

Instituto Superior Técnico
Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação

Trabalho Final de Curso

Sistema de Informação para Gestão e Avaliação de Licenciaturas

- Bases de Dados -

Realizado por : Carla Cristina Augusto Patrocínio

Professor Orientador :

Prof. Dr.^a Isabel Maria Cacho Teixeira

Novembro 1999

Índice

1. DENOMINAÇÃO DE SIGLAS	1
2. INTRODUÇÃO.....	3
2.1. ENQUADRAMENTO.....	3
2.2. SITUAÇÃO ACTUAL.....	3
2.2.1. <i>O que existe no mercado</i>	8
2.3. ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	10
3. ESPECIFICAÇÃO DOS REQUISITOS DO SISTEMA	11
3.1. DEFINIÇÃO DOS OBJECTIVOS GLOBAIS E DA FRONTEIRA DO SISTEMA.....	11
3.2. DEFINIÇÃO DA LISTA DE INTERVENIENTES.....	12
3.3. PROBLEMAS, REQUISITOS E ENTIDADES EXTERNAS.....	13
3.3.1. <i>Localização da Informação</i>	13
3.3.2. <i>Conjunto de Requisitos</i>	15
3.4. TEMPO DE ARQUIVO DA INFORMAÇÃO.....	16
3.5. REQUISITOS DE HARDWARE E DE SOFTWARE	16
3.6. NOTAS.....	16
4. METODOLOGIAS E MODELOS DE ANÁLISE DE DADOS	17
4.1. MODELO FUNCIONAL.....	18
4.1.1. <i>Diagramas de Fluxos de Dados (DFD)</i>	18
4.2. MODELO DE DADOS.....	22
4.2.1. <i>O modelo Entidade-Relação (ER)</i>	23
4.2.2. <i>Estratégias de Desenho Conceptual</i>	26
5. MODELO DO SISTEMA	27
5.1. ANÁLISE FUNCIONAL (MODELO FUNCIONAL).....	27
5.2. DESENHO CONCEPTUAL DA BASE DE DADOS (MODELO DE DADOS).....	63
5.2.1. <i>RIA's- Restrições de Integridade Aplicacional</i>	66
5.2.2. <i>Atributos/Identificadores Entidades</i>	67
5.2.3. <i>Atributos/Identificadores Tabelas Auxiliares</i>	76

5.2.4.	<i>Atributos/Identificadores Relações.....</i>	<i>78</i>
5.2.5.	<i>Comentários/Justificação das Opções Tomadas.....</i>	<i>79</i>
5.2.6.	<i>Ideias para o Futuro.....</i>	<i>81</i>
6.	IMPLEMENTAÇÃO DA BASE DE DADOS.....	83
6.1.	MOTORES DE BASE DE DADOS.....	83
6.2.	PROTÓTIPO DA BASE DE DADOS SIGLA.....	85
6.3.	DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS.....	86
7.	CONCLUSÕES E PERS PECTIVAS DE TRABALHO FUTURO.....	87
8.	BIBLIOGRAFIA.....	89
9.	ANEXOS.....	91
9.1.	- LISTAGEM DO PROTÓTIPO.....	91

1. Denominação de Siglas

APR	Aprovados
BD's, BD, BDs	Base de Dados
CIIST	Centro de Informática IST
CNA	Concurso Nacional de Acesso
CPA	Compareceram a Provas de Avaliação
DFD, DFDs	Diagrama de Fluxo de Dados
ER	Entidade Relação
GACIP	Gabinete de Apoio e Coordenação de Projectos
GAPE	Gabinete de Apoio ao Estudante
GEP-NAP	Gabinete de Estudos e Planeamento – Núcleo de Avaliação Pedagógica
IST	Instituto Superior Técnico
LA	Licenciatura em Arquitectura
LEA	Licenciatura em Engenharia Aeroespacial
LEAmb	Licenciatura em Engenharia do Ambiente
LEB	Licenciatura em Engenharia Biológica
LEC	Licenciatura em Engenharia Civil
LEEC	Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores
LEFT	Licenciatura em Engenharia Física Tecnológica
LEGI	Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial
LEIC	Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores
LEM	Licenciatura em Engenharia Mecânica
LEMat	Licenciatura em Engenharia de Materiais
LEMG	Licenciatura em Engenharia de Minas e Georrecursos
LEN	Licenciatura em Engenharia Naval
LEQ	Licenciatura em Engenharia Química
CNA	Concurso Nacional de Acesso
MCE	Mudança de Curso Externa

REA	Regime Especial de Acesso
Transf	Transferências
THOR	Programa que faz tabelas horárias
OTFC	Orientação Trabalhos Finais de Curso
OTM	Orientação Teses de Mestrado
OTD	Orientação Teses Doutoramento
AGC	Actividades Gestão Científica
AGD	Actividades Gestão Departamental
AOG	Actividades nos Órgãos de Gestão
OF	Outras Funções
RIST	Representação IST
LET	Licenciatura em Engenharia do Território
LMAC	Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação
LQ	Licenciatura em Química
ME	Ministério da Educação
NS	Nota de Seriação
PE's	Provas Específicas
PEM	Prova Específica de Matemática
SI	Sistema de Informação
SIAL	Sistema de Informação para Avaliação de Licenciaturas
SIGLA	Sistema de Informação para a Gestão de Licenciaturas e Avaliação
SOP	Serviços de Organização Pedagógica
TFC	Trabalho Final de Curso
UoD	Universo de Discurso

2. Introdução

O objectivo do presente trabalho consiste no desenvolvimento de uma base de dados para suporte de um sistema de informação que auxilie a coordenação, gestão e avaliação das licenciaturas no IST. Este projecto possibilitará uma melhoria na qualidade do ensino através de uma melhor gestão dos recursos e incorporação nos processos de decisão, em tempo útil, da informação recolhida e partilhada pelo sistema de informação. Este projecto terá como objectivo prioritário facilitar o dia a dia de todos os participantes no processo de coordenação, gestão e avaliação das licenciaturas.

2.1. Enquadramento

No IST decorrem processos de avaliação de licenciaturas desde o ano lectivo de 1992/93. Desde o 1º exercício de auto-avaliação que se tornou claro a necessidade de automatizar, tanto quanto possível, todo o processo, apoiando a melhoria contínua da qualidade do ensino praticado. Assim tornou-se evidente a necessidade de dispor de um sistema de informação que permitisse responder aos seguintes desafios:

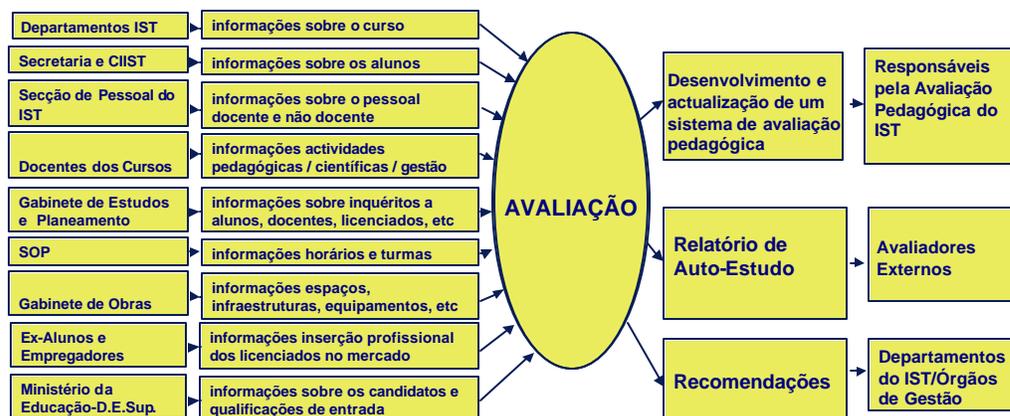
- Realização sistemática de exercícios de auto avaliação, solicitados quer pelo Ministério da Educação (ME), quer pela Ordem dos Engenheiros - acreditação das licenciaturas, envolvendo a aquisição e processamento de dados referentes às diferentes licenciaturas;
- Disponibilidade, quer para o exterior, quer para o interior da Escola, de informação organizada, actualizada e acessível.

2.2. Situação Actual

O IST, uma das maiores e mais antigas escolas de Engenharia em Portugal, disponibiliza actualmente 17 licenciaturas, 14 das quais na área de Engenharia, a cerca de 8.300 alunos, contando ainda com cerca de 1000 docentes e 500 funcionários não docentes em 11 unidades académicas. O número de alunos que acedem actualmente ao ensino superior tem crescido substancialmente. Neste sentido, tem-se tornado prática em muitos países, e nos últimos anos também em Portugal, a realização de exercícios de avaliação da qualidade dos cursos de licenciatura disponibilizados pelas diferentes escolas. A quantidade de informação que é necessário adquirir e manusear para a realização de tais exercícios, exemplo do IST na Figura 1, cresce dramaticamente com o número de alunos envolvidos nos processos educativos. A realização de tais exercícios trouxe para a ribalta a necessidade de dispor de métodos automáticos de aquisição e processamento de informação que garantissem a coerência, a

consistência e a estabilidade da informação em jogo na Escola, isto é, de um sistema de informação global que apoiasse toda a gestão da informação e da própria Escola.

Figura 1 : Esquema do Fluxo de Informação de um Processo de Auto-Avaliação no IST



Fonte: Adaptado do Auto-Estudo da LEEC 1993/94

O modelo de gestão da Escola está organizado em torno de departamentos e de secções autónomas que são responsáveis pelas componentes pedagógica e científica das diferentes licenciaturas oferecidas pelo IST, existindo para além dos órgãos directivos e dos órgãos responsáveis pela organização científica e pedagógica da Escola, gabinetes de apoio à sua gestão administrativa.

O nível de apoio informático difere bastante entre os diferentes órgãos, encontrando-se um sistema comercial para apoio à gestão financeira (contabilidade), “um sistema de ficheiros” desenvolvido e gerido em Cobol para a gestão das secretarias de graduação e pós graduação, pouco acessíveis e cuja estrutura não acompanhou a rápida evolução do IST, e ainda algumas bases de dados (BDs), sem relação com fontes oficiais, em Filemaker para apoio à gestão corrente de alguns departamentos. Assim, a organização departamental do IST tem como suporte informático, algumas ‘bases de dados’ residentes nos diferentes departamentos, aparentemente adquiridas sem uma perspectiva de integração futura, e conseqüentemente sem qualquer preocupação de compatibilização de formatos entre elas (ver Tabela 1).

Tabela 1 : Resumo das 'base de dados' e/ou suportes de informação de cada licenciatura, que por sua vez se encontram no âmbito de um ou mais departamentos¹

Licenciatura	O que existe	Suporte em que existe	Necessidades sentidas Base de Dados
LEAero	Existe uma “BD” igual à do GEP - NAP ²	FileMaker 4.0	A maioria das coordenações das licenciaturas concorda que é necessário existir um sistema de informação que coordene e sistematize toda a informação. Alguns deles estão dispostos em assumir a gestão da BD no que diz respeito à informação que é da sua responsabilidade.
LEAmb	Existe uma “BD” igual à do GEP - NAP	FileMaker 4.0	
LEB	Não existe BD. Existe apenas informação em formato texto na Internet	Word	
LEC	Existem dados sobre as disciplinas das licenciaturas (Guia da Licenciatura)	Word	
LEEC	Existem páginas na Internet com BD de suporte. Os trabalhos finais de curso também estão na Internet	Falar com gestor do ‘site’ sobre campos, formato, utilização actual e futura.	
LEFT	Não existe BD. Existem apenas páginas na Internet com os programas das cadeiras.	Word	
LEGI	Existe apenas o guia da licenciatura. Em termos de BD só existe no GEP – NAP a BD das disciplinas com o programa, objectivos, etc., actualizada na altura da auto-avaliação desta licenciatura.	FileMaker 4.0 Word	
LEIC *	Estão actualmente a desenvolver um sistema de informação que tem como suporte uma BD.		
LEMat	Existem as fichas das disciplinas na Internet.	Word	
LEMec	Existe informação sobre as disciplinas na Internet. E ainda registos no Secretariado do DEM sobre aprovações e reprovações.	Word Internet	
LEMG	Não existe nada.	-	
LEN	Não existe nada.	-	
LEQ	Não existe BD. Existe apenas informação em formato texto na Internet	Word	
LET	Existem dados sobre as disciplinas das licenciaturas (Guia da Licenciatura)	Word	
LMAC	Existe uma “BD” igual à do GEP - NAP	FileMaker 4.0	

¹ Esta informação teve como fonte os resultados das reuniões realizadas por Dr.a Ana Mendes e Dr.a Marta Pile junto das coordenações de licenciatura.

² As “BDs” do GEP – NAP estão feitas em File Maker 4.0, e são, de facto, gestores de ficheiros. Foram construídos e actualizados aquando das auto-avaliações das respectivas licenciaturas, e não tem qualquer ligação com as restantes BD’s existentes no IST.

LQ	Não existe BD. Existe apenas informação em formato texto na Internet	Word
LA	Esta licenciatura não existia na altura em que esta informação foi recolhida	

Os diferentes exercícios de auto avaliação levados a efeito no IST indicam, no entanto, que um modelo mais adequado à gestão do IST seria orientado por processos educativos. Processo educativo, neste âmbito, refere-se a um conjunto de actividades coerentes que conduzam à satisfação dos objectivos da Escola, isto é, capazes de conferir aos seus alunos, formação em domínios específicos de conhecimento. ***O processo central deste modelo é a licenciatura.***

A licenciatura é entendida como um conjunto articulado de disciplinas, tendo um objectivo de formação e destinatários bem identificados. A licenciatura tem um coordenador e um secretariado de apoio. O serviço docente para a licenciatura é distribuído por secções e departamentos, os quais atribuem a docentes que lhes são afectos as responsabilidades de docência.

Os serviços centrais do IST gerem os recursos e os processos com gestão centralizada (salas, horários, currículo dos alunos, calendário de exames, processos de inquérito e avaliação) e exercem uma função de orientação geral das actividades e controlo dos resultados.

Neste contexto, surge o projecto SIGLA, acrónimo para **Sistema de Informação para Gestão de Licenciaturas e Avaliação**. Com este projecto pretende-se responder às grandes dificuldades ainda presentes no IST relativas à criação de informação, ainda não armazenada em formato digital, bem como a sua disseminação entre os diferentes sectores da Escola para quem esta informação é crucial ao exercício da sua actividade.

Com o projecto SIGLA pretende-se também, na medida do possível, compatibilizar, entre si, os sistemas existentes e em utilização no IST, através do desenvolvimento de um sistema global.

O sistema SIGLA deve ainda disponibilizar o suporte informático aos departamentos e gabinetes de apoio em que tal não existe. O sistema trabalhará em paralelo com o Centro de Informática do IST (CIIST), na medida em que utilizará, como dados oficiais, os dados disponibilizados pelo CIIST e disponibilizará ao CIIST toda a informação que a este interesse. Espera-se, assim, evitar o problema (actual) de actualização de informação nos vários sistemas existentes.

O desenvolvimento do projecto SIGLA foi dividido em várias tarefas, uma das quais corresponde ao trabalho que se descreve neste relatório, a especificação e organização da informação em base de dados.

2.2.1. O que existe no mercado

No mercado empresarial existem, como se sabe, numerosos sistemas de informação de apoio à gestão de empresas. Estes são, em geral, adaptáveis às estruturas empresariais, tradicionalmente organizadas em departamentos, e.g., departamentos comerciais, de recursos humanos, etc.

A estrutura de uma instituição de ensino superior difere de uma estrutura empresarial, e na maioria dos casos, a sua estrutura interna difere de instituição para instituição. Actualmente existem alguns, ainda que poucos se considerarmos a evolução do ensino superior, sistemas de informação direccionados para o ensino superior. Estes sistemas, são essencialmente direccionados para a gestão corrente de secretarias, têm como suporte bases de dados relacionais e supõem que a instituição não está informatizada de todo, ou seja “um começar do zero”.

Exemplos destes sistemas de informação são :

- Sistema de Informação da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) [SIFEUP/96];
- SOPHIA - Programa de Serviços Escolares desenvolvido pelo Centro de Informática da Universidade Católica Portuguesa [BR/SOPHIA];
- SIGES - Sistema Integrado de Gestão do Ensino Superior, da Digitalis [BR/SIGES].

Em que é o SIGLA difere destes sistemas ? Em primeiro lugar é necessário referir que o IST, apesar de não ter um sistema de informação integrado, tem já muita informação em suporte informático e em formato importável para uma base de dados relacional. Em segundo lugar, o sistema a desenvolver deve integrar esta informação, dado que, em muitos casos é informação oficial. Finalmente existe a vertente pedagógica que o projecto SIGLA se propõe a contemplar e que não está contemplado nos outros projectos referidos. Realce-se que, de entre os sistemas referidos, o sistema da FEUP é o que mais se assemelha ao pretendido com este projecto, apesar da estrutura da escola não ser inteiramente igual ao IST.

No IST houve uma primeira tentativa de realização um sistema de informação que cumprisse alguns dos requisitos do SIGLA, nomeadamente com o SIAL - Sistema de Informação para a Avaliação de Licenciaturas - que não conseguiu os seus propósitos devido a ser um sistema fechado (não era “alimentado” periódica e automaticamente com a informação necessária, e não tinha ligações com nenhum sistema).

Houve ainda um projecto de informatização iniciado pela Deloitte & Touche, no âmbito do qual se procedeu ao levantamento de informação e das necessidades informáticas do IST. O projecto ficou na fase de análise, não tendo qualquer evolução. Em consequência detectam-se falhas em alguns pontos da sua análise, dado que na sua abordagem não levou em conta grande parte da informação pedagógica e da estrutura de informação existente.

Contudo, no desenvolvimento do presente trabalho teve-se em atenção o relatório elaborado pela Deloitte & Touche, bem como o trabalho desenvolvido no âmbito do SIAL, para a identificação dos requisitos dos dados e funcionais do sistema SIGLA.

2.3. Estrutura do Documento

Este documento está dividido em 8 capítulos. No presente capítulo, o primeiro, apresentam-se o problema em estudo, a descrição da situação actual e as soluções que se propõem. No segundo capítulo, descrevem-se os requisitos do sistema, estáticos e funcionais. No capítulo 3 faz-se uma abordagem às metodologias e modelos de desenho de dados. No quarto capítulo, apresentam-se os modelos estático e funcional do sistema. No 5º capítulo, explica-se a implementação da base de dados seguida de uma demonstração de resultados, no capítulo 6. Finalmente no capítulo 7, apresentam-se as conclusões e as perspectivas de trabalho futuro. No capítulo 8 apresenta-se a bibliografia.

