do registo Académico. ....	31
Figura 9: A figura ilustra processo de matrícula e renovação da matrícula. ....	36
Figura 10: A figura ilustra o processo de inscrição. ....	37
Figura 11: Processo de pedido de declaração de cadeiras feitas ....	38
Figura 12: A figura ilustra como é feito o fluxo de informação entre departamentos e o RA. ....	39
Figura 13: A figura ilustra as mudanças no processo da matrícula. ....	42
Figura 14: A figura ilustra mudanças no processo de inscrição. ....	43
Figura 15: A figura ilustra as mudanças no processo de pedido de declaração de cadeiras feitas. ....	44
Figura 16: Esquema da arquitectura do Modelo Proposto. ....	45
Figura 17: Técnica <i>Bottom-up</i> . ....	46
Figura 18: A figura ilustra a página referente aos estudantes.....	48
Figura 19: A figura ilustra a página referente o nome do estudante matriculado. ....	49
Figura 20: A figura ilustra o nome do estudante inscrito. ....	49
Figura 21: Visualização dos nomes de estudantes que ainda não renovaram a matrícula. ....	50
Figura 22: A figura ilustra a declaração de notas de um determinado estudante. ....	50

## **CAPÍTULO 1: Introdução**

A Universidade Eduardo Mondlane é uma instituição do ensino superior com cerca de 25mil estudantes Diário de Moçambique (2011). Para o seu funcionamento possui vários órgãos dentre os quais Direcções, Faculdades e Escolas Superiores.

Para gerir os processos do Registo Académico das Faculdades e Escolas Superiores, existe um órgão central que se chama Direcção do Registo Académico que é responsável em fornecer informação útil à comunidade universitária, nomeadamente, sobre actividades académicas e a sua periodização, matrículas, bolsas de estudos, dados estatísticos entre outros serviços. Para além das actividades acima mencionadas, a Direcção do Registo Académico, assegura a gestão de registo de todo o processo de formação de estudante, executa e controla as actividades de modo a garantir o retorno da informação UEM (2010). Devido às várias actividades que a Direcção do Registo Académico exerce, é indispensável o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação, pois ajuda a responder ao contínuo aumento da demanda dos estudantes, visto que em cada ano ingressa um número elevado de estudantes.

### **1.1 Contextualização**

Rezenda (2005), com o avanço rápido das tecnologias, tem provocado mudanças na vida das pessoas e nas diversas áreas em que estas são aplicadas, sendo uma destas áreas a Educação. Assim, é inevitável a introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), bem como o seu aproveitamento na gestão de informação que cresce no seio da mesma.

A UEM beneficia-se do uso das Tecnologias de Informação e Comunicação para aumentar o desempenho na prestação dos seus serviços. A UEM utiliza um Sistema Informático do Registo Académico que faz o registo de dados do estudante, para melhor organização e dinamismo do trabalho. Este Sistema Informático encontra-se instalado em *standlone* nas diversas Faculdades, Escolas Superiores e na DRA. Cada um destes órgãos faz a gestão do seu Sistema Informático.

O presente trabalho terá como enfoque nos Sistemas informáticos da Faculdade de Ciências e da DRA.

## 1.2 Definição do Problema

Actualmente, os resultados são publicados através do site da UEM, onde cada candidato acede à página para ver os resultados dos exames de admissão. A DRA afixa um calendário, com período de matrícula, a data, local onde decorrerá a matrícula.

No acto da matrícula, os candidatos bolseiros aos cursos de licenciatura deverão apresentar: Comprovativo de pagamento de valores, duas fotocópias autenticadas do BI/Talão para nacionais, ou DIRE para os estrangeiros, uma fotocópia autenticada de certidão de nascimento ou cédula pessoal, duas fotocópias autenticadas do certificado de habilitações de conclusão da décima e segunda classe ou equivalente. Para os candidatos não bolseiros: devem apresentar comprovativo de pagamento de valores, uma fotocópia autenticada do BI/ Talão para nacionais, DIRE para estrangeiros, uma fotocópia autenticada da certidão de nascimento ou cédula pessoal, duas fotocópias autenticadas do certificado de habilitações de conclusão da décima e segunda classe ou equivalente, três fotografias tipo passe para ESHTI e duas fotografias para os restantes cursos.

Para os estudantes do novo ingresso, a inscrição das cadeiras do primeiro semestre é feita no acto da matrícula. Terminado o processo de matrícula, a DRA informa aos *help desk* das Faculdades através do e-mail ou telefone que já estão disponíveis os dados dos estudantes, estes dirigem-se à DRA com um dispositivo electrónico de armazenamento de dados para copiar os dados e importar nas bases de dados das respectivas Faculdades.

Mas para os estudantes que já estejam a estudar na UEM, a Direcção do Registo Académico afixa um comunicado sobre as fases da renovação da matrícula (primeira e segunda), o mês, dia, local e os respectivos cursos.

No acto da renovação, o estudante deverá apresentar o boletim da matrícula a adquirir junto à Direcção do Registo Académico ao preço de 80mtn (Oitenta meticais) para estudantes do período diurno e 160mtn (Cento e sessenta meticais) para período pós-laboral.

Actualmente todo o estudante faz a renovação da matrícula na DRA, e a inscrição é efectuada ao nível das Faculdades. Para que o estudante possa efectuar a sua inscrição é necessário que este leve consigo o comprovativo da renovação da matrícula, caso contrário poderá esperar pela lista com nomes de todos os estudantes que renovaram a matrícula enviada pela DRA através de um dispositivo electrónico de armazenamento de dados para a Faculdade de Ciências.

Esta lista, por vezes demora ser enviada à Faculdade de Ciências, sendo assim, o estudante não efectua a sua inscrição no devido prazo, o que torna o processo moroso e menos eficiente para a instituição.

Tem ainda o caso de declaração de cadeiras feitas do estudante. Quando o estudante solicita à emissão de declaração de cadeiras feitas dirige-se à DRA, por sua vez a DRA envia um pedido de notas do estudante para o departamento da Faculdade em que este está inscrito, o departamento processa o pedido e envia o pedido processado para à DRA em *Hardcopy ou em Softcopy*.

Devido à falta de actualização dos dados em tempo real entre a Faculdade de Ciências e a DRA, tem-se verificado vários problemas no que concerne, a renovação da matrícula, inscrição e declaração de cadeiras feitas do estudante.

### **1.3 Objectivos**

Relativamente aos problemas identificados e descritos anteriormente, foram definidos os seguintes objectivos:

#### **1.3.1 Geral**

Desenvolver um Modelo de Integração dos dados académicos geridos nos diferentes sectores da UEM recorrendo à Tecnologias Web Orientadas a Objectos.

#### **1.3.2 Específicos**

- Identificar os constrangimentos existentes no actual sistema informático da UEM que impossibilitam a actualização dos dados do registo académico em tempo real;
- Efectuar levantamentos das funcionalidades do actual sistema informático e das tecnologias a eles associadas;
- Identificar as alternativas de solução para os constrangimentos existentes no actual sistema informático;
- Desenvolver um modelo para a solução dos constrangimentos existentes no actual sistema informático;
- Testar o modelo recorrendo as técnicas de prototipagem.



#### **1.4 Motivação da Escolha do Tema**

O que motivou para a escolha do tema, foi de poder criar facilidade na obtenção de informação do estudante em tempo real, tornando o processo dinâmico e autónomo, esta autonomia permitirá que a DRA tome controle dos dados do estudante sem precisar fazer pedidos a Faculdade de Ciências.

#### **1.5 Estrutura do Trabalho**

O trabalho está estruturado em 7 Capítulos, onde no Capítulo 1, são abordados os conceitos introdutórios de modo a contextualizar o leitor sobre o tema do presente trabalho; no Capítulo 2 é feita a Revisão Bibliográfica, com o principal enfoque nas ferramentas usadas para implementação do Sistema; no Capítulo 3, temos a Metodologia de Pesquisa; no Capítulo 4, temos as ferramentas usadas para o desenvolvimento do Modelo Proposto; no Capítulo 5, temos o Caso de Estudo onde será apresentado a descrição do sistema Actual bem como a Proposta de solução de problema; no Capítulo 6, são apresentados os resultados obtidos na Implementação do Sistema, são dadas as Recomendações e Conclusões sobre o trabalho e, por último, no Capítulo 7 são apresentadas as Referências Bibliográficas.

#### **1.6 Resumo da Metodologia**

São procedimentos ou métodos que são usados para responder a cada uma das perguntas (como, o quê, onde, porquê e quando), objectivos desenhado na introdução. É nesta secção, que o candidato mostra os instrumentos de recolha de dados usados, as ferramentas usadas explica porque da escolha destas ferramentas bem como as limitações tidas durante a colheita de dados. Sobre as ferramentas que foram usadas para este trabalho, abordará com mais detalhes no Capítulo 4. Para o desenvolvimento do Modelo proposto foi necessário que se fizesse uma pesquisa sobre temas semelhantes de modo a ajudar na escolha de ferramentas.

Em seguida, passa-se para o capítulo da fundamentação teórica, onde são abordados os conceitos utilizados para realização deste trabalho.

## **CAPITULO 2: Fundamentação Teórica**

Neste capítulo, serão abordados os conceitos de Sistemas de Informação, Integração de Sistemas e Gestão académica. Este capítulo, tem como objectivo detalhar os conceitos teóricos que poderão ajudar na elaboração do trabalho, bem como teoria adequada a usar. Irá começar por definir Sistemas de Informação.

### **2.1 Sistemas de informação**

Para Rezenda (2005), Sistema de Informação (SI) define-se como sendo conjunto de procedimentos, que quando executados, produzem informação para apoio à tomada de decisão e controlo das organizações.

Os SI podem assumir diversas formas convencionais, tais como: relatórios de controlos fornecidos e circulados dentro da organização, relatório de processos para facilitar a gestão da organização, conjunto de procedimentos e normas da organização.

Conforme Koller (2006), SI pode ser considerado como conjunto de pessoas, equipamentos e procedimentos dedicados para colectar, classificar, analisar, avaliar e distribuir informação necessária de maneira precisa e oportuna para aqueles que tomam decisões nas organizações.

Das definições apresentadas por estes autores, conclui-se haver uma complementaridade embora a do Rezenda (2005) seja mais clara e explicita em relação à do Koller (2006).

A partir das definições de Rezenda (2005) e Koller (2006) pode-se definir Sistemas de Informação como conjunto de procedimentos capazes de armazenar, processar e transmitir a informação necessária para a tomada de decisão nas organizações.

### **2.2 Integração de Sistemas de Informação**

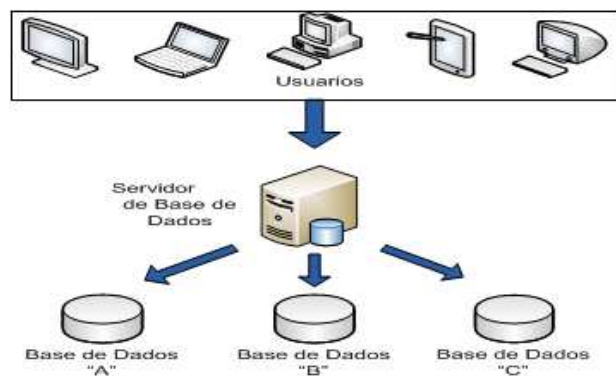
A integração de dados aparece com frequência crescente com o volume e a necessidade de partilhar dados. A necessidade da troca de dados advindos de diferentes fontes vem crescendo relativamente, justamente pelo grande tráfego de informação que é gerado tanto em sistemas convencionais como em *WEB*. Tais dados, usualmente gerados por pessoas, são escritos de várias maneiras, sendo que, em alguns casos, um mesmo objecto do mundo real pode ser representado de várias formas. Neste cenário, tem-se a necessidade de identificar similaridades entre tais objectos Suder & Dorneles (2006).

Sobre o ponto de vista de como a integração dos dados é feita, podem ser consideradas dois (2) tipos de integração: a integração manual e a integração electrónica.

A integração manual consiste da troca, do envio e da recepção dos dados, que se dá através das pessoas que produzem ou manipulam os dados. Este tipo de integração apresenta como desvantagem a existência de erros durante a transcrição (leitura, interpretação e digitação); *perdas* (de tempo e custo de transcrição); decisões incorrectas devido a falta de padronização na integração dos dados.

Na integração electrónica, os dados ou informação são transmitidos entre sistemas sem intervenção humana em cada interacção; os dados produzidos e armazenados em diferentes bases de dados são acessados de forma unificada, através de mecanismos próprios. Esta abordagem oferece como vantagem a eliminação da transcrição de dados (não há erros de leitura, interpretação e digitação), ganho de tempo (as decisões podem ser tomadas imediatamente e com maior volume de dados).

O esquema da figura 1 mostra numa visão geral, como a integração de dados funciona, o caso específico da integração dos dados, onde o usuário envia o pedido de dados para o servidor de base de dados (Web), e, por sua vez, o servidor envia o pedido para o conjunto de dados individual na base de dados apropriada (A, B ou C), enviando depois a resposta do pedido para o respectivo usuário.



**Figura 1:** Visão Geral do funcionamento da Integração de Dados.

Algumas abordagens de integração de dados podem funcionar melhor do que outras para uma certa organização, dependendo das necessidades dessa organização. No entanto, no presente trabalho é proposto o desenvolvimento de uma abordagem electrónica, na medida em que esta permite a padronização na integração dos dados, o que implica a eliminação de erros de leitura, interpretação e digitação, para além da possibilidade de tomada de decisão em tempo real.

Segundo Silva (2003), Integração de SI entende-se como sendo o *Software* que permite integrar um SI com outro ou outros. A Integração de Sistemas pode ajudar a organizar e aumentar a agilidade na tomada de decisões de modo que tenhamos informação a tempo real e oportuno. Podemos ter ainda, facilidade em encontrar alguma informação ou inserir os dados apenas uma vez e disponibiliza-los rapidamente, e sobretudo, aumento de eficiência na organização.

A partir das definições dos autores Suder & Dorneles (2006) e Silva (2003), conclui-se ter uma complementaridade embora a do Silva seja mais clara e explícita em relação ao Suder & Dorneles.

Do vosso ponto de vista, integração de sistemas pode ser definida como conjunto de módulos integrados num único sistema informático para organizar e aumentar a agilidade da informação.

Conforme Serrano (2004), a necessidade de Integrar SI sempre existiu, mais recentemente tem vindo a aumentar substancialmente devido à várias razões tais como:

- O número de organizações com SI, o número médio de SI em cada organização e a complexidade de cada SI tem crescido exponencialmente;
- As novas tecnologias baseadas na *Internet* permitiram, mas também pressionaram a integração de SI, quer dentro das organizações, quer entre as organizações;

A Integração de Sistemas pode ajudar as organizações na padronização de processos e na disponibilização da informação. Com a Integração de Sistemas, reduzimos os erros no fluxo de Informação, aumentamos a velocidade da informação e o melhoramento do desempenho do trabalho nas organizações, com isso podemos usar as várias formas de Integração.

### **2.2.1 Níveis de Integração de Sistemas de Informação**

Existem inúmeras formas de integrar aplicações dentro de um Sistema de Informação. A maneira mais clara e fácil é baseada numa base de dados única e centralizada que todas as aplicações possam aceder.

Segundo Silva (2003), a integração de SI também pode ser classificada conforme o “nível” onde é realizada essa integração, tomando como referência a arquitectura em três camadas de qualquer sistema de informação:

- **Dados:** guardados numa base de dados, tipicamente relacional;
- **Lógica:** escrita numa determinada linguagem de programação, como java;
- **GUI:** interface gráfica com o utilizador, normalmente Web nos tempos que correm.

### 2.2.2 Tipos de Integração

Nesta secção, serão abordados sobre os vários tipos de integração dentre os quais irá se escolher o adequado para implementação do modelo proposto.

**2.2.2.1 A Integração Orientada aos Dados:** Este tipo de Integração é natural, portanto, muito utilizado. Por um lado, a Integração normalmente consiste numa troca de dados e nada mais claro do que obter esses dados directamente donde eles estão (na base de dados) e colocá-los directamente onde devem estar (noutra base de dados) Silva (2003).

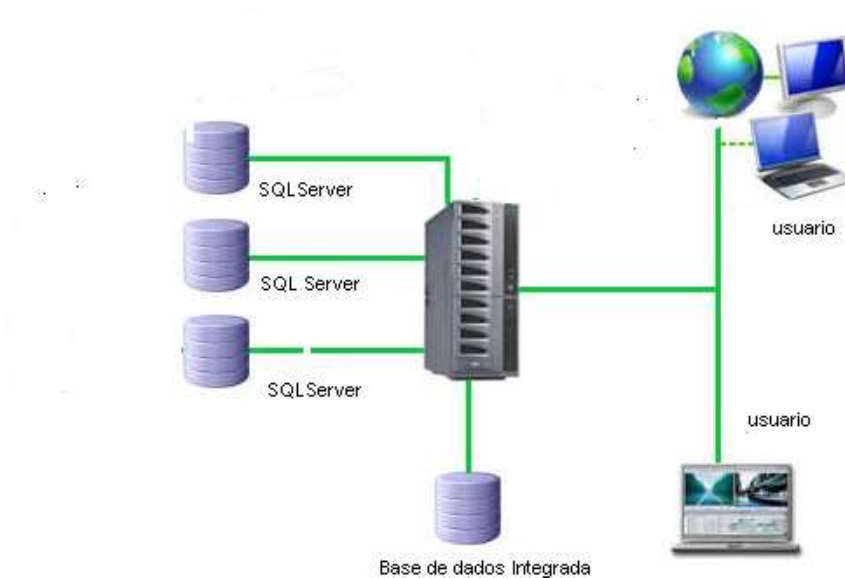
Este tipo de integração tem alguns problemas que podem não ser óbvios para quem não tem experiência:

- Inserir dado numa base de dados pode ser difícil quando o esquema é muito complexo, já que o esquema de base de dados não está documentado;
- Para além de ser difícil, inserir dados numa base de dados pode ser também extremamente perigoso se não conhecermos o esquema das tabela e/ou o esquema for complexo;
- Como a maioria das restrições de integridade estão fora da base de dados, os dados inseridos podem facilmente violar algumas restrições. Estas violações normalmente serão detectadas muito mais tarde ou (pior ainda) nem sequer serão detectadas, mais tornarão sistema erróneo e/ou menos fiável;
- Embora existam protocolos de acesso à BD que permitam acessos remotos, estes protocolos são síncronos, pouco eficientes e reduzem o nível de segurança.
- Não tem em consideração a necessidade de normalmente ser necessário transformar e/ou aplicar lógica nos dados que estão a ser lidos ou escritos.

A figura 2, ilustra um modelo de funcionamento de Integração de dados, que consiste em extrair dados de diferentes fontes (bases de dados), aplicar transformações (juntar, procurar, verificar duplicados, calcular) a estes dados e enviar os resultados para o sistema destino (usuário),

fornecendo aos usuários do mesmo, uma visão unificada dos dados, deixando de fora qualquer informação que não se aplica a pesquisa ou consulta.

A figura 2 ilustra o modelo de funcionamento de Integração de dados (adaptado de Wsystem (2010), Tecnologia em computação).



**Figura 2:** Modelo de funcionamento de Integração de dados.

Pode-se concluir que, para dados sem complexidade a integração orientada aos dados pode ser uma opção viável. No entanto, este tipo de integração não deve ser considerado em sistemas de informação críticos, quando os dados (ou esquema de base de dados) são complexos e/ou quando é necessário processar os dados antes de serem lidos ou escritos.

**2.2.2.2 A Integração Orientada a Métodos:** permite aceder directamente à lógica das aplicações do SI. Em termos tecnológicos pode-se considerar o nível mais correcto para fazer qualquer Integração, até porque o propósito de Integrar SI muitas vezes nem sequer é trocar dados, mas sim obter remotamente um serviço prestado por uma aplicação. A troca de dados neste caso é um meio para atingir um fim (Silva, 2003).

Este tipo de Integração também permite, tanto em termos conceptuais como tecnológicos, considerar o outro SI como uma extensão deste. Esta abordagem permite mais facilmente partilhar lógica e dados sem estar a replicar quer a lógica quer os dados, impedindo o aparecimento de versões inconsistentes.

