

**COMISSÃO DE AVALIAÇÃO EXTERNA DOS CURSOS DE
'INFORMÁTICA E COMPUTAÇÃO' 9, SUB-COMISSÃO 9.2.
'ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTAÇÃO, ENGENHARIA
INFORMÁTICA E INFORMÁTICA'**

**LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA E DE
COMPUTADORES**

**INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**

JUNHO 2002

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	4
1.1.	Comissão de Avaliação Externa	4
1.2.	Resumo da avaliação externa	4
1.3.	Recomendações da avaliação externa anterior	5
2.	ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL	6
2.1.	Breve descrição da Universidade/Faculdade/Departamento	6
2.1.1.	Nota histórica.....	6
2.1.2.	Organização Interna	6
2.1.3.	Ensino de Graduação	8
2.1.4.	Ensino de Pós-graduação	8
2.2.	Enquadramento institucional do curso.....	9
2.2.1.	Objectivos da LEIC	9
2.2.2.	Articulação institucional do Curso.....	9
2.3.	Órgãos relevantes para o funcionamento do curso.....	9
3.	PROGRAMA DE ENSINO	11
3.1.	Coordenação do curso	11
3.2.	Objectivos e génese do curso.....	12
3.3.	Estrutura do curso.....	14
3.3.1.	Currículo actual	16
3.3.2.	Regime de passagem de ano	18
3.3.3.	Horários	18
3.4.	Conteúdos e sua evolução nos últimos anos.....	19
3.5.	Métodos de ensino.....	20
3.6.	Métodos de avaliação	20
3.7.	Materiais de apoio	21
3.8.	Estágios e trabalhos finais de curso	21
4.	ALUNOS.....	23
4.1.	Dados demográficos.....	23
4.2.	Admissão	23
4.3.	Taxas de conclusão e abandono.....	26
4.4.	Carga horária e estimativa de tempo de estudo.....	26

4.5.	Apoio e aconselhamento dos alunos e bolsas de estudo	27
4.5.1.	Gabinete de Apoio ao Estudante (GAPE).....	27
4.5.2.	Serviços de Acção Social do Instituto Superior Técnico	28
4.5.3.	Serviço de Aconselhamento Psicológico	28
4.5.4.	Univa Alumni do Técnico.....	29
4.6.	Internacionalização	29
4.7.	Saídas profissionais	29
4.8.	Opinião externa sobre os licenciados	30
5.	MEIOS HUMANOS	31
5.1.	Composição e qualificação do corpo docente	31
5.2.	Composição e qualificação do corpo não-docente	32
6.	ESTRUTURAS DE APOIO À LICENCIATURA.....	32
6.1.	Estruturas Administrativas	32
6.2.	Orçamento. Custos. Fontes de financiamento.....	32
6.3.	Instalações e Infra-estruturas	33
6.3.1.	Biblioteca.....	34
6.3.2.	Laboratórios.....	34
6.3.3.	Espaços de estudo	34
6.3.4.	Espaços para actividades extra-escolares.....	34
7.	GESTÃO DA QUALIDADE	34
7.1.	Política de acompanhamento do curso	34
7.2.	Controlo interno da qualidade	35
7.3.	Relacionamento com a investigação.....	35
7.4.	Estratégia e inovação.....	35
8.	RELAÇÕES EXTERNAS	36
8.1.	Contactos com a indústria, outras instituições e serviços.....	36
8.2.	Contactos com outras instituições de ensino superior nacionais e estrangeiros.....	36
8.3.	Participação em programas europeus (excluindo I&D).....	36
8.4.	Facilidades dadas para a actualização profissional	36
9.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	37
9.1.	Conclusões.....	37
9.1.1.	Alunos.....	37
9.1.2.	Organização institucional	37
9.1.3.	Organização da licenciatura e do processo pedagógico	37

9.1.4.	Currículo e métodos.....	38
9.1.5.	Corpo docente.....	38
9.1.6.	Pessoal administrativo e técnico.....	39
9.1.7.	Instalações e equipamentos.....	39
9.1.8.	Recursos financeiros.....	39
9.1.9.	Relações externas e internacionalização.....	39
9.1.10.	Ambiente académico.....	40
9.2.	Recomendações.....	40

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO EXTERNA
DA LICENCIATURA EM
ENGENHARIA INFORMÁTICA E DE COMPUTADORES**

**INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**

1. Introdução

1.1. Comissão de Avaliação Externa

A avaliação da Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores (LEIC), do IST da Universidade Técnica de Lisboa incidiu sobre o ano objecto de 2000/2001 e decorreu no âmbito da Comissão de Avaliação Externa 9, de “Informática e Computação”, Sub-comissão 9.2, “Engenharia de Sistemas e Computação, Engenharia Informática e Informática”.

A visita foi conduzida por uma Comissão de Visita constituída pelos Professores Doutores António Dias de Figueiredo (que presidiu), António de Brito Ferrari, Francisco Soares de Moura, Doutor Engenheiro José Manuel Graça Martins e secretariada pela Dr^a. Ana Paula Afonso. A visita realizou-se nos dias 4 e 5 de Abril de 2002, tendo como Relator o Prof. Doutor António de Brito Ferrari.