3. Especificação dos Requisitos do Sistema

O início de um projecto desta índole implica o conhecimento, tão exacto quanto possível, das áreas que o novo sistema irá afectar. Esse conhecimento dá-nos os limites do projecto, as pessoas nele envolvidas e quais as suas actividades. Este último aspecto é muito importante pois para qualquer pessoa externa ao processo é praticamente impossível conhecer a forma e conteúdo do trabalho desenvolvido actualmente.

Assim, os objectivos do presente capítulo são a definição de:

- Objectivos globais do sistema;
- Fronteira do sistema;
- Lista de intervenientes;
- Conjunto de problemas e requisitos;

com vista a aferir no fim deste projecto se o trabalho desenvolvido corresponde efectivamente ao que foi pedido.

3.1. Definição dos Objectivos Globais e da Fronteira do Sistema

O primeiro passo na análise de requisitos de um sistema é a definição dos objectivos globais a alcançar e da sua fronteira. No caso do IST, um “mundo” bastante vasto, o âmbito deste sistema é a sustentação de toda a informação necessária para a avaliação, acreditação e gestão das licenciaturas. O objectivo global é a centralização da gestão no processo Licenciatura e não nas infra-estruturas que o apoiam, nomeadamente, departamento, infra-estruturas físicas, administrativas, etc.

Em relação à fronteira, o sistema não deverá colidir com o trabalho já desenvolvido ou em desenvolvimento para apoio aos serviços actualmente prestados, nomeadamente a Secretaria de Graduação, a Secção de Pessoal Docente, etc. Ao contrário, deve colmatar as falhas existentes, em termos de informação necessária para o sistema de avaliação e acreditação de licenciaturas, nomeadamente, a informação pedagógica sobre disciplinas, o corpo docente afecto a uma disciplina, etc., bem como compatibilizar a informação disponível.

3.2. Definição da Lista de Intervenientes

O segundo passo, igualmente importante, é a identificação do conjunto de intervenientes³ no sistema. Assim, os intervenientes neste sistema são:

- Aluno;
- Docente;
- Funcionário Não Docente;
- Licenciatura;
- Secretaria de Graduação;
- Departamento;
- Secção;
- Secções de Pessoal Docente e Não Docente;
- Órgãos de gestão (Conselho Directivo, Conselho Científico, Conselho Pedagógico);
- Gabinete de Estudos e Planeamento;
- Gabinete de Apoio ao Estudante;
- Serviços de Organização Pedagógica (SOP);
- Gabinete de Apoio e Coordenação de Projectos - GACIP ;
- Gestão de Edifícios.

³ Entende-se como interveniente o indivíduo que age activamente em um ou mais processos.

3.3. Problemas, Requisitos e Entidades Externas

O terceiro passo é definir, com base em reuniões e na análise da metodologia de trabalho dos vários perspectivas intervenientes neste sistema, um conjunto de “problemas” e de requisitos, para além de identificar as entidades externas ao sistema⁴.

Como se referiu, os processos de avaliação e acreditação das licenciaturas são bastante complexos e têm por base uma recolha sistemática de dados que permitem não só caracterizar o seu funcionamento mas também fomentar a análise sistemática dos diversos indicadores qualificadores de uma licenciatura. Actualmente, entre os principais problemas associados a estes processos estão a natureza da informação que, se existe, pode estar desagregada, ou duplicada. De facto, a automatização de tais exercícios requer que a informação seja confiável, estável e acessível a todos os intervenientes. O cumprimento do objectivo do projecto SIGLA requer a ligação entre todas as fontes de informação, por forma a que esta seja consistente, coerente e acessível aos intervenientes através de uma interface amigável, e fiável.

3.3.1. Localização da Informação

Sendo a informação um aspecto crítico do problema apresentam-se, seguidamente, as listas da informação que já existe em bases de dados oficiais no IST e quem a detém, e da informação que não existe em bases de dados.

- **Informação oficial que já existe em “BD” e quem a detém :**
 - Secretaria de Graduação
 - *Informação geral do aluno* – n.º aluno, n.º BI, contactos (telefone, morada, etc.), currículo do aluno (notas, cadeiras que se inscreveu, que concluiu, etc.), histórico do aluno (que anos lectivos teve inscrito, em que curso, ramo e ano curricular), ano de ingresso no IST, nota final de curso, nacionalidade, autorização de fornecimento dos seus dados;
 - *Informação geral da disciplina* – código disciplina, nome disciplina, n.º inscritos, aprovados e avaliados, ano curricular, semestre, ano lectivo;
 - Secção de Pessoal Docente e Não Docente

⁴ Consideram-se como entidades externas ao sistema todos aqueles que estão fora do âmbito do mesmo, sendo irrelevante se fazem ou não parte da organização.

- *Informação geral do docente e não docente* – n.º mecanográfico, n.º BI, contactos (telefone, morada, etc.), categoria, sexo, créditos, provimentos, secção e departamento;
- *Publicações* – informação (em FileMaker) para alguns anos, – título, área científica, tipo publicação, autorias, etc.. Esta informação foi no âmbito do gabinete de estudos e planeamento;
- *GACIP* - informação sobre projectos de investigação (em FileMaker) – nome, programa, responsável, tipo financiamento, duração, início, fim, etc.
- **Informação que não existe em “BD” :**
 - *Informação sobre o aluno* : email, endereço de página web, notas das provas específicas, nota de seriação, média do secundário, opção de colocação, contingente de ingresso, etapa de colocação, distritos de origem, escolas secundárias de origem;
 - *Informação sobre o docente*: carreira profissional, instituições em e/ou com que tenham colaborado, acções de formação em que tenha participado;
 - *Informação sobre secções e departamentos*: deliberações, secretariado, presidente, vice-presidente;
 - *Informação sobre a disciplina*: tipo da disciplina, objectivos, programa, sumários, calendarização, projectos, elementos de avaliação, etc.;
 - *Informação sobre a licenciatura*: legislação, secretariado, endereço página web, guia da licenciatura, currículo da licenciatura;
 - *Distribuição de Pessoal Docente*;
 - *Bibliografia das disciplinas leccionadas no IST* (para uma possível futura ligação às bibliotecas);
 - *Resultados Inquéritos Pedagógicos*;
 - *Resultados Relatórios Docência*;
 - *Informação sobre as salas/infra-estruturas no IST*;
 - *Dados relativos aos trabalhos finais de curso/estágios realizados por alunos do IST*;
 - *Informação relativa aos docentes que são coordenadores de licenciatura, coordenadores ramo, presidentes de departamento, coordenadores de secção, que ocuparam cargos de gestão.*

3.3.2. Conjunto de Requisitos

Para a definição do conjunto de requisitos foi necessário fazer um levantamento dos documentos usados pelos intervenientes, bem como a descrição da função destes documentos e qual o seu circuito (origem - externa ou interna, intervenientes no seu processamento, processamento efectuado por cada um, fim - externa ou interna). Assim, a identificação de requisitos baseou-se nos documentos seguintes:

- Relatório de Docência;
- Inquérito de Avaliação Pedagógica e Resultados;
- Relatório de Auto-Estudo (avaliação das licenciaturas) de algumas licenciaturas;
- Relatório de Acreditação;
- Guião para a Avaliação de Licenciaturas⁵;
- Fichas necessárias para a avaliação;
- Fichas necessárias para a acreditação;
- Definição dos campos de ingresso proveniente do ME (dados iniciais);
- Informação sobre publicações – fichas usadas na recolha de informação ;
- Informação sobre projectos de investigação e desenvolvimento – fichas usadas na recolha de informação.

A entidade externa envolvida no contexto deste sistema é o Ministério da Educação (ME), que fornece informações sobre o ingresso de novos alunos e pede anualmente estatísticas sobre matriculados e diplomados.

De notar que estes pormenores são bastante relevantes na definição dos requisitos e do seu processamento, embora para as pessoas que os trabalham diariamente são tidos como óbvios e evidentes. No entanto nada pode ser tido como óbvio, evidente ou certo durante a fase de análise de um problema, tudo deve ser perguntado e esclarecido com as pessoas que executam as tarefas. De facto, o objectivo final é automatizar tarefas, o que exige o conhecimento necessário e suficiente para executar tal tarefa.

⁵ Documento denominado “Procedimentos Regulares para a Avaliação das Licenciaturas”

3.4. Tempo de Arquivo da Informação

Outra informação importante é o tempo de arquivo da informação, pois quando se fala em arquivar documentos é necessário saber:

- Por quanto tempo?
- Porquê?
- Para quem?
- Onde?

Embora a alternativa não seja a mera destruição, possivelmente os dados não estarão “tão acessíveis”.

Neste caso a informação deve ser acessível por um período de 6 anos, pois as avaliações das licenciaturas reportam informação relativa a este período de tempo.

3.5. Requisitos de Hardware e de Software

Em relação a restrições de Hardware, o SIGLA deve de seguir a linha actual, ou seja, suportar Unix. Os postos de trabalho devem de ser baseados em computadores PC (Pentium) e Macintosh.

Em relação ao Software foi solicitado por parte do “cliente” o uso da Intranet para facilitar, não só o acesso à informação, bem como a inserção de informação no sistema, para além de ser suportado pela ferramenta Windows, ferramenta de uso quase generalizado no IST.

3.6. Notas

Embora toda esta análise tenha procurado ser completa haverá sempre pormenores por esclarecer ao longo do processo de construção do sistema.

De notar que neste trabalho não foi prevista a informação contida nos inquéritos realizados, por exemplo aos alunos, docentes e empregadores, durante o processo de avaliação, deixando este tema para uma 2ª fase de implementação.

4. Metodologias e Modelos de Análise de Dados

Uma metodologia é constituída por um conjunto de métodos que cooperam entre si. É uma colecção organizada de regras, de algoritmos, de técnicas e ferramentas que se integram [IF-TS/95].

Actualmente, as metodologias de desenvolvimento de software mais usadas estão as que se baseiam em diagramas de fluxos de dados. Como representante desta aproximação salienta-se a metodologia de análise e desenho estruturado. Outra metodologia abordada actualmente, e com um número de adeptos cada vez maior, é a metodologia de modelação orientada por objectos.

As metodologias de modelação orientada por objectos e análise e desenho estruturados incorporam componentes de modelação similares. Ambas as metodologias suportam três vistas ortogonais de um sistema - os modelos de objectos, dinâmico e funcional. No entanto elas diferem precisamente no ênfase que dão a cada um destes componentes [JR/91].

Na metodologia de modelação orientada por objectos os desenhos são dominados pelo modelo do objecto. A caracterização dos objectos e suas relações providencia o contexto para a compreensão do comportamento dinâmico e funcional. Em contraste, na metodologia de análise e desenho estruturado dá-se mais ênfase à decomposição funcional. Um sistema é visto primordialmente como fornecedor de uma ou mais funções ao utilizador final, o end user [JR/91].

O que se pretende com o SIGLA é exactamente um sistema virado para o utilizador. Um sistema que forneça ao utilizador funcionalidades de modo a que o seu dia a dia seja facilitado, o que de acordo com o parágrafo anterior nos induz para uma metodologia de análise e desenho estruturado.

Não obstante, na fase de análise do problema se tenha recorrido ao paradigma de orientação por objectos, para uma maior clareza na identificação dos objectos do universo em questão, bem como dos objectos conceptuais que existem do ponto de vista do utilizador, o modelo final da base de dados foi baseado na análise e desenho estruturado. A definição do modelo funcional foi descrito através de diagramas de fluxos de dados e o modelo de dados através de diagramas Entidade Relação. O modelo dinâmico não foi abordado, neste trabalho, pois baseia-se em diagramas de transição de estados, que descrevem o controlo de processos e o tempo de execução de funções e acesso aos dados despontado por eventos, e que se engloba no desenvolvimento da camada superior deste sistema de informação.

Este capítulo dividir-se-á em três pontos. Em primeiro lugar apresenta-se uma abordagem à modelação funcional, através da análise por Diagramas de Fluxos de Dados (DFDs). Seguidamente descrevem-se alguns conceitos de modelação de dados, onde se particulariza o modelo Entidade Relação já que este foi o utilizado no presente trabalho.

4.1. Modelo Funcional

O modelo funcional, considerado o centro da análise e desenho estruturado como foi referido no início deste capítulo, representa uma perspectiva dinâmica dos principais processos do sistema e dos fluxos de dados que os interligam [IF-TS/95].

A especificação de funções e fluxos de informação é muito útil para o desenho conceptual de bases de dados pois permite-nos verificar se a BD esta completa, i.e., permite verificar que toda a informação usada nas funções está incluída na BD. Mais, a análise funcional ajuda-nos a desenvolver um modo de ver como a BD é usada [PS/97].

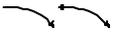
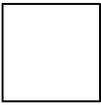
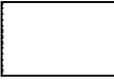
Existem alguns modelos para o problema da análise funcional. A aproximação adoptada para o desenvolvimento deste projecto, e que será descrita em seguida, será a baseada em Diagramas de Fluxos de Dados (DFDs).

4.1.1. Diagramas de Fluxos de Dados (DFD)

Um DFD é um diagrama estruturado que representa o sistema como uma rede de processos funcionais, excluindo toda e qualquer descrição dos mecanismos de controlo e sincronização do sistema [IF-TS/95].

O modelo de diagramas de fluxos de dados é baseado nos conceitos de *processo*, *fluxos de dados*, *repositórios* e *entidades externas(terminadores)*, como se pode observar na Tabela 2.

Tabela 2 : Descrição dos conceitos e grafismo dos DFDs (Conceitos Básicos)

Conceito	Grafismo	Descrição
Processo		Representa uma actividade que cria, manipula e apaga informação
Fluxo de Dados		Representa a informação que flui no sistema
Terminador		Representa a interacção de entidades externas ao sistema com o sistema
Repositório		Representa a informação armazenada

Os processos transformam fluxos de dados de entrada em fluxos de dados de saída, e tem de ter entradas e saídas de dados para “funcionarem”, já que são activados pela chegada de dados. Um processo não tem conhecimento dos restantes processos, e vice-versa.

Os processos são descritos por outros DFDs de nível inferior, até que se tornem suficientemente pequenos (“head-size”) para serem fáceis de implementar.

O nome de um processo deve de ser o mais esclarecedor possível. Uma boa regra para definir um nome legível é usar um nome composto por um verbo e um substantivo, por exemplo, *consultar informação*.

Os processos têm de receber a informação necessária à produção dos dados de saída, no entanto não devem receber mais dados dos que os necessários para a produção dos dados de saída.

A definição dos processos deve guiar-se pelo princípio da independência funcional, i.e., os processos devem ter o menor número possível de fluxos associados.

Os fluxos de dados são a via onde os dados circulam⁶.

Os fluxos de dados podem existir entre um processo, um repositório ou terminador, podem sair de um processo para o vazio, quando correspondem a informação rejeitada, e podem ser bidireccionais.

O nome do fluxo de dados deve descrever a informação transferida de forma a que o diagrama seja legível sem outros nomes, no entanto este nome pode ser omitido quando o fluxo inclui todos os itens do repositório.

Os terminadores estão fora do sistema em análise. Comunicam com o sistema fornecendo e/ou recebendo dados. De notar que não há interesse em saber como os terminadores fornecem os dados, nem o que fazem quando os recebem, já que representam a interacção com entidades externas ao sistema.

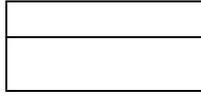
Os repositórios representam a informação armazenada e não o suporte físico que a armazena. Assim os repositórios podem representar arquivadores, prateleiras cheias de livros, ou mesmo pilhas de papéis sobre uma secretária.

Um repositório têm que ter fluxos de entrada e de saída de informação. Toda a informação que sai é informação que entra, e vice-versa. Os repositórios estão sempre associados a um processo e permitem que os dados sejam escritos e lidos por ordem distinta.

⁶ O meio que transporta os dados não é importante, só interessa o conteúdo do fluxo de dados.

Podem ainda existir repositórios que são apenas de leitura, sendo elementos exteriores ao sistema, e cuja representação é indicado na figura seguinte.

Figura 2 : Representação gráfica de um repositório de leitura



Em termos gráficos o esquema de um DFD deve de obedecer a algumas regras :

- A setas dos fluxos de dados devem ser curvas e encurvadas;
- As setas devem partir, e ser dirigidas, do e para o centro da actividade.

Por vezes a informação que circula nos fluxos de dados é complexa, pelo que se usa a seguinte notação para a sua descrição:

- Definição de um tipo de dados: $X = ;$
- Composição de tipos: $A+X+B ;$
- Repetição de um tipo de dados: $A+\{X\}+B;$
- Opcionalidade de um tipo de dados: $A+(X)+B;$
- Escolha exclusiva de um tipo: $A+[X/Y]+B;$
- Comentário: $*.....;$
- Outros:
 - Agrupamento: $[];$
 - Cardinalidades⁷ Mínima e Máxima: C_{min} e C_{max} .

A utilização de DFDs tem como vantagens:

- Grande poder descritivo;
- Simplicidade de construção e manutenção;
- É um modelo formal de especificações dos requisitos em termos funcionais;
- Dá um visão geral, mas de complexidade controlada (pois podem-se fazer DFDs de vários níveis).

⁷ Refere-se ao número mínimo e máximo de cada instância da classe envolvida na agregação

4.2. Modelo de Dados

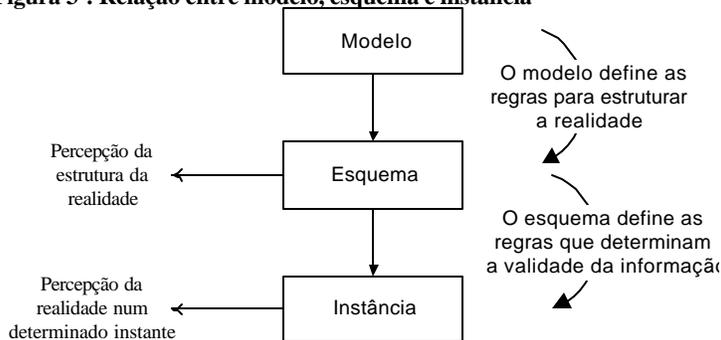
O modelo de dados representa uma perspectiva estática dos dados e das relações entre eles. Estes modelos são veículos de descrição da realidade usados para construir esquemas representativos da mesma. A qualidade dos esquemas resultantes não dependem só das capacidades dos desenhadors de bases de dados, mas também da qualidade do modelo de dados seleccionado.