Nas Linguagens Orientadas a Objectos, a Integração baseada em métodos é particularmente atractiva, visto que os objectos já oferecem uma separação entre a interface e implementação que pode ser estendida para o próprio SI. Aliás, o termo “método” é utilizado nas linguagens orientadas por objectos, mas qualquer termo semelhante por exemplo, rotinas, funções, procedimentos ou serviços poderia ser utilizado para designar este tipo de integração.

Existem inúmeras tecnologias que suportam este tipo de integração, incluindo procedimentos remotos, objectos distribuídos, monitores transaccionais e servidores aplicativos.

A grande vantagem desta forma de integração permite uma troca de dados síncrona (com pedido, bloqueio e resposta) ao nível aplicativo, exactamente a forma como trabalham localmente as linguagens de programação modernas, baseadas em procedimentos, métodos ou componentes. São exemplos destes Tipos de Integração o *COM da Microsoft*, o *RMI do Java* e, mais recentemente, os *Web Services*.

**2.2.2.3 A Integração de SI orientada às interfaces:** utiliza as interfaces com o utilizador (GUI<sup>1</sup>) como ponto de entrada no sistema de informação. O objectivo é simular o comportamento do utilizador tanto para inserir como para obter dados (Silva, 2003).

A vantagem da integração baseada em interfaces é que não é necessário lidar com o código. Além disso, permite integrar com aplicações mesmo quando a própria base de dados não está acessível. E, como se não bastasse, todas as validações e restrições de integridade são verificadas, uma vez que por baixo da interface existe a lógica que terá de ser processada antes dos dados serem lidos ou escritos. Desta forma, também a segurança é elevada.

O grande problema deste tipo de Integração é que as interfaces dos SI incluem muita informação para além dos dados propriamente ditos. Por exemplo, uma página *Web* tem figuras, cores e títulos.

O outro problema é que muitas destas páginas têm um contexto. Quando há mensagens de erro, espera-se (visto tratar-se de uma interface) que essa mensagem seja interpretada por uma pessoa, não automaticamente. Também os tempos de resposta são pensados para pessoas, (normalmente vários segundos) e poderão não ser compatíveis com os requisitos dessa integração.

É frequente alterar o desenho de páginas, principalmente nas aplicações com interface *Web* e/ou adicionar novas opções nos menus. Estas alterações são fáceis de aceitar para uma pessoa, mas podem facilmente inviabilizar uma integração.

---

<sup>1</sup> GUI- interface com o utilizador, normalmente *Web* nos tempos que correm.

**2.2.2.4 Integração Orientada aos Portais:** Terá partido do facto da maioria das aplicações recentemente construídas já terem uma *interface Web*, que é relativamente fácil de “Integrar” ao nível de interface com o utilizador.

Na realidade, os SI não estão verdadeiramente Integrados, pelo menos ao nível das aplicações ou dos dados. Apenas se oferece ao utilizador uma interface comum, ou pelo menos uma “porta de entrada” única, que simula para o utilizador um único SI quando na verdade existem vários SI com interfaces distintas Silva (2003).

A grande vantagem deste tipo de Integração é que é fácil, rápido e suficiente para resolver muitos problemas deste tipo. Infelizmente neste tipo de Integração temos pelo menos três dificuldades. Por um lado, cada interface tem o seu próprio desenho e (pelo menos com a tecnologia actual) não é fácil alterar esse desenho para um formato neutro. Por outro lado, se cada aplicação tem o seu próprio esquema de segurança, em particular autenticação do utilizador, será necessária uma nova autenticação quando passar de um SI para outro. Finalmente, se for necessário trocar dados entre SI, isso não poderá ser feito (pelo menos facilmente) através da *Web*.

**2.2.2.5 Integração Orientada aos Processos:** A grande vantagem desta forma de integração permite integrar SI sem estarmos preocupados com a tecnologia que está por baixo, nem mesmo com as aplicações que suportam os processos. Idealmente nem sequer seria necessários conhecimentos informáticos. No entanto, apesar dos grandes esforços sobre “Reengenharia de Processos” tão populares nos anos 90, actualmente ainda não é muito difícil desenhar processos e relacioná-los com aplicações informáticas que as suportam (Silva, 2003).

Tendo descrito os vários tipos de integração de sistemas de informação, optou por usar a Integração Orientada a Métodos, pois esta opção é viável para o seu trabalho porque permitirá aceder os dados dos estudantes de forma remota sem estar a replicar quer a lógica quer os dados, impedindo o aparecimento de versões inconsistentes, é particularmente atractiva, visto que os objectos já oferecem uma separação entre a interface e implementação estendida para o próprio SI. A grande vantagem desta forma de integração permite uma troca síncrona de dados.

### **2.2.3 Técnicas de Integração de Sistemas de Informação**

Nesta secção são apresentadas três técnicas de integração: *Top-down*, *Bottom-up* e *Mista*.

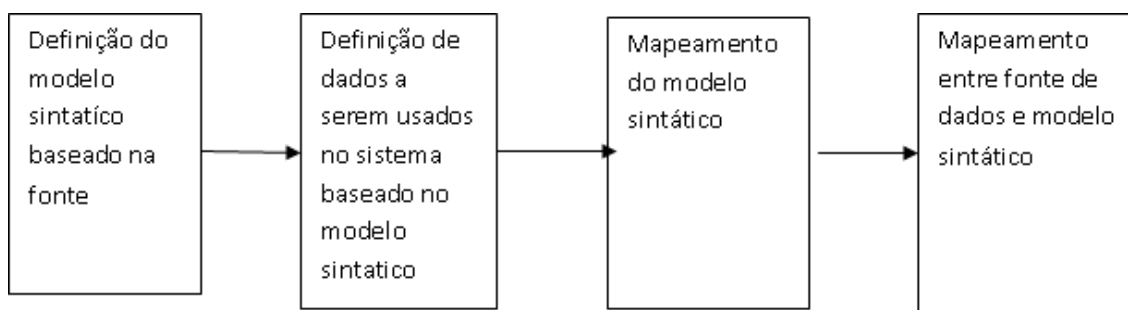
**2.2.3.1 Técnica *Bottom-up*:** começa-se por definir o modelo sintáctico. Neste caso, o modelo sintáctico é baseado nas estruturas de dados das fontes a integrar. Primeiro é realizado um levantamento dos modelos de dados da fonte a integrar. Os modelos são depois integrados num



único modelo de dados. Este modelo representa toda a informação necessária a ser integrada no sistema.

A vantagem desta técnica está na maior facilidade da criação do modelo sintático. A desvantagem está na dificuldade de integração de novas fontes de dados externos. A integração de futuras fontes de dados poderá tornar-se numa tarefa muito complexa ou mesmo impossível sem alterarmos anteriormente os definidos. Esta abordagem deverá ser utilizada quando estamos a integrar um número limitado de fonte de dados e quando não se prevê adicionar novas fontes de dados no futuro.

A figura 3 apresenta a ordem das acções que definem a técnica *Bottom-up*.

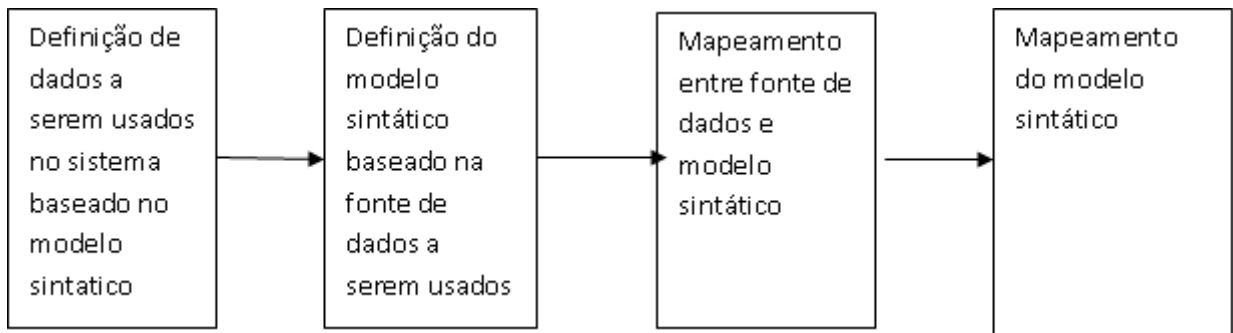


**Figura 3:** Técnica *Bottom-up*.

### 2.2.3.2 Técnica *Top-down*

A técnica *Top-down* é utilizada em sistemas em que se deseja obter um sistema distribuído, a partir de um centralizado, ou seja, particionar e/ou replicar dados em vários repositórios.

Nesta técnica começa-se por definir os conceitos a serem utilizados no sistema para então depois definir o modelo do sistema. Deve-se utilizar esta abordagem quando se pretende utilizar modelos de domínio próprio, que se distinguem dos existentes nas fontes de dados a integrar.



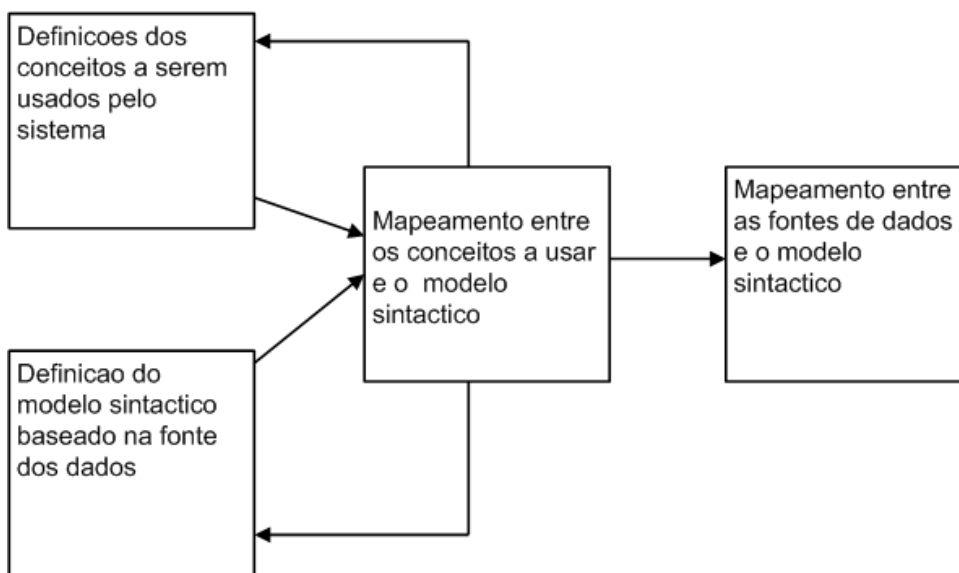
**Figura 4:** Técnica *Top-down*.

### 2.2.3.3 Abordagem Mista

A abordagem mista baseia-se na utilização das duas abordagens em paralelo: *Bottom-up e Top-down*.

O grande problema desta técnica encontra-se no processo de mapeamento do modelo sintático. Como ambos modelos foram definidos sem qualquer conhecimento um do outro, a probabilidade da existência de inconsistência entre os dois modelos é muito grande. Normalmente, as inconsistências são resolvidas com redefinições do modelo sintático. Os processos de redefinições dos modelos são complexos e morosos.

A figura apresenta a técnica mista.



**Figura 5:** Técnica mista.

Tendo descrito as várias técnicas de integração de sistema, suas vantagens e desvantagens passa-se para secção 2.3.

### **2.3 Gestão Académica**

Segundo (Flores, 2005) citado no (Lima, 2006), gestão académica significa gerir, dirigir ou administrar. A gestão académica trata das actividades que apoiam o atendimento dos objectivos da instituição na área de ensino buscando oferecer o melhor atendimento público. As funções de gestão académica podem ser classificadas como funções substantivas e auxiliares.

Funções substantivas compreendem as actividades desempenhadas desde o ingresso do estudante na instituição do ensino superior até ao fim do curso. E as funções auxiliares criam condições indispensáveis ao bom desempenho das actividades da gestão académica que compreendem o controlo do espaço em que se desenvolvem as funções académicas, o planeamento da utilização do tempo em que essas funções são realizadas, o processamento dos resultados e do desempenho da vida funcional.

Para Finger (1988) citado por Lima (2006), diz que um grupo entende gestão académica como sendo toda parte do controlo burocrático das actividades dos docentes e discentes de uma instituição de ensino. Há também um outro grupo que entende exactamente ao contrário. Entende por gestão académica o controlo das actividades dos docentes ao que estes negam, por entender que esta gestão caberá a cada docente, realizando suas tarefas de maneira que achar melhor e mais conveniente para atingir os seus objectivos.

Do vosso ponto de vista, gestão académica pode ser definida como uma ferramenta que serve para o apoio pedagógico, melhorando o processo do ensino e aprendizagem, no que diz respeito à uma eficiente organização, disponibilização do histórico e aproveitamento de todo o curso do estudante, registo dos resultados de testes pelo docente via *Internet*, controlo automático das precedências, impressão automática das pautas, cálculo automático das médias.

#### **2.3.1 No Processo de ensino e aprendizagem**

Segundo Rezenda (2005), o processo de ensino e aprendizagem vem revolucionando e renovando a sua pedagogia oferecendo ao estudante mais eficiência na consulta dos seus resultados e ao professor na forma de trabalho e de transmissão da informação.

A tarefa do professor no ensino e aprendizagem não é só ensinar, ou facilitar a aprendizagem, mas também:

- Avaliar o processo de ensino e aprendizagem por meio de ferramentas diversas que incluem uma série de observações directas ao estudante, testes, trabalhos e tarefas, para além da frequência do estudante;
- Registrar todas avaliações, informação e observações sobre os estudantes e sobre o processo de ensino e aprendizagem, bem como falar dos tópicos do curriculum que estão sendo abordados, as estratégias e as actividades que estão sendo desenvolvidas com os estudantes;
- Analisar os resultados obtidos por diferentes formas de avaliação, tomar decisões de carácter pedagógico com base nas notas registadas pelo professor;
- Dar transparência, divulgar e discutir resultados obtidos pelo estudante.

O registo electrónico de notas, permite ao professor recuperar a informação de forma rápida e organizada, substituindo as notações em papel.

### **2.3.2 No Processo de Gestão Académica**

Um dos maiores problemas enfrentados por muitas organizações é determinar com firmeza qual é a informação necessária para atender as necessidades do trabalho realizado. Mas também, existem muitas dúvidas quanto à legitimidade da eliminação da informação, assim como da existência de prazos para a sua preservação Lima (2006).

A solução desses problemas passa por dedicar uma atenção especial ao fluxo de informação, usando técnicas de gestão da informação que permitam analisar o valor e importância da informação nos processos de trabalho.

O ponto de partida para a área de gestão da informação inicia com a quantidade de informação. O processo de atendimento dessa informação envolve um estudo da informação e suas características, fluxos e necessidades. O mais importante do que ter a informação, é saber onde encontrá-la de forma rápida e eficaz.

O esforço para a busca de informação deve ser estudado quanto à probabilidade de encontrar a informação que se procura, ao mesmo tempo, esse esforço deve implicar um menor desperdício de recursos, de modo a possibilitar flexibilidade e agilidade. Mas os custos de obtenção da informação variam de organização para organização.

A tecnologia de informação é indispensável para que as organizações melhorem sua agilidade, efectividade e inteligência. É muito difícil construir e usar sistemas de informação nas organizações sem envolver tecnologia de informação e comunicação.

### 2.3.3 Tecnologia de informação e comunicação na educação

Com a constante actualização das tecnologias, que trazem mecanismos cada vez mais eficientes em relação ao tempo, distância e custos, a sociedade sente-se cada vez mais influenciada pela utilização destas. As mudanças tecnológicas que se restringiam somente ao mundo organizacional, também passam a actuar no mundo académico, permitindo assim que a educação tire proveito dos benefícios dos meios informatizados Bottentuit (2003).

A integração das TIC na educação faz parte das mudanças que afectam a sociedade. Esta integração torna o acesso a informação e a geração de conhecimentos mais descentralizados. Deste modo o processo de ensino/aprendizagem vem revolucionando e renovando a sua pedagogia oferecendo ao educando mais eficiência na construção do conhecimento e mais dinamismo ao educador na forma de transmitir seus conhecimentos. Este factor provoca alterações nas formas de ensinar e de aprender. Com estas mudanças, o estudante passa de simples receptor de informações para um participante activo que procura construir seu próprio conhecimento. E o professor passa de emissor e detentor do conhecimento para um guia que não só partilha os seus conhecimentos como também encaminha e supervisiona o estudante na sua aprendizagem individual.

O processo de aprendizagem torna-se mais rico e proveitoso quando combinadas actividades presenciais (em sala de aulas) e actividades que impulsionem o processo de aprendizado autónomo baseado nas TIC.

A informática na educação pode ser entendida como o uso de computadores, periféricos e *Softwares* aplicativos ou educacionais, para tornar o aprendizado mais fácil e atractivo, além de estimular os estudantes para uma melhor compreensão dos conteúdos Bottentuit (2003).

Por ser um grande repositório de informação, e ser o meio mais fácil de trocar informação em tempo real e com menores custos, a Internet é o maior potencial das TIC usadas na educação.

Bottentuit (2003), afirma que infelizmente a utilização de TIC's na educação não traz apenas benefícios. Uma das principais desvantagens do uso da informática na educação é a contribuição para a desigualdade social, visto que apenas alguns têm acesso a esta tecnologia. Portanto, o papel da escola é tornar o uso dos computadores cada vez mais frequente, pois só desta forma estará contribuindo para a formação de cidadãos capazes de sobreviver num futuro onde a tecnologia estará actuante em todas as áreas.

Tendo descrito os conceitos teóricos usados para realização deste trabalho, passa-se a apresentar o capítulo 3, onde são descritos todos passos e ferramentas usadas para realização deste trabalho.

### **CAPÍTULO 3: Metodologia**

O capítulo 3 apresenta a metodologia que foi utilizada no processo de pesquisa, desde as técnicas de recolha de dados e fontes utilizadas. Antes de mais, é necessário dar uma visão geral do que é metodologia.

Define-se metodologia, como conjunto formado por procedimentos, técnicas, ferramentas, documentação que auxiliarão aos responsáveis pelo desenvolvimento de sistemas de informação na implementação Rezenda (2005).

Este capítulo da metodologia está dividido em duas partes:

- Metodologia de Pesquisa, onde são abordadas as técnicas de recolha de dados;
- Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas de Informação, onde são abordadas as ferramentas para a implementação do Modelo Proposto.

Irá começar-se por falar da metodologia de pesquisa onde serão abordados o tipo de estudo, área de estudo, sujeitos do estudo e as técnicas de recolha de dados.

#### **3.1 Metodologia de Pesquisa**

Nesta secção, são abordadas as técnicas e métodos usados em cada etapa deste trabalho. Estando a falar da metodologia de pesquisa, é oportuno trazer uma visão do que é uma pesquisa visto que acima foi dada a definição da metodologia.

Pesquisa, no nosso ponto de vista seria algo inovador, capaz de satisfazer alguma coisa. Por exemplo: É possível desenvolver um sistema para controlar estudantes na altura do teste. Se está a desenvolver uma aplicação para resolver alguma coisa de forma inovadora, então é uma pesquisa.

##### **3.1.1 Tipo de Estudo**

Neste estudo foi realizado uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória a partir do caso de estudo. A pesquisa qualitativa busca compreender a intenção dos actores sociais com seus valores, visões do mundo e formas de pensar e de agir em sociedade. Ela trabalha com o universo de significados, motivos, representações, crenças, valores e atitudes Minayo (2004) citado por Lima (2006).

As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

### **3.1.2 Área de Estudo**

Para o estudo, foram abrangidos alguns Departamentos de Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane dentre os quais os departamentos: Física, Química, Biologia, Geologia.

Os departamentos de Física, Química, Biologia encontram-se situados no campus Universitário no bairro da Polana caniço e o departamento de Geologia encontra-se situado dentro do recinto da Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane.

### **3.1.3 Sujeitos do Estudo**

Esleveu-se um grupo heterogéneo, de forma intencional, procurando aqueles que pudessem oferecer as diversidades e similaridades existentes entre indivíduos com experiência de uso do sistema informático existente na Faculdade de Ciências da UEM.