1.2. Resumo da avaliação externa

A LEIC é uma licenciatura de espectro largo, com sólida preparação científica de base em Matemática clássica e Física e com um elenco disciplinar de especialidade globalmente equilibrado, inspirado no referencial da Association for Computing Machinery (ACM). Sofreu recentemente uma reestruturação que a melhorou significativamente relativamente à sua edição anterior, e prossegue, salutarmente, como objecto de reflexão curricular contínua, tendo em vista a sua permanente melhoria. É, também, uma licenciatura com grande número de alunos – quando comparada com outras, suas congéneres, da cena nacional. Coloca-se, assim, perante desafios de coordenação e funcionamento complexos que tem vindo a resolver, globalmente, bem.

Tanto a própria licenciatura como o seu produto final têm uma excelente procura no mercado: a LEIC atrai candidatos com classificações elevadas e os seus licenciados têm uma grande procura no mercado de emprego, que reflecte a opinião favorável que dela têm os empregadores.

Funciona no entanto em moldes que são passíveis de claras melhorias, desde os espaços de que dispõe, claramente exíguos no seio de uma instituição em que não há globalmente falta de espaço, aos laboratórios de ensino sub-dimensionados e a uma

biblioteca com um espólio documental muito limitado. Há também aspectos ligados aos processos pedagógicos a melhorar.

1.3.Recomendações da avaliação externa anterior

Reproduzem-se a seguir as Observações e Comentários Finais da avaliação externa anterior:

A Licenciatura em Informática e Computadores do Instituto Superior Técnico, globalmente, parece um projecto de ensino muito importante e bem conseguido. Existem, no entanto, observações e discordâncias que se passam a expor.

Actualização curricular

Não parece evidente a necessidade de uma separação tão radical entre os quatro ramos nem se é completamente justificável a existência de todos eles. Nomeadamente não parece claro se, fora do círculo interno ligado à licenciatura, sejam distinguíveis pelo seu perfil os vários licenciados da LEIC.

Esta questão prende-se com a validade, para uma classificação de "Informática e Computadores" de cada um dos quatro curriculae.

Parece claro que, em uns mais do que noutros, existem deficiências curriculares em áreas disciplinares nucleares da Informática. Algumas destas lacunas foram perfeitamente identificados nos inquéritos aos alunos e são referidas no relatório; nomeadamente os Sistemas de Informação, as Redes de Computadores, as Metodologias da Programação e as Tecnologias da Programação.

Parece também existir alguma deficiência nas ciências básicas da computação (Algoritmos, Linguagens e Autómatos, Estruturas de Dados, ...), na matemática da computação (Matemática Discreta e Lógica) e nos Sistemas Operativos e Sistemas Distribuídos.

A componente de tronco comum deveria ser reforçada e incidir essencialmente sobre estas áreas nucleares. Mais pelas matérias curriculares que não cobrem do que pelas matérias que cobrem a Comissão Coordenadora deveria olhar com atenção especial aos ramos de Inteligência Artificial e Informática Industrial.

Equipamento

Afigura-se essencial que seja definida uma estratégia para definir os objectivos dos laboratórios, para reequipar esses laboratórios e estabelecer uma política de actualização regular dos equipamentos.

Pessoal técnico

Seria importante estabelecer um quadro permanente de pessoal técnico para apoio aos laboratórios e gestão dos recursos informáticos.

Abertura a empregadores

A Comissão Coordenadora deveria estabelecer mecanismos que encorajassem o contacto directo entre os alunos finalistas e recém-licenciados e o mercado de trabalho em geral.

Uma maior abertura dos projectos de fim de curso a empregadores seria uma das soluções; a hipótese de um estágio nas empresas seria outra.

2. Organização Institucional

2.1. Breve descrição da Universidade/Faculdade/Departamento

2.1.1. Nota histórica

O Instituto Superior Técnico foi fundado através de decreto governamental datado de 23 de Maio de 1911, publicado pelo Governo Provisório da República, iniciando o seu funcionamento com cinco cursos de Engenharia: Minas, Civil, Mecânica, Electricidade e Químico-Industrial. Os planos de estudos incluíam uma estrutura de carácter geral, que se completava com três anos de especialidade.

Em 1927, Duarte Pacheco iniciou a construção das instalações no Arco do Cego, inauguradas em 1936.

A reestruturação curricular de 1970 altera a duração do período mínimo para a obtenção do grau de licenciatura, que passa de seis para cinco anos lectivos.

Em 1983 entraram em vigor no IST novos currícula que incentivaram a investigação científica. Em 1984 é alcançado um total de 6.000 alunos e em 1986 são assinados os primeiros contratos de investigação com a Comunidade Europeia.

Em 1988 foi iniciado um programa ambicioso de novas infra-estruturas que ao longo dos últimos anos têm sido construídas e entrado em funcionamento: Pavilhão de Engenharia Civil (1991 e 1993), Edifício das Novas Licenciaturas (1991), Edifício Ciência (1994), Pavilhão de Pós-Graduação (1994), Torre Norte (1994), Residências de Estudantes (1998), Pavilhão de Oficinas II (2000), Torre Sul (2000) e Bloco A das instalações no Taguspark (2000). Este envolvimento do IST no Parque de Ciência e Tecnologia – Taguspark, assume um papel importante no processo de ligação entre os universos universitários e empresariais.