A maioria dos modelos de dados tem em comum um conjunto de mecanismos de abstracção⁸, nomeadamente classificação⁹, agregação¹⁰ e generalização¹¹. Estas abstracções permitem ao desenhador compreender, classificar e modelar objectos do mundo real e as relações entre si.

Um modelo de dados tem subjacente ao seu desenvolvimento um conjunto de conceitos que podem ser usados para descrever quer os dados quer as operações de manipulação dos mesmos. A utilização de modelos conceptuais permite a descrição de uma realidade de fácil compreensão e interpretação. No entanto é de notar que o esquema representativo do modelo conceptual é estático e invariante no tempo.

Por outro lado a instância de um esquema já é dinâmica e variante no tempo conforme os dados contidos na estrutura definida. Cada esquema pode ter múltiplas instâncias. O estado de uma BD num particular momento corresponde apenas a uma instância. A evolução da BD pode ser observada através da sua transição de instância para instância. Na figura seguinte pode-se observar a relação entre os conceitos de modelo, esquema e instância.

Figura 3 : Relação entre modelo, esquema e instância



⁸ A abstracção é o processo mental usado para seleccionar as características e propriedades relevantes, num dado domínio, de um conjunto de objectos, excluindo todas aquelas que são irrelevantes, nesse domínio.

⁹ Definição de um conceito (classe) com base num conjunto de propriedades comuns a uma série de entidades.

¹⁰ Definição de uma classe com base nas classes que a constituem. A agregação também é conhecida por composição.

¹¹ A generalização estabelece uma relação entre duas classes com base nas propriedades comuns. Todas as abstracções definidas na classe genérica são herdadas pelas classes particulares.

Os modelos de dados devem de ser boas ferramentas para representação da realidade, pelo que devem satisfazer as seguintes qualidades :

- Expressividade - Capacidade para representar todos os conceitos do problema;
- Simplicidade - Capacidade de ser facilmente interpretável.
- Minimalidade - Inexistência de abstrações construídas com base nas restantes;
- Grafismo - Um modelo de dados é completo quando todos os elementos deste tem uma representação distinta, e é legível quando as diversas representações são claramente distintas.

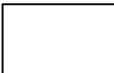
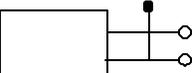
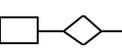
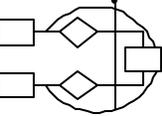
4.2.1. O modelo Entidade- Relação (ER)

Este modelo foi introduzido por Peter Chen em 1976 e tornou-se muito popular, podendo inclusive dizer-se o mais popular modelo de dados, sendo considerado uma das ferramentas fundamentais para um desenhador de bases de dados.

Originalmente o modelo ER apenas incluía os conceitos de entidade, relação e atributos. Posteriormente, com a evolução das base de dados e as necessidades criadas neste campo, introduziram-se outros conceitos, nomeadamente, atributos compostos e generalizações. Na tabela seguinte apresentam-se os conceitos e o grafismo usados no modelo ER, seguido da descrição destes elementos.

Com o modelo ER introduz-se também o conceito de Universo de Discurso – UoD. Este conceito refere-se à definição do âmbito do sistema que estamos a modelar.

Tabela 3 : Descrição dos conceitos e grafismo do modelo ER

Conceito	Grafismo		
Entidade			
Relação/Associação			
Atributo			
Atributo Composto			
Generalização			
Subconjunto			
Identificadores		Simples	Compostos
	Internos		
	Externos		

As entidades representam uma classe de elementos (objectos, conceitos) com um papel relevante no UoD, e podem-se definir simultaneamente como sendo :

- Agregação dos atributos da entidade com a cardinalidade¹² indicada;
- Classificação de um conjunto de objectos reais.

Uma entidade tem pelo menos um atributo e tem que ter um identificador.

As relações representam uma classe de elementos com base nas entidades existentes no UoD, e definem-se simultaneamente como sendo:

- Agregação de entidades e atributos numa dada multiplicidade¹³ e cardinalidade;

¹² Refere-se ao número mínimo e máximo de cada instância da classe envolvida na agregação

¹³ Refere-se ao número de classes que participam na agregação

- Classificação de factos de duas ou mais entidades.

Os atributos representam a informação elementar das entidades e das associações. Um atributo é uma classificação de um conjunto de valores atômicos pertencendo ao mesmo domínio.

Os atributos compostos são a agregação de atributos (simples ou compostos) com afinidades semânticas. A semântica da sua cardinalidade não pode ser expressa através da cardinalidade dos atributos simples.

Uma entidade E é uma generalização de um grupo de entidades, E_1, E_2, \dots, E_n se cada instância de uma das classes E_1, E_2, \dots, E_n for também uma instância de E . Uma generalização é caracterizada pela totalidade/parcialidade e pela exclusividade/sobreposição.

Um subconjunto é um caso particular de uma generalização contendo apenas um subconjunto ou uma subclasse. É uma generalização parcial e exclusiva.

Um identificador de uma entidade E é um conjunto de um ou mais atributos (dessa entidade ou das associações a que está associada) tal que:

- Não existem instâncias de E com o mesmo identificador;
- Se for retirado um atributo do identificador, então a regra anterior deixa de ser válida.

No ER existem os seguintes tipos de identificadores:

- Simples ou Compostos
 - São simples quando constituídos apenas por um atributo;
 - São compostos caso contrário.
- Internos ou Externos
 - São internos quando são constituídos apenas por atributos da entidade da qual são identificadores;
 - São externos quando são constituídos apenas por atributos que não pertencem à entidade da qual são identificadores.
- Mistos
 - São mistos quando são constituídos por atributos internos e externos à própria entidade

Em suma o modelo ER é rico em conceitos, o que o torna uma ferramenta poderosa para a descrição da realidade. É ainda um bom compromisso entre expressividade, simplicidade e minimalidade, cumprindo as qualidades desejáveis num modelo conceptual de dados.

4.2.2. *Estratégias de Desenho Conceptual*

A construção de um esquema ER é um processo incremental. A nossa percepção da realidade é progressivamente refinada e enriquecida, e o esquema conceptual é desenvolvido gradualmente através de transformações estruturadas.

O conjunto limitado de transformações que se aplica ao esquema inicial para produzir o esquema final denominam-se primitivas. As primitivas são classificadas conforme as características do esquema inicial e final e principalmente a abordagem de desenvolvimento seguida. O recurso a tais primitivas torna o processo de desenho numa sequência de passos simples e seguros [CB, SC, SN/92].

As abordagens de desenho conceptual mais conhecidas são *top-down* e *bottom-up*.

Uma estratégia puramente *top-down* refina conceitos abstractos em conceitos concretos, enquanto que uma estratégia puramente *bottom-up* segue o padrão oposto. De facto, uma abordagem *top-down* o problema é olhado como um todo que deve ser decomposto em componentes ou entidades e relações manuseáveis. Na abordagem *bottom-up*, procura-se através de um processo de reutilização de soluções parciais encontrar uma solução para um problema mais genérico. Estas abordagens são, de certo modo, extremas. Genericamente recorre-se a estratégias mistas e *inside-out* [CB, SC, SN/92].

A estratégia mista consiste na subdivisão do universo de discurso em universos mais pequenos, até seja possível identificar um esquema inicial abrangente de cada um. Seguidamente cada “sub-universo” é refinado usando uma estratégia *top-down*. Finalmente os esquemas resultantes são agregados num único esquema usando uma estratégia *bottom-up* [PS/97].

A estratégia *inside-out* consiste inicialmente na identificação dos elementos mais importantes do universo de discurso. Inicia-se a construção do esquema com a identificação e refinação dos elementos do universo de discurso que se relacionam com os elementos já considerados. O processo termina quando todos os elementos do universo de discurso forem identificados. Esta estratégia é semelhante à estratégia *bottom-up*, mas considera partes do sistema de cada vez [PS/97].

5. Modelo do Sistema

No presente capítulo apresenta-se um modelo para a base de dados que servirá de suporte ao Sistema de Informação para Gestão e Avaliação de Licenciaturas. O modelo que se apresenta tem em consideração os requisitos funcionais que conduzem, entre outros igualmente importantes, à obtenção dos dados necessários para a elaboração do relatório de auto - avaliação de uma licenciatura.

Na elaboração do modelo contempla-se informação institucional, isto é, informação que tem valor legal, nomeadamente a que se refere à caracterização de alunos, de pessoal, de currículos, de avaliação de alunos, e alguma informação que apoia a gestão de departamentos, de secções e até de disciplinas pelos próprios docentes. Considera-se ainda a informação relacionada com o exercício de investigação e desenvolvimento levado a efeito no âmbito da Escola.

O desenho final da base de dados é representado estaticamente através de um modelo Entidade/Relação, e funcionalmente através de um modelo de Diagramas de Fluxos de Dados. Em ambos os modelos, estático e funcional, usaram-se estratégias mistas de desenho devido à natureza complexa do problema.

Assim, apresenta-se em primeiro lugar o modelo funcional expresso através de DFDs, e com as respectivas descrições dos fluxos de dados. Seguidamente apresenta-se o modelo estático da base de dados, as restrições de integridade e o dicionário de dados (caracterização de entidades e relações pelos seus atributos).

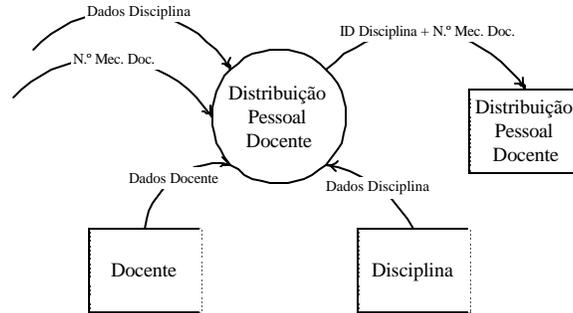
5.1. Análise Funcional (Modelo Funcional)

Como já foi referido no capítulo anterior, o modelo funcional dá-nos uma perspectiva dos principais processos do sistema e dos fluxos de dados que esses processos transformam.

Assim, em seguida apresentam-se os DFDs representativos de cada funcionalidade do sistema. Em conjunto com cada DFD apresenta-se ainda a descrição dos fluxos de dados, caso estes não sejam explícitos, bem como uma descrição do objectivo da mesma, nos casos em que a funcionalidade é mais complexa.

Funcionalidade: Distribuição de Pessoal Docente (Introdução/Actualização)

DFD



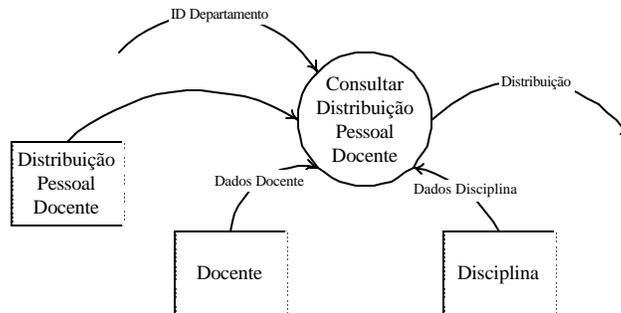
Descrição dos Fluxos de Dados

Dados Disciplina = Ano Lectivo + Curso + Ramo + Ano Curricular + Semestre + Código Disciplina

Dados Docente = N.º Mecanográfico + Nome + Secção + Departamento

Funcionalidade: Consultar Distribuição de Pessoal Docente por Departamento/Secção

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

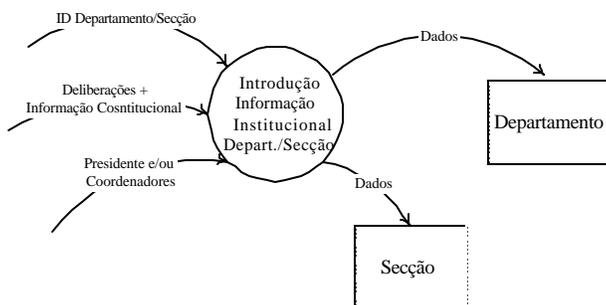
Dados Docente = N.º Mecanográfico + Nome + Secção + Secção + Departamento

Dados Disciplina = ID Disciplina + Nome

Distribuição = Departamento + Secção + ID Disciplina + Nome Disciplina + Nome Docente

Funcionalidade: Actualização/Introdução Informação Institucional do Departamento/Secção

DFD

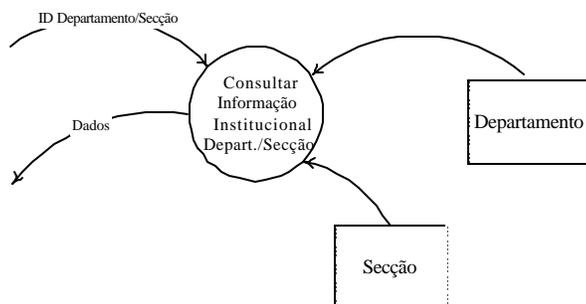


Descrição dos Fluxos de Dados

Dados = Deliberações + Informação Constitucional + Presidente e/ou Coordenadores

Funcionalidade: Consultar Informação Institucional do Departamento/Secção

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

Dados = Departamento/Secção + Deliberações + Informação Constitucional + Presidente e/ou Coordenadores

Funcionalidade: Gestão da Disciplina

Descrição: Esta funcionalidade tem por objectivos, entre outros, a actualização dos elementos e critérios de avaliação da disciplina, das informações da disciplina, da bibliografia recomendada, etc.

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

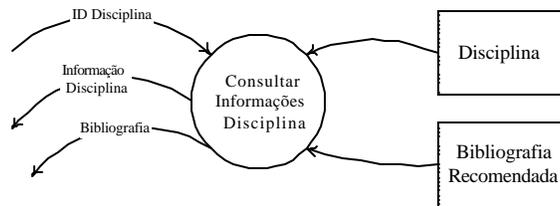
ID Disciplina = Disciplina + Curso + Ano Lectivo + Ano Curricular + Semestre

Informação Disciplina = Tipo Disciplina + Objectivos + Programa + Calendarização + Sumários + Método Avaliação + Trabalhos Práticos e Projectos + Cargas Horárias Leccionadas + Elementos Avaliação Anteriores + Exames Corrente Ano

Cargas Horárias Leccionadas = Teóricas + Práticas + Teórico Práticas + Laboratório

Funcionalidade: Consultar Informações sobre uma Disciplina

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

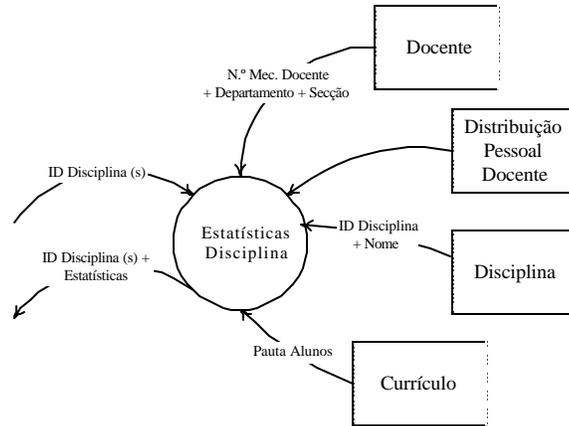
ID Disciplina = Disciplina + Curso + Ano Lectivo + Ano Curricular + Semestre

Informação Disciplina = Tipo Disciplina + Objectivos + Programa + Calendarização + Sumários + Método Avaliação + Trabalhos Práticos e Projectos + Cargas Horárias Previstas + Cargas Horárias Leccionadas + Elementos Avaliação Anteriores + Exames Corrente Ano

Cargas Horárias = Teóricas + Práticas + Teórico Práticas + Laboratório

Funcionalidade: Estatísticas da Disciplina

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

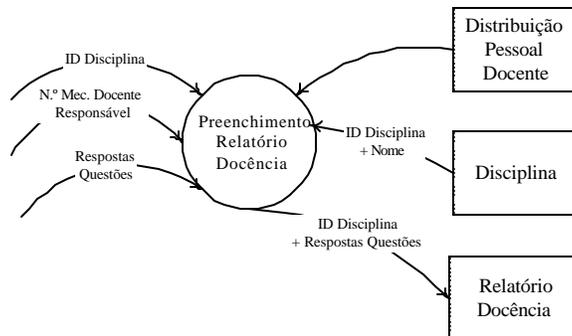
ID Disciplina = Disciplina + Curso + Ano Lectivo + Ano Curricular + Semestre

Pauta Alunos = N.º Aluno + Nome + Nota + ID Disciplina

Estatísticas = N.º de Inscritos + N.º de Aprovados + N.º Examinados + Média das Notas + Taxa de Aprovação + Taxa de Reprovação + N.º Disciplinas em Funcionamento + N.º de Disciplinas e Inscritos por Departamento e Secção

Funcionalidade: Preenchimento Relatório de Docência

DFD



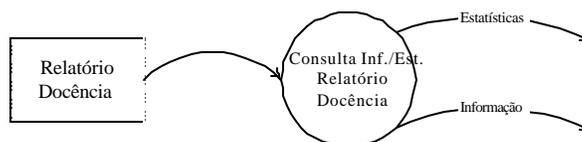
Descrição dos Fluxos de Dados

ID Disciplina = Disciplina + Curso + Ano Lectivo + Ano Curricular + Semestre

Resposta Questões = Falta assiduidade + Grau de Dificuldade + todas as questões do relatório de docência

Funcionalidade: Consulta de Informação e/ou Estatísticas dos Relatórios de Docência

DFD



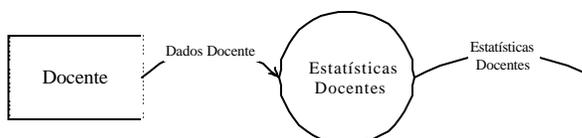
Descrição dos Fluxos de Dados

Estatísticas = % disciplinas com menos 50% de aprovações + % relatórios preenchidos/entregues + % relatórios preenchidos/entregues por licenciatura

Informação = formulário relatório de docência por disciplina

Funcionalidade: Estatísticas dos Docentes

DFD



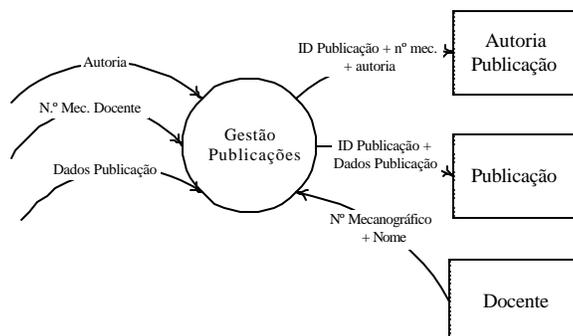
Descrição dos Fluxos de Dados

Dados Docente = N.º Mecanográfico + idade + sexo + anos de serviço + anos de categoria + categoria actual + regime contratual + grau dedicação + prestação de serviço exterior