Procurou-se ainda, funcionários que não utilizassem o sistema informático, buscando identificar os motivos da não utilização. Assim, temos o perfil dos sujeitos entrevistados, por departamento:

- Quatro Funcionários;
- Quatro Estudantes;
- Cinco Docentes;
- Dois desenvolvedores do Sistema Informático;

Foram entrevistados no total Quinze pessoas (15), a escolha desses entrevistados levou em consideração o conhecimento que têm sobre a funcionalidade do Sistema Informático ao nível da Faculdade de Ciências sendo considerado actores chaves, de forma a conseguir ampliar a compreensão do mesmo.

### **3.1.4 Técnicas de recolha de dados**

Existem várias técnicas de recolha de dados dentre as quais temos: entrevistas, questionários, documentos, inquéritos, Minayo (2004) citado por Lima (2006).

Para o estudo utilizou-se a triangulação de dados, pois foram usados dois métodos de recolha de dados que são entrevista semi-estruturada e a observação directa.

#### **3.1.4.1 Entrevistas**

Minayo (2004) citado por Lima (2006), afirma que a entrevista é a técnica mais usada no processo de trabalho de campo. Através da entrevista o pesquisador colhe informação contida nas narrativas dos actores seleccionados. A entrevista não significa uma conversa despreziosa, uma vez que se insere como meio de colecta da informação dos actores.

Existem dois tipos de entrevistas nomeadamente: entrevista não estruturada e semi-estruturada nomeadamente.

A entrevista semi-estruturada é baseada no uso de guião de entrevistas, que consta de uma lista de perguntas que necessitam de ser abordadas durante a mesma. O guião de entrevistas ajuda a mostrar que o pesquisador tem clareza sobre os seus objectivos, mas é também suficientemente flexível para permitir liberdade ao pesquisador e o informante para encontrar e/ou seguir outras pistas Tobar (2001).

As entrevistas seguiram um roteiro semi-estruturado, obedecendo os temas de interesse para as pesquisas, sendo uma parte comum a todos entrevistados e a outra específica de acordo com o perfil do entrevistado conforme se segue abaixo:

- Opiniões relativas à importância do Sistema Informático do Registo Académico a nível da Faculdade de Ciências da UEM (tema comum a todos entrevistados);
- Opiniões sobre o conhecimento e a utilização do Sistema Informático pela comunidade usuária (tema para todos entrevistados);
- Opiniões sobre a introdução do Sistema Informático Online a nível da Faculdade de Ciências e a DRA (tema para todos os entrevistados);
- Opiniões sobre os constrangimentos que o sistema Online poderá trazer (exclusivo para os desenvolvedores);

Mais adiante tem “em anexo I, o guião de entrevistas” orientadas aos Funcionários, estudantes e desenvolvedores do Sistema Informático.

### **3.1.4.2 Observação Directa**

A observação directa consiste na observação visual dos fenómenos em estudo por parte do pesquisador. Este método foi usado por ter a vantagem de se aplicar a uma reduzida gama de dimensão social como é o caso das distribuições espaciais dos indivíduos e de ser adequado ao estudo realizado, mas apresenta alguns problemas no que concerne ao registo e interpretação das observações.



## **Capítulo 4: Desenvolvimento de Sistemas Integrados**

Este capítulo apresenta a metodologia de desenvolvimento de SI usada no processo de pesquisa, desde às fontes utilizadas, tecnologias, padrões e arquitectura usadas para a implementação do modelo proposto.

### **4.1 Metodologia de desenvolvimento do Sistema**

Nesta secção apura as ferramentas e tecnologias usadas para a implementação do Modelo Proposto.

Para a metodologia de desenvolvimento de Sistema existem duas abordagens:

- a) Paradigma de Programação Orientada a Objectos;
- b) Paradigma de Programação Estrutural;

Segundo Martins (2000), o Paradigma Orientada a Objectos (temos um exemplo concreto do Java), apresenta uma linguagem de programação simples, porque apesar de ter herdado muitas construções das linguagens C e C++, eliminou um razoável conjunto de instruções responsáveis pela “ pouca transparência”.

Possui mecanismos para a captura e tratamento explícito de excepções, ou seja, a ocorrência de uma dada excepção durante a execução do programa pode ser tratada através de instruções próprias codificadas pelo programador. Por conseguinte, ele afirma que é segura, Dinâmica e Distribuída.

Java é segura porque permite incluir chaves criptográficas no próprio código, deste modo possibilitando a identificação da origem do mesmo.

É dinâmica porque possibilita que porções de código (em particular classes) sejam apenas “ carregadas” para o ambiente de execução em tempo efectivo de execução do programa através de instruções do próprio programa.

Por outro lado, durante a execução dos programas será possível obter informação sobre as propriedades das classes que constituem o mesmo, quer quanto à estrutura definida, quer quanto ao comportamento, o que, como veremos, assume uma grande importância para a própria robustez, flexibilidade e generalidade do código final.

O Paradigma de Programação Estrutural é mais difícil, quando criamos as classes os atributos e os métodos ficam separados, isto torna difícil mostrar como interagir as entidades usuárias.

Para este trabalho usou-se o Paradigma de Programação Orientada a Objectos por esta reflectir mais com a realidade. A partir deste, podemos mostrar através dos diagramas como as entidades interagem com os usuários, por sua vez podemos criar as classes, e dentro das classes criamos os atributos e os respectivos métodos.

A Linguagem de Modelação Unificada foi usada para desenhar o modelo do sistema.

### **4.2 Linguagem de Modelação Unificada**

Para desenhar o modelo do sistema, usou-se a Linguagem de Modelação Unificada (UML) por ser uma linguagem que utiliza conceitos simples e uma notação padrão para especificar, construir, visualizar e documentar os sistemas de informação, permitindo um fácil desenvolvimento do sistema.

A especificação dos requisitos funcionais do sistema é muito importante para desenvolver um sistema de boa qualidade como tal, a partir dos documentos conceptuais que especificam o sistema, o desenvolvedor pode produzir, com a validação do usuário, uma descrição mais rigorosa do sistema utilizando a UML.

Segundo Nunes (2003), pela abrangência e simplicidade dos conceitos utilizados, a UML facilita o desenvolvimento de sistemas de informação. Permite integrar os aspectos de natureza organizacional do negócio e elementos tecnológicos que constituem o sistema informático, desta forma, ajuda a dominar a complexidade das regras de negócio e a definir os processos e fluxos informativos. Tendo construído o desenho, passa-se para a fase do desenvolvimento do próprio sistema.

### **4.3 Linguagem de Programação**

*O PHP é uma linguagem fácil de aprender e com recursos de programação estruturada e Orientada a Objecto; é distribuída sob licença livre; é flexível na integração com HTML e na geração de multimédia; é rápida na execução de scripts; permite ser integrada em vários servidores (Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape e iPlanet Server) e em diferentes Sistemas Operativos (Linux, Microsoft Windows, Mac OS X, Unix, dentre outros) e suporta uma grande variedade de SGBD (dBase, Informix, mSQL, mySQL, ODBC, Oracle, PostgreSQL, Unix dbm, dentre outros). Estas características levaram a escolha desta tecnologia como linguagem de suporte do sistema escolhido para o modelo proposto.*

Apesar desta linguagem apresentar vantagens excelentes, ela apresenta algumas desvantagens como:

- É difícil de instalar e configurar quando não está integrada como módulo do servidor Apache;
- É pouco extensível, isto é, não é fácil criar bibliotecas extras no *PHP*;
- Por ser uma linguagem interpretada é mais lenta que algumas linguagens como C/C++.

O PHP, segundo Barreto (2000), é uma linguagem que permite criar páginas Web dinâmicas, possibilitando uma interacção com o usuário através de formulários, parâmetros da *URL e links*.

#### 4.4 Sistema de Gestão de Base de Dados

A palavra base de dados está intimamente associada à noção de "uma colecção de informação".

Ascensão (2006) define base de dados de várias maneiras:

- Como um conjunto estruturado de informação.
- Como uma colecção de dados formalmente definida, informatizada, partilhável e sujeita a um controlo central.
- Como uma colecção de dados *inter-relacionados* com múltiplas utilizações.

Segundo Date (2004), base de dados é uma colecção de dados persistentes que são utilizados no *Software* de aplicação.

A partir das definições de Ascensão (2006) e Date (2004), podemos definir base de dados como sendo, uma colecção de dados inter-relacionados, estruturados, confiáveis, coerentes e compartilhados por usuários.

Uma base de dados é composta por um conjunto de tabelas e associações entre as tabelas. A associação entre os dados é o ponto forte dos sistemas relacionais. As tabelas são formadas por linhas e colunas onde são armazenados os dados.

Para a criação e manipulação de base de dados foram desenvolvidos poderosos Sistemas de Gestão de Base de Dados (SGBD's).

SGBD's é *software* utilizado para garantir eficiência no processo de armazenamento, recuperação e qualidade das operações sobre os dados.

É objectivo básico dos SGBD's reduzir:

- Redundância e inconsistência de dados;
- Dificuldade no acesso aos dados;
- Isolamento dos dados;

- Anomalias de acesso concorrente;
- Problemas de segurança.

São alguns SGBD's os seguintes: *Microsoft SQLServer, Oracle, IBM DB2, MySQL e PostgreSQL.*

Neste trabalho, não serão abordados todos os SGBD's acima mencionados, mas sim irá se falar do *MySQL*, que é a SGBD usado para a produção do protótipo deste trabalho.

#### 4.4.1 *MySQL*

É uma base de dados relacional de distribuição gratuita, eficiente e otimizada para aplicações Web. Por esta razão, ele possui menos recursos, se comparada por exemplo ao *PostgreSQL*.

O *MySQL* é desenvolvido e mantido pela empresa *MySQL AB*, ela também oferece uma versão comercial (paga). Este sistema de gestão de base de dados relacional (SGBD) também é multi-plataforma, sendo igualmente compatível ao *Windows e Linux*, entre outros sistemas operativos. As tabelas criadas podem ter tamanho de até 4GB. Fora isso, o *MySQL* é compatível às várias linguagens de programação, tais como *PHP, C, Java, Visual Basic*, entre outras.

### 4.5 Sistemas de Tecnologias de Informação baseados na Web

Nesta secção é abordada a tecnologia *Web* actualmente usada para a solução de problemas de natureza dos que foram apresentados nos capítulos anteriores. Esta secção tem apenas uma categoria, que é a tecnologia *Web* onde se faz uma abordagem sobre os servidores *Web* e o *Framework* a usar.

#### 4.5.1 Servidor Apache

Ao aceder a qualquer página Web, há um servidor por detrás do endereço responsável por disponibilizar as páginas e todos os demais recursos que se queira aceder. Sendo mais claro, um Servidor *Web* é um computador que processa solicitações *HTTP (Hyper-Text Transfer Protocol)*, o protocolo padrão da *Web*.

Quando usamos um navegador de Internet para aceder a uma página, este faz as devidas solicitações ao servidor *Web* da página através do *http* e então recebe o conteúdo correspondente. No caso do servidor Apache, ele não só executa o *http*, como outros protocolos, tais como o *HTTPs (O http combinado com a camada de segurança (SSL- Secure Socket Layer))*, o *FTP (File Transfer Protocol)*, entre outros.

#### **4.5.1.1 Característica do Servidor Apache**

O Servidor Apache é um software livre, o que significa que qualquer um pode estudar ou alterar seu código-fonte, além de poder utilizá-lo gratuitamente. E graças a esse *Software* foi (e continua sendo) melhorado ao passar dos anos. Graças ao trabalho muitas vezes voluntário de vários desenvolvedores, o Apache continua sendo o Servidor Web mais usado no mundo.

Além de estar disponível para o *Linux* (e para outros Sistemas Operativos baseados no Unix). O Apache também conta com versões para *Windows*, para o *Novell Netware* e para o *OS/2*, o que torna numa óptima opção para instalar em computadores obsoletos (desde que este atenda aos requisitos mínimos de *Hardware*).

O Servidor Apache é capaz de executar um código em *PHP*, *Perl*, *Shell Script* e até em *ASP* e pode actuar como servidor FTP, entre outros. A sua utilização combina com a linguagem de programação *PHP* e a SGBD *MySQL*.

#### **4.5.1.2 Framework**

“ Os *frameworks* são estruturas de softwares, esqueletos de sistemas pré-construídos que visam auxiliar ao desenvolvedor de sistemas a diminuir o re-trabalho e aumentar o reuso de componentes utilizando a orientação a objecto, facilitando assim o desenvolvimento.” Barbosa (2001).

A utilização de *frameworks* tem-se tornado cada vez mais frequente no processo de desenvolvimento dos sistemas actuais, sendo uma proposta atraente e interessante não só por permitir reuso, mas também para a construção de sistemas configuráveis. Os *frameworks* possibilitam o reuso de análise, de projecto e de código, aumenta a qualidade do *Software*, reduz o esforço, tempo de desenvolvimento de novas aplicações e de manutenção, permitindo assim construir sistemas com uma maior flexibilidade Barbosa (2001).

Os *frameworks* de desenvolvimento *WEB* mais conhecidos e usados são: o *Prado*, o *Symfony*, o *CakePHP*, o *CartoWeb*, o *Pmapper*, o *Zend Framework*, o *CodeIgniter*, etc. (baseados em PHP) e *frameworks* como *Sofia*, *MapFish*, *GeoExt*, *Zk*, *Grails*, etc. (baseados em Java).

De Souza (2000), afirma que actualmente, existem diversos *frameworks* passíveis de serem utilizados na implementação de aplicações WEB. Devido a essa grande disponibilidade de opções de *frameworks*, é preciso que se conheça qual o *framework* mais adequado a um dado domínio de aplicações.

Contudo, para o desenvolvimento do modelo da solução proposta foi escolhido e usado, como principal, o *Framework Cakephp* por ser um *Framework* que utiliza os princípios *MVC (Model-View-Controller)*, este permite que a aplicação fique leve e independente, permitindo que os desenvolvedores alterem os módulos da aplicação sem afectar os outros módulos.

#### **a) *Framework CakePHP***

Segundo Wikipédia (2011), é um *Framework* escrito em *PHP* que tem como principal objectivo oferecer uma estrutura que possibilite aos programadores de *PHP* de todos os níveis, desenvolverem aplicações robustas rapidamente sem perder flexibilidade.

#### **Princípios básicos do *Framework CakePHP***

O *Framework CakePHP* prevê uma base robusta para a sua aplicação. Ele pode manipular cada aspecto, desde a requisição inicial do cliente até ao ponto da página. E uma vez que o *framework* segue os princípios do *MVC (Model -View -Controller)*, ele permite que facilmente estenda mais aspectos da aplicação. O *framework* prevê também uma estrutura básica da organização desde os nomes dos arquivos até aos nomes das tabelas de base de dados, mantendo toda a sua aplicação consistente e lógica. Esse conceito é simples, porém poderoso.

Aplicação bem escrita em *CakePHP* segue o *design pattern MVC (Model-View-Controller* ou *Modelo-Visão-Controlador)* programando em *MVC* separa a aplicação em três partes principais:

- O *Model* representa dados;
- A *View* representa a visualização dos dados;
- O *controller* manipula e faz as requisições dos usuários.

#### **Vantagens do uso do *Framework CakePHP***

- Torna fácil a manipulação, com os pacotes modulares de rápido desenvolvimento;
- Elabora tarefas divididas em *Model, View e controllers* isso faz com que a aplicação fique leve e independente;
- Novas funcionalidades são facilmente adicionadas e pode-se dar novas características de forma fácil;
- O design modular é separado, permite que os desenvolvedores alterem uma parte da sua aplicação sem afectar as outras;
- O *Framework CakePHP* é gratuito, de código aberto, usado em *PHP* para o desenvolvimento ágil.

#### 4.6 Padrões

Existem várias definições à volta de padrões, mas todas elas tem um ponto comum relacionado com ocorrência de um problema/solução respectivamente em um contexto particular.

Em termos de orientação de objectos, padrões são descrições de classes e objectos que se comunicam, implementados a fim de solucionar um problema recorrente comum no desenvolvimento de uma solução específica Alur (2003).

Em termos de *Software*, os padrões de desenho também muito conhecido pelo termo inglês *design patterns* descrevem soluções para problemas correntes no desenvolvimento de aplicações, aproveitando técnicas já conhecidas e bem estudadas para modelar o comportamento esperado das aplicações Gamma (2000).

A seguir apresenta-se uma pequena explicação dos elementos que compõem um padrão segundo Gamma (2000).

- **Problema:** Descreve quando aplicar o padrão, ou seja, descrever o problema de desenho e seu contexto. Pode escrever um problema de desenho específico por exemplo, como representar um algoritmo na forma de objectos.
- **Solução:** A solução recorre a resposta ao problema em um contexto que ajuda a resolver os problemas. A solução não se refere a um desenho concreto ou uma implementação em situações diferentes.
- **Consequência:** são os resultados da análise das vantagens e desvantagens de aplicação dos padrões.

Caso tenha-se uma solução de um problema em um contexto, não significa necessariamente que seja um padrão. A característica de recorrência também precisa ser associada com a definição de um padrão. Quer dizer, um padrão só é útil quando aplicado repetidamente. É só? Talvez não. Como se pode ver, enquanto o conceito padrão é bastante simples, actualmente o termo é um pouco complexo.

#### 4.7 Arquitectura

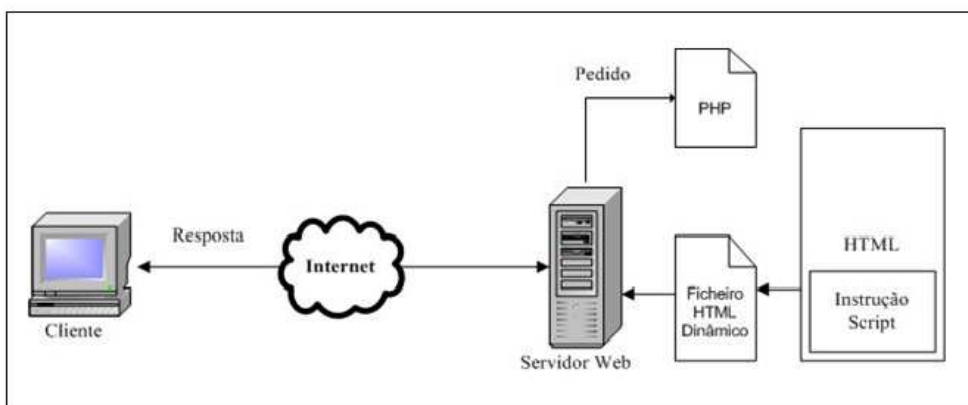
Os sistemas actuais são construídos utilizando uma arquitectura Cliente/Servidor, que pode ser definida como uma estrutura de processamento onde o usuário requisita serviços de processamento de um computador para o servidor. A conexão entre os computadores é feita através de protocolos de redes locais (*LANs- Local Area Networks*) ou remotos (*WANs- Wide Area Networks*).

Segundo Lewis (1996) citado por Souza (2000) “ os computadores distribuídos onde a aplicação é dividida em pelo menos duas partes: uma é executada por um ou mais computadores clientes. Portanto, os usuários devem estar conectados aos servidores por algum tipo de rede.”

O sistema foi desenvolvido utilizando uma tecnologia voltada para *Web*, possibilitando o acesso remoto aos seus usuários, não necessita de instalação em máquinas cliente, cria uma característica multi-plataforma e cliente/Servidor, podendo operar em qualquer sistema operacional, diferentes configurações de *Hardware*, necessitando apenas de um navegador *Web* padrão (Internet Explorer, Mozilla, etc.).

Esta característica foi alcançada devido ao uso da linguagem *PHP* em conjunto com o Servidor *Apache*. O *Servidor Apache* tem a capacidade de suportar requisições simultâneas feitas por um browser e foi desenhado para ser executado em vários sistemas operativos como *Linux*, *Microsoft Windows* e *Mac OS X*. Este servidor suporta várias linguagens scripts como *PHP*, *Perl*, *ASP*, *Shell Script*, entre outras. Para além disso, é bastante robusto e suporta restrições de acesso para cada directório, ficheiro ou endereço acessado no servidor.

A figura 6 ilustra uma representação básica da interacção entre o *PHP* e o servidor *Web*.



**Figura 6:** A figura ilustra uma representação básica da interacção entre o PHP e o servidor Web. Em seguida, passará a apresentar o capítulo 5, que tem como objectivo dar a visão geral sobre o funcionamento do sistema informático actualmente utilizado na Faculdade de Ciências.