Paralelamente, o IST lançou novas licenciaturas, reestruturou outras e avançou com um programa abrangente de pós-graduação. As actividades de ensino do IST no Taguspark iniciaram-se no ano lectivo 2000/2001.

O IST é ainda o mentor de um conjunto de instituições que procuram actuar ao nível da interface entre a universidade e a indústria, e que desenvolvem, entre outras, actividades de formação profissional e de investigação industrialmente orientada.

2.1.2. Organização Interna

O Instituto Superior Técnico é uma pessoa colectiva de direito público, dotada de autonomia estatutária, científica, pedagógica, administrativa e financeira, e está integrado na Universidade Técnica de Lisboa (UTL).

De acordo com os seus estatutos, o Instituto Superior Técnico está organizado em Unidades Académicas, Unidades de Investigação, Unidades Administrativas e Unidades de Apoio. A coordenação das diversas vertentes de actuação do Instituto cabe aos Órgãos Centrais:

- Assembleia de Representantes
- Conselho Directivo
- Conselho Científico
- Conselho Pedagógico

A presidência destes três últimos órgãos cabe a uma mesma personalidade, eleita pela Assembleia de Representantes como Presidente do IST. Existe ainda um outro órgão de apoio à gestão, particularmente ligado ao exercício da autonomia financeira, o Conselho Administrativo.

As Unidades Académicas são os Departamentos e as Secções Autónomas, cuja atribuição principal é o desenvolvimento das actividades de ensino e investigação, bem como a gestão dos meios humanos e materiais que para tal lhes são confiados (alguns dos departamentos dividem-se ainda em secções). No final de 2000 existiam nove departamentos e duas secções autónomas no IST.

As Unidades de Investigação podem ser de dois tipos: Centros e Grupos, consoante o número de investigadores e as áreas nas quais incidem os projectos desenvolvidos. Adicionalmente, os Estatutos do IST prevêm as condições em que unidades de investigação organicamente independentes da Escola se podem localizar no campus e funcionar com envolvimento permanente de funcionários docentes, não docentes e investigadores do IST. No final de 2000, o IST era a instituição de acolhimento de 32 unidades de investigação.

As Unidades Administrativas e as Unidades de Apoio funcionam na dependência do Conselho Directivo e têm como objectivo assegurar as tarefas necessárias à gestão corrente da escola e proporcionar as melhores condições para o desenvolvimento das suas actividades principais. Entre as unidades de apoio merecem especial destaque a Biblioteca, o Centro de Informática e o Centro de Congressos.

A Figura 1 sintetiza a macro-estrutura organizacional do IST.