Estatísticas do Docente = média de idades + médias anos de serviço + média de anos por categoria + n.º de docentes por categoria + % e número de docentes por sexo + número docentes por regime contratual + n.º docentes e docentes ETI por departamento e secção +

Funcionalidade: Gestão Publicações (Introdução/Actualização)

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

Autoria = 1º Autor/2º Autor/3º Autor/Outros

ID Publicação = autonumber

Dados Publicação = Título + área científica + nome revista/livro/proceeding + editores + número + volume + páginas + local + data + link para o documento + publicação principal + abstract + palavras chave + observações

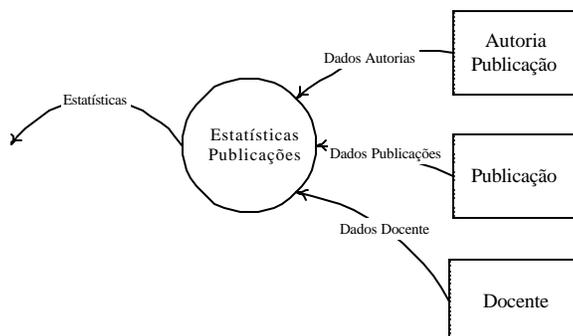
Funcionalidade: Actualizar/Introduzir áreas científicas e tipos de publicação

DFD



Funcionalidade: Estatísticas Publicações

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

Dados Publicação = ID publicação + título + tipo publicação + área científica

Dados Autorias = ID publicação + n.º mecanográfico

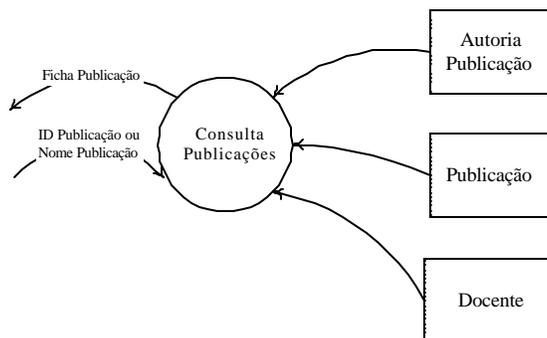
Dado Docente = n.º mecanográfico + nome + categoria

Estatísticas = Publicações por docente + média publicações por docente + média publicações por categoria + n.º publicações por área científica

Publicações por docente = categoria + nome docente + título + tipo publicação

Funcionalidade: Consultar Informação sobre as Publicações dos Docentes

DFD

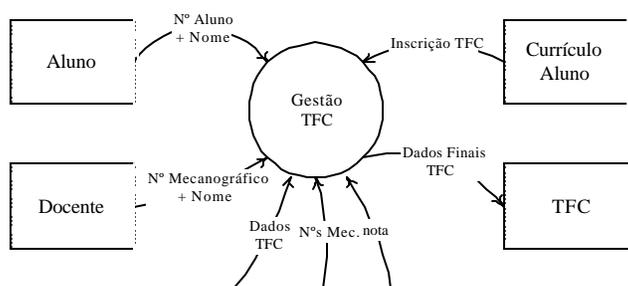


Descrição dos Fluxos de Dados

Ficha Publicação = ficha que os docentes preenchem quando introduzem uma nova publicação

Funcionalidade: Gestão de trabalhos finais de curso (Introdução e Actualização)

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

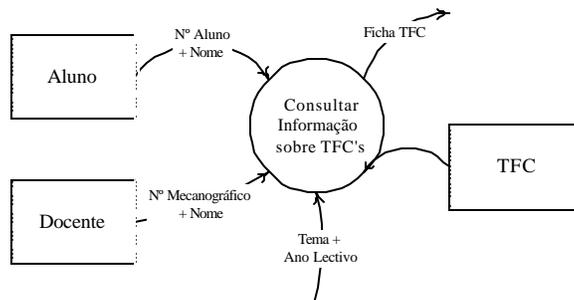
Dados TFC = n.º aluno + n.º mecanográfico docente orientador + n.º mecanográfico docente co-orientador + ano lectivo + tema + sumário + link para a documentação + outros dados relevantes

Dados Finais TFC = dados TFC + nota final TFC

Inscrição TFC = n.º aluno + inscrição nas cadeiras TFC

Funcionalidade: Consultar Informação sobre TFC's

DFD

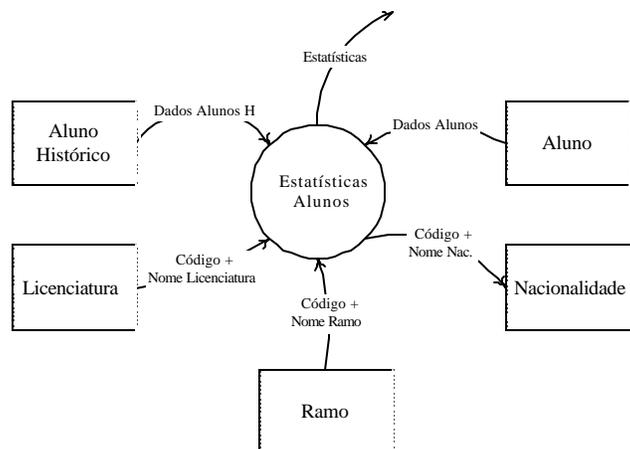


Descrição dos Fluxos de Dados

Ficha TFC = Nome Aluno + Nome Docente Orientador + Tema + Ano Lectivo + Nota + Link para a documentação + Sumário + Outros dados relevantes

Funcionalidade: Estatísticas Alunos

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

Dados Alunos = N.º Aluno + Ano Ingresso + Nota final curso + Sexo + Código Nacionalidade + Data Nascimento

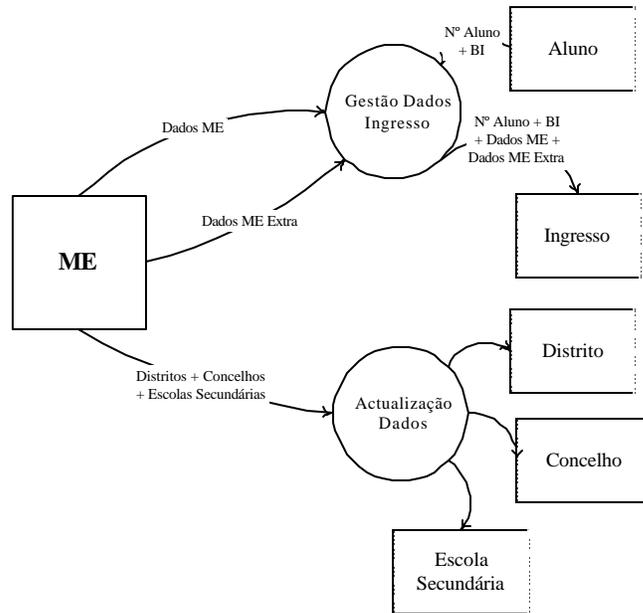
Dados Alunos H = N.º Aluno + Ano Lectivo + Ano Curricular + Código Licenciatura + Código Ramo

Estatísticas = N.º de alunos inscritos por curso, ramo, sexo e ano curricular + N.º de alunos inscritos por curso, ramo, sexo e idade + N.º de alunos inscritos por curso, ramo, sexo e nacionalidade + N.º de alunos licenciados por curso, ramo, sexo e nota + N.º de alunos licenciados por curso, ramo, sexo e idade + N.º de alunos licenciados por curso, ramo, sexo e n.º de anos para conclusão + taxas de passagem de ano, por curso + taxas de abandono, por curso

Nota : A partir da informação guardada na base de dados podem-se realizar mais estatísticas que aqui não estão definidas.

Funcionalidade: Gestão Dados Ingresso (Introdução e Actualização)

DFD



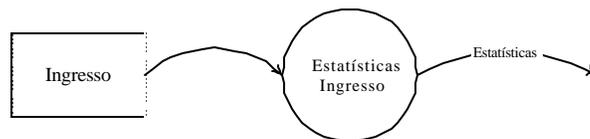
Descrição dos Fluxos de Dados

Dados ME = N.º BI + Nome aluno + Código curso ME + sexo + data nascimento + código contingente + código etapa de colocação + nota ingresso + média secundário + média específicas + nota PEM + opção colocação

Dados ME Extra = N.º BI + código escola secundária + código distrito + código concelho

Funcionalidade: Estatísticas Ingresso

DFD

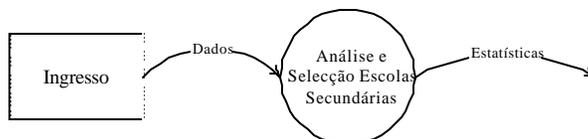


Descrição dos Fluxos de Dados

Estatísticas = % Colocados 1ª Opção + Distribuição por Opção Colocação + % Colocados por Contigente

Funcionalidade: Análise e Selecção das Escolas Secundárias de Origem dos melhores alunos colocados no IST

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

Dados = N.º Aluno + Escola Secundária + Distrito + Concelho + Médias

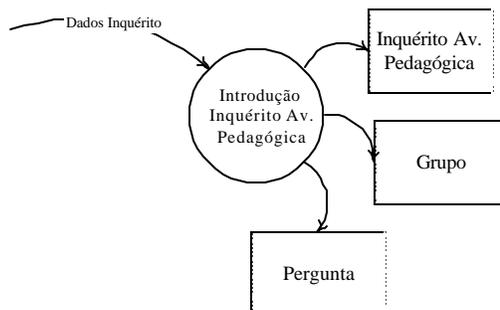
Médias = Média Secundário + Média Nota Seriação + Média Prova Específica Matemática

Estatísticas = Escolas e Distritos com mais alunos colocados – quantos e média por escola +

Escolas e Distritos com os melhores alunos colocados – média e quantos por escola

Funcionalidade: Introdução Inquéritos de Avaliação Pedagógica

DFD

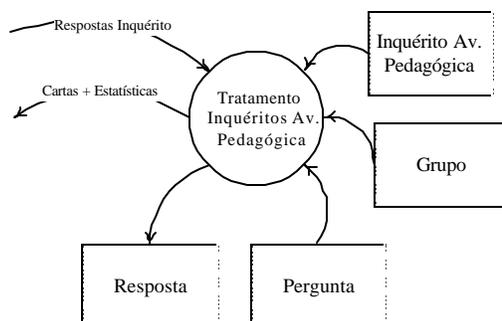


Descrição dos Fluxos de Dados

Dados Inquérito = Ano Lectivo + Semestre + Grupos + Perguntas de cada grupo

Funcionalidade: Tratamento Inquéritos de Avaliação Pedagógica

DFD



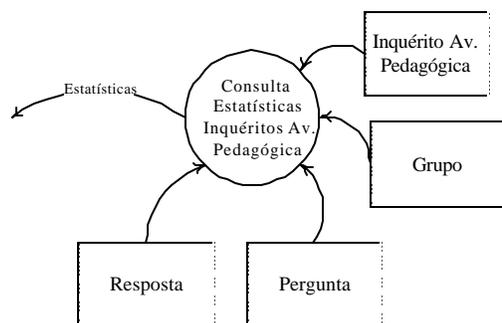
Descrição dos Fluxos de Dados

Estatísticas = Médias e Variâncias das respostas por disciplina e por docente + Médias e Variâncias das respostas por disciplina e por corpo docente

Cartas = carta com os resultados das estatísticas para envio ao docente responsável, aos docentes que leccionaram as disciplinas e ao Presidente do Departamento do docente responsável

Funcionalidade: Consulta Estatísticas da Avaliação Pedagógica

DFD

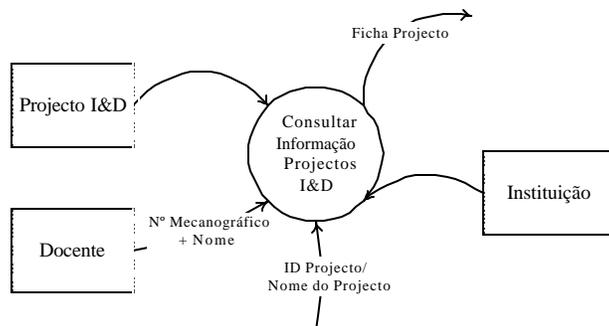


Descrição dos Fluxos de Dados

Estatísticas = Resultados Disciplinas por licenciatura + gráficos com esta informação

Funcionalidade: Consultar Informações sobre Projectos de I&D

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

Ficha Projecto = ID Projecto + Nome Projecto + Nome Responsável pelo projecto + Instituição onde se realiza + toda a informação contida nas fichas dos projectos de investigação

Funcionalidade: Introdução/Actualização Características Salas

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

Dados Sala = Designação + Tipo sala + Capacidade + Época inicial + Época Final + toda a informação contida no dicionário de dados da entidade sala

Funcionalidade: Consulta Informação/Características Salas

DFD

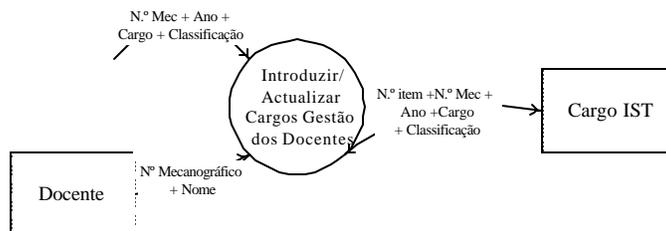


Descrição dos Fluxos de Dados

Ficha Sala = Designação + Tipo sala + Capacidade + Época inicial + Época Final + toda a informação contida no dicionário de dados da entidade sala

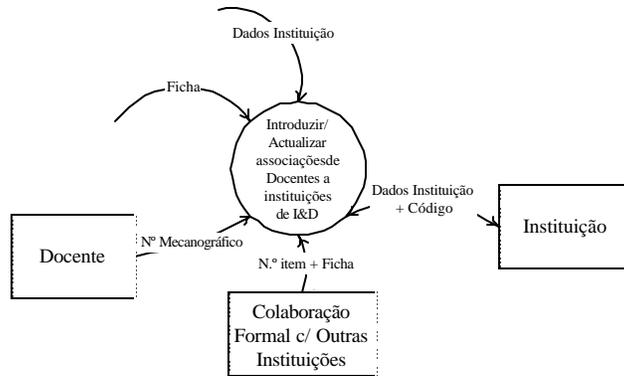
Funcionalidade: Introduzir/Atualizar Cargos Gestão dos Docentes

DFD



Funcionalidade: Introduzir/Actualizar as associações dos Docente a instituições de I&D

DFD



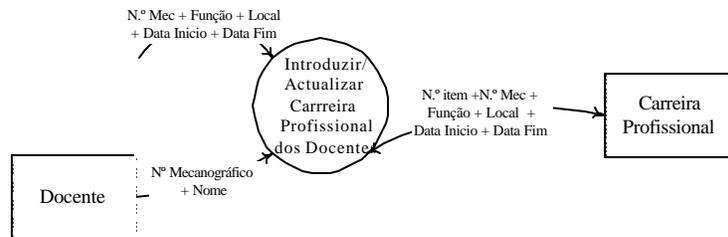
Descrição dos Fluxos de Dados

Ficha = N.º Mecanográfico + Ano + Código ou Nome Instituição

Dados Instituição (no caso de não existir no repositório) = Nome Instituição + Regime Institucional + Dimensão + N.º Docentes Doutorados + N.º Docentes não Doutorados

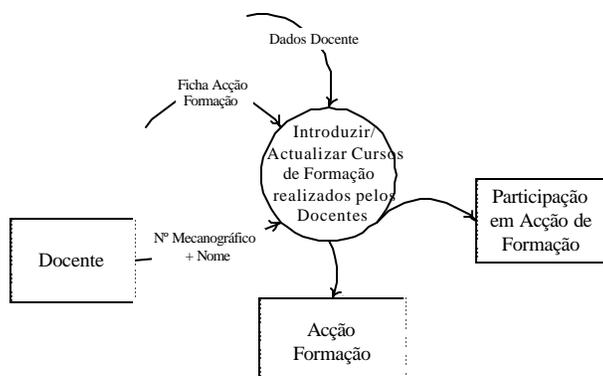
Funcionalidade: Introduzir/Actualizar Carreira Profissional dos Docentes

DFD



Funcionalidade: Introduzir/Actualizar Cursos de Formação realizados pelo Docente

DFD



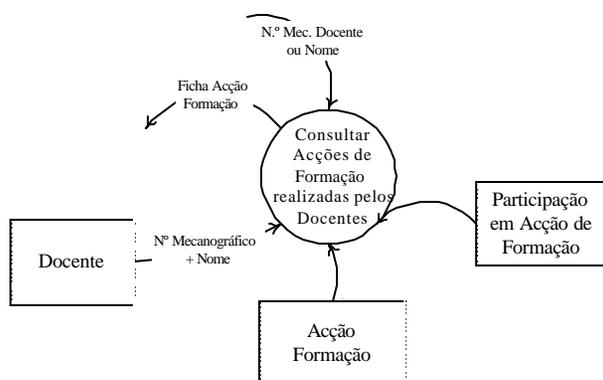
Descrição dos Fluxos de Dados

Ficha Acção Formação = Nome + Ano Lectivo + Semestre + (Duração + Data Inicio + Local)[◇]

Dados Docente = N.º Mecanográfico + Classificação

Funcionalidade: Consultar Informações sobre Acções de Formação realizadas pelos Docentes

DFD



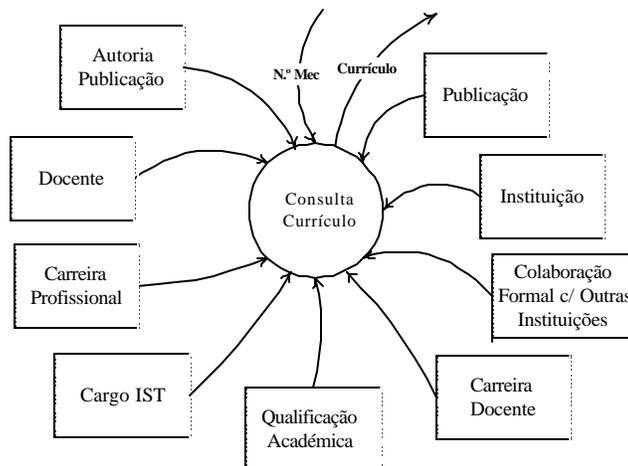
Descrição dos Fluxos de Dados

Ficha Acção Formação = Nome + Ano Lectivo + Semestre + Duração + Data Inicio + Local + Nome Docente + Classificação

[◇] No caso de esta acção de formação ainda não estar guardada no repositório

Funcionalidade: Consultar Currículo Docente (percurso académico, categoria, dados pessoais)

DFD



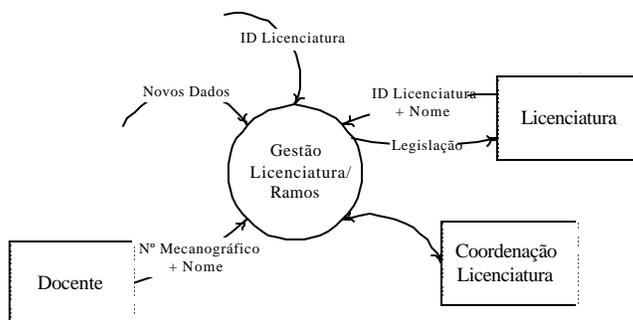
Descrição dos Fluxos de Dados

Currículo = Descrição de todos os dados dos docentes numa ficha semelhante a um currículo profissional

Funcionalidade: Gestão da Licenciatura/Ramos

Descrição: Actualização Coordenador Licenciatura, novo secretariado, novos planos de estudo, legislação, datas de auto-avaliação, de acreditação, etc.