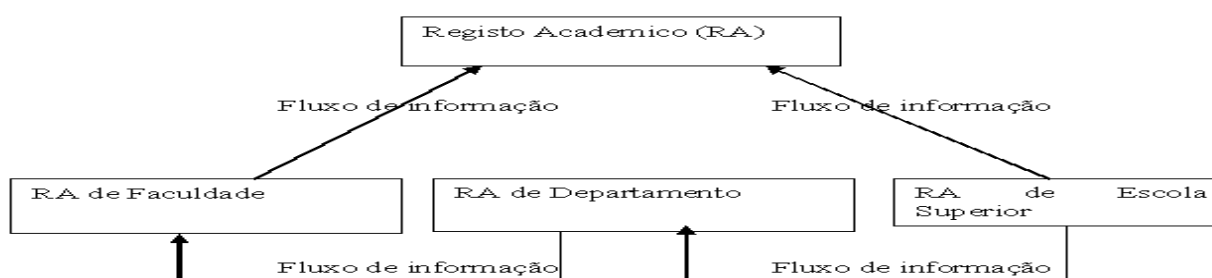
## CAPÍTULO 5: Estudo de Caso

Este capítulo descreve o funcionamento do actual sistema, sua arquitectura bem como a proposta do modelo para o melhoramento dos constrangimentos identificados no actual sistema.

### 5.1 Introdução

Registo Académico (RA) da UEM, em colaboração com as secretarias das Faculdades e Escolas superiores é responsável por assegurar no processo de registo da matrícula e processamento de toda a informação académica.

O registo académico é subdividido por várias unidades que funcionam nas diferentes Faculdades, Departamentos e Escolas Superiores da UEM. A figura 7, mostra a estrutura hierárquica onde no topo tem o Registo académico central e abaixo os vários registos académicos de Faculdades, Departamentos e Escolas Superiores. Esta hierarquia ilustra como é efectuado o fluxo de informação da mudança do curso do estudante quer para a mesma faculdade bem como a mudança do curso para outra faculdade.



**Figura 7:** A Figura ilustra a hierarquia do registo académico.

**a) Mudança de curso do estudante para a mesma Faculdade:** O estudante faz um requerimento dirigido ao Magnífico Reitor da UEM, esse documento é depositado na secretaria do departamento, por sua vez a secretária envia o documento para a secretaria da faculdade. A direcção da faculdade procura se informar sobre o estudante (o turno, dívidas se for do pós-laboral), se estiver tudo em ordem, a direcção verifica se existe uma vaga para o curso que o estudante pretende frequentar, só

depois a direcção faz o deferimento do documento. Como o estudante efectuou a matrícula na DRA, a direcção da faculdade informa a DRA sobre a mudança do curso do estudante.

**b)Mudança de curso do estudante para outra Faculdade:** O estudante faz um requerimento dirigido ao Magnifico Reitor da UEM, este requerimento é depositado na secretária da faculdade, onde o estudante pretende estudar, por sua vez, a direcção da faculdade verifica se existe vaga, se houver alguma vaga, a direcção defere o documento e informa à DRA sobre a mudança do curso do estudante e da faculdade.

Tendo descrito sobre o registo académico e as suas subdivisões é oportuno trazer informação geral sobre os registos académicos da faculdade, departamentos e escolas superiores visto que estes funcionam de forma similar, podendo cada um deles gerir dados do estudante, notas, processamento de actas, inscrição para exames de recorrência, inscrição normal e reingressos. Contudo, dependendo do nível hierárquico a que se ilustra existem actividades específicas. A seguir são apresentadas tais especialidades.

**Registo académico da Escola:** Faz a manutenção e actualização do arquivo dos processos dos estudantes, das fichas com suas notas. São responsáveis pela emissão das pautas, elaboração das actas que são enviadas à DRA para actualizar os processos do estudante. O registo académico da escola faz as inscrições dos estudantes acima do primeiro bem como a dos novos ingressos.

A UEM possui RA nas seguintes faculdades nomeadamente:

- ✓ Faculdade de Economia;
- ✓ Faculdade de Direito;
- ✓ Faculdade de Ciências
- ✓ Faculdade de engenharia;
- ✓ Faculdade de veterinária;
- ✓ Faculdade de letras e ciências sociais;
- ✓ Faculdade de Medicina;
- ✓ Faculdade de Arquitectura;
- ✓ Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal.

Dentre os exemplos descritos acima será abordado apenas da Faculdade de Ciências, particularmente nos departamentos de Biologia, Física, Química e Geologia.

A Faculdade de Ciências é composta por cinco (5) departamentos, dentre os quais os departamentos de Química, Física, Biologia, DMI e Geologia. Os primeiros quatro departamentos encontram-se

situados no campus e o departamento de geologia no recinto da Faculdade de Engenharia. Em cada um desses departamentos existe um responsável pela coordenação, especialmente na recepção e distribuição de correspondência do registo académico.

### **5.1.1 Processo de Gestão do Registo Académico**

Antes de descrever o processo de gestão do registo académico é importante trazer uma definição do que é processo.

Segundo Rakovo (1999), processo é um conjunto de decisões e actividades efectuadas para transformar um input definido. O processo deve reflectir como o trabalho flui horizontalmente dentro da organização começando pelos insumos e acabando com o serviço final. Os processos bem definidos devem suportar a missão da organização para que ao gerir os processos, os gestores realizem a missão.

Conforme Rakovo (1999), gestão de processos é uma abordagem moderna de gestão que desafia as bases organizacionais hierárquicas tradicionais bem sucedidas na idade industrial, mas obsoletas na era informática. Esta nova abordagem sugere que, em vez de funções desagregadas, o trabalho seja realizado em processos que transformam os insumos em produtos ou serviços finais valorizados pelo cliente. Esta gestão de processos pode assim ser definida como “ uma filosofia que advoga uma abordagem integrada para a gestão dum processo de princípio ao fim”.

Os processos do registo académico podem ser divididos em três categorias:

Executivo, Operacionais e de Suporte em que o processo executivo encontra-se no primeiro nível (topo), o processo operacional no segundo nível (no meio) e abaixo encontra-se o processo de suporte

A figura 8 ilustra as categorias dos processos do registo Académico Rakova (1999).

Processos Executivos	Planeamento e gestão estratégicos	Elaboração de políticas e normas	Comunicação e representação	Organização, coordenação e liderança
Processos Operacionais	Matrícula	Matrícula e inscrição para novos ingressos	Reingresso	Renovação da matrícula
	Inscrição e Registo de notas	Inscrição para cadeiras semestrais	Inscrição para exame de recorrência	Processamento de actas de notas
	Produção de Documentos	Produção de declarações	Produção dos certificados	Produção dos diplomas
Processos de Suporte		Gestão do sistema informático	Tesouraria e contabilidade	Controlo do pessoal

**Figura 8:** A figura ilustra as categorias dos processos do registo Académico.

Este trabalho centra-se no processo operacional, pois é neste processo onde é efectuada todas operações ao nível da DRA e Faculdade de Ciências.

Passa-se a ilustrar os diferentes tipos de processos e qual é a função de cada um deles. No processo Executivo:

- Planeamento e gestão estratégicas;
- Organização, Coordenação e Liderança;
- Comunicação e apresentação;
- Elaboração de políticas e normas.

### 5.1.1.1 Processos Executivos

- a) **A gestão estratégica** da DRA baseia-se na missão e objectivos delineados no plano estratégico da UEM. O aumento do número dos novos ingressos e a reforma curricular são as linhas do plano que afectam directamente o registo académico porque exigem do sistema a capacidade de manusear maior volume de informação e a flexibilidade de adaptação as novas exigências curriculares.
- b) **Organização, Coordenação e Liderança:** Os procedimentos actuais do registo académico indicam o envolvimento dos administradores tanto da DRA como das Faculdades em actividades operacionais do dia-a-dia, por isso eles podem acompanhar de perto e coordenar diferentes actividades continuamente. Os processos mais importantes como a matrícula, organização de cerimónias de graduação e atribuição de bolsa de estudo exigem uma organização cuidadosa pela DRA. Durante as reuniões internas, o plano de actividades é estabelecido e as tarefas são atribuídas a todos os participantes no processo. No fim das actividades, o desempenho é analisado para identificar os problemas que surgiram ao longo da realização do processo. Para motivar os seus funcionários, a DRA atribui bónus no fim das matrículas e da cerimónia de graduação proveniente das suas receitas próprias. Além desta recompensa monetária, os funcionários são motivados pelo exemplo pessoal do director do registo académico que participa em todas actividades.
- c) **Comunicação e representação:** A DRA realiza a comunicação a três níveis, primeiro, a nível interno da direcção, a comunicação assume as formadas reuniões no início e no fim das actividades importantes (como as matrículas e cerimónia de graduação) para o seu planeamento e a posterior avaliação. Além disso, o director do registo académico pode ter encontros com funcionários individuais ou pequenos grupos para a resolução dos problemas que surgem no funcionamento regular da direcção.

O outro nível de comunicação é entre a DRA e as Faculdades. O director do registo académico privilegia o contacto directo e frequente (normalmente, pelo telefone) com os funcionários porque eles estão directamente envolvidos nas actividades operacionais do registo académico.

O terceiro nível também envolve a representação da direcção dentro da universidade a comunicação com outras direcções é através da participação periódica do director do registo académico em diversas reuniões.

A DRA também comunica as normas sobre a atribuição das bolsas de estudo e de isenção ou redução de propinas, prazos para matrícula e inscrição, listas de estudantes bolseiros e outros anúncios através dos meios de comunicação social e envia também a informação para as unidades interessadas da universidade (Faculdades, direcções, etc.).

### **5.1.1.2 Processos Operacionais**

Os processos operacionais fornecem os produtos ou serviços do registo académico e seus clientes. Por isso, os principais esforços para melhorar o desempenho devem ser concentrados aqui.

Na categoria dos processos Operacionais existem vários tipos de processos mas neste trabalho irá focar apenas nos processos de matrícula, inscrição e de produção de documentos de diploma.

#### **a) Processo da Matrícula**

**Matrícula e inscrição para novos ingressos:** A matrícula pretende registar os admitidos como estudantes da UEM, criando assim um vínculo jurídico que acaba quando o estudante gradua na universidade. O vínculo jurídico, que pode ser visto como um contrato, pressupõe que o estudante compromete-se a observar as normas vigentes na UEM, mas também recebe em contrapartida dos direitos que a universidade garante a todos estudantes.

A inscrição para novos ingressos tem como objectivo, inscrever os recém admitidos nas disciplinas do primeiro semestre para poderem atender as aulas e serem avaliadas através de avaliações. O processo de matrícula e inscrição para novos ingressos é realizado na sua totalidade pela DRA.

**Reingresso e renovação:** O reingresso tem como objectivo autorizar os estudantes que tinham interrompido os seus estudos a regressarem para a UEM e registar esta informação que confirma a renovação do vínculo do estudante com a UEM. Para isso, os estudantes do primeiro ano devem pedir autorização ao reitor da UEM e os estudantes do segundo ano em frente, devem solicitar a autorização da sua Faculdade que depois manda as listas autorizadas para a DRA.

A fase do processamento dos reingressos na DRA tem como objectivo garantir o pagamento da taxa de reingresso a nível da direcção das finanças (através do banco) e incluir os reingressos nas estatísticas globais sobre o total dos estudantes da UEM num ano lectivo. Para o estudante, esta fase de processamento não tem nenhuma utilidade, mas deve ser efectuada porque sem o comprovativo do reingresso não se pode fazer a inscrição.

O processo da renovação da matrícula é feita uma vez por ano, significa a renovação do vínculo jurídico do estudante com a universidade. A renovação é a condição necessária para efectuar a

inscrição nas disciplinas do primeiro semestre. Por outro lado, através do número de renovações, mais o número de matrículas e reingresso, a DRA pode conhecer quantos estudantes são matriculados na UEM num ano.

#### **b) Processo de inscrição**

**Inscrição normal:** O processo de inscrição envolve tanto os registos académicos das Faculdades, como a DRA e tem por objectivo registar as disciplinas que o estudante vai frequentar num semestre ou num ano lectivo. A inscrição dos novos ingressos já foi tratada na secção sobre as matrículas. O processo de inscrição nas Faculdades envolve movimentos de papéis e pessoas. O estudante não bolsheiro deve apresentar o talão de depósito do valor de inscrição por disciplina e fazer inscrição. As verificações diversas constituem 20% do trabalho nesta fase e os passos mais demorados são o controlo manual das fichas dos estudantes para detectar situações irregulares de inscrições nas fichas dos estudantes (que leva até 1 mês e representa uma duplicação do trabalho, porque o processo de inscrição não é feito online em algumas Faculdades neste caso concreto alguns departamentos da Faculdade de Ciências).

**Inscrição para exames de recorrência:** A inscrição para exames de recorrência faz-se depois de saírem os resultados dos exames normais e tem por objectivo dar uma oportunidade aos estudantes que não tiveram a nota suficiente nos exames normais e ao mesmo tempo, representa uma fonte de receitas próprias da Faculdade. O estudante faz inscrição para exames de recorrência na Faculdade/departamento pagando um valor monetário de 100 meticais por exame e no acto da realização do exame deve apresentar o comprovativo para realização do mesmo.

#### **c) Processos de Produção de Diploma**

**Processamento de actas:** Consiste em lançar notas dos exames normais e dos exames de recorrência nos processos do estudante. É um dos processos mais críticos porque o seu resultado é o registo do aproveitamento académico do estudante que serve depois de *input* para a elaboração de diversos documentos para a satisfação de vários pedidos e para o acompanhamento do progresso académico do estudante. O lançamento de avaliações é feito na Faculdade de Ciências e na DRA, o que implica a duplicação do consumo do material e esforço. Também existem diversos constrangimentos para o processo, entre os quais o não cumprimento dos prazos estabelecidos para a entrega da acta pelos professores.

### **5.1.1.3 Processos de Suporte**

Não é objectivo deste trabalho falar da abordagem detalhada dos processos de suporte. A observação geral é que não é suficiente informatizar os processos operacionais se os de suporte permanecerem manuais. Eles muitas vezes, podem criar entraves no processo principal, aumentando tempo de espera e não produzindo informação útil para avaliação do desempenho. A melhoria dos processos operacionais deve ser acompanhada pela melhoria dos processos de suporte.

Alguns exemplos dos processos de suporte são: gestão do sistema informático, controlo do pessoal, gestão orçamental, tesouraria e contabilidade.

## **5.2 Modelação dos Processos de Negócio do Registo Académico**

O estudo concentra-se nos processos de inscrição e Matrícula. A Seguir descrevem como este processo é desencadeado para o caso concreto da Faculdade de Ciências.

### **5.2.1 Descrição do Modelo Actual**

O sistema informático actual foi concebido para facilitar o processo de trabalho no que se refere a inscrição do estudante e visualização dos resultados das avaliações do estudante. Actuam neste sistema o chefe do registo académico e os funcionários.

Através deste sistema, os funcionários do registo académico introduzem a informação relativa a um estudante, disciplinas e diversas operações.

Este sistema informático é composto por dois (2) módulos, o primeiro que regista e o outro que faz a inserção e a visualização dos resultados das avaliações.

#### **5.2.1.1 Processo de Matrícula**

Este processo é iniciado através do estudante quando este efectua o primeiro contacto com a DRA depois de ser aprovado nos exames de admissão, quando deve-se matricular na UEM. A DRA faz a matrícula na base da informação da direcção pedagógica sobre os exames, abre um processo individual do estudante e realiza a primeira inscrição. Depois a DRA actualiza o processo na base da informação sobre inscrições e notas enviadas pela Faculdade. A informação dos processos dos estudantes é utilizada para elaborar diversas estatísticas (por exemplo, o número dos matriculados, taxa de aprovação, rendimento pedagógico dos estudantes).

No processo da renovação da matrícula o estudante apresenta o cartão de estudante e o talão de depósito e a DRA emite o comprovativo da renovação da matrícula.



A figura 9 descreve como é feito o processo da matrícula actualmente.



**Figura 9:** A figura ilustra processo de matrícula e renovação da matrícula.

### 5.2.1.2 Processo de Inscrição

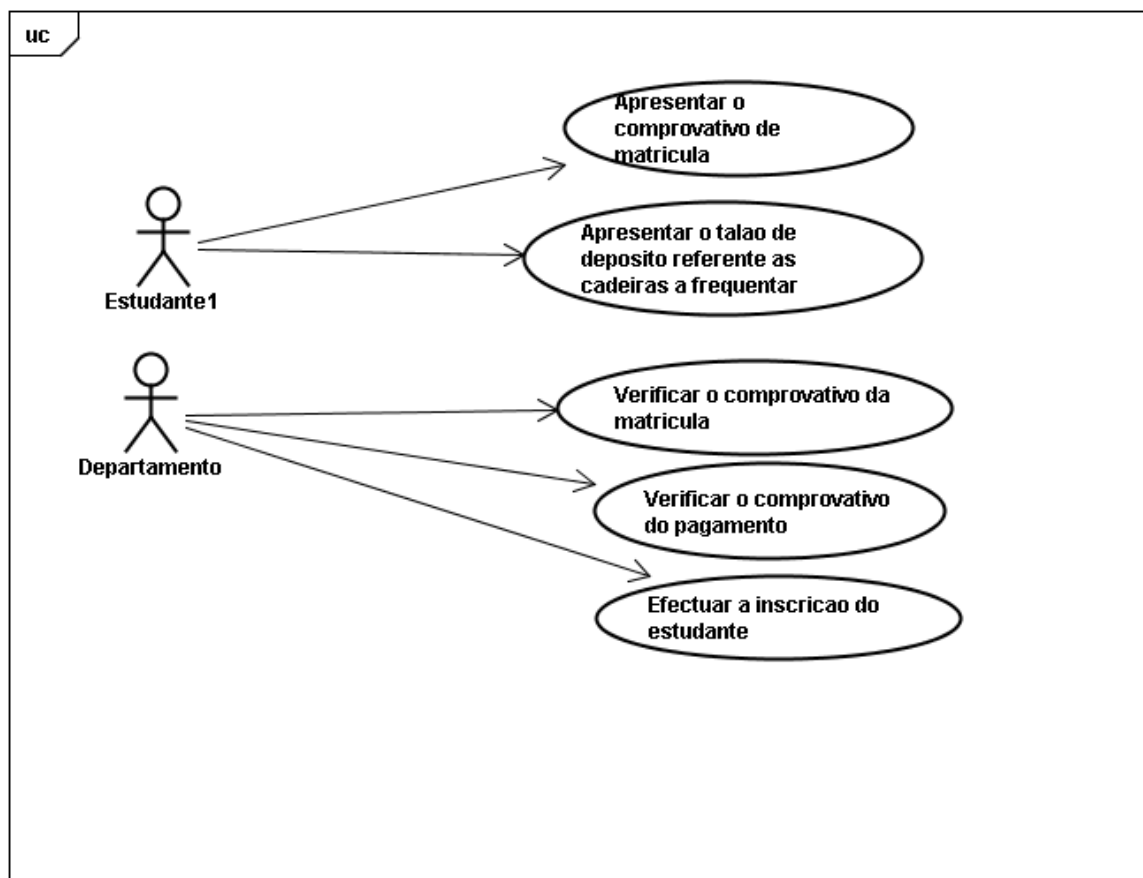
A inscrição é efectuada a nível da Faculdade de Ciências, onde o estudante no acto da inscrição apresenta o comprovativo da renovação e o talão de depósito referente ao número de disciplinas. O registo académico da Faculdade faz as inscrições nas disciplinas dos cursos, excepto as inscrições dos novos estudantes que são feitas na DRA. Além disso, as faculdades tem a competência para autorizar os reingressos para níveis diferentes do primeiro, anular as inscrições, autorizar a transferência das disciplinas do semestre e emitir algumas declarações.

O registo académico das faculdades também faz manutenção e actualização do arquivo com os processos dos estudantes e das fichas com as suas notas e são responsáveis pela emissão das pautas e elaboração das actas que são enviadas ao registo académico central para actualizar os processos do estudante.