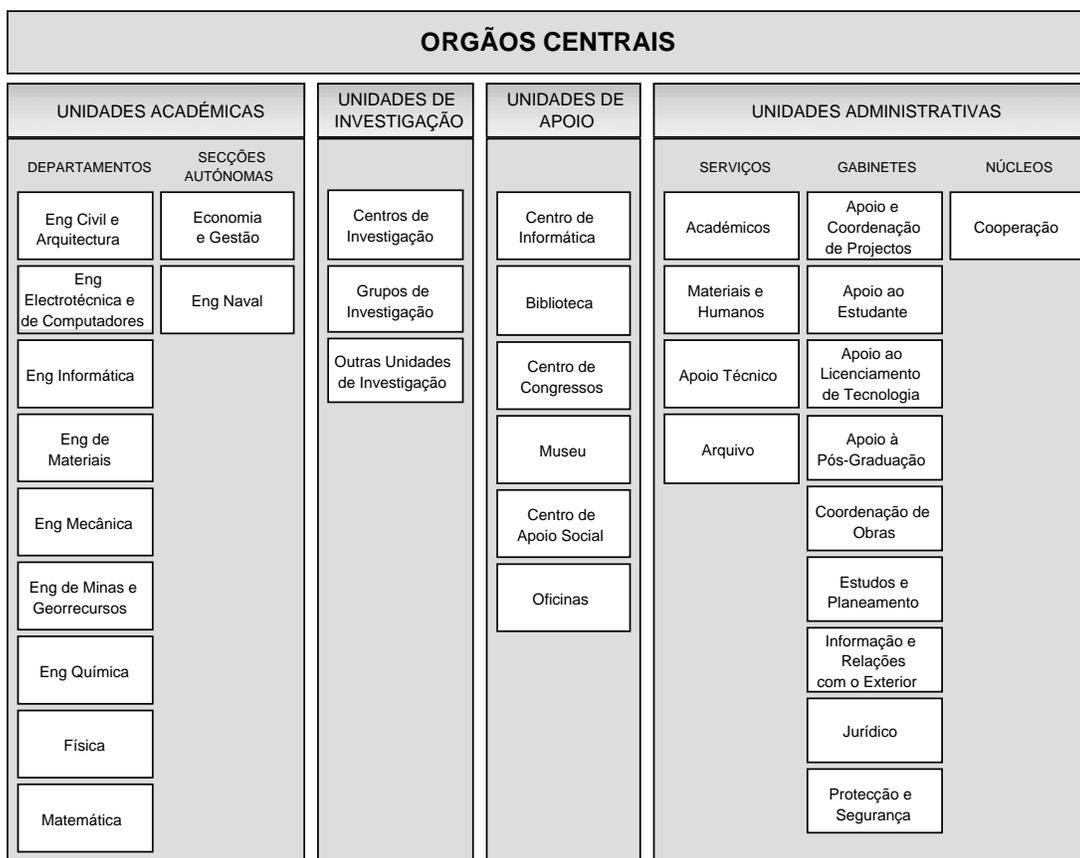


Figura 1 (RAA): Organização interna do IST

2.1.3. Ensino de Graduação

Em 2000/2001, o IST ofereceu dezassete licenciaturas:

- Arquitectura
- Engenharias Aeroespacial, do Ambiente, Biológica, Civil, Electrotécnica e de Computadores, Física Tecnológica, Informática e de Computadores, de Materiais, Mecânica, de Minas e Georrecursos, Naval, Química, do Território, Engenharia e Gestão Industrial
- Matemática Aplicada e Computação
- Química

Estas licenciaturas foram frequentadas por 8186 alunos. Os estudantes de graduação representam cerca de 84,5% dos alunos do IST. No ano lectivo de 1999/2000 licenciaram-se 883 alunos.

2.1.4. Ensino de Pós-graduação

Em 2000/2001 existiam no IST 21 programas de mestrado, alguns dos quais promovidos em conjunto com outras instituições de ensino superior, e 21 áreas científicas de doutoramento. Neste contexto foram concedidos em 2000, 112 graus de mestre e 66 doutoramentos. Paralelamente, foram realizados Cursos de Especialização

com natureza de pós-graduação mas não conferentes de grau académico. Estes cursos foram frequentados por 130 alunos.

Deve ser notado que nem todos os cursos de Mestrado funcionaram no ano lectivo de 2000/2001 ou abriram novas vagas nesse ano. O número de estudantes de Mestrado tem evoluído com tendência negativa nos últimos anos. Em 2000/2001, o total de alunos de mestrado inscritos no IST foi de 893, correspondentes a cerca de 9,2% dos alunos da Escola.

Os alunos inscritos em doutoramento nesse ano eram 607 (6,3% do total).

A Engenharia Informática e de Computadores é uma das áreas de doutoramento oferecidas.

2.2. Enquadramento institucional do curso

2.2.1. Objectivos da LEIC

Genericamente, um engenheiro é visto como alguém com a formação necessária para, em face de um problema novo, ser capaz de analisá-lo, identificar as características relevantes em cada contexto e encontrar as soluções adequadas a cada contexto. Para tal, o engenheiro, necessita de ter uma sólida formação de base, que lhe permita não só utilizar a tecnologia actual mas também entender e responder às mudanças tecnológicas com soluções inovadoras e ser ele próprio agente de mudança, por fomentar o aparecimento de novas tecnologias.

Neste contexto, é objectivo da LEIC dotar o licenciado da capacidade de, em face de um problema novo, proceder à sua análise, identificar as características relevantes em cada contexto e delinear, para cada problema e para cada contexto, soluções possíveis e critérios de escolha da melhor solução.

2.2.2. Articulação institucional do Curso

A LEIC é uma das licenciaturas da responsabilidade do Departamento de Engenharia Informática, criado em 1998. Deste facto resulta que o Coordenador da Licenciatura é um Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Informática com assento no Conselho Científico e no Conselho Pedagógico do IST.

A LEIC está organizada em áreas científicas, as quais, para além das áreas básicas da Matemática e da Física, são da responsabilidade dos Departamentos de Engenharia Informática, Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Matemática (Teoria da Computação) e Engenharia Mecânica. Através da coordenação do curso a licenciatura coordena a sua actuação com outros departamentos relevantes do IST.

2.3. Órgãos relevantes para o funcionamento do curso

A LEIC é coordenada através de duas comissões permanentes, a Comissão Coordenadora e a Comissão Pedagógica, ambas presididas pelo Coordenador da Licenciatura.

O Coordenador da Licenciatura, actualmente o Prof. João Pavão Martins, é nomeado pelo Presidente do Departamento de Engenharia Informática, por delegação do Conselho de Departamento, de acordo com os estatutos do IST.

A Comissão Coordenadora da Licenciatura é constituída pelo Coordenador da Licenciatura, pelos coordenadores de áreas científicas e pelos coordenadores de ramo. Os coordenadores de áreas científicas e coordenadores de ramo dependem hierarquicamente do presidente do respectivo departamento.

Os coordenadores de ramos são nomeados pelo Presidente do Departamento de Engenharia Informática, sob proposta do Coordenador da Licenciatura, e entre os coordenadores das áreas científicas. O coordenador da Licenciatura é coadjuvado, no desempenho das suas funções e atribuições, pelos coordenadores de ramos.