DFD

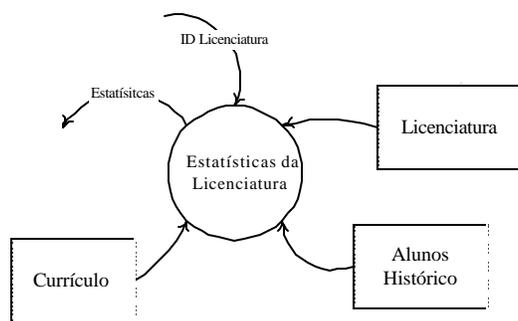


Descrição dos Fluxos de Dados

Novos Dados = Coordenador Licenciatura + Contacto Coordenador + E-mail Coordenador + Coordenador Adjunto Licenciatura + Contacto Coordenador Adjunto + E-mail Coordenador Adjunto + Data inicio de funções + legislação

Funcionalidade: Consulta Estatísticas da Licenciatura

DFD

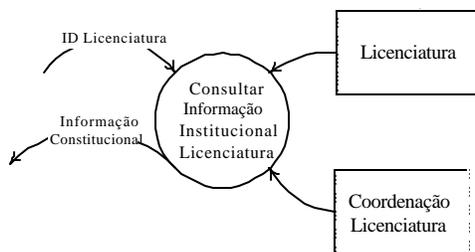


Descrição dos Fluxos de Dados

Estatísticas = N.º inscritos por ano curricular + n.º médio de cadeiras realizadas + n.º médio de anos para a conclusão + n.º de licenciados por anos lectivos + n.º de alunos que transitam de ano

Funcionalidade: Consultar Informação Constitucional da Licenciatura

DFD



Descrição dos Fluxos de Dados

Informação Constitucional = Nome Licenciatura + Coordenador Licenciatura + Contacto Coordenador + E-mail Coordenador + Coordenador Adjunto Licenciatura + Contacto Coordenador Adjunto + E-mail Coordenador Adjunto + Data inicio de funções Coordenador + legislação

Funcionalidade: Introdução/Actualização do Histórico da Licenciatura

DFD

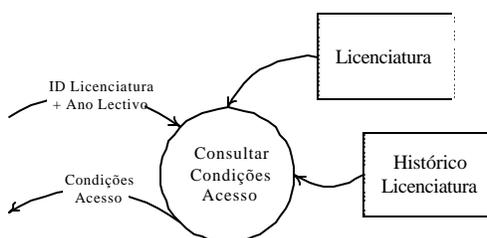


Descrição dos Fluxos de Dados

Dados = Ano Lectivo + Condições de Acesso + PE's + Nota Mínima de Seriação + Nota Média de Seriação + Nota Média das PE's + Nota Média das PE Matemática + N.º Candidatos em 1ª Opção + N.º Candidatos + Média Notas do Secundário

Funcionalidade: Consultar Condições Acesso

DFD



De notar que algumas funcionalidades associadas à gestão da licenciatura já estão actualmente previstas, ou em desenvolvimento, pela Secretaria de Graduação. Estão nesse caso, a produção de pautas e o lançamento de notas, daí não se contemplarem neste projecto.

Existe ainda muita informação que não é introduzida por nenhum processo, sendo esta informação oficial, pelo que já existe, e apenas será consultada pelo sistema SIGLA.

De notar ainda que as funcionalidades associadas ao sistema SIGLA não se esgotam por aqui. Com a informação contemplada na estrutura da BD podem-se criar novas funcionalidades ou até mesmo permitir ao utilizador retirar a informação que desejar com base em *queries*. Contudo esta informação depende do nível (privilégio) de acesso aos dados do utilizador em questão.

Em relação às responsabilidades de criação, actualização e consulta de dados e funcionalidades apresentam-se, a seguir, as matrizes de acessos aos dados e às funcionalidades.

Tabela 4 : Matriz de Acessos aos dados

	Aluno ¹⁴	Docente ⁵	Não Docente	Coordenação Licenciatura/Ramo ¹⁶	Secretaria de Graduação	Presidência de Departamento ¹⁷	Coordenação de Secção ¹⁸	Secção de Pessoal Docente	Órgãos de Gestão GEP ¹⁹	GAPE	SOP	GACIP	Gestão de Edifícios	Secção de Pessoal Não Docente
Acção Formação														
Nome		A		C		C	C	C	C	C				
Ano Lectivo		A		C		C	C	C	C	C				
Semestre		A		C		C	C	C	C	C				
Duração		A		C		C	C	C	C	C				
Local		A		C		C	C	C	C	C				
Data Inicio		A		C		C	C	C	C	C				
Aluno														
N.º Aluno	C	C		C	A				C	C	C			
N.º BI ²⁰	C	C		C	A				C	C				
Morada	C	C		C	A				C	C	C			
Código Postal	C	C		C	A				C	C	C			
Localidade CP	C	C		C	A				C	C	C			
Contacto Telefónico	C	C		C	A				C	C	C			
E-mail	A	C		C	A				C	C	C			
Endereço Página Web	A	C		C	A				C	C	C			
Regime Acesso ²¹	C	C		C	A				C	C				
Ano Ingresso	C	C		C	A				C	C	C			
Nota Final Curso	C	C		C	A				C	C	C			
Código Nacionalidade	C	C		C	A				C	C				
Autoriza Fornecimento de Dados ?	A	C		C	A				C	C	C			
Bibliografia Recomendada														
ID Disciplina	C	C		C	A	C	C		C	C				
N.º Item ²²	C	C		C	C	C	C		C	C				
Título	C	A		C	C	C	C		C	C				
Ano Edição	C	A		C	C	C	C		C	C				

¹⁴ Consulta apenas a sua informação

¹⁵ Distingue -se entre docente comum e o docente responsável de uma disciplina, pois o primeiro pode actualizar e consultar apenas a sua informação pessoal, e o segundo acumula a capacidade de actualizar informações relativas à disciplina da qual é responsável.

¹⁶ Actualiza e consulta apenas informação relacionada com a licenciatura da qual é coordenador

¹⁷ Actualiza e consulta apenas informação relacionada com departamento da qual é responsável

¹⁸ Actualiza e consulta apenas informação relacionada com a secção da qual é coordenador

¹⁹ A maioria da informação e/ou funcionalidades a que o GEP acede decorre no âmbito da avaliação e/ou acreditação de uma licenciatura.

²⁰ O aluno também se identifica univocamente através do Nº de BI

²¹ CNA, REA, MCE, Transf, etc

²² Auto Numbering dentro de cada disciplina

Autores	C	A		C	C	C	C		C	C						
Link	C	A		C	C	C	C		C	C						
Tipo Bibliografia ²³	C	A		C	C	C	C		C	C						
Cargo IST																
N.º Mecanográfico		C		C		C	C	C	C	C						
N.º Item		C		C		C	C	C	C	C						
Ano		A		C		C	C	C	C	C						
Cargo		A		C		C	C	C	C	C						
Classificação ²⁴		A		C		C	C	C	C	C						
Carreira Docente/Prog. Académica																
N.º Mecanográfico		C		C		C	C	A	C	C						
Categoria		C		C		C	C	A	C	C						
Data Inicio		C		C		C	C	A	C	C						
Data Fim		C		C		C	C	A	C	C						
Carreira Profissional																
N.º Mecanográfico		C		C		C	C	C	C	C						
N.º Item		C		C		C	C	C	C	C						
Função		A		C		C	C	C	C	C						
Local onde exerceu a função		A		C		C	C	C	C	C						
Data Inicio		A		C		C	C	C	C	C						
Data Fim		A		C		C	C	C	C	C						
Departamento																
Código do Departamento		C		C	C	C	C	C	C	C	C					
Nome do Departamento		C		C	C	C	C	C	C	C	C					
Sigla do Departamento		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Presidente do Departamento		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Contacto Telefónico Presidente		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
E-mail da Presidência		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Vice-Presidente		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Contacto Vice-Presidência		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
E-mail da Vice-Presidência		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Secretariado		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Contacto do Secretariado		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Data Inicio de Funções		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Data Fim de Funções ²⁵		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Deliberações		C		C	C	A	C	C	C	C	C					
Informação Institucional ²⁶		C		C	C	A	C	C	C	C	C					

²³ Básica ou Complementar

²⁴ OTFC, OMT, OTD, AGC, AGD, AOG, RIST, OF

²⁵ Este campo é actualizado automaticamente quando é criada um nova instância de departamento

²⁶ Data Criação, Dados sobre a constituição, etc.

Disciplina															
ID Disciplina ²⁷	C	C		C	C	C	C		C	C		C			
Código da Disciplina	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Código da Licenciatura	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Ano Curricular	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Semestre	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Ano Lectivo	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Nome da Disciplina	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Código Ramo Licenciatura ²⁸	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Tipo da Disciplina	C	A		C	C	C	C		C	C					
Objectivos da Disciplina	C	A		C	C	C	C		C	C					
Programa / Conteúdo da Disciplina	C	A		C	C	C	C		C	C					
Calendarização	C	A		C	C	C	C		C	C					
Sumários / Planeamento Diário	C	A		C	C	C	C		C	C					
Método de Avaliação	C	A		C	C	C	C		C	C					
Trabalhos Práticos	C	A		C	C	C	C		C	C					
Trabalhos Projectos	C	A		C	C	C	C		C	C					
Cargas Horárias Teórica Previstas	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Cargas Horárias Prática Previstas	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Cargas Horárias Teórica / Prática Previstas	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Cargas Horárias Laboratorial Previstas	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Cargas Horárias Trabalhos / Projectos Previstas	C	C		C	A	C	C		C	C		C			
Cargas Horárias Teórica Leccionadas	C	A		C	C	C	C		C	C					
Cargas Horárias Prática Leccionadas	C	A		C	C	C	C		C	C					
Cargas Horárias Teórica / Prática Leccionadas	C	A		C	C	C	C		C	C					
Cargas Horárias Laboratorial Leccionadas	C	A		C	C	C	C		C	C					
Cargas Horárias Trabalhos / Projectos Leccionadas	C	A		C	C	C	C		C	C					
Número de Créditos	C	A		C	A	C	C		C	C					
Número de Horas de Auto-Estudo	C	A		C	C	C	C		C	C					
Elementos Avaliação Actuais ²⁹	C	A		C	C	C	C		C	C					
Elementos Avaliação Anteriores	C	A		C	C	C	C		C	C					

²⁷ A disciplina identifica-se univocamente através do Código de Disciplina, Código Licenciatura, Ano Curricular, Semestre e Ano Lectivo, mas por uma questão de simplificação e dado que existem algumas entidades que se identificam à custa da disciplina criou-se o ID Disciplina ("chave alternativa" que identifica univocamente a disciplina). Este ID Disciplina pode ser um autonumbering.

²⁸ Este campo só é preenchido quando a disciplina pertence a um ramo específico

²⁹ Exames corrente ano

Observações	C	A		C	C	C	C		C	C					
Docente															
Número Mecanográfico		C		C		C	C	A	C	C	C	C			
Nome		C		C		C	C	A	C	C		C			
N.º do BI³⁰		C		C		C	C	A	C						
Sexo		C		C		C	C	A	C	C					
Data de Nascimento		C		C		C	C	A	C	C					
Morada		C		C		C	C	A	C						
Contacto Telefónico Interno		C		C		C	C	A	C	C	C	C			
E-mail		C		C		C	C	A	C	C	C	C			
Código Secção		C		C		C	C	A	C	C					
Código Departamento		C		C		C	C	A	C	C					
Categoria		C		C		C	C	A	C	C		C			
Regime Contratual		C		C		C	C	A	C	C					
Data Início Serviço		C		C		C	C	A	C	C					
Anos de Categoria		C		C		C	C	A	C	C					
N.º de Créditos		C		C		C	C	A	C						
Provimento Definitivo		C		C		C	C	A	C						
Prestação Serviço Docente ao Exterior		C		C		C	C	A	C						
Grau Dedicção		C		C		C	C	A	C	C					
Grupo															
ID Inquérito		C		C	C	C	C		A	A					
Grupo		C		C	C	C	C		A	A					
Descrição		C		C	C	C	C		A	A					
Histórico Licenciatura															
Código Licenciatura Interno	C	C		C	A	C	C		C	C	C				
Ano Lectivo	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Vagas	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Condições de Acesso	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Provas Específicas Exigidas	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Notas Mínimas Exigidas nas PE's	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Nota Mínima Exigida na Nota de Seriação	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
N.º de Candidatos	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
N.º de Candidatos em 1ª Opção	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Média das Notas de Seriação	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Nota Mínima de Seriação	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Média das Médias do Secundário	C	C		A	C	C	C		C	C	C				

³⁰ O docente também se identifica univocamente através do N.º de BI

Média Prova Específica de Matemática	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Média PE's	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Dados Ingresso															
Número do Aluno	C	C		C	A				C	C	C				
N.º BI ³¹	C	C		C	A				C	C					
Nome do Aluno	C	C		C	A				C	C					
Curso de Ingresso	C	C		C	A				C	C	C				
Sexo	C	C		C	A				C	C					
Data Nascimento	C	C		C	A				C	C					
Código Contingente	C	C		C	A				C	C					
Código Etapa Colocação	C	C		C	A				C	C					
Nota de Ingresso	C	C		C	A				C	C	C				
Média Secundário	C	C		C	A				C	C					
Média Específicas	C	C		C	A				C	C					
Nota Especifica de Matemática	C	C		C	A				C	C					
Código Escola Origem	C	C		C	A				C	C	C				
Opção Colocação	C	C		C	A				C	C	C				
Inquérito Avaliação Pedagógica															
ID Inquérito ³²		C		C	C	C	C		A	A					
Ano Lectivo		C		C	C	C	C		A	A					
Semestre		C		C	C	C	C		A	A					
Instituição															
Código Instituição		A		C		C	C	C	C	C					
Nome Instituição		A		C		C	C	C	C	C					
Regime Institucional ³³		A		C		C	C	C	C	C					
Dimensão ³⁴		A		C		C	C	C	C	C					
N.º Docentes Doutorados ³⁵		A		C		C	C	C	C	C					
N.º Docentes Não Doutorados ³⁶		A		C		C	C	C	C	C					
Licenciatura															
Código da Licenciatura Interno	C	C		C	A	C	C		A	C	C	C			
Código da Licenciatura ME	C	C		C	A	C	C		A	C	C				
Nome da Licenciatura	C	C		C	A	C	C		A	C	C	C			
Abreviatura Licenciatura	C	C		A	C	C	C		A	C	C				
Email Licenciatura	C	C		A	C	C	C		C	C	C				
Nome do Secretariado	C	C		A	C	C	C		C	C	C				

³¹ O aluno também se identifica univocamente através do Nº de BI

³² Autonumber

³³ Pública, Privada, etc

³⁴ Nº Investigadores Doutorados e Não Doutorados, não se calcula pois podem não ser todos do IST.

³⁵ Não se calcula pois podem não ser todos do IST.

³⁶ Não se calcula pois podem não ser todos do IST.

Contacto do Secretariado	C	C		A	C	C	C		C	C	C					
Email do Secretariado	C	C		A	C	C	C		C	C	C					
Ligação ao Currículo da Licenciatura	C	C		C	A	C	C		C	C	C					
Legislação	C	C		A	C	C	C		C	C	C					
Ligação ao Guia da Licenciatura	C	C		A	C	C	C		C	C	C					
Endereço da Pagina Web da Licenciatura	C	C		A	C	C	C		C	C	C					
Não Docente																
Número Mecanográfico																A
Nome																A
N.º do BI																A
Sexo																A
Data de Nascimento																A
Morada																A
Contacto Telefónico Interno																A
E-mail																A
Código Secção																A
Código Departamento																A
Categoria																A
Regime Contratual																A
Data Início Serviço																A
Anos de Categoria																A
Habilitações																A
Pergunta																
ID Inquérito		C		C	C	C	C		A	A						
Grupo		C		C	C	C	C		A	A						
N.º Pergunta		C		C	C	C	C		A	A						
Descrição Pergunta		C		C	C	C	C		A	A						
Tipo Resposta ³⁷		C		C	C	C	C		A	A						
Projecto de Investigação																
ID Projecto		C		C		C	C	C	C	C				A		
Nome / Designação Interna		C		C		C	C	C	C	C				A		
Responsável		C		C		C	C	C	C	C				A		
Tipo Financiamento		C		C		C	C	C	C	C				A		
DG		C		C		C	C	C	C	C				A		
Programa		C		C		C	C	C	C	C				A		
Contacto		C		C		C	C	C	C	C				A		
Morada		C		C		C	C	C	C	C				A		
N.º Contacto		C		C		C	C	C	C	C				A		
Data Início		C		C		C	C	C	C	C				A		

³⁷ Numérico, Alfanumérico, etc.