A nível dos departamentos, o sistema informático actual permite aos usuários (funcionários) fazer inscrições, imprimir relatórios de estudantes inscritos, pautas das cadeiras semestrais e anuais, listas de cadeiras de conclusão do curso dos estudantes, faz o controlo das precedências e da carga horária respectivamente.

Porém, em alguns departamentos da Faculdade de Ciências, o sistema informático não faz o controlo das precedências, devido ao atraso da divulgação das notas finais de cada término do semestre ou bloco, o que dificulta o processo de inscrição do estudante, pois o controle de precedências passa a ser feito manualmente pelo funcionário.

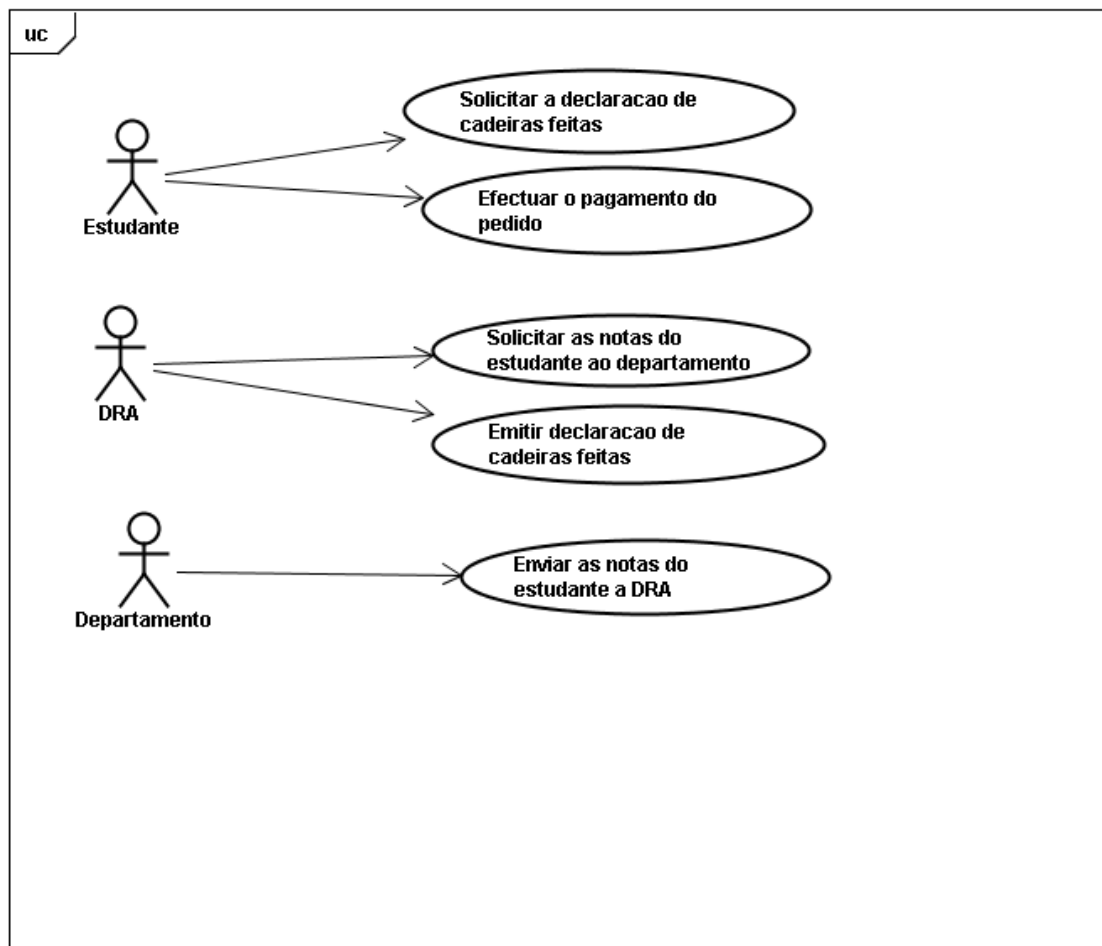
A figura 10 ilustra como é feito o processo de inscrição de cadeiras nos Departamentos da Faculdade de Ciências.



**Figura 10:** A figura ilustra o processo de inscrição.

### 5.2.1.3 Processo de pedido de Declaração de notas

O estudante dirige-se à DRA para fazer o pedido e pagamento de declaração de cadeiras feitas, a DRA solicita o pedido ao departamento, por sua vez o departamento envia as notas através do documento ou em formato digital, a DRA processa a declaração de cadeiras feitas e aguarda o dia de entrega dos pedidos.



**Figura 11:** Processo de pedido de declaração de cadeiras feitas

### 5.2.1.4 Arquitectura do Sistema Actual

Arquitectura é a estrutura física onde é ilustrado todo o funcionamento dum determinado sistema.

O sistema informático existe, encontra-se instalado em cada um dos departamentos da Faculdade de Ciências e DRA. A Faculdade de Ciências é composta por cinco departamentos dentre os quais: departamentos de Química, Física, Biologia, Geologia e DMI.

Neste trabalho, irá focar apenas de quatro (4), pois são os escolhidos para o estudo nomeadamente: Departamentos de Química, Física, Biologia e Geologia.

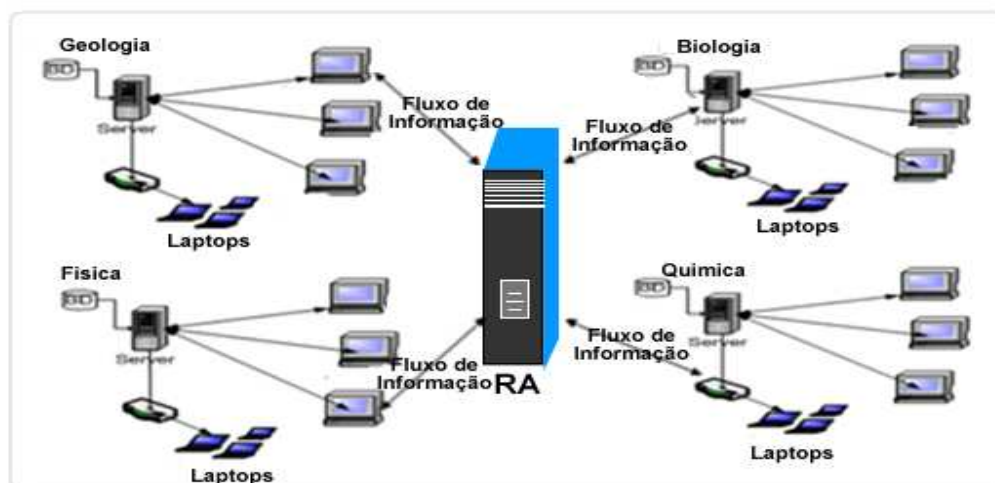
Actualmente a matrícula é efectuada directamente no Sistema Informático, onde é feito o cadastro do estudante e é preenchido um formulário que contém nomeadamente: o nome completo do estudante, naturalidade, data de nascimento, nacionalidade, o curso que irá frequentar, e a foto para emissão do cartão do estudante, feito isso, os dados são gravados numa base de dados específica.

No término da matrícula, os dados são distribuídos para cada um dos departamentos através de um dispositivo de armazenamento e transporte de dados (Flash, disco externo, dentre outros), envolvendo custos e demora no processo.

Cada um dos departamentos gere a sua base de dados. Nos departamentos existe uma *intranet*, onde tem um Servidor que corresponde ao computador que centraliza o oferecimento de recursos e que atende as requisições dos computadores clientes dessa rede. Os computadores clientes correspondem a todo computador que busca a utilização de recursos compartilhados ou acesso à informação que se encontra em pontos centralizados desta rede; por fim temos o administrador da rede que cuida da gestão da base de dados e é responsável pela segurança do próprio Sistema.

Entre os departamentos e a DRA não existe uma comunicação directa, pois os dados dos estudantes são transportados para a DRA através de um dispositivo de armazenamento de dados, isso torna o processo moroso e menos eficaz.

A figura 12 ilustra a arquitectura usada actualmente na Faculdade de Ciências precisamente nos departamentos de Geologia, Biologia, Física e Química.



**Figura 12:** A figura ilustra como é feito o fluxo de informação entre departamentos e o RA.

Para o desenvolvimento do actual sistema informático foram usadas as seguintes ferramentas de desenvolvimento: Sistema Operativo (*Windows XP Professional*), linguagem de programação *Visual Basic .Net versão 2.7* e o SGBD (*SQLServer 2000*).

#### **5.2.1.1 Problemas no Sistema Actual**

Acredita-se que para qualquer proposta de solução de um problema, deve-se partir por regra de uma identificação e análise do problema em todos seus aspectos. Assim, das entrevistas efectuadas aos funcionários e estudantes no processo de matrícula, inscrição bem como a renovação da matrícula foram identificados e compreendidos vários factores que contribuíram para a existência de dificuldades na partilha de dados entre Faculdade de Ciências e a DRA.

Com o resultado da análise da informação colhida nas entrevistas realizadas foi possível perceber a necessidade de se adoptar uma tecnologia *Web*, pois facilitará a DRA bem como a Faculdade de Ciências no intercâmbio dos dados do estudante.

Entretanto, dentre os problemas e constrangimentos identificados na Faculdade de Ciências foram os seguintes:

- ✓ Atraso da actualização dos dados na base de dados, devido à forma como é feita a actualização dos dados na base de dados através do uso de dispositivos de armazenamento de dados (Flash, disco externo, dentre outros);
- ✓ Dificuldade de actualização dos dados e informação existente justificada pela falta de disponibilidade de recursos principalmente financeiros (compra de antivírus, disco externo).

#### **5.2.2 Modelo Proposto**

O modelo de caso de uso apresenta melhorias no processo de matrícula, inscrição e emissão de declaração de cadeiras feitas.

##### ***5.2.2.1 Fluxo do processo de matrícula***

No acto da matrícula, os candidatos bolseiros aos cursos de licenciatura deverão apresentar: comprovativo de pagamento de valores, duas fotocópias autenticadas do BI/Talão para nacionais, ou DIRE para estrangeiros, uma fotocópia autenticada de certidão de nascimento ou cédula pessoal, duas fotocópias autenticadas do certificado de habilitações de conclusão da décima e segunda classe ou equivalente.

Para os candidatos não bolseiros: devem apresentar comprovativo de pagamento de valores, uma fotocópia autenticada do BI/ Talão para nacionais, DIRE para estrangeiros, uma fotocópia

autenticada da certidão de nascimento ou cédula pessoal, duas fotocópias autenticadas do certificado de habilitações de conclusão décima segunda classe ou equivalente, três fotografias tipo passe para o curso ESHTI e duas fotografias para os restantes cursos.

Para os novos ingressos, a inscrição das cadeiras do primeiro semestre é feita no acto da matrícula e para estudantes de níveis acima do primeiro as inscrições são feitas nos departamentos da Faculdade de Ciências.

É da responsabilidade do candidato apresentar o certificado válido, que confirma o acesso ao curso pretendido, fotografias tipo passe recentes e iguais, talões de depósito que confirmam os pagamentos das taxas adquiridas, boletim de matrícula e de inscrição a adquirir no local da realização da matrícula.

No processo da matrícula, o estudante apresenta o cartão de estudante e o talão de depósito, a DRA verifica o documento e efectua a matrícula. Este modelo apresenta melhorias no que diz respeito a disponibilização dos dados depois do término da matrícula, actualmente quando o processo da matrícula termina os dados são distribuídos para a Faculdade de Ciências através de dispositivos de armazenamento e transporte de dados (Flash, CD, dentre outros). A proposta é de se usar uma tecnologia *Web*, em que o estudante faz a matrícula na DRA e os dados são gravados numa base de dados única e esses dados serão acedidos através de uma interface própria, isso facilitará a DRA e a Faculdade de Ciências no acto da inscrição do estudante e pedido de certificado de cadeiras feitas.

Contudo, a figura a seguir mostra as mudanças no processo da matrícula onde as acções pintadas a cor diferente indicam as tais mudanças.

No processo da matrícula

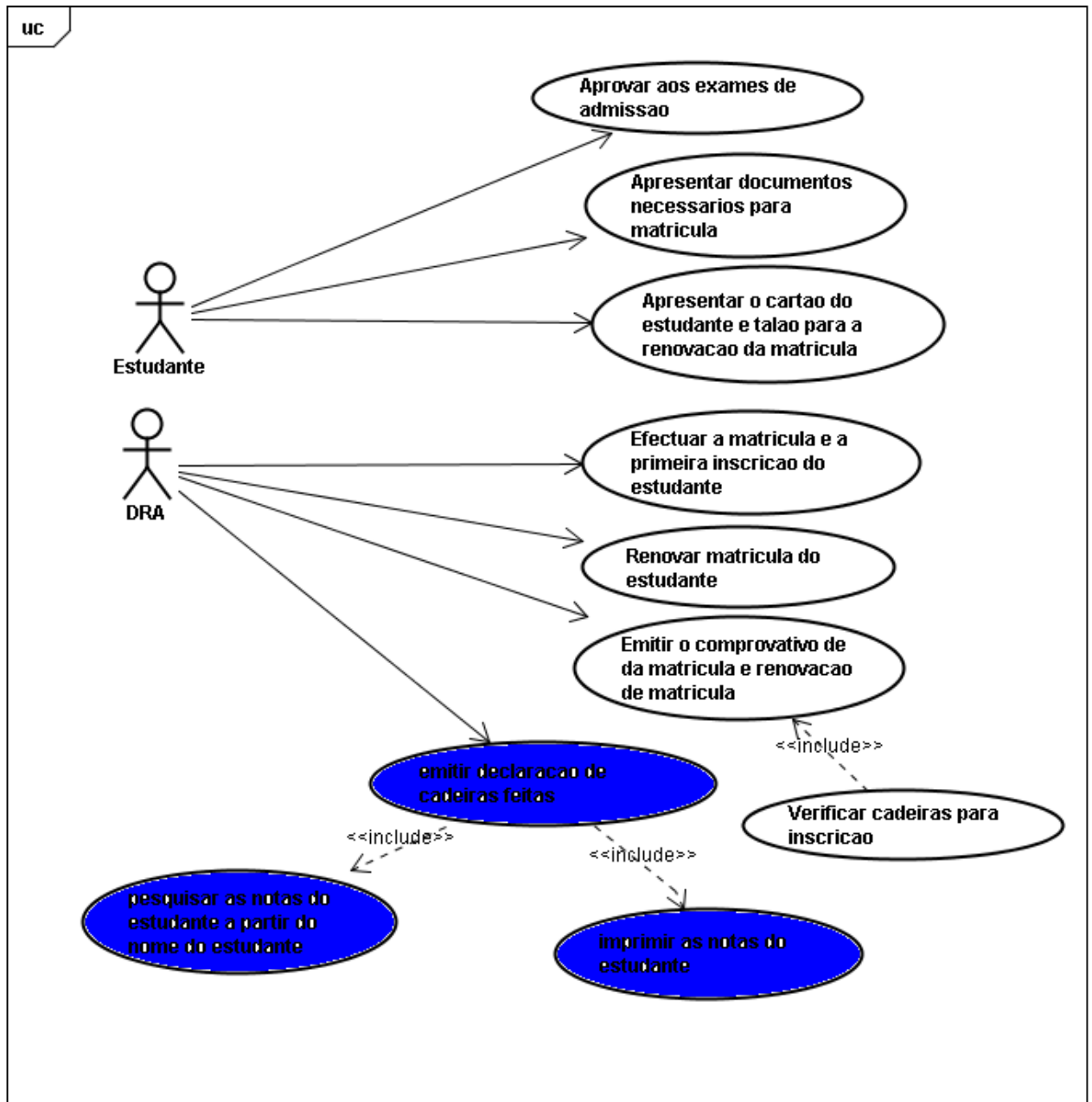


Figura 13: A figura ilustra as mudanças no processo da matrícula.

### 5.2.2.2 Fluxo do processo de inscrição

Tem direito a inscrição, todo o estudante com a matrícula regularizada. No processo de inscrição, o estudante dirige-se ao departamento para efectuar a inscrição das cadeiras referentes ao semestre. No acto da inscrição, o estudante deve apresentar o cartão do estudante e o talão de depósito referente às cadeiras que irá frequentar no semestre. O funcionário do registo académico introduz o número do estudante no sistema, o sistema por sua vez verifica o estado do estudante se ele renovou

ou não a matrícula. Se o estudante não tiver a situação da matrícula regularizada não poderá efectuar a inscrição, mas para os estudantes com a matrícula regularizada a inscrição é feita de imediato.

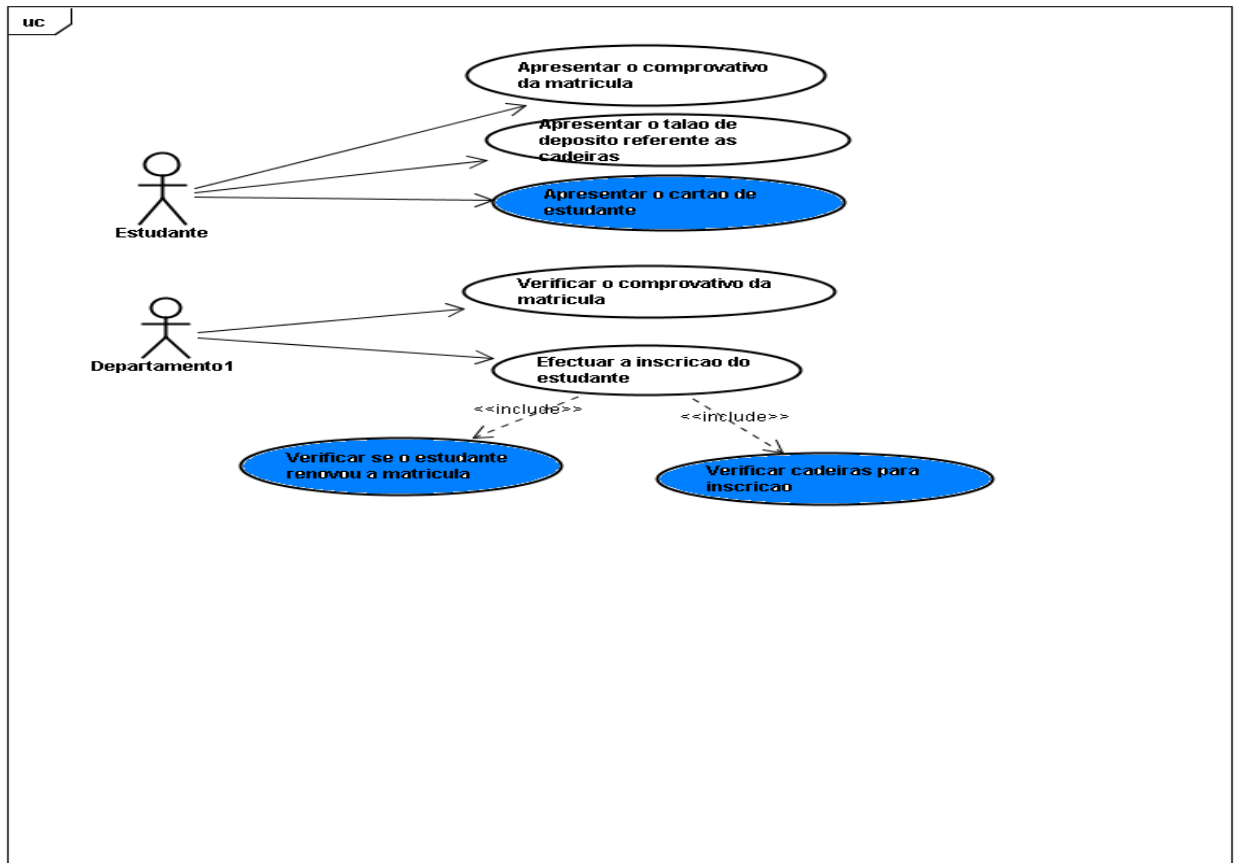


Figura 14: A figura ilustra mudanças no processo de inscrição.

### 5.2.2.3 Fluxo do processo de pedido de declaração de cadeiras feitas

O estudante dirige-se à DRA, solicita a declaração de cadeiras, efectua o pagamento e apresenta o cartão de estudante, a DRA, por sua vez solícita o número de estudante na base de dados integrada, imprime as notas e emite a declaração de cadeiras.