A Comissão Pedagógica da Licenciatura é constituída por membros permanentes e não permanentes, de acordo com o Regulamento das Comissões Pedagógicas das Licenciaturas do IST.

São membros permanentes:

- O Coordenador da Licenciatura;
- Os Representantes dos docentes do DEI no Conselho Pedagógico do IST;
- O Delegado de curso;
- O Representante dos alunos da Licenciatura no Conselho Pedagógico do IST.

São membros não permanentes:

- Os Coordenadores das Áreas Científicas;
- Os Coordenadores de ramos;
- Os Delegados de Ano.

O mandato dos membros da Comissão Pedagógica da Licenciatura é de dois anos.

Existem duas unidades de investigação integradas por docentes da LEIC – o INESC-ID e o IDMEC (Instituto Engenharia Mecânica). Este integra docentes do DEI inseridos no Laboratório de Inteligência Artificial (linha de Sistemas Inteligentes) do IDMEC. O laboratório está envolvido em investigação fundamental e aplicada em Inteligência Artificial. As suas linhas de actuação dividem-se nas seguintes:

- Representação de Conhecimento. Aborda a representação e partilha de grandes bases de conhecimento;
- Sistemas de Raciocínio. Aborda o estudo e o desenvolvimento de sistemas incorporando “senso comum”, tanto em raciocínio com regras de omissão, como raciocínio sobre mudança e revisão de crenças;
- Sistemas de Calendarização. Aborda o estudo e o desenvolvimento de sistemas para planeamento e gestão de recursos;
- Aprendizagem. Aborda o desenvolvimento em sistemas com aprendizagem e “data mining”;
- Sistemas Periciais. Aborda o desenvolvimento e a aplicação de metodologias de Inteligência Artificial para o desenvolvimento de sistemas periciais específicos.

Durante o ano lectivo de 2000/2001, 7 Trabalhos Finais de Curso foram orientados por docentes/investigadores do IDMEC.

A actividade do INESC-ID encontra-se dividida em cinco áreas científicas: Sistemas de Informação, Processamento de Sinal, Sistemas Electrónicos e Redes de Comunicação. Cada uma destas áreas encontra-se estruturada em grupos encabeçados por investigadores doutorados. Os docentes do Departamento de Engenharia Informática e de Computadores que são investigadores do INESC-ID desenvolvem a sua actividade principalmente nas áreas científica de Sistemas de Informação, embora alguns se encontrem integrados em grupos das áreas de Redes de Comunicação e de Sistemas Electrónicos.

O pessoal investigador do INESC-ID é constituído por cerca de 85 investigadores, dos quais aproximadamente 35 pertencem ao Departamento de Engenharia Informática.

Realizam também actividade de investigação no INESC-ID cerca de 40 bolseiros, financiados maioritariamente pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e pelo próprio INESC-ID. Estes bolseiros são, na generalidade, estudantes de doutoramento ou mestrado.

Exerce ainda actividade no INESC-ID um grande número de estudantes de licenciatura, quer no âmbito da realização dos seus Trabalhos Finais de Curso, quer através de colaborações mais informais.

3. Programa de Ensino

3.1.Coordenação do curso

Compete ao coordenador da Licenciatura:

- Exercer as competências delegadas pela Comissão Pedagógica da Licenciatura;
- Assegurar a coordenação geral, pedagógica, e científica da Licenciatura, nomeadamente propor ao presidente do Departamento as medidas que julgue necessárias para honrar a qualidade do ensino, designadamente as alterações curriculares, de programas, de avaliação de conhecimentos e de cargas horárias;
- Propor ao Conselho do Departamento os nomes dos professores responsáveis das disciplinas da Licenciatura e a distribuição de serviço docente da Licenciatura, sob proposta dos Coordenadores de ramo e ouvida a comissão pedagógica da Licenciatura;
- Elaborar semestralmente um relatório síntese de avaliação do ensino para aprovação da Comissão Pedagógica da Licenciatura;
- Convocar e presidir à Comissão Pedagógica da Licenciatura.

A Comissão Pedagógica da Licenciatura reúne ordinariamente duas vezes por ano. Em cada uma destas reuniões deve aprovar o relatório relativo à avaliação do ensino no semestre anterior, acompanhar a evolução do semestre em curso e preparar a coordenação do seguinte. Pode ainda reunir extraordinariamente por iniciativa do

Coordenador da Licenciatura, por solicitação do delegado de curso ou por solicitação de pelo menos um terço dos seus membros.

As deliberações da Comissão Pedagógica da Licenciatura resultam cumulativamente da aprovação pela maioria simples dos seus membros docentes e pela maioria simples dos seus membros discentes.

Compete à Comissão Pedagógica da Licenciatura:

- Coordenar os métodos pedagógicos e os processos de avaliação de conhecimentos das disciplinas e áreas científicas que compõem a Licenciatura;
- Aprovar as medidas que visem solucionar os problemas pedagógicos da Licenciatura, de acordo com as orientações gerais e específicas do Conselho Pedagógico;
- Apreciar os relatórios semestrais das disciplinas da Licenciatura;
- Aprovar o relatório semestral da síntese e submetê-lo à apreciação da Comissão Coordenadora do Conselho Pedagógico;
- Propor aos órgãos competentes as medidas que julgue necessárias para melhorar a qualidade do ensino, designadamente as alterações curriculares, de programas, de avaliação de conhecimentos, cargas horárias e quaisquer outras que julgue úteis.