Duração Prevista (Meses)		C	C		C	C	C	C	C			A		
Data Conclusão		C	C		C	C	C	C	C			A		
Título		C	C		C	C	C	C	C			A		
1º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
% 1º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
2º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
% 2º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
3º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
% 3º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
4º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
% 4º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
5º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
% 5º Ano		C	C		C	C	C	C	C			A		
Financiamento Total		C	C		C	C	C	C	C			A		
Financiamento IST		C	C		C	C	C	C	C			A		
Descrição Resumida do Projecto		C	C		C	C	C	C	C			A		
Participação de Alunos		C	C		C	C	C	C	C			A		
Validado		C	C		C	C	C	C	C			A		
Sumário		C	C		C	C	C	C	C			A		
Resultados		C	C		C	C	C	C	C			A		
Centro Custo		C	C		C	C	C	C	C			A		
Publicação														
ID Publicação		C	C		C	C	C	C	C					
Título		A	C		C	C	C	C	C					
Área Científica		A	C		C	C	C	C	C					
Tipo Publicação ³⁸		A	C		C	C	C	C	C					
Nome da Revista / Livro / Proceeding		A	C		C	C	C	C	C					
Editores		A	C		C	C	C	C	C					
Número (caso seja revista)		A	C		C	C	C	C	C					
Volume		A	C		C	C	C	C	C					
Páginas		A	C		C	C	C	C	C					
Local		A	C		C	C	C	C	C					
Data		A	C		C	C	C	C	C					
Link para o Documento ³⁹		A	C		C	C	C	C	C					
Publicação Principal		A	C		C	C	C	C	C					
Abstract		A	C		C	C	C	C	C					
Palavra Chave		A	C		C	C	C	C	C					
Observações		A	C		C	C	C	C	C					
Qualificação Académica														

³⁸ Directamente dependente da área científica

³⁹ Caso seja possível e perante a aceitação do docente

N.º Mecanográfico		C		C		C	C	A	C	C					
Ano		C		C		C	C	A	C	C					
Grau		C		C		C	C	A	C	C					
Curso / Área		C		C		C	C	A	C	C					
Ramo de Licenciatura															
Código Ramo	C	C		C	A	C	C	C	A	C	C	C			
Código Licenciatura	C	C		C	A	C	C	C	A	C	C	C			
Nome do Ramo	C	C		C	A	C	C	C	A	C	C	C			
Coordenador do Ramo	C	C		A	C	C	C	C	C	C	C	C			
Contacto do Coordenador do Ramo	C	C		A	C	C	C	C	C	C	C	C			
E-mail do Coordenador de Ramo	C	C		A	C	C	C	C	C	C	C	C			
Data Início de Funções	C	C		A	C	C	C	C	C	C	C	C			
Data Final de Funções	C	C		A	C	C	C	C	C	C	C	C			
Relações Contratuais c/ Empresas/Inst.															
N.º Mecanográfico		A		C		C	C	C	C	C					
N.º Item		A		C		C	C	C	C	C					
Ano		A		C		C	C	C	C	C					
Código Instituição / Empresa		A		C		C	C	C	C	C					
Relatório Docência															
ID Disciplina		C		C	A	C	C		C	C					
Preenchido?		A		C	C	C	C		C	C					
CPA ⁴⁰		A		C	C	C	C		C	C					
APR ⁴¹		A		C	C	C	C		C	C					
Falta de assiduidade/motivação dos alunos		A		C	C	C	C		C	C					
Grau de dificuldade intrínseca á disciplina		A		C	C	C	C		C	C					
Nível de exigência do Corpo Docente		A		C	C	C	C		C	C					
Ritmo demasiado elevado da exposição da matéria		A		C	C	C	C		C	C					
Sobrecarga de trabalho em outras disciplinas		A		C	C	C	C		C	C					
Deficiente preparação prévia dos alunos		A		C	C	C	C		C	C					
Principais Deficiências:		A		C	C	C	C		C	C					
Outras razões		A		C	C	C	C		C	C					
Quais?		A		C	C	C	C		C	C					

⁴⁰ Calculável se o docente lançar os reprovados (CPA = RE + APR).

⁴¹ Calculável se o docente já tiver lançado as notas.

A eficácia da disciplina, face aos objectos definidos no curso		A		C	C	C	C		C	C				
Assiduidade do corpo docente às aulas:		A		C	C	C	C		C	C				
Capacidade de trabalho em equipa do corpo docente:		A		C	C	C	C		C	C				
Relacionamento do corpo docente com os alunos:		A		C	C	C	C		C	C				
Apreciação Global do desempenho do corpo docente:		A		C	C	C	C		C	C				
Sugestões para a melhoria do funcionamento da disciplina?		A		C	C	C	C		C	C				
Resposta														
ID Inquérito		C		C	C	C	C		A	A				
Grupo		C		C	C	C	C		A	A				
N.º Pergunta		C		C	C	C	C		A	A				
N.º Resposta		C		C	C	C	C		A	A				
Resposta do Tipo Alfanumérico		C		C	C	C	C		A	A				
Resposta do Tipo Numérico		C		C	C	C	C		A	A				
Sala														
Designação	C	C		C	C	C	C		C	C		A		C
Sigla Sala	C	C		C	C	C	C		C	C		A		C
Sigla Tipo Sala	C	C		C	C	C	C		C	C		A		C
Capacidade	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Época Inicial	C	C		C	C	C	C		C	C		A		C
Época Final	C	C		C	C	C	C		C	C		A		C
Espaço (em m2)	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Pé Direito (em m)	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Estado Actual	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Localização	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Designação das Infra-estruturas	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Listagem de Equipamento	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Dispositivo de Segurança	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Observações	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
N.º de Extintores	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Bocas de Ventilação	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Caixa Socorros	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Responsável Segurança	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Chuveiros	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Lava Olhos	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Plano de Emergência	C	C		C	C	C	C		C	C		A		A
Secção														
Código Departamento		C		C	C	C	C	C	A	C	C			

Código Secção		C		C	C	C	C	C	A	C	C				
Nome Secção		C		C	C	C	C	C	A	C	C				
Coordenador de Secção		C		C	C	C	A	C	C	C	C				
Contacto Telefónico do Coordenador		C		C	C	C	A	C	C	C	C				
E-mail do Coordenador		C		C	C	C	A	C	C	C	C				
Data Início de Função		C		C	C	C	A	C	C	C	C				
Data Fim de Função		C		C	C	C	C	C	C	C	C				
Secretariado		C		C	C	C	A	C	C	C	C				
Contacto do Secretariado		C		C	C	C	A	C	C	C	C				
E-mail do Secretariado		C		C	C	C	A	C	C	C	C				
TFC															
N.º Aluno	C	A		C	C					C	C				
Ano Lectivo (Em que realiza o TFC)	C	A		C	C					C	C				
Tema	C	A		C	C					C	C				
Professor Orientador ⁴²	C	A		C	C					C	C				
Professor Acompanhante ⁴³	C	A		C	C					C	C				
Nota Final TFC	C	A		C	C					C	C				
Link para a Documentação	C	A		C	C					C	C				
Sumário	C	A		C	C					C	C				
Outros Dados Relevantes ⁴⁴	C	A		C	C					C	C				
Nacionalidade															
Código Nacionalidade	C	C		C	A					C	C				
Nome	C	C		C	A					C	C				
Distrito															
Código Distrito	C	C		C	A					C	C	C			
Nome	C	C		C	A					C	C	C			
Concelho															
Código Concelho	C	C		C	A					C	C	C			
Código Distrito	C	C		C	A					C	C	C			
Nome	C	C		C	A					C	C	C			
Escola Secundária															
Código Escola	C	C		C	A					C	C	C			
Nome	C	C		C	A					C	C	C			
Código Concelho	C	C		C	A					C	C	C			
Código Distrito	C	C		C	A					C	C	C			
Etapa Colocação															
Código Etapa	C	C		C	A					C	C	C			
Abreviatura	C	C		C	A					C	C	C			

⁴² N.º Mecanográfico

⁴³ N.º Mecanográfico

⁴⁴ Local de realização, se foi realizado no âmbito de algum projecto, etc

Descrição	C	C		C	A					C	C	C				
Contigente																
Código Contigente	C	C		C	A					C	C	C				
Nome	C	C		C	A					C	C	C				
% do número de vagas	C	C		C	A					C	C	C				
Participou em Acção Formação																
N.º Mecanográfico		A		C		C	C	C	C	C	C					
Ano Lectivo		A		C		C	C	C	C	C	C					
Semestre		A		C		C	C	C	C	C	C					
Nome Acção Formação		A		C		C	C	C	C	C	C					
Classificação obtida		A		C		C	C	C	C	C	C					
Aluno Histórico																
N.º Aluno	C	C		C	A					C	C		C			
Ano Lectivo	C	C		C	A					C	C		C			
Código Licenciatura	C	C		C	A					C	C		C			
Código Ramo	C	C		C	A					C	C		C			
Ano Curricular	C	C		C	A					C	C		C			
Trabalhador Estudante	C	C		C	A					C	C					
Currículo Aluno																
Número de Aluno	C	C		C	A					C	C		C			
ID Disciplina	C	C		C	A					C	C		C			
Tipo Inscrição ⁴⁵	C	C		C	A					C	C					
Turma	C	C		C	A					C	C		C			
Resultado Av. Contínua	C	C		C	A					C	C					
Nota 1ª Época	C	C		C	A					C	C					
Data 1ª Época	C	C		C	A					C	C					
Nota 2ª Época	C	C		C	A					C	C					
Data 2ª Época	C	C		C	A					C	C					
Nota Época Especial	C	C		C	A					C	C					
Data Época Especial	C	C		C	A					C	C					
Nota Melhoria	C	C		C	A					C	C					
Data Melhoria de Nota	C	C		C	A					C	C					
Resultado Final	C	C		C	A					C	C					
Distribuição do Serviço Docente																
ID Disciplina		C		C	C	A	A	C	C	C		C				
N.º Mecanográfico		C		C	C	A	A	C	C	C		C				
Responsável (S/N)		C		C	C	A	A	C	C	C		C				
Colaboração Formal c/ Outras Instituições																

⁴⁵ 1ª Inscrição, 2ª ou + Inscrições, Melhoria de Nota

N.º Mecanográfico		A		C		C	C	C	C	C					
Ano		A		C		C	C	C	C	C					
Código Instituição		A		C		C	C	C	C	C					
Tipo colaboração		A		C		C	C	C	C	C					
Realiza-se em															
ID Projecto		C		C		C	C	C	C	C			A		
Código Instituição		C		C		C	C	C	C	C			A		
Data Inicio		C		C		C	C	C	C	C			A		
Data fim		C		C		C	C	C	C	C			A		
Coordenação Licenciatura															
Código Licenciatura	C	C		C	A	C	C	C	C	C		C			
Coordenador	C	C		A	C	C	C	C	C	C		C			
Contacto do Coordenador	C	C		A	C	C	C	C	C	C		C			
E-mail do Coordenador	C	C		A	C	C	C	C	C	C		C			
Coordenador Adjunto	C	C		A	C	C	C	C	C	C					
Contacto do Coordenador Adjunto	C	C		A	C	C	C	C	C	C					
E-mail do Coordenador Adjunto	C	C		A	C	C	C	C	C	C					
Data Inicio Funções	C	C		A	C	C	C	C	C	C					
Data Fim Funções	C	C		A	C	C	C	C	C	C					
Autoria Publicações															
ID Publicação		A		C		C	C	C	C	C					
N.º Mecanográfico		A		C		C	C	C	C	C					
Autoria⁴⁶		A		C		C	C	C	C	C					

Legenda :
C – Consulta
A – Actualização e Consulta

⁴⁶ 1º Autor, 2º Autor, 3º Autor, Outros

Tabela 5 : Matriz de Acessos às funcionalidades

	Aluno ⁴⁷	Docente ⁴⁸	Não Docente	Coordenação Licenciatura/Ramo ⁴⁹	Secretaria de Graduação	Presidência de Departamento ⁵⁰	Coordenação de Secção ⁵¹	Secção de Pessoal Docente	Órgãos de Gestão	GEP ⁵²	GAPE	SOP	GACIP	Gestão de Edifícios	Secção de Pessoal Não Docente
Distribuição de Pessoal Docente (Introdução/Actualização)						X	X								
Consultar Distribuição de Pessoal Docente por Departamento/Secção		X		X	X	X	X	X	X	X		X			
Actualização/Introdução Informação Institucional do Departamento/Secção						X	X								
Consultar Informação Institucional do Departamento/Secção	X	X		X	X	X	X		X	X	X			X	
Gestão da Disciplina		X													
Consultar Informações sobre uma Disciplina	X	X		X	X	X	X	X	X	X					
Estatísticas da Disciplina	X	X		X	X	X	X		X	X					
Preenchimento Relatório de Docência		X													
Consulta de Informação e/ou Estatísticas dos Relatórios de Docência		X		X		X	X		X	X					
Estatísticas dos Docentes		X		X		X	X	X	X	X					
Gestão Publicações (Introdução/Actualização)		X													
Actualizar/Introduzir áreas científicas e tipos de publicação		X				X	X								
Estatísticas Publicações		X		X		X	X		X	X					
Consultar Informação sobre as Publicações dos Docentes		X		X		X	X		X	X					
Gestão de trabalhos finais de curso (Introdução e Actualização)		X													

⁴⁷ Consulta apenas a sua informação

⁴⁸ Distingue -se entre docente comum e o docente responsável de uma disciplina, pois o primeiro pode actualizar e consultar apenas a sua informação pessoal, e o segundo acumula a capacidade de actualizar informações relativas à disciplina da qual é responsável.

⁴⁹ Actualiza e consulta apenas informação relacionada com a licenciatura da qual é coordenador

⁵⁰ Actualiza e consulta apenas informação relacionada com departamento da qual é responsável

⁵¹ Actualiza e consulta apenas informação relacionada com a secção da qual é coordenador

⁵² A maioria da informação e/ou funcionalidades a que o GEP acede decorre no âmbito da avaliação e/ou acreditação de uma licenciatura.

Consultar Informação sobre TFC's	X	X		X	X	X	X		X	X				
Estatísticas Alunos	X	X		X	X	X	X		X	X				
Gestão Dados Ingresso (Introdução e Actualização)				X					X					
Estatísticas Ingresso	X	X		X	X	X	X		X	X	X			
Análise e Selecção das Escolas Secundárias de Origem dos melhores alunos colocados no IST	X	X		X	X	X	X		X	X	X			
Introdução Inquéritos de Avaliação Pedagógica									X	X				
Tratamento Inquéritos de Avaliação Pedagógica									X	X				
Consulta Estatísticas da Avaliação Pedagógica		X		X		X	X		X	X				
Consultar Informações sobre Projectos de I&D		X		X		X	X		X	X			X	
Introdução/Actualização Características Salas												X		X
Consulta Informação/Características Salas		X		X		X	X		X	X		X		X
Introduzir/Actualizar Cargos Gestão dos Docentes		X												
Introduzir/Actualizar as associações dos Docente a instituições de I&D		X												
Introduzir/Actualizar Carreira Profissional dos Docentes		X												
Introduzir/Actualizar Cursos de Formação realizados pelo Docente		X												
Consultar Informações sobre Acções de Formação realizadas pelos Docentes		X		X		X	X		X	X				
Consultar Currículo Docente ⁵³		X				X	X		X	X				
Gestão da Licenciatura/Ramos				X										
Consulta Estatísticas da Licenciatura	X	X		X	X	X	X		X	X				
Consultar Informação Constitucional da Licenciatura	X	X		X	X	X	X		X	X	X			
Introdução/Actualização do Histórico da Licenciatura				X					X					
Consultar Condições Acesso	X	X		X	X	X	X		X	X	X			

⁵³ Um docente apenas pode consultar informação sobre si próprio.

5.2. Desenho Conceptual da Base de Dados (Modelo de Dados)

Este modelo, como já foi referido no capítulo anterior, representa uma perspectiva estática dos dados do sistema e das relações entre eles.

Em primeiro lugar apresentam-se os diagramas ER, figuras 4 e 5, que representam o universo em análise. Apresenta-se apenas o diagrama ER final, no entanto este foi sujeito a várias refinações, aplicando a estratégia de desenho mista e teve sempre em linha de conta a informação que já existe em base de dados no IST e respectiva estrutura.

Como pode observar-se no modelo, existem entidades que poderiam, à primeira vista, ser tratadas como atributos. Sempre que tal se verifique, apresenta-se a justificação da opção tomada. Do mesmo modo, são descritas e justificadas as restrições de integridade aplicacional que devem ser respeitadas em algumas relações entre entidades.