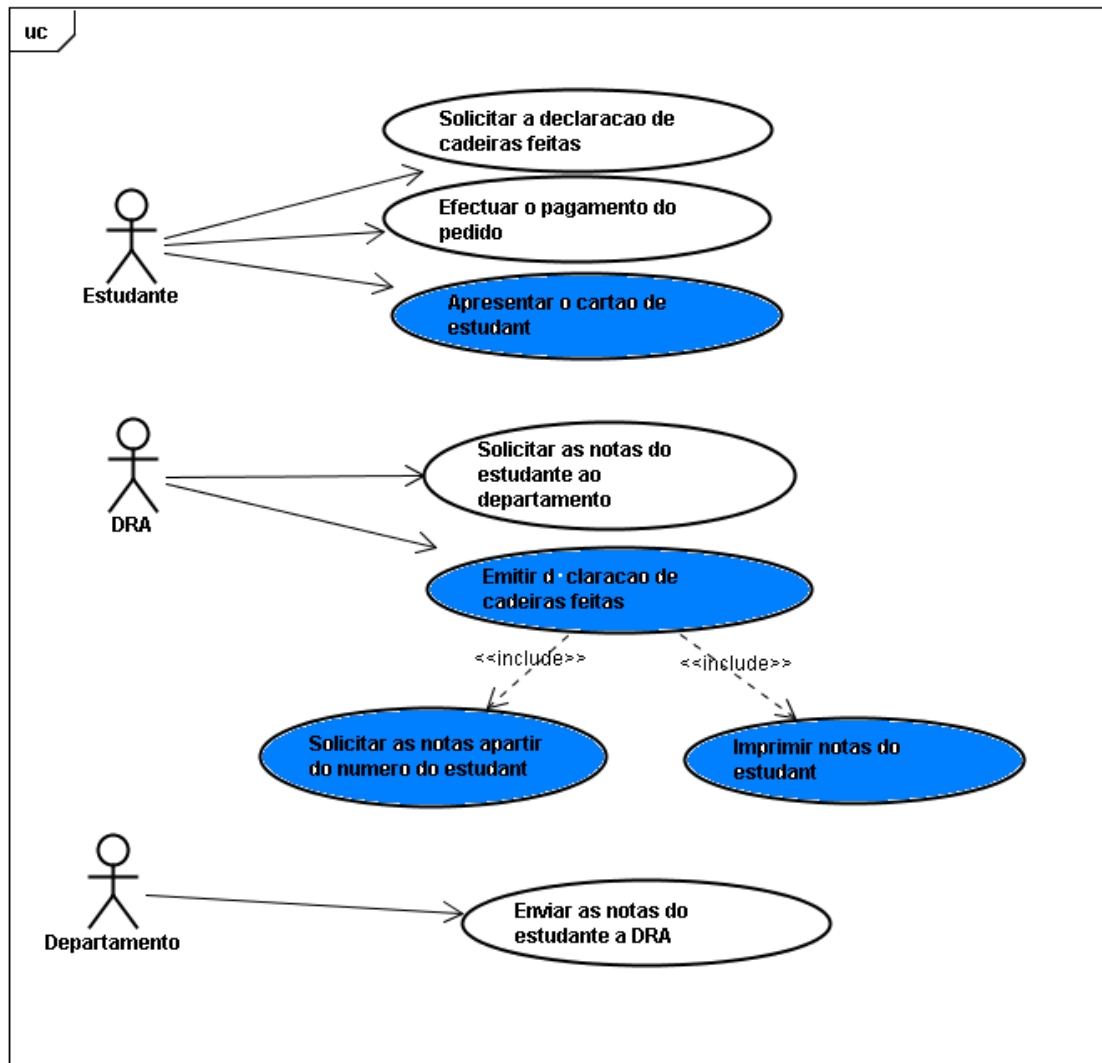
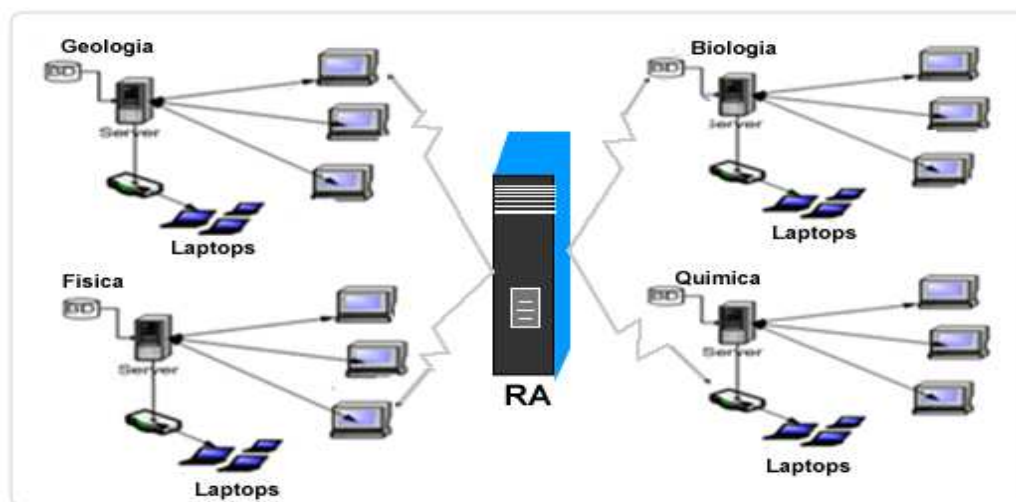


Figura 15: A figura ilustra as mudanças no processo de pedido de declaração de cadeiras feitas.

#### 5.2.2.4 Processo de Integração do SI do RA

No modelo proposto neste trabalho, a actualização dos dados e informação passará a ser feita com o auxílio da plataforma *WEB*, através de interfaces específicas. Contudo, os dados produzidos por cada um dos departamentos da Faculdade de Ciências, independentemente do nível em que o estudante se encontra, serão enviados num formato previamente definido e usado por todos os funcionários.



**Figura 16:** Esquema da arquitectura do Modelo Proposto.

Conforme a figura 16 acima, pode-se verificar através deste modelo que passará a existir uma base de dados integrada, onde são armazenados todos os dados existentes na DRA e na Faculdade de Ciências, que poderão ser fornecidos e consultados através de interfaces específicas acedidas através da interface principal.

A base de dados integrada, contém os dados dos estudantes partilhados entre a DRA e a Faculdade de Ciências, isto é, armazena todos os dados produzidos por cada departamento, sendo a sua actualização feita na altura em que cada departamento produz e disponibiliza os ficheiros de dados por ele produzidos, através de plataforma *Web* e por meio de uma interface específica, permitindo assim que cada um dos departamentos aceda os dados que necessitam em tempo útil e actualizados.

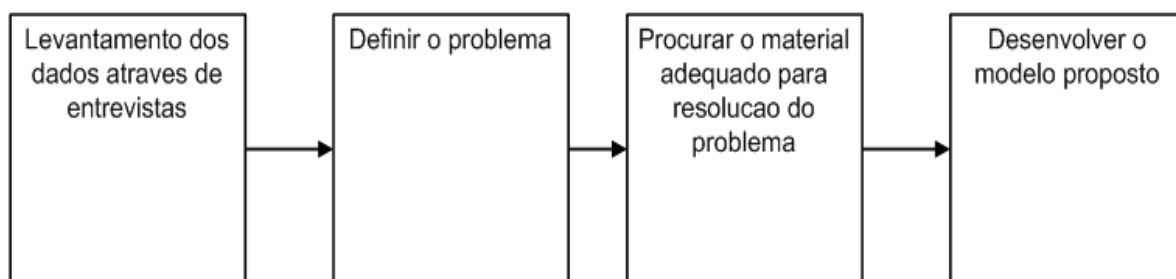
Esta base de dados integrada proposta, pode-se encontrar fisicamente instalada na DRA, uma vez que esta é por natureza a direcção que gere todo o processo do estudante a partir do ingresso do estudante até ao término do curso, com responsabilidade de controlar e coordenar toda a informação vindo da Faculdade de Ciências através de definição de padrões e actualizando a base de dados integrada, à medida que os ficheiros dos dados vão sendo enviados pelos departamentos da Faculdade de Ciências.

Recorrendo a este modelo *Web*, ter-se-á uma integração que engloba:

- ✓ Dados (base de dados única);
- ✓ Interface (permite que todos usuários acedam o mesmo ficheiro. Ex: `índex.html`);
- ✓ Métodos (permite aceder dados remotamente).

Como foi descrito no presente trabalho, a UEM possui Faculdades a funcionarem nas diferentes províncias do vasto Moçambique. Neste caso, a implementação do modelo de integração proposto através deste trabalho pode ser efectuada como apresentado anteriormente, através das técnicas *Bottom-up* porque primeiro fez-se o levantamento dos dados, definiu-se o problema, procurou-se o material adequado para ajudar na resolução do problema e passou-se para fase da implementação do modelo proposto e, por fim, foram feitos os testes.

A figura ilustra a técnica *Bottom-up*, pois foi a implementada para este trabalho.



**Figura 17:** Técnica *Bottom-up*.

### 5.3 Avaliar o Modelo Proposto

Avaliando a aplicabilidade deste modelo, cujos resultados podem ser visualizados no protótipo funcional, pode-se afirmar que o modelo proposto neste trabalho oferece inúmeras vantagens quanto à disponibilização dos dados dos estudantes a partir da Faculdade de Ciências e a DRA em tempo real, contribuindo para uma melhoria principalmente do ambiente actual de partilha e intercâmbio de dados dos estudantes da Faculdade de Ciências e a DRA, a medida que a partilha e intercâmbio passarão a serem feitos com maior facilidade e flexibilidade entre eles, reduzindo os custos e aumento da qualidade dos dados disponibilizados.

A implementação e uso de um sistema baseado na *WEB* para o intercâmbio de dados, garantirá que todos os dados e informação dos estudantes produzidos e tratados por qualquer uma das Faculdades, sejam actualizados, disponibilizados e acedidos por qualquer outra Faculdade, bem como actualizada na base de dados integrada, o que permitirá o acesso dos mesmos por todas as Faculdades que desejem fazer o uso dos mesmos, em tempo hábil para a tomada de decisão.

No modelo proposto, a grande melhoria pode ser observada no aspecto relacionado com melhoria no ambiente de partilha dos dados entre a Faculdade de Ciências e a DRA, no que concerne à renovação da matrícula do estudante, à inscrição e pedido de declaração de cadeiras feitas.

- Actualização dos dados em tempo real e oportuno;
- Maior disponibilização e uso de dados actualizados pelas Faculdades e demais intervenientes, em tempo hábil para a tomada de decisão, através da Internet;
- Redução significativa da necessidade do uso de dispositivos de armazenamento e transporte dos dados (Flash, disco externo, dentre outros), usados na partilha de dados, de uma Faculdade para a outra, pois a mesma passará a ser feita através da plataforma *WEB*;
- Eliminação de dados duplicados e incompatíveis, isto é, mesmos dados em formatos e padrões diferentes.

O facto do modelo proposto ter sido desenvolvido com auxílio de ferramentas *openSource*, constitui uma mais-valia, na medida que não existirão custos de licença de *Software* para a sua implementação, oferecendo o mesmo desempenho que as ferramentas comerciais, o que poderia constituir um grande obstáculo para a sua implementação devido ao custo de aquisição das mesmas.

Contudo, acredita-se que a grande desvantagem da sua implementação poderá residir na existência ou não de infra-estruturas tecnológicas, o caso concreto da plataforma *WEB*, pois conhecendo a realidade do nosso país, no que concerne a questão de acesso à *Internet*, quer ao nível distrital, provincial bem como central, especialmente nos sectores públicos, em que este ainda constitui um luxo, acredita-se que este facto irá dificultar a implementação e uso do mesmo nas instituições, sendo necessário que se criem nas instituições, as condições mínimas necessárias de acesso à Internet, desde o nível de Faculdade ao Central.

Constituem desafios de implementação e uso do modelo proposto neste trabalho, garantir que haja *Internet* e que os dados dos estudantes sejam actualizados em tempo real de modo a garantir eficácia e eficiência no processo de trabalho.

A implementação do Modelo Proposto funciona em um servidor no qual foram instalados os seguintes *Softwares* apresentados nos capítulos anteriores: *O SGBD MySql*, o Sistema Operativo *Windows XP*, a linguagem de programação padrão da *Web*, sendo a aplicação desenvolvida e baseada na linguagem de programação *PHP* e o *Framework Cakephp* que apresenta um conjunto de funcionalidades permitindo aos usuários efectuarem consultas sobre a matrícula e inscrição do estudante.

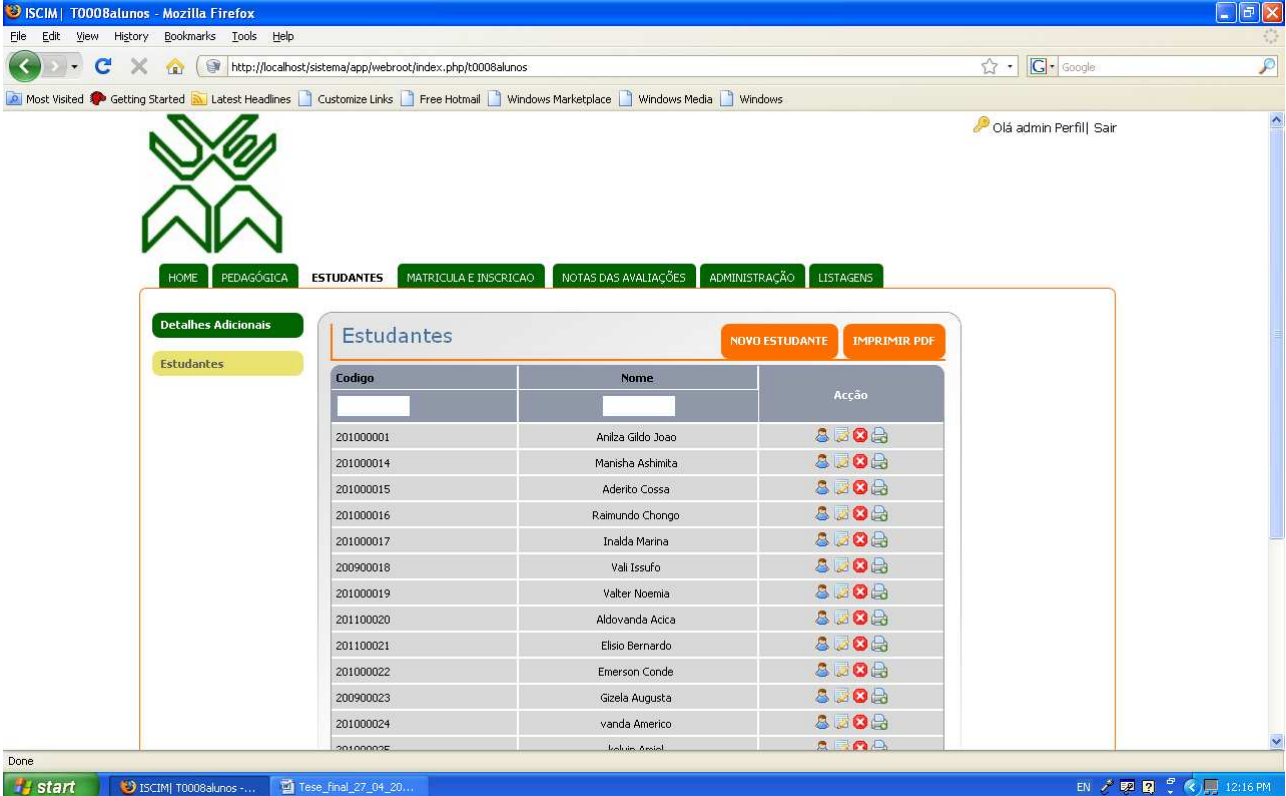
Para tal, foi criada uma interface *Web*, com ajuda da ferramenta *framework CakePHP* possibilitando uma interacção com o usuário através de formulários, bem como fazer *upload* e

envio do respectivo ficheiro de dados, eliminando deste modo o uso de dispositivo de armazenamento e transporte de dados como CD, Flash, dentre outros.

*Cakephp* é um *framework* escrito em linguagem de programação *PHP* que oferece uma estrutura que possibilita aos programadores a desenvolver aplicações robustas rapidamente, sem perder a flexibilidade ele usa o padrão MVC que permite deixar a aplicação leve e independente.

Para melhor compreensão do leitor, antes da apresentação dos resultados, será feita uma sucinta apresentação das telas e módulos do sistema.

A figura 18 ilustra a lista de todos os estudantes referentes ao curso de geologia. A partir desta interface pode-se adicionar um novo estudante.



Codigo	Nome	Ação
201000001	Anilza Gildo Joao	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201000014	Manisha Ashmita	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201000015	Aderito Cossa	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201000016	Raimundo Chongo	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201000017	Inalda Marina	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
200900018	Vall Issufo	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201000019	Valter Noemia	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201100020	Aldovanda Acica	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201100021	Elsio Bernardo	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201000022	Emerson Conde	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
200900023	Gizela Augusta	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201000024	vanda Americo	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]
201000025	Jakelin Assis	[Ícone de usuário] [Ícone de documento] [Ícone de X] [Ícone de impressora]

**Figura 18:** A figura ilustra a página referente aos estudantes.

A página ilustra aos nomes dos estudantes matriculados no curso de geologia.

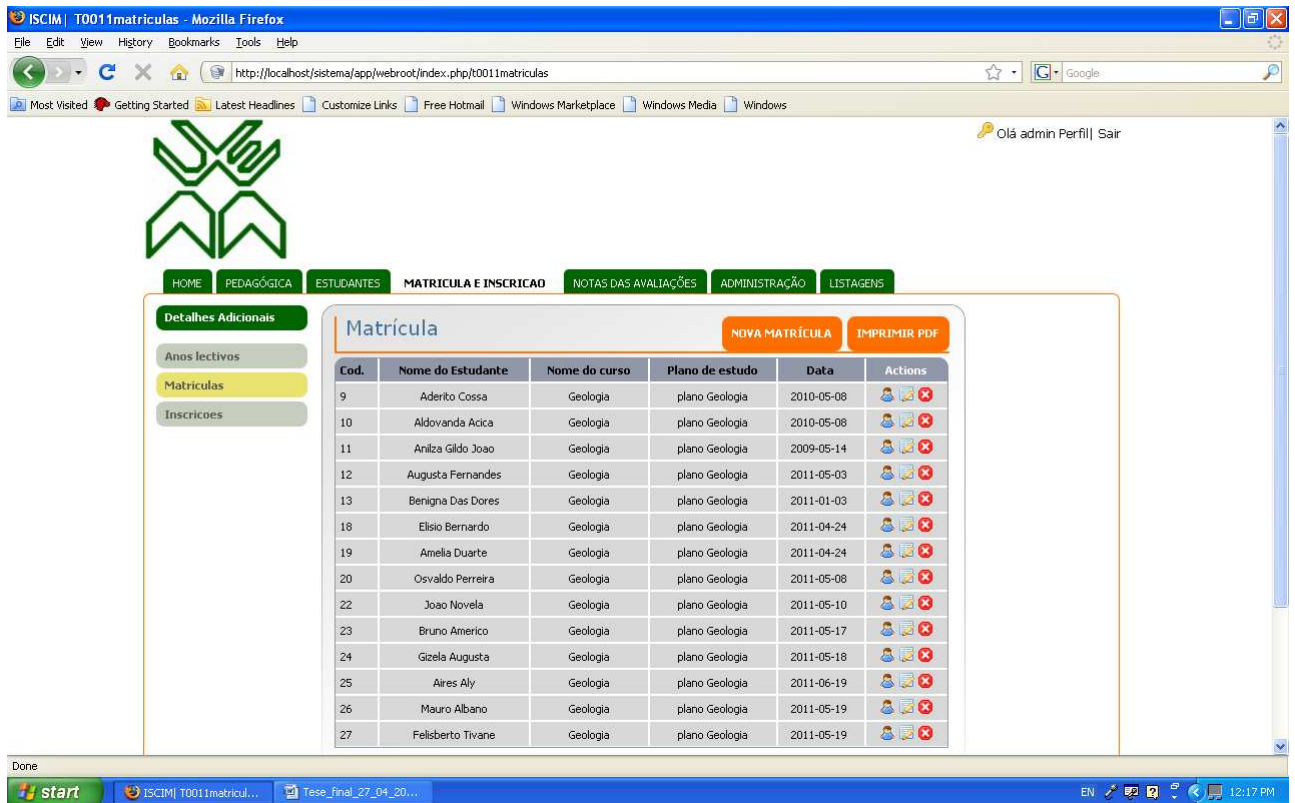


Figura 19: A figura ilustra a página referente o nome do estudante matriculado.