Os coordenadores das áreas científicas são Professores Catedráticos ou Associados, pertencentes e nomeados pelos departamentos apresentados na Tabela seguinte.

Área Científica	Departamento responsável	Professor responsável
Arquitectura e Sistemas Operativos	DEI	Prof. Alves Marques
Computação Gráfica e Multimédia	DEI	Prof. Mário Rui Gomes
Inteligência Artificial	DEI	Prof. Pavão Martins
Metodologia e Tecnologia da Programação	DEI	Prof. Arlindo de Oliveira
Produção e Controlo Industrial	DEM	Prof. José Sá da Costa
Redes de Computadores	DEEC	Prof. José Brázio
Sistemas de Informação	DEI	Prof. José Tribolet
Sistemas e Electrónica Digitais	DEEC	Prof. Helena Sarmento
Teoria da Computação	DM	Prof. Amílcar Sernadas

Departamentos e professores responsáveis por áreas científicas. (Tabela 1, RAA, p.111)

Durante a visita ficou clara a intenção de, no futuro, reforçar o papel dos coordenadores das áreas científicas, com o correlativo enfraquecimento da figura de coordenador de ramo.

3.2.Objectivos e génese do curso

De acordo com o expresso no RAA é objectivo da LEIC dotar o licenciado da capacidade, ao longo de toda a sua vida activa, de:

- Se adaptar rapidamente a mudanças tecnológicas;
- Adaptar metodologias existentes a problemas novos ou desenvolver novas metodologias;

- Desenvolver técnicas e ferramentas que lhe permitam aferir a qualidade dos processos que utiliza no desenvolvimento de sistemas;
- Gerir todo o processo de análise, projecto, desenvolvimento e manutenção de produtos ou sistemas sob a sua responsabilidade;
- Desenvolver uma compreensão dos aspectos económicos, sociais e humanos e o seu relacionamento com os problemas técnicos, nomeadamente os métodos de organização e gestão das instituições e das empresas;
- Desenvolver atitudes pessoais, nomeadamente a criatividade, aprendizagem e actualização permanente, capacidade de comunicação oral e escrita, liderança e integração em trabalho de equipa, preocupações éticas, comportamentais, políticas e ambientais.

Como objectivos específicos, o licenciado em Engenharia Informática deve ser ainda capaz de:

- Manipular a informação ao nível conceptual e abstracto, independentemente das realidades físicas que suportam, ou a que se refere essa informação;
- Ter um conhecimento profundo dos ambientes de desenvolvimento, utilização e manutenção de software;
- Coordenar, controlar e gerir o processo associado à análise, projecto, desenvolvimento e manutenção de sistemas que processam informação, aos diferentes níveis de software.

A Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores foi criada em 1989 com o objectivo de dotar os seus licenciados com as características acima referidas.

A sua evolução no período em análise (1995-2001) resultou de três vectores ortogonais: a acreditação do curso pela Ordem dos Engenheiros (em 1997), a criação do Departamento de Engenharia Informática (em 1998) e a introdução da reestruturação curricular da Licenciatura (no ano lectivo de 1999/2000, em frente de onda, a partir do 2º ano).

A reestruturação curricular surge após 10 anos de funcionamento e no seguimento de várias avaliações da LEIC (auto avaliação, acreditação pela Ordem dos Engenheiros e avaliação CNAVES/FUP) que tornaram evidente que seria importante fortalecer o tronco comum, de modo a este conter o núcleo mínimo de disciplinas que caracterizavam um Engenheiro Informático, independentemente do ramo escolhido. Esta decisão foi reforçada pelo facto de o mercado ainda não distinguir claramente as necessidades de licenciados em cada um dos ramos, procurando fundamentalmente Engenheiros Informáticos. Paralelamente, embora existisse uma especialização em Informática no Mestrado de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, sentia-se desde há alguns anos a necessidade de criar um Mestrado científico em Engenharia Informática que permitisse aos licenciados (quer pelo IST, quer por outras Universidades) a continuação dos seus estudos a um nível mais profundo e especializado.

A nova estrutura curricular apresenta diferenças profundas em relação ao modelo anterior:

- Oferece a possibilidade de realizar a Licenciatura e o Mestrado de um modo integrado num período de seis anos;

- Primeiro e segundo anos da Licenciatura comuns para todos os ramos, existindo mais oito cadeiras em comum (correspondentes a um ano lectivo), distribuídas entre o terceiro e quarto anos da Licenciatura;
- Inclui a definição de uma Área Principal de Especialização (a qual corresponde ao ramo) correspondente a um conjunto de cadeiras obrigatórias do terceiro e quarto anos, juntamente com um certo número de opções no quinto ano;
- Classifica as cadeiras de acordo com nível de dificuldade e maturidade da aprendizagem e utiliza esta classificação para estabelecer cadeiras de opção do quinto ano e cadeiras do Mestrado.