Figura 4 : Modelo ER(1)

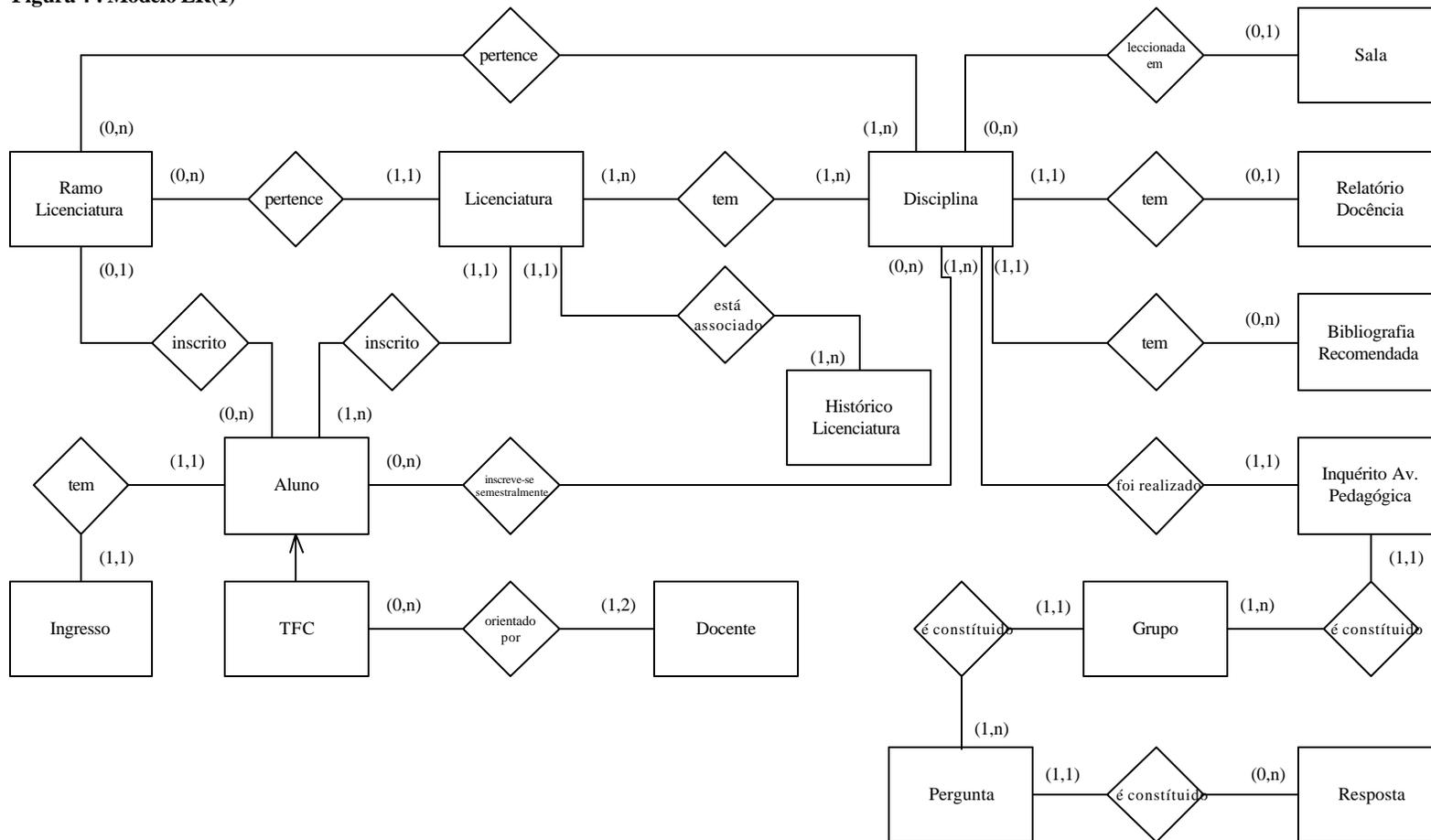
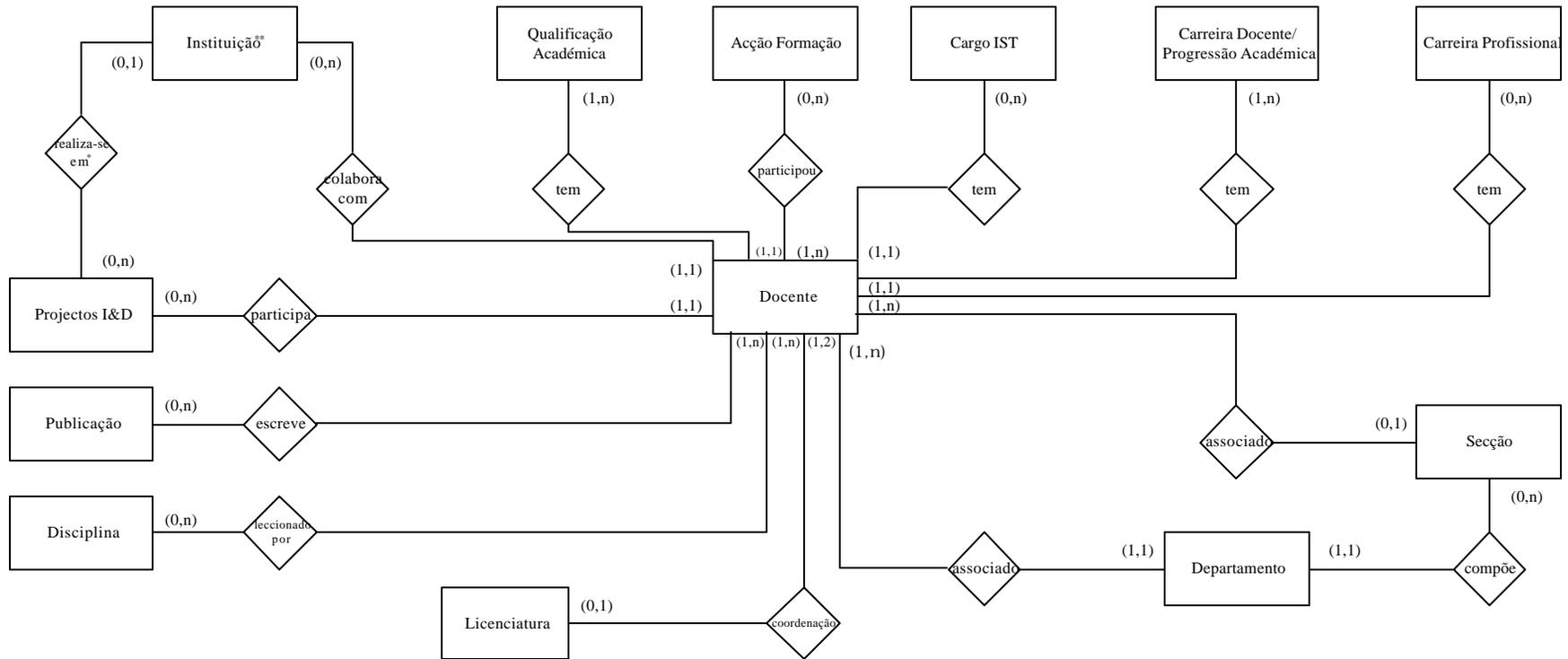


Figura 5 : Modelo ER(2)



Notas Figura 4 e 5:

* A instituição aparece no projecto como proponente ou outra

** Esta instituição pode ser :

- Outra escola ;
- Instituto/centro onde o docente realiza seu trabalho de I&D.

5.2.1. RIA's- Restrições de Integridade Aplicacional

- O n.º mecanográfico do docente responsável por uma disciplina tem de ser confirmado aquando do preenchimento de um relatório de docência.
- O ramo em que um aluno se inscreve, num determinado ano lectivo, tem de pertencer à licenciatura em que o aluno se inscreve nesse ano lectivo.
- O aluno que ingressa pelo CNA⁵⁴ (regime de acesso) tem de ter 1ª instância na entidade ingresso.
- O ano lectivo em que o aluno se inscreve no TFC tem de coincidir com o ano lectivo em que o aluno se inscreve nas disciplinas TFC I e TFC II (quando existem no currículo da licenciatura).
- A nota final do TFC tem de ser igual à média das notas finais das disciplinas TFC I e TFC II (quando existem no currículo da licenciatura)
- Se uma dada secção pertencer a um departamento, o docente afecto a essa secção está, necessariamente afecto ao departamento a que a secção pertence.
- Quando o docente é orientador/acompanhante de um trabalho final de curso, este cargo tem que estar também nos cargos do IST.
- As respostas às perguntas do inquérito de avaliação pedagógica que se referem à identificação da disciplina, do docente e da sala devem ser validadas como base nas tabelas disciplina, docente e sala, respectivamente.

⁵⁴ Concurso Nacional de Acesso

5.2.2. Atributos/Identificadores Entidades

Nota : Os identificadores de cada entidade são assinalados a **bold**.

Entidade : Acção de Formação

Nome
Ano Lectivo
Semestre
Duração
Data Inicio
Local

Entidade : Aluno

N.º Aluno
N.º BI⁵⁵
Morada
Código Postal
Localidade CP
Contacto Telefónico
E-mail
Endereço Página Web
Regime Acesso ⁵⁶
Ano Ingresso
Nota Final Curso
Código Nacionalidade
Autoriza Fornecimento de Dados ?

Entidade : Bibliografia Recomendada

ID Disciplina
N.º Item⁵⁷
Título
Ano Edição
Autores
Link
Tipo Bibliografia ⁵⁸

Entidade : Cargo IST

N.º Mecanográfico
N.º Item
Ano
Cargo
Classificação ⁵⁹

Entidade : Carreira Docente/Progressão Académica

N.º Mecanográfico
Categoria
Data Inicio
Data Fim

Entidade : Carreira Profissional

N.º Mecanográfico
N.º Item
Função

⁵⁵ O aluno também se identifica univocamente através do Nº de BI

⁵⁶ CNA, REA, MCE, Transf, etc

⁵⁷ Auto Numbering dentro de cada disciplina

⁵⁸ Básica ou Complementar

⁵⁹ OTFC, OMT, OTD, AGC, AGD, AOG, RIST, OF

Local onde exerceu a função
Data Início
Data Fim

Entidade : Departamento

Código do Departamento
Nome do Departamento
Sigla do Departamento
Presidente do Departamento
Contacto Telefónico Presidente
E-mail da Presidência
Vice-Presidente
Contacto Vice-Presidência
E-mail da Vice-Presidência
Secretariado
Contacto do Secretariado
Data Início de Funções
Data Fim de Funções ⁶⁰
Deliberações
Informação Institucional ⁶¹

Entidade : Disciplina

ID Disciplina⁶²
Código da Disciplina
Código da Licenciatura
Ano Curricular
Semestre
Ano Lectivo
Nome da Disciplina
Código Ramo Licenciatura ⁶³
Tipo da Disciplina
Objectivos da Disciplina
Programa / Conteúdo da Disciplina
Calendarização
Sumários / Planeamento Diário
Método de Avaliação
Trabalhos Práticos
Trabalhos Projectos
Cargas Horárias Teórica Previstas
Cargas Horárias Prática Previstas
Cargas Horárias Teórica / Prática Previstas
Cargas Horárias Laboratorial Previstas
Cargas Horárias Trabalhos / Projectos Previstas
Cargas Horárias Teórica Leccionadas
Cargas Horárias Prática Leccionadas
Cargas Horárias Teórica / Prática Leccionadas
Cargas Horárias Laboratorial Leccionadas
Cargas Horárias Trabalhos / Projectos Leccionadas
Número de Créditos
Número de Horas de Auto-Estudo
Elementos Avaliação Actuais ⁶⁴

⁶⁰ Este campo é actualizado automaticamente quando é criada uma nova instância de departamento

⁶¹ Data Criação, Dados sobre a constituição, etc.

⁶² A disciplina identifica-se univocamente através do Código de Disciplina, Código Licenciatura, Ano Curricular, Semestre e Ano Lectivo, mas por uma questão de simplificação e dado que existem algumas entidades que se identificam à custa da disciplina criou-se o ID Disciplina (“chave alternativa” que identifica univocamente a disciplina). Este ID Disciplina pode ser um autonumbering.

⁶³ Este campo só é preenchido quando a disciplina pertence a um ramo específico

Elementos Avaliação Anteriores
Observações

⁶⁴ Exames corrente ano

Entidade : Docente

Número Mecanográfico
Nome
N.º do BI⁶⁵
Sexo
Data de Nascimento
Morada
Contacto Telefónico Interno
E-mail
Código Secção
Código Departamento
Categoria
Regime Contratual
Data Inicio Serviço
Anos de Categoria
N.º de Créditos
Provimento Definitivo
Prestação Serviço Docente ao Exterior
Grau Dedicção

Entidade : Grupo

ID Inquérito
Grupo
Descrição

Entidade : Histórico Licenciatura

Código Licenciatura Interno
Ano Lectivo
Vagas
Condições de Acesso
Provas Específicas Exigidas
Notas Mínimas Exigidas nas PE's
Nota Mínima Exigida na Nota de Seriação
N.º de Candidatos
N.º de Candidatos em 1ª Opção
Média das Notas de Seriação
Nota Mínima de Seriação
Média das Médias do Secundário
Média Prova Específica de Matemática
Média PE's

Entidade : Ingresso

Número do Aluno
N.º BI⁶⁶
Nome do Aluno
Curso de Ingresso
Sexo
Data Nascimento
Código Contingente
Código Etapa Colocação
Nota de Ingresso
Média Secundário
Média Específicas
Nota Específica de Matemática
Código Escola Origem

⁶⁵ O docente também se identifica univocamente através do Nº de BI

⁶⁶ O aluno também se identifica univocamente através do Nº de BI

Opção Colocação

Entidade : Inquérito Avaliação Pedagógica

ID Inquérito ⁶⁷
Ano Lectivo
Semestre

Entidade : Instituição⁶⁸

Código Instituição
Nome Instituição
Regime Institucional ⁶⁹
Dimensão ⁷⁰
N.º Docentes Doutorados ⁷¹
N.º Docentes Não Doutorados ⁷²

Entidade : Licenciatura

Código da Licenciatura Interno
Código da Licenciatura ME
Nome da Licenciatura
Abreviatura Licenciatura
Email Licenciatura
Nome do Secretariado
Contacto do Secretariado
Email do Secretariado
Ligação ao Currículo da Licenciatura
Legislação
Ligação ao Guia da Licenciatura
Endereço da Página Web da Licenciatura
Outros ⁷³

Entidade : Não Docente⁷⁴

Número Mecanográfico
Nome
N.º do BI
Sexo
Data de Nascimento
Morada
Contacto Telefónico Interno
E-mail
Código Secção
Código Departamento
Categoria
Regime Contratual
Data Início Serviço
Anos de Categoria
Habilitações

Entidade : Pergunta

ID Inquérito
Grupo

⁶⁷ Autonumber

⁶⁸ Instituição = Unidade de Investigação (exemplos: INESC, IT, etc)

⁶⁹ Pública, Privada, etc

⁷⁰ Nº Investigadores Doutorados e Não Doutorados, não se calcula pois podem não ser todos do IST.

⁷¹ Não se calcula pois podem não ser todos do IST.

⁷² Não se calcula pois podem não ser todos do IST.

⁷³ Exemplo: reestruturações curriculares

⁷⁴ A ver e confirmar a informação existente/necessária sobre o pessoal não docente.

N.º Pergunta
Descrição Pergunta
Tipo Resposta ⁷⁵

Entidade : Projecto de Investigação⁷⁶

ID Projecto
Nome / Designação Interna
Responsável
Código Instituição onde se realiza
Tipo Financiamento
DG
Programa
Contacto
Morada
N.º Contacto
Data Inicio
Duração Prevista (Meses)
Data Conclusão
Titulo
1º Ano
% 1º Ano
2º Ano
% 2º Ano
3º Ano
% 3º Ano
4º Ano
% 4º Ano
5º Ano
% 5º Ano
Financiamento Total
Financiamento IST
Descrição Resumida do Projecto
Participação de Alunos
Validado
Sumário
Resultados
Centro Custo

Entidade : Publicação

ID Publicação
Titulo
Área Científica
Tipo Publicação ⁷⁷
Nome da Revista / Livro / Proceeding
Editores
Número (caso seja revista)
Volume
Páginas
Local
Data
Link para o Documento ⁷⁸
Publicação Principal
Abstract
Palavra Chave

⁷⁵ Numérico, Alfanumérico, etc.

⁷⁶ Os campos desta tabela foram definidos com base na BD actual do GACIP, feita em Filemaker. Como actualmente já está em estudo uma nova BD para este serviço será melhor rever os campos e se necessário redefini-los de acordo com a nova BD.

⁷⁷ Directamente dependente da área científica

⁷⁸ Caso seja possível e perante a aceitação do docente

Observações

Entidade : Qualificação Académica

N.º Mecanográfico
Ano
Grau
Curso / Área

Entidade : Ramo de Licenciatura

Código Ramo
Código Licenciatura
Nome do Ramo
Coordenador do Ramo
Contacto do Coordenador do Ramo
E-mail do Coordenador de Ramo
Data Início de Funções
Data Final de Funções ⁷⁹

Entidade : Relatório Docência

ID Disciplina
Preenchido?
CPA ⁸⁰
APR ⁸¹
Falta de assiduidade/motivação dos alunos
Grau de dificuldade intrínseca á disciplina
Nível de exigência do Corpo Docente
Ritmo demasiado elevado da exposição da matéria
Sobrecarga de trabalho em outras disciplinas
Deficiente preparação prévia dos alunos
Principais Deficiências:
Outras razões
Quais?
A eficácia da disciplina, face aos objectos definidos no curso
Assiduidade do corpo docente às aulas:
Capacidade de trabalho em equipa do corpo docente:
Relacionamento do corpo docente com os alunos:
Apreciação Global do desempenho do corpo docente:
Sugestões para a melhoria do funcionamento da disciplina?

Entidade : Resposta

ID Inquérito
Grupo
N.º Pergunta
N.º Resposta
Resposta do Tipo Alfanumérico
Resposta do Tipo Numérico

Entidade : Sala

Sigla Sala
Designação
Sigla Tipo Sala
Capacidade
Época Inicial
Época Final
Espaço (em m2)
Pé Direito (em m)
Estado Actual
Localização
Designação das Infra-estruturas
Listagem de Equipamento
Dispositivo de Segurança
Observações

⁷⁹ Este campo é actualizado automaticamente quando é criada uma nova instância de ramo

⁸⁰ Calculável se o docente lançar os reprovados (CPA = RE + APR).

⁸¹ Calculável se o docente já tiver lançado as notas.

N.º de Extintores
Bocas de Ventilação
Caixa Socorros
Responsável Segurança
Chuveiros
Lava Olhos
Plano de Emergência

Entidade : Secção

Código Departamento
Código Secção
Nome Secção
Coordenador de Secção
Contacto Telefónico do Coordenador
E-mail do Coordenador
Data Início de Função
Data Fim de Função ⁸²
Secretariado
Contacto do Secretariado
E-mail do Secretariado
Informação Constitucional

Entidade : TFC

N.º Aluno
Ano Lectivo (Em que realiza o TFC)
Tema
Professor Orientador ⁸³
Professor Acompanhante ⁸⁴
Nota Final TFC
Link para a Documentação
Sumário
Outros Dados Relevantes ⁸⁵

5.2.3. Atributos/Identificadores Tabelas Auxiliares

Estas tabelas tem por objectivo definir e fornecer informação complementar aos códigos usados nas entidades anteriores.

Nota : Os identificadores de cada entidade são assinalados a **bold**.

Entidade : Nacionalidade

Código Nacionalidade
Nome

Entidade : Distrito

Código Distrito
Nome

Entidade : Concelho

Código Concelho

⁸² Este campo é actualizado automaticamente quando é criada uma nova instância de secção

⁸³ Nº Mecanográfico

⁸⁴ Nº Mecanográfico

⁸⁵ Local de realização, se foi realizado no âmbito de algum projecto, etc

Código Distrito
Nome

Entidade : Escolas Secundárias

Código Escola
Nome
Código Concelho
Código Distrito

Entidade : Etapa de Colocação

Código Etapa
Abreviatura
Descrição

Entidade : Contigente

Código Contigente
Nome
% do número de vagas

5.2.4. Atributos/Identificadores Relações

Nota : Os identificadores de cada relação são assinalados a **bold**.