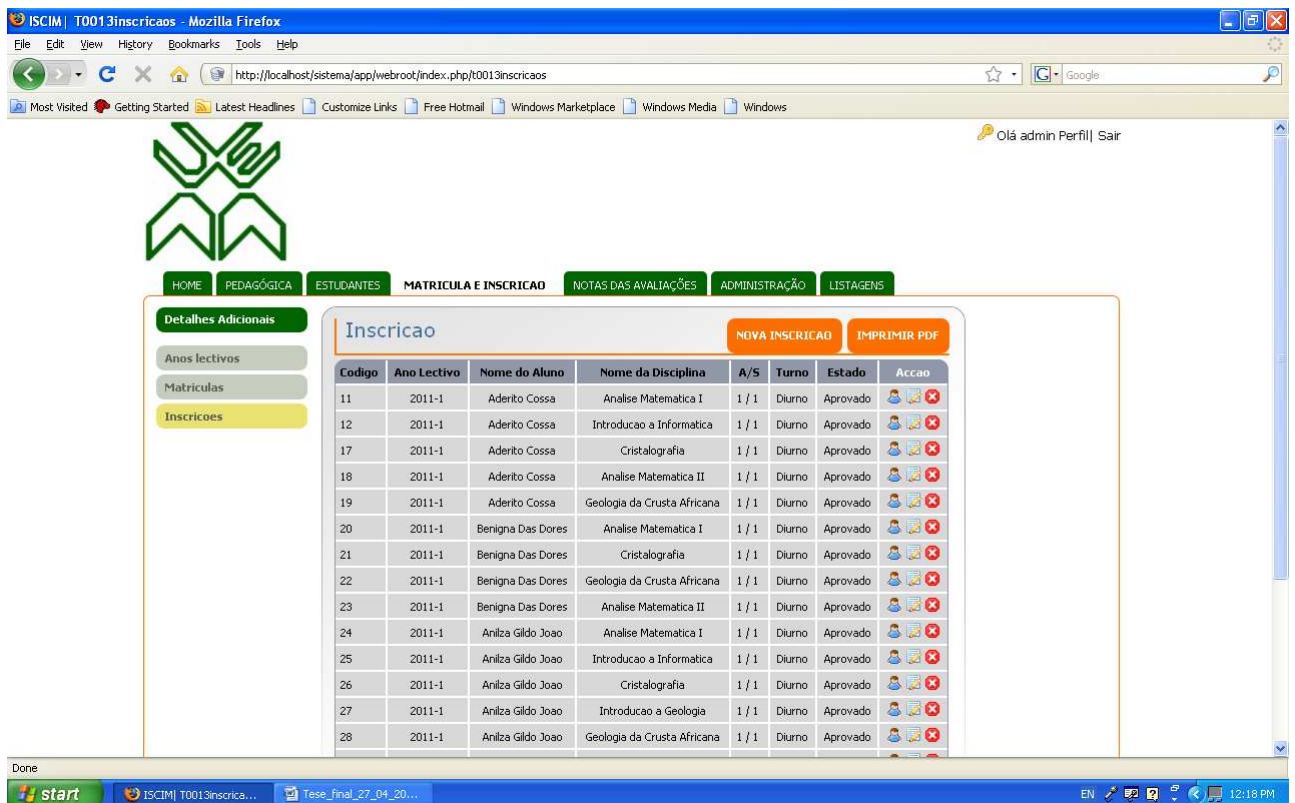


Figura 20: A figura ilustra os nomes dos estudantes inscritos.



A figura 21 mostra a lista dos nomes de estudantes que ainda não renovaram a matrícula.

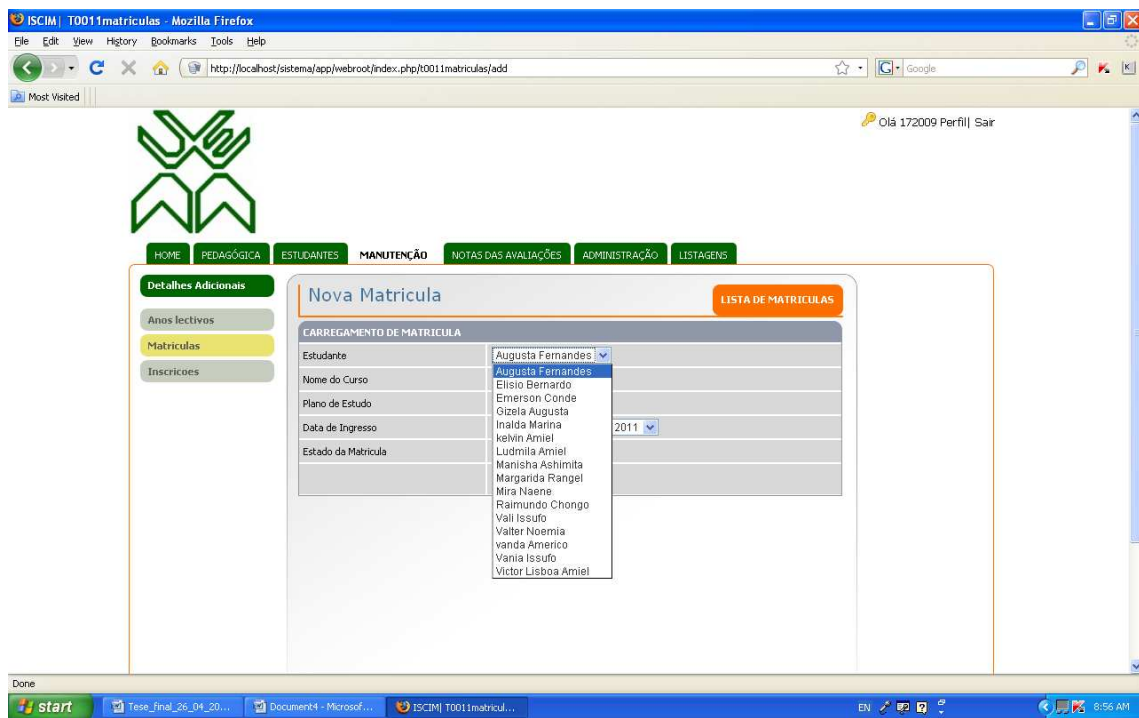


Figura 21: Visualização dos nomes de estudantes que ainda não renovaram a matrícula.

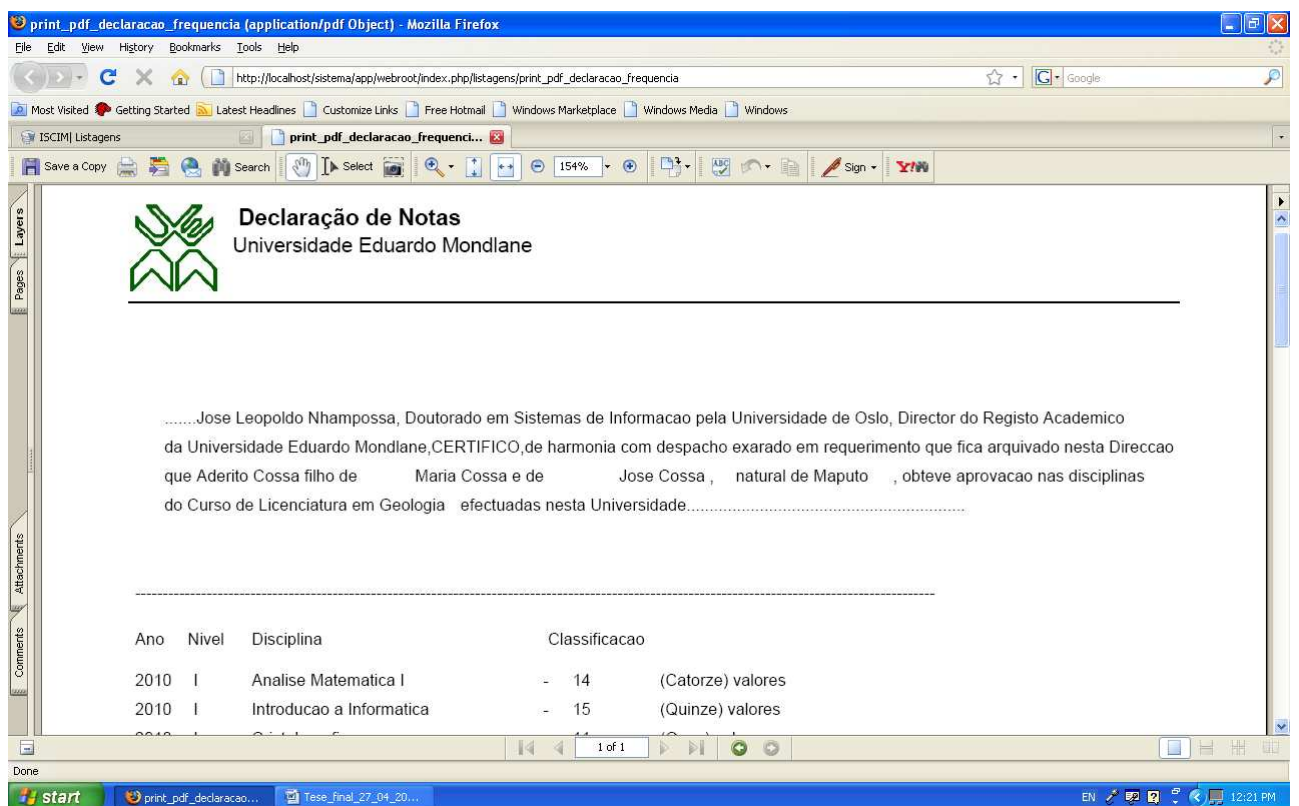


Figura 22: A figura ilustra a declaração de notas de um determinado estudante.

## **CAPÍTULO 6: Conclusão e Recomendações**

As Tecnologias de Comunicação e Informação proporcionam grandes facilidades na gestão da informação e actividades diárias. Os computadores proporcionam maior facilidade na iteração entre as diferentes instituições, facilitando a troca de diferentes dados bem como a troca de informação entre as pessoas.

Aproveitando-se da facilidade desta tecnologia, o modelo proposto tem como objectivo Desenvolver um modelo de integração com finalidade de proporcionar mecanismos mais dinâmicos e eficientes para a gestão da informação dos estudantes entre a Faculdade de Ciências e a DRA.

### **6.1 Conclusões**

A metodologia apresentada e usada neste estudo mostrou-se adequada aos procedimentos usados na fase de recolha de dados, por fornecer a informação útil ao desenvolvimento do modelo proposto.

O processo de actualização dos dados do registo académico da UEM é efectuado através de dispositivos de armazenamento de dados (Flash, CD, entre outros), o que torna o processo menos eficiente e moroso.

O presente trabalho propõe um modelo que permite fazer actualização dos dados em tempo real usando a Tecnologia *Web* desenvolvida com base em ferramentas de código aberto (*Open Source*): *Framework CakePHP*, *SGBD MySQL* e *linguagem de programação PHP*. Estas ferramentas mostraram serem adequadas para a implementação da proposta de solução apresentada neste trabalho, sendo uma solução aceitável, capaz de cumprir e satisfazer os requisitos para a qual foi concebida: permitir a visualização de dados de estudantes de forma integrada, melhorando o ambiente actual de partilha de dados de estudantes.

Da análise dos vários tipos de integração de SI: orientada aos dados, orientada a métodos, orientada as interfaces, orientada aos portais e aos processos, pode se constatar que a integração orientada a métodos ajuda no melhoramento da renovação da matrícula, inscrição bem como na emissão de declaração de cadeiras feitas, pois os dados dos estudantes passam a ser acedidos a partir de um servidor *Web* onde esses dados serão acedidos de forma remota.



## **6.2 Recomendações**

Devido à existência de dificuldade na actualização dos dados do estudante em tempo real entre a Faculdade de Ciências e a DRA, recomenda-se o uso do modelo proposto desenvolvido no presente trabalho, como alternativa de solução aos problemas identificados no actual sistema do registo académico da UEM.

O protótipo desenvolvido precisa ser melhorado, que numa fase inicial pode ser implementada na Faculdade de caso de estudo e que mais tarde em toda Universidade basta que reúnam condições mínimas para o suporte das tecnologias.

## **CAPÍTULO 7: Referências Bibliográficas**

- a. Souza, C. A. (2000). Sistemas Integrados de Gestão Impresarial. São Paulo.
- b. Koller, K. (2006). "Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação." Journal of Information Systems and Technology Management volume 3: 71.
- c. Rezenda, D. A. (2005). Sistema de Informação Organizacional. São Paulo, Atlas. Disponível na Biblioteca do Departamento de Matemática e Informática.
- d. Serrano António, C. M., Guerreiro António (2004). Gestão de Sistemas de Informação e Tecnologias de Informação. Lisboa, FCA. Disponível na Biblioteca do Departamento de Matemática e Informática.
- e. Silva, M. M. D. (2003). Integração de Sistemas de Informação. Lisboa, FCA.
- f. Nunes Mauro, O. N. H. (2003). Fundamentos de UML. Lisboa, FCA. Disponível na Biblioteca do Departamento de Matemática e Informática.
- g. Lima, N. d. A. (2006). Gestão Académica no Centro de Pesquisa AGGEU Magalhães. São Paulo, Recife.
- h. Tobar, Yolour. M. R. (2001). Como fazer Teses em saúde Pública: Conselhos e ideias para formular projectos e redigir teses informes de Pesquisa. Rio de Janeiro, Fiocruz.
- i. Ascensão (2006). Introdução de Modelo de Dados Relacional. Disponível em <[http://www.PortalWebmarketing.com/Tecnologia/mdr\\_Introdução](http://www.PortalWebmarketing.com/Tecnologia/mdr_Introdução)>, data de acesso 6/12/2009.
- j. Bottentuit Júnior, J. B. (2003). A Informática na Educação: Mudando Paradigma da Educação. Disponível em <<http://www.seer.ufu.br/index.php/olhasesetilhas/article/viewFile/161/159,data>> data de acesso 18 /09/2009.
- l. Date, J. (2004). An Introduction to Database Systems Eddison Wesley, 8 edição.
- m. Wikipédia.(2009). [http://pt.wikipédia.org/wiki/banco\\_de\\_dados](http://pt.wikipédia.org/wiki/banco_de_dados) data de acesso 3/03/2009.
- n. Martins, F. M. (2000). Programação Orientada aos Objectos em Java2, FCA. Disponível na Biblioteca do Departamento de Matemática e Informática.
- o. Wikipédia (2009). *Browser*. Obtido em< <http://pt.wikipedia.org/wiki/Browser>> data de acesso 6/06/ 2009.

- p. Wikipédia (2010). *Framework*. Obtido em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Framework> data de acesso 12/06/ 2010.
- q. Wikipédia (2009). *Interface*. Obtido em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Interface> data de acesso 17/08 /2009.
- r. Pereira, J. L. (2006). **Tecnologias de Bases de Dados**, 3ª Edição. Lisboa: FCA.
- s. Martins, F. M. (2000). Programação Orientada aos Objectos em Java2, FCA. Disponível na Biblioteca do Departamento de Matemática e Informática.
- w. Gamma, E (2000). Elements of reusable -oriented software, Addison Wesley.
- x. Alur, D. (2003). Core JEE: Best practices and design Strategies. 2 nd Edition
- y. UEM(2009)<[http://www.flcs.uem.mz/index.php?Option=com\\_content&task=view&id=16&Itemid](http://www.flcs.uem.mz/index.php?Option=com_content&task=view&id=16&Itemid)> data de acesso 9/08/2010.
- z. Barreto, M (2000). Aplicações Web com PHP. Disponível em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_web](http://pt.wikipedia.org/wiki/Servidor_web)- data de acesso 2/01/ 2011.
- aa. Artur (2011). Diário de Moçambique: Sociedade comercial de noticias da beira S.A.R.L, [http://www.diariomoz.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6713:acesso-ao-ensino-superior-beneficia-menos-de-um-terco&catid=34:sociedade&Itemid=53](http://www.diariomoz.com/index.php?option=com_content&view=article&id=6713:acesso-ao-ensino-superior-beneficia-menos-de-um-terco&catid=34:sociedade&Itemid=53), data de acesso 19/04/2011.
- bb. SUDER, R. & DORNELES, C. (2006). *Integração de Dados em múltiplos níveis*. Curso de Ciência da Computação – Universidade de Passo Fundo (UPF). RS, Brazil. Obtido em <http://www.upf.br/erbd/download/16194.pdf> data de acesso 3/ 12/ 2009.
- cc. Rakova, Oxana (1999). Registo Académico da UEM: Análise de processos e propostas de melhorias. Faculdade de economia, campus, Maputo.
- dd. BARBOSA, A. (2001). *Middleware para Integração de Dados Heterogêneos Baseado em Composição de Frameworks*. Tese de Doutorado. Departamento de Informática. Rio de Janeiro. Obtido em [ftp://ftp.inf.puc-rio.br/pub/docs/theses/01\\_PhD\\_barbosa.pdf](ftp://ftp.inf.puc-rio.br/pub/docs/theses/01_PhD_barbosa.pdf) data de acesso 3/12/ 2009.

## ANEXOS

### - Anexo 1 -

#### **Manual de Utilizador**

Nesta secção, descreve-se o funcionamento do sistema proposto, através do manual do utilizador com vista a apresentar as funcionalidades do sistema, facilitar a navegação e a compreensão dos utilizadores do mesmo.

##### **(a) Introdução**

O modelo proposto foi concebido para facilitar no processo de partilha e intercâmbio de dados entre a Faculdade de Ciências e a DRA. O sistema (protótipo), permite aos utilizadores ao cadastro de novos estudantes, a renovação da matrícula, a inscrição das cadeiras semestrais, o lançamento das notas das cadeiras inscritas e declaração das notas das cadeiras feitas através de interfaces próprias.

##### **(b) Estrutura do sistema**

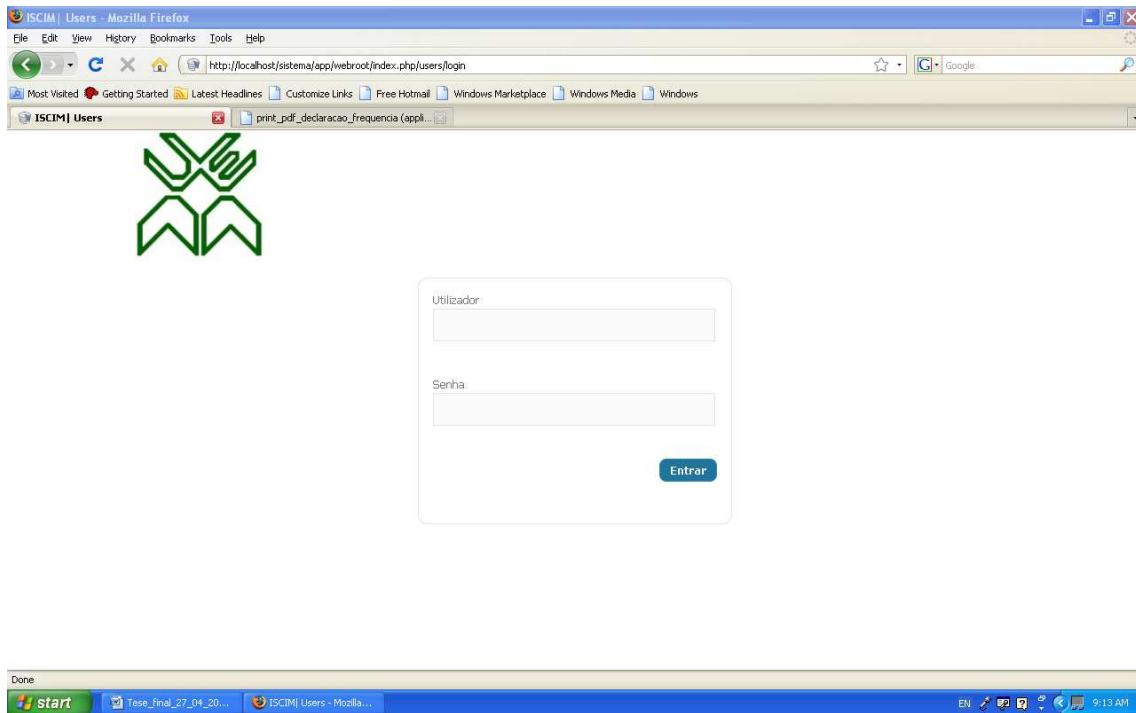
O sistema foi concebido para ser usado pelos seguintes utilizadores:

- ✓ Administrador do sistema;
- ✓ Docente;
- ✓ Funcionários do registo académico.