3.3.Estrutura do curso

A LEIC tem uma duração de cinco anos lectivos, organizados num regime semestral. Cada semestre é constituído aproximadamente por 14 semanas de aulas, seguidas de 6 semanas para exames. Todas as disciplinas têm uma escolaridade semanal de 5 horas. No 1º e 2º anos existem 5 disciplinas em cada semestre, num total de 25 h/s, no 3º e 4º anos 4 (20 h/s) e no 5º ano 2 disciplinas e o Trabalho Final de Curso.

Os cinco anos da LEIC compreendem quatro componentes com as características a seguir indicadas:

- *Tronco Comum* constituído por 28 disciplinas, correspondentes ao currículo dos dois primeiros anos, com cinco disciplinas por semestre, num total de 20, e ainda por um conjunto adicional de mais 8 disciplinas, que se distribuem ao longo do terceiro e quarto anos do curso
- Uma *área principal de especialização* – também designada como **ramo** – corresponde à frequência de um elenco obrigatório de um mínimo de 8 disciplinas do tipo L ou M que não pertençam ao tronco comum.
- *Áreas secundárias de especialização*, correspondendo a elencos opcionais de um mínimo de 4 disciplinas de tipo L ou M que não pertençam ao tronco comum nem à área principal de especialização, com particular coerência de objectivos científicos e tecnológicos. A atribuição de uma área secundária especialização a um licenciado requer que os respectivos créditos opcionais não tenham sido já utilizados para a atribuição do ramo, isto é, na área principal de especialização.
- Um *trabalho final de curso* (TFC), a realizar no último ano da Licenciatura, que tem como objectivo a integração de conhecimentos e a concretização da aplicação destes na resolução de um problema de engenharia. O TFC é normalmente realizado por grupos de dois alunos, excepto se o aluno optar pela via do mestrado integrado, caso em que o TFC é realizado a nível individual e corresponde à apresentação de uma pré-tese de mestrado.

O grau de *Licenciatura em Engenharia Informática e Computadores* (LEIC) é obtido após a conclusão de um mínimo de 176 créditos, dos quais 112 correspondem ao tronco comum, 32 correspondem a disciplinas do tipo L (Licenciatura) ou M (Mestrado) da área principal de especialização, 12 correspondem a disciplinas de tipo L ou M, correspondentes a uma área secundária de especialização e 16 créditos correspondem a apresentação e defesa do trabalho final de curso.

A escolha do ramo é feita durante o segundo semestre do 2º ano, sendo os alunos ordenados por número de cadeiras concluídas até ao final do 1º semestre do 2º ano e pela média obtida nas cadeiras concluídas.

A decisão de seguir a via do Mestrado integrado é feita durante o segundo semestre do 4º ano, sendo elegíveis os alunos que tenham concluído todas as cadeiras até ao final do 1º semestre do 4º ano com média igual ou superior a 14 valores. Poderá ser eventualmente considerado um aluno que não tenha concluído até duas destas cadeiras, desde que a média das cadeiras realizadas menos o número de cadeiras por realizar seja igual ou superior a 14 valores. Nesta via, os alunos deverão optar apenas por disciplinas de tipo M ou A (Avançado) no 5º ano do curso, e o seu trabalho final de curso será realizado individualmente tendo em vista, para além da normal apresentação e defesa do trabalho realizado, o seu enquadramento na óptica do futuro desenvolvimento em tese de mestrado.

A Figura 2 (RAA) resume a organização curricular da LEIC.