Relação : participou (em Acções Formação)

N.º Mecanográfico
Ano Lectivo
Semestre
Nome Acção Formação
Classificação obtida

Relação : inscrito ° Aluno Histórico

N.º Aluno
Ano Lectivo
Código Licenciatura
Código Ramo
Ano Curricular
Trabalhador Estudante

Relação : inscreve -se semestralmente ° Currículo Aluno

Número de Aluno
ID Disciplina
Tipo Inscrição ⁸⁶
Turma
Resultado Av. Contínua
Resultado Final

Relação : leccionado por ≡ Distribuição Serviço Docente

ID Disciplina
N.º Mecanográfico
Responsável (S/N)

Relação : colabora com ° Colaboração Formal com Outras Instituições

N.º Mecanográfico
Ano
Código Instituição
Tipo colaboração

Relação : coordenação (licenciatura)

Código Licenciatura
Coordenador

⁸⁶ 1ª Inscrição, 2ª ou + Inscrições, Melhoria de Nota

Contacto do Coordenador
E-mail do Coordenador
Coordenador Adjunto
Contacto do Coordenador Adjunto
E-mail do Coordenador Adjunto
Data Inicio Funções
Data Fim Funções ⁸⁷

Relação : escreve o Autoria Publicações

ID Publicação
N.º Mecanográfico
Autoria ⁸⁸

5.2.5. Comentários/Justificação das Opções Tomadas

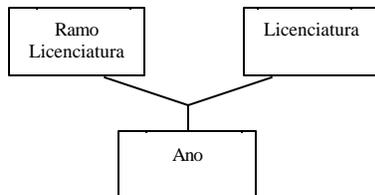
- A entidade disciplina é identificada por Ano Curricular, Semestre, Código Licenciatura, Código da Disciplina e Ano Lectivo. As razões que conduziram a esta decisão prendem-se com dois aspectos. O primeiro tem a ver com a identificação das disciplinas praticado actualmente pela Secretaria de Graduação. O outro aspecto tem a ver com o facto de que o modelo que estamos a desenvolver tem por entidade central a licenciatura. A licenciatura, em cada ano lectivo, divide-se em semestres e anos curriculares, nos quais são leccionadas disciplinas, que por sua vez têm um código.
- Na entidade relatório de docência, os campos CPA (compareceram a provas de avaliação) e APR (aprovados) deveriam ser calculados a partir das "pautas" (o que seria possível se os docentes lançassem os alunos reprovados). Assim, para completar o relatório de docência, o docente só necessitaria de preencher as perguntas referentes à situação de menos de 50% de APR, se fosse caso disso. Os restantes campos seriam preenchidos automaticamente. Os dados de caracterização da disciplina, nomeadamente, objectivos, programa, exames, etc. seriam consultados a partir da entidade disciplina, caso o docente responsável tivesse preenchido os dados.
- Quando se fala em Ano Lectivo, por exemplo 94/95, assume-se 1994=1994/95.
- A relação Aluno/ Ramo/ Licenciatura, é desdobrada em 2 relações, uma aluno/ramo da licenciatura e outra aluno/licenciatura pelos seguintes motivos:
1º o aluno não pode estar associado só ao ramo, dado que existem licenciaturas que, ou não têm ramos, ou que nos primeiros anos não tem ramos.

⁸⁷ Este campo é actualizado automaticamente quando é criada uma nova instância de coordenação de licenciatura

⁸⁸ 1º Autor, 2º Autor, 3º Autor, Outros

2º o aluno não pode estar associado só à licenciatura dado que se perderia a informação sobre possíveis mudanças de ramo.

3º uma relação ternária, como por exemplo:



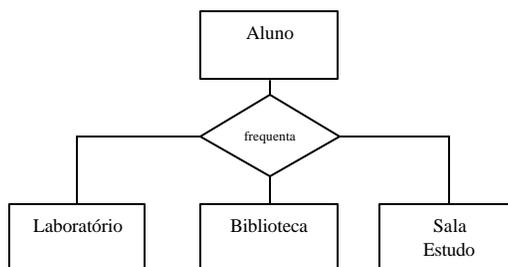
implicaria para cada instância da relação uma instância de licenciatura e uma instância de ramo e voltamos a ter o 1º problema.

- O aluno pode-se identificar univocamente através do n.º aluno ou do n.º BI.
- O aluno pode ingressar no IST sem ser pelo Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior e logo não tem o conjunto de informação/atributos da entidade Ingresso, daí que cada aluno tem 0 ou 1 instâncias de ingresso.
- A BD das publicações, gerida actualmente pelo GEP- Estudos e Planeamento e inserida via Internet por Filemaker, tem, entre outros, 4 campos relacionados com o docente - 1º autor, 2º autor, 3º autor e outros actores, onde se insere os nomes dos docentes. Com este sistema é possível, através do número mecanográfico do docente, ter a relação que permite identificar todas as publicações de um docente.
- A malha Docente/Secção/Departamento é necessária dado que existem departamentos sem secções.
- A relação "leccionado por" permite-nos determinar qual o corpo docente afecto a uma disciplina num determinado ano lectivo, incluindo o docente responsável.
- A informação sobre Inscrições e Pautas está na relação "inscreve-se semestralmente".
- Não se definiu a relação Disciplina/Sala pois é necessário aprofundar melhor o conhecimento do THOR (programa que faz tabelas horárias, e que está a funcionar no âmbito do SOP) e das possíveis ligações a este. No entanto parte da informação referente às salas deve de ser inserida pelo gestor de edifícios, e.g., espaço (m²), designação das infra-estruturas, etc.

5.2.6. Ideias para o Futuro

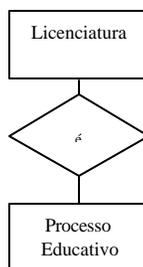
Em seguida apresentam-se algumas ideias que podem ser “amadurecidas” e implementadas futuramente.

1) Introdução da relação

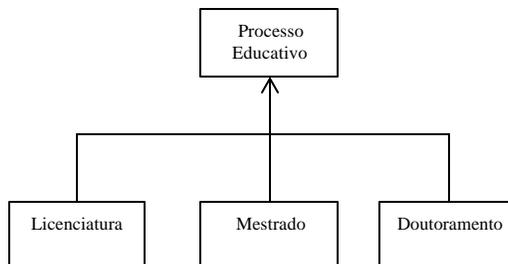


Problema : Como se “controla” a introdução da informação e quem a insere ?!

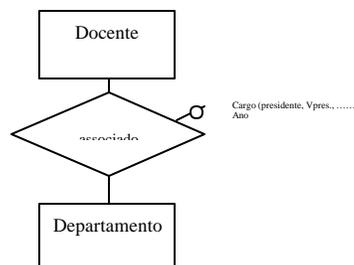
2) Criação da Relação



*Objectivo : futuramente juntar a esta BD os mestrados, doutoramentos, etc.
Por exemplo no futuro ter-se-ia :*



3) Dentro de cada departamento existe uma comissão coordenadora, por isso, para além de guardar os cargos de presidente e vice-presidente, seria interessante guardar estes outros cargos dentro do departamento. Exemplo:



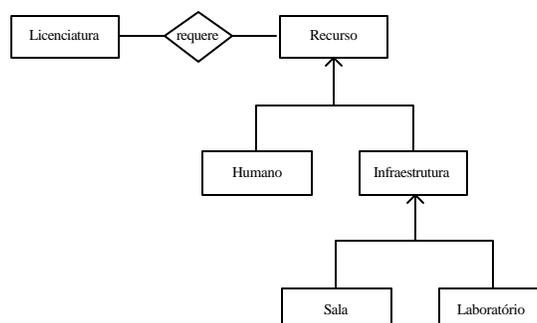
com a RIA de que os cargos do IST coincidem com estes (o mesmo para coordenadores de secção).

4) Calendarização de Eventos, como por exemplo, lançamento de notas do 1º e 2º semestre, envio inquéritos de avaliação pedagógica 1º e 2º semestre, preenchimento relatórios de docência, trabalhos finais de curso, etc. Esta ideia tem mais haver com a camada superior do sistema.

5) Futura Ligação à biblioteca com os dados:

- Biblioteca onde se encontram os livros;
- Livro;
- Autores;
- N.º de exemplares.

6) Num modelo que se centra na licenciatura é difícil afectar os recursos (exemplo: pessoal não docente, infra-estruturas) directamente a uma licenciatura, pois estes recursos normalmente estão afectos a um departamento, que não tem relação directa com a licenciatura. Daí não se ter completado a modelação desta informação, de qualquer modo aqui fica uma ideia.



7) Acompanhar o percurso profissional dos alunos licenciados no IST (no âmbito do projecto ALUMNI) e guardar informação sobre as empresas empregadores, exemplo:



6. Implementação da Base de Dados

No presente capítulo apresenta-se uma breve panorâmica sobre motores de base de dados existentes no mercado, por forma a justificar a solução adoptada no presente trabalho. Apresenta-se ainda o protótipo desenvolvido (em MSAccess) para testar as funcionalidades da BD.

6.1. Motores de Base de Dados

Como foi mencionado no início deste documento (Cap. 2.2.1) foi efectuado, pela Deloitte & Touche, um estudo para o desenvolvimento de um sistema de informação para o IST, o qual foi tido em consideração no desenvolvimento deste trabalho. Esse estudo sugere o motor Oracle para o desenvolvimento do SI da área pedagógica.

Dada a importância desta informação na selecção do motor de base de dados, apresentam-se na tabela 7 os volumes de informação (aproximados) associados com as principais entidades presentes no sistema.

Tabela 6 : Volume (aproximado) de Informação por Entidade

Entidades	Volume de Informação
Alunos	8.250
Licenciaturas	17
Docentes	1.000
Funcionários	800
Disciplinas (em funcionamento)	800 (ano)
Publicações	600 (ano)
Projectos de I&D (em curso)	600 (ano)

De entre os motores de base de dados relacionais a que seria possível aceder, analisou-se o motor SQL Server da Microsoft. Este é um sistema cliente-servidor de gestão de bases de dados. Este sistema apenas perfaz algumas das necessidades previstas para o nosso sistema e no quadro seguinte apresentam-se as características do motor Oracle face ao motor SQL Server.

Tabela 7 : Características dos Motores de Bases de Dados Oracle vs. SQL Server

Oracle	SQL Server
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de Dados Relacional ▪ Páginas Web geradas a partir da base de dados ▪ Suporte para Datawarehouse ▪ Armazenamento de documentos ▪ Geração de vários documentos a partir da mesma fonte de informação ▪ Procura precisa de documentos ▪ Troca de informação entre várias entidades ▪ Ligação a qualquer tipo de cliente ▪ Permite reunir num documento extractos de vários outros documentos ▪ Permite trabalhar com porções de bases de dados no cliente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de Dados Relacional ▪ Páginas Web geradas a partir da base de dados

Para além destas características é também necessário levar em consideração que a escolha do motor Oracle requer um maior nível de conhecimentos exigidos à futura administração do sistema, para além de ter um preço mais elevado. Por outro lado, este motor, para além de ser a recomendação da Deloitte & Touche, tem ainda uma maior compatibilidade com outros sistemas e é muito mais fiável, o que é um aspecto muito importante quando falamos de dados oficiais de uma instituição.

Posto isto, a nossa opção recai no motor Oracle, cabendo a decisão final aos órgãos de gestão da escola e também da equipe que realizar a implementação.

6.2. Protótipo da Base de Dados SIGLA

Embora a solução seleccionada para o motor de BD seja a Oracle, por uma questão de simplicidade, e também de teste, optou-se por usar o MSAccess para o desenvolvimento do protótipo. Este motor sustenta bases de dados relacionais e com pouca informação (a quantidade de informação do protótipo é mínima, mas suficiente para testar as funcionalidades).

Como resultado do protótipo apresenta-se a listagem das tabelas, com os respectivos campos, tipo de dados dos campos, chaves e relações entre si. Esta listagem, devido à sua extensão apresenta-se em anexo.

O único ponto de realce em relação ao protótipo é o facto de não se terem implementado/codificado as restrições de integridade aplicacional, pois este protótipo foi desenvolvido com o único objectivo de testar e exemplificar as principais funcionalidades. De qualquer modo quando for implementado, todas as restrições de integridade aplicacional devem de ser devidamente consideradas.

6.3. Demonstração de Resultados

O objectivo do presente capítulo é exemplificar, com base no protótipo da BD desenvolvido e apresentado no capítulo anterior, um funcionalidade do sistema. A demonstração da funcionalidade escolhida apenas leva em conta os dados que podem estar contidos e ser extraídos da BD, não tendo em conta a aparência, i.e., o interface com o utilizador, já que esta BD estará a funcionar como base de um sistema de informação (Intranet) que segue um guia de estilo.

A funcionalidade escolhida e que se apresenta em seguida, foi a consulta da distribuição de pessoal docente de um departamento. De notar que esta funcionalidade inicia-se com a consulta ao utilizador sobre qual o departamento a que se refere esta informação.

Exemplo : Consulta distribuição de pessoal docente de um Departamento

7. Conclusões e Perspectivas de Trabalho Futuro

Ao longo deste trabalho foi desenvolvida uma estrutura de informação com base nos requisitos especificados no capítulo 2. Com base na estrutura modelada desenvolveu-se um protótipo cuja implementação se apresentou no capítulo 5 e exemplificou no capítulo 6. A informação que esta estrutura de dados sustenta torna os processos de acreditação, avaliação e gestão das licenciaturas sejam muito menos complexos do que são actualmente, dado que recorrem a informação sintetizada num só “local”. Para além disso, toda esta informação permite realizar estudos de várias índoles até agora impossíveis de realizar, já que a informação era pouco acessível e fiável, quando existia.

Os próximos passos deste projecto passam pela importação para o motor Oracle (caso seja este o escolhido), da estrutura de informação definida no protótipo, bem como a implementação das restrições de integridade aplicacional, seguido do seu carregamento com a totalidade dos dados. O enquadramento no sistema de informação global deve-se realizar em paralelo com a integração com as restantes fontes oficiais de informação. Finalmente, a BD deve ser testada por todos os utilizadores e ajustada de acordo com eventuais falhas detectadas.

Actualmente, parte do protótipo em MSAccess já se encontra a ser testado (ainda sem a camada superior do sistema, não operacional) para a introdução da distribuição do pessoal docente⁸⁹, (esta informação proveniente, em parte das secções/departamentos, e fornecida em disquetes), para a impressão das capas dos envelopes utilizadas no envio dos inquéritos de avaliação pedagógica, para suporte de informação dos inquéritos pedagógicos e para impressão do cabeçalho dos relatórios de docência (enviados ainda em papel ao docente). A BD mantém a informação obtida destas respostas. Outra informação que já se encontra em BD é a informação relativa ao ingresso, desde 1994/95.

“Coordenação de esforços” em termos da informação contida em outras BD :

- *Com o SOP – é necessário aprofundar relações com o THOR (programa que faz horários), já que a única análise feita através do manual de instruções do THOR (ver bibliografia);*
- *Com a Secretaria de Graduação (CIIST) – já combinado o acesso à informação e, talvez, a possível integração da informação desta BD na nova estrutura de informação que está a ser desenvolvida actualmente;*

⁸⁹ De notar que em 1998/99 este protótipo já havia sido testado só que a introdução da informação foi ainda introduzida pelo GEP-NAP.

- *Com o GACIP (Projectos de I&D) – a estrutura de informação que foi usada para este projecto é a que estava definida. Actualmente está a ser remodelada e será necessário actualizar e compatibilizar com o nosso sistema.*

8. Bibliografia

- [AC/95] Andersen Consulting, “Análise e Concepção dos S.I. e realização do C.E.”, 1995
- [BR/SIGES] “Brochura - SIGES – Sistema Integrado de Gestão do Ensino Superior, da Digitalis”
- [BR/SOPHIA] “Brochura - SOPHIA – Programa de serviços escolares desenvolvido pelo centro de informática da Universidade Católica Portuguesa”, 1998, Universidade Católica Portuguesa
- [CB,SC,SN/92] Carlo Batini, Stefano Ceri, Shamkant B. Navathe, “Conceptual Database Design - An Entity-Relationship Approach”, 1992
- [CP,FS/95] Carla Patrocínio, Filipe Santos, “Origem geográfica dos alunos ingressados no IST em 1994/95 e 1995/96”, 1995, IST
- [CP,PO/97] Carla Patrocínio, Pedro Oliveira, “O ingresso no IST em 1997/98”, 1997, IST
- [CP-IST/97] Conselho Pedagógico do IST, “Avaliação Pedagógica – 2º semestre 1997/98”, 1997, IST
- [D&T/96] Deloitte & Touche, “Optimização e informatização dos serviços administrativos, pedagógicos e de pessoal do IST - caderno de encargos de software-”, 1996
- [GEP-NAP/98] Gabinete de Estudos e Planeamento – Núcleo de Avaliação Pedagógica, “Procedimento Regulares para a Avaliação de Licenciaturas”, Dezembro 1998, IST
- [IF/96] Instituto de Informática, “Guia metodológico para o desenvolvimento de software – versão 1.1”, 1996
- [IF-TS/92] Instituto de Formação Time Sharing, “Bases de dados relacionais”, 1992
- [IF-TS/95] Instituto de Formação Time Sharing, “Introdução à análise de sistemas”, 1995
- [IMCT,.../96] Isabel M. C. Teixeira, Rogério Caldas Pinto, Nuno Guimarães, e outros “Auto-estudo para avaliação da licenciatura em Eng.^a Informática e de Computadores”, 1996, IST
- [IST/97] “Remodelação do Sistema de Avaliação Pedagógica no IST – sistema de avaliação no funcionamento das disciplinas”, 1997, Instituto Superior Técnico
- [JR/91] James Rambaugh, Michael Blaha, William Permelani, Frederick Eddy, William Lorensen, “Object – Oriented Modeling and Design”, 1991
- [Lei 38/84] Lei 38/84 sobre a avaliação do Ensino Superior, Diário da República n.º 269 de 21/11/94;
- [MB/95] Mike Boxal da Deloitte & Touche Management Group, “Rethinking Universities – Process Models of Higher Education - presentation to SRHE conference”, 1995, Edinburg
- [MP,IT/95] Marta Pile, Isabel Teixeira, “Avaliação das Universidade”, 1995, IST
- [MP/99] Marta Pile, “A avaliação na Universidade Técnica de Lisboa – a experiência do IST” 1999, IST

- [PF/97] Paul J. Fortier, “Database Systems - handbook”, 1997
- [PS/97] Pedro Sousa, “Folhas da disciplina Projecto de Base de Dados 1997/98”, 1997, IST
- [SIFEUP/96] Gabriel David, Lúcia Ribeiro, “Desenvolvimento dos sistemas de informação da FEUP”, 1996, FEUP
- [TFC-LEIC/95] Nuno Alagôa, Rui Azevedo, “Sistema de Informação para Avaliação de Licenciaturas –SIAL-“, TFC LEIC/IST, 1994/95
- [TFC-LEIC/99] “Relatório Intercalar de TFC N.º 29 e 30” da LEIC, sobre sistema de apoio à gestão de processos educativos (sistema de integração local e integração dos sistemas locais)”, Janeiro 1999, IST
- [THOR/97] F++ Informática e Serviços, L.da, “Thor – Manual de utilização do utilizador, versão 2.0”, 1997

9. Anexos

9.1. - Listagem do Protótipo