O administrador do sistema é responsável pela manutenção do sistema, e portanto possui acesso a todos os formulários deste. Este utilizador não participa activamente nas actividades do sistema, estando sempre pronto a intervir quando surgem imprevistos. Os restantes utilizadores, possuem privilégios definidos segundo as suas actividades dentro do sistema.

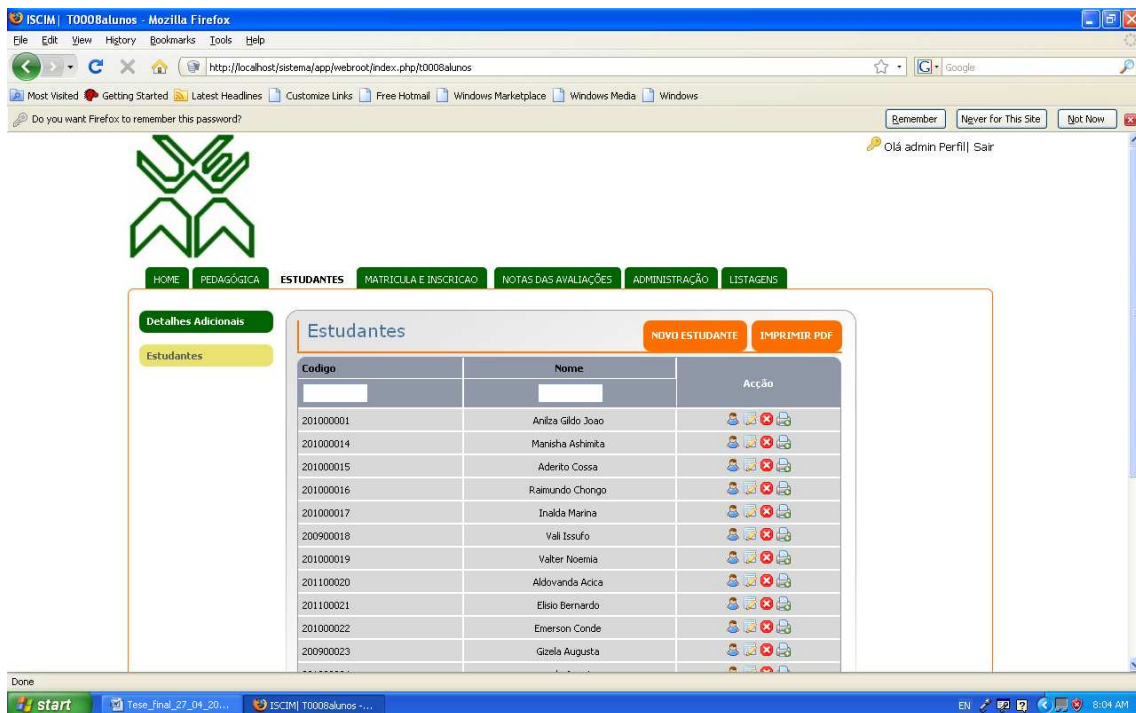
Para aceder o sistema, basta introduzir a URL num browser e clicar a tecla ENTER.

Para que os utilizadores acedam o sistema, é necessário que se faça uma autenticação através do nome e senha do usuário. Após digitar os campos para a sua autenticação o usuário deverá clicar em entrar para aceder as opções que são disponíveis.



Uma vez efectuado o login, o utilizador tem acesso ao menu de opções.

A figura que se segue ilustra a lista dos estudantes que frequentam no curso de geologia. Para obter a interface com a lista de cadastro de todos os estudantes do curso de geologia é necessário clicar no 'menu' estudante.



A partir desta interface podemos cadastrar estudantes. Para fazer o cadastro dos estudantes é

necessário clicar no link novo estudante onde será visualizado um formulário para ser preenchido e clicar gravar.

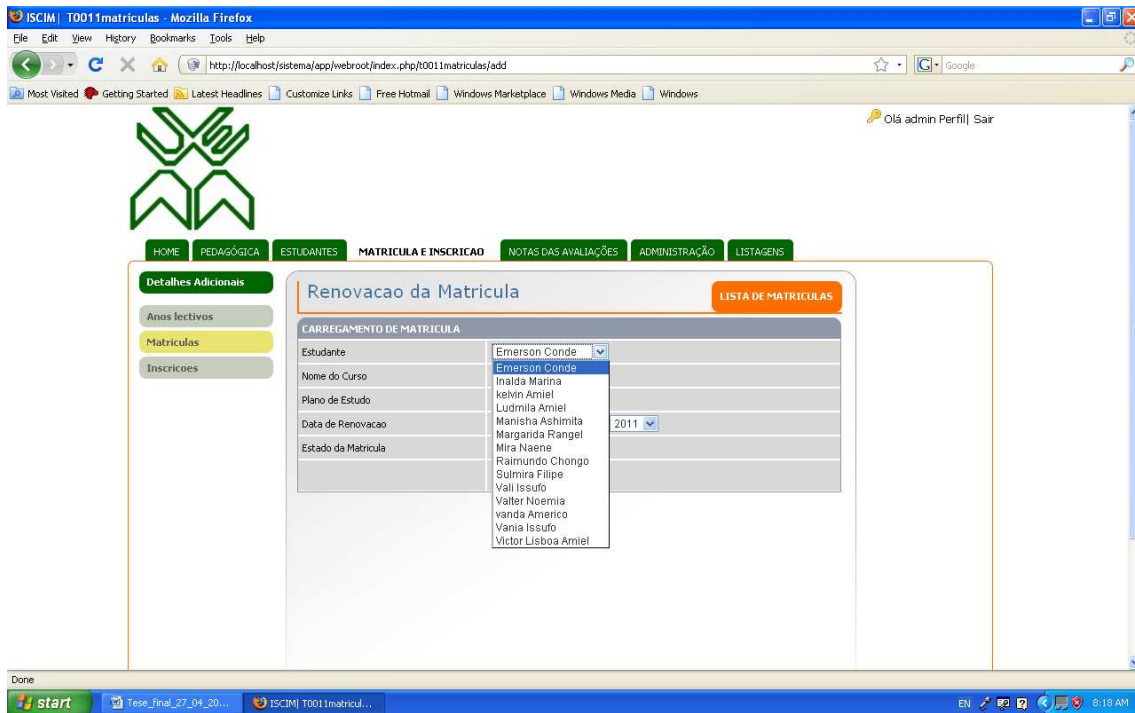
The screenshot shows a web browser window displaying a web application. The browser's address bar shows the URL: `http://localhost/sistema/app/webroot/index.php/t0008alunos/add`. The application has a navigation menu with the following items: HOME, PEDAGÓGICA, ESTUDANTES, MATRICULA E INSCRICAO, NOTAS DAS AVALIAÇÕES, ADMINISTRAÇÃO, and LISTAGENS. The main content area is titled "Estudante - adicionar" and includes a "LISTA DE ESTUDANTES" button. The form is divided into several sections:

- FICHA DE ESTUDANTE**
- INFORMAÇÃO PESSOAL**
  - Nome do Estudante:
  - Genero: Masculino (dropdown)
  - Nacionalidade: Moçambique (dropdown)
  - Provincia de Nascimento: Maputo (dropdown)
  - Data de Nascimento: 21 (dropdown), Julho (dropdown), 2001 (dropdown)
  - Data de Ingresso: 21 (dropdown), Julho (dropdown), 2011 (dropdown)
- DETALHES DE DOCUMENTO**
  - Tipo de Identificação: BI (dropdown)
  - Numero do Documento:
  - Data de Emissão: 21 (dropdown), Julho (dropdown), 2011 (dropdown)
  - Local de Emissão:
- DETALHES DE DOMICÍLIO**
  - Rua:
  - Local:
  - Caixa Postal:
  - Cidade: Maputo (dropdown)

Após o preenchimento do formulário passa-se a apresentar a lista de todos estudantes que renovaram a matrícula. Para obter esta lista clica no link matrícula.

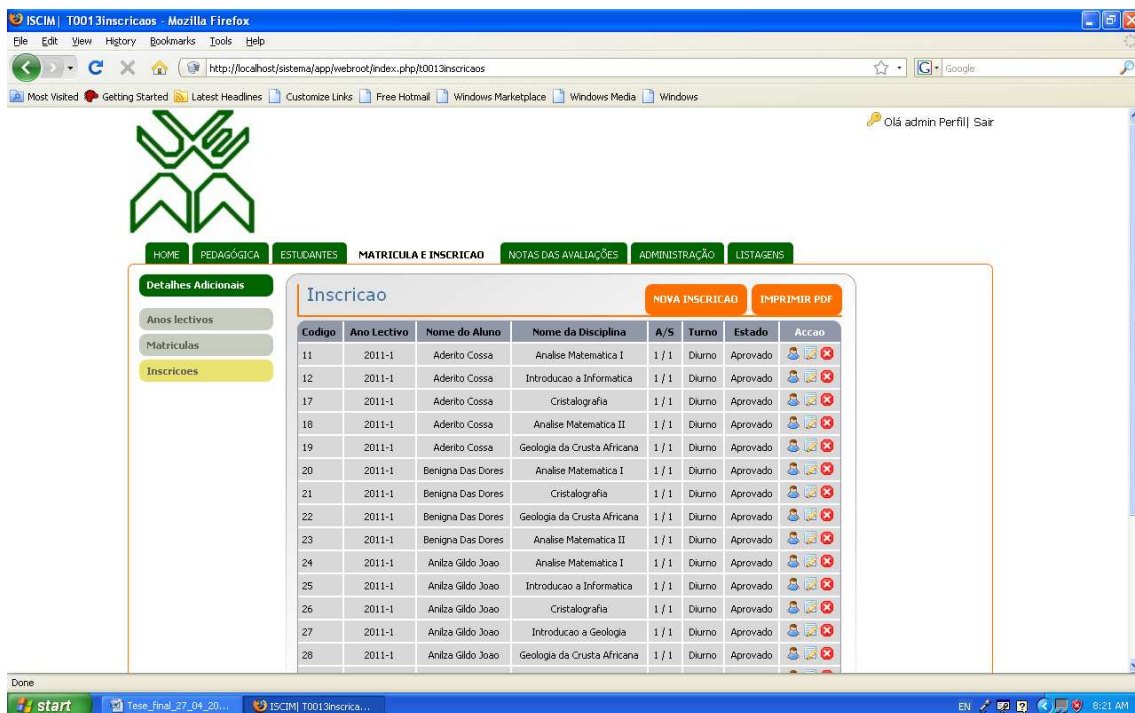
Cad.	Nome do Estudante	Nome do curso	Plano de estudo	Data	Actions
9	Aderito Cossa	Geologia	plano Geologia	2010-05-08	[Icons]
10	Aldoyanda Acica	Geologia	plano Geologia	2010-05-08	[Icons]
11	Anilza Gildo Joao	Geologia	plano Geologia	2009-05-14	[Icons]
12	Augusta Fernandes	Geologia	plano Geologia	2011-05-03	[Icons]
13	Benigna Das Dores	Geologia	plano Geologia	2011-01-03	[Icons]
18	Elsio Bernardo	Geologia	plano Geologia	2011-04-24	[Icons]
19	Amelia Duarte	Geologia	plano Geologia	2011-04-24	[Icons]
20	Osvaldo Pereira	Geologia	plano Geologia	2011-05-08	[Icons]
22	Joao Novela	Geologia	plano Geologia	2011-05-10	[Icons]
23	Bruno Americo	Geologia	plano Geologia	2011-05-17	[Icons]
24	Gizela Augusta	Geologia	plano Geologia	2011-05-18	[Icons]
25	Aires Aly	Geologia	plano Geologia	2011-06-19	[Icons]
26	Mauro Albano	Geologia	plano Geologia	2011-05-19	[Icons]
27	Felcberto Tivane	Geologia	plano Geologia	2011-05-19	[Icons]

A interface que se segue mostra a lista de estudantes que ainda não renovaram a matrícula. Para visualizar estes estudantes é necessário clicar no ‘menu’ matrícula e inscrição. Este ‘menu’ leva-nos até aos links anos lectivos, matrículas, inscrição e clica-se no link matrículas onde se visualiza um formulário, clicamos no estudante, ao clicar no estudante, vai visualizar nomes de todos os estudantes que ainda não tem a matrícula regularizada.



A interface a seguir visualiza a lista de estudantes inscritos. Como já foi dito anteriormente só terá direito a inscrição a todo o estudante com a renovação da matrícula regularizada.

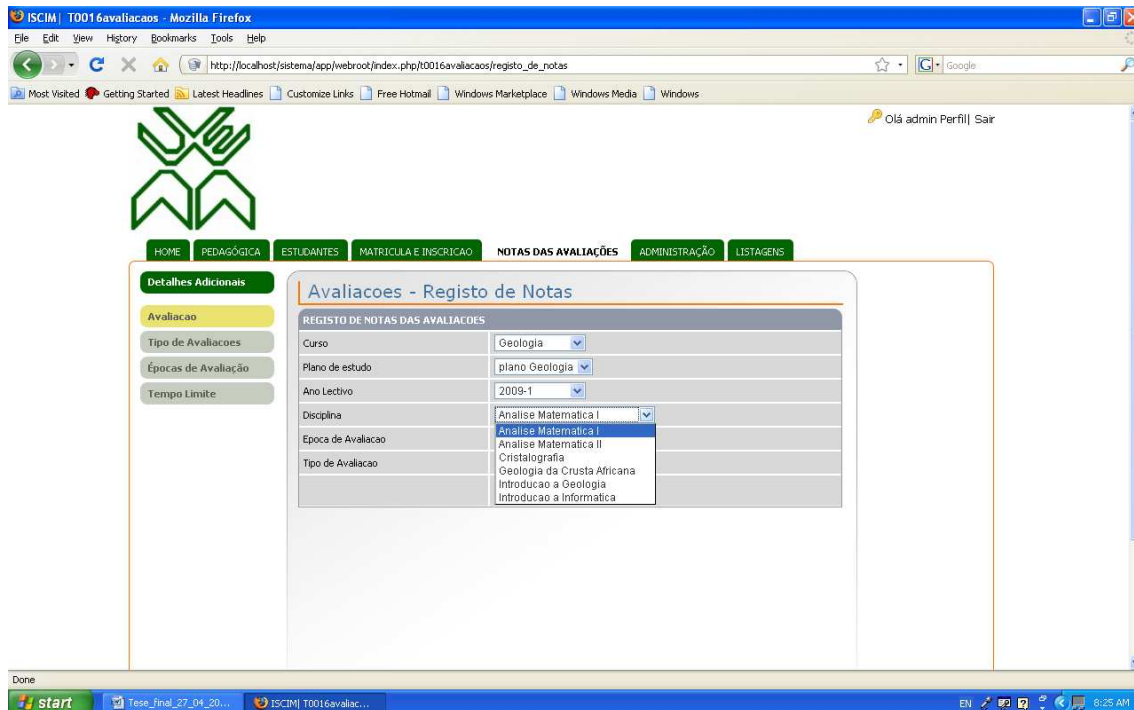
Para visualizar estudantes inscritos é necessário clicar no ‘menu’ matrícula e inscrição. A partir deste ‘menu’ clica-se no link inscrição.



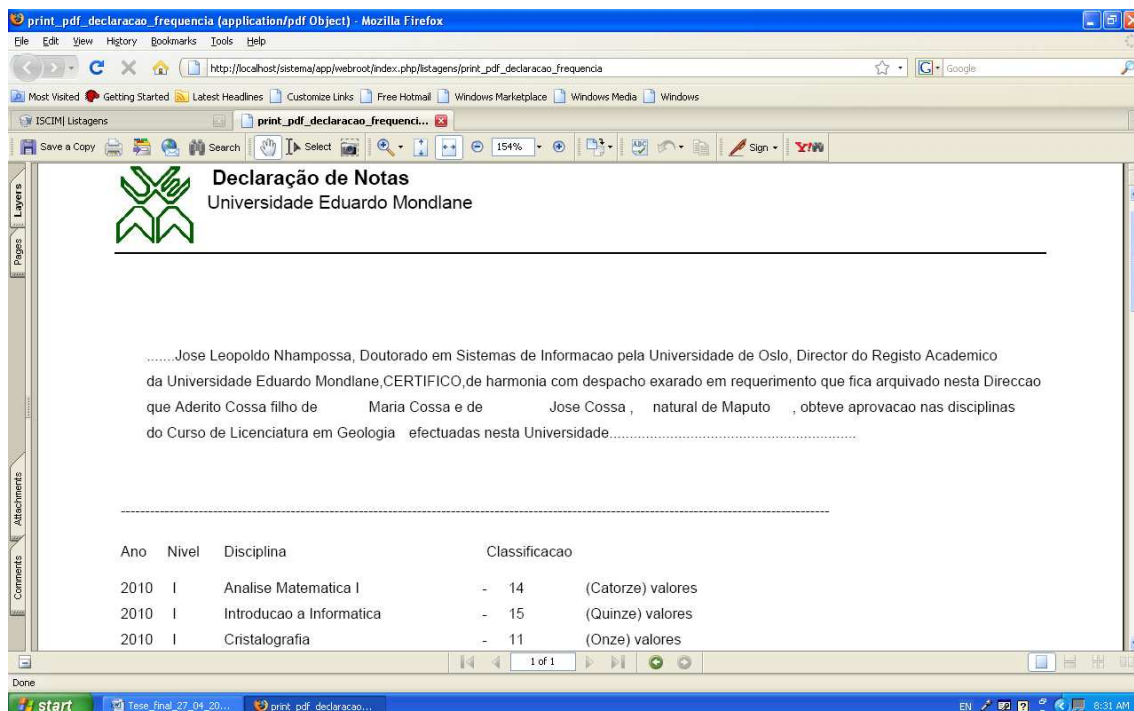


Após a inscrição das cadeiras passa-se a fase de lançamento das notas de cada uma das cadeiras.

Para efectuar o lançamento das notas é só clicar no ‘menu’ notas das avaliações onde visualiza um formulário onde será efectuado o lançamento de notas de cada uma das cadeiras.



Tendo efectuado o registo de notas das cadeiras pode-se emitir a declaração das notas dos estudantes. Para visualizar a declaração de notas, clica-se no ‘menu’ listagens escolhe-se o nome do estudante e clica no listar.



- Anexo 2 –

**Guião de Entrevista**



**Universidade Eduardo Mondlane**

**Faculdade de Ciências**

**Departamento de Matemática e Informática**

Guião de Entrevista dirigida aos Funcionários, Estudantes e aos Gestores

Anilza Gildo João, estudante finalista do Curso de Informática no Departamento de Matemática e Informática na Universidade Eduardo Mondlane, no âmbito do trabalho de conclusão de curso pretende realizar entrevista à V.Excias. Agradece desde já pelo Precioso tempo disponibilizado.

Data:
Hora de inicio:
Hora de Fim:
Local da entrevista:
Nome do entrevistado:
Cargo/Função:
Nome do departamento/Faculdade:

## Questões

1. Quais são os constrangimentos que o sistema informático do registo académico apresenta?
2. Acha que é necessário e possível implementar um sistema informático para ajudar a ultrapassar esses constrangimentos?
3. Em que poderia contribuir um novo sistema de informação nos departamentos, faculdades e na UEM em geral?
4. Como é, em que período é feito o processo da matrícula dos estudantes do novo ingresso?
5. Como é feito para saber se os estudantes renovaram a matrícula no acto da inscrição?
6. Como são guardadas as notas semestrais /anuais do estudante? E como se assegura que as notas são reais?
7. Qual é o processo feito até à emissão do certificado/ declaração de cadeiras feitas?