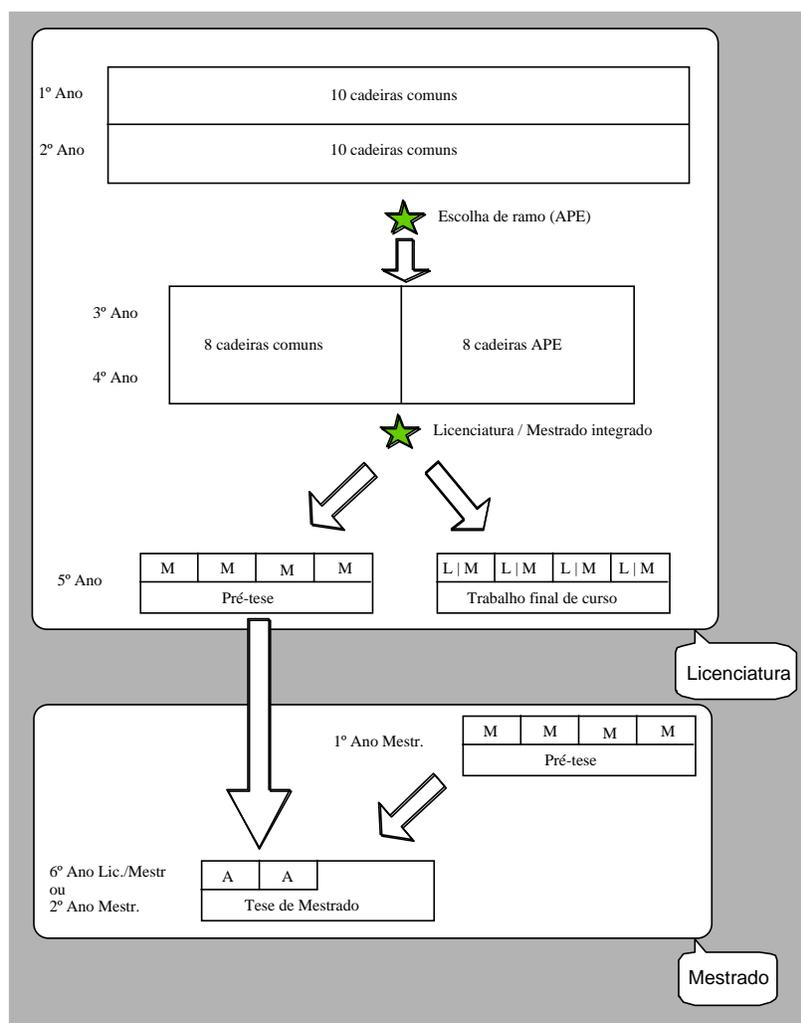


Figura 2 (RAA): Resumo da organização curricular.

A Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores oferece quatro ramos:

- **Programação e Sistemas de Informação** – fornece conhecimentos adequados à concepção, desenvolvimento e manutenção de grandes aplicações informáticas, com especial relevo para os sistemas de informação.
- **Sistemas Computacionais** – perfil vocacionado para corresponder às necessidades das grandes empresas, no tocante à necessidade de técnicos para a direcção dos respectivos departamentos informáticos ou para a condução de grandes projectos. Procura habilitar também os futuros engenheiros para uma actividade de cariz industrial em Tecnologias de Informação, por exemplo no desenvolvimento de produtos integrados de hardware/software ou de sistemas de comunicação digital.
- **Inteligência Artificial** – permite adquirir conhecimento nos diversos domínios da engenharia do software, habilitando os licenciados a desenvolver grandes aplicações e incluir nestas aplicações componentes “inteligentes”.
- **Informática Industrial** – procura dotar os alunos com os conhecimentos necessários para desenvolver, gerir e manter aplicações industriais que envolvam não só as fases de projecto, mas também, de operação e gestão de sistemas de manufactura e de outros sistemas robotizados inteligentes.

3.3.1. Currículo actual

Tronco comum

Ano	Sem	Disciplina (nova reforma curricular)	N.º Créditos	Esc Sem (h) Teór	Esc Sem (h) Prát	Esc Sem (h) Lab
1	1	Álgebra Linear	4	3	2	0
1	1	Análise Matemática I	4	3	2	0
1	1	Análise Matemática II	4	3	2	0
1	1	Física Experimental	4	3	0	2
1	1	Introdução à Programação	4	3	2	0
1	1	Sistemas Digitais	4	3	0	2
1	2	Álgebra Linear	4	3	2	0
1	2	Algoritmos e Estruturas de Dados	4	3	2	0
1	2	Análise Matemática I	4	3	2	0
1	2	Análise Matemática II	4	3	2	0
1	2	Arquitectura de Computadores	4	3	0	2
1	2	Física I – Curso de Informática	4	3	2	0
1	2	Teoria da Computação	4	3	2	0
2	1	Análise Matemática III	4	3	2	0
2	1	Análise Matemática IV	4	3	2	0
2	1	Física II	4	3	2	0
2	1	Modelação de Processos	4	3	0	2
2	1	Programação com Objectos	4	3	0	2
2	1	Sistemas Operativos	4	3	0	2
2	2	Análise Matemática III	4	3	2	0
2	2	Análise Matemática IV	4	3	2	0
2	2	Compiladores	4	3	0	2
2	2	Computação Gráfica	4	3	0	2
2	2	Inteligência Artificial	4	3	2	0
2	2	Probabilidades e Estatística	4	3	2	0
Total tronco comum			80	75	34	16
Total tronco comum (%)			45%	60%	27%	13%

Ramo de Programação e Sistemas de Informação

Ano	Sem	Disciplina (nova reforma curricular)	Esc Sem (h) Teór	Esc Sem (h) Prát	Esc Sem (h) Lab
3	1	ArquitECTURA de Sistemas Computacionais	3	0	2
3	1	Bases de Dados	3	0	2
3	1	Interfaces Homem-Máquina	3	0	2
3	1	Lógica Computacional	3	2	0
3	2	Análise e Concepção de Sistemas de Informação	3	2	0
3	2	Análise e Síntese de Algoritmos	3	2	0
3	2	Microprocessadores	3	0	2
3	2	Redes de Computadores I	3	2	0
4	1	Engenharia da programação	3	0	2
4	1	Matemática Computacional	3	0	2
4	1	Redes de Computadores II	3	2	0
4	1	Programação em Lógica	3	2	0
4	2	ArquitECTURA Organizacional de Sistemas de Informação Empresariais	3	2	0
4	2	Aplicações em Redes de Grande Escala	3	2	0
4	2	Sistemas Distribuídos	3	2	0
4	2	Representação do Conhecimento	3	2	0
Total ramo			48	20	12
Total ramo (%)			60.0%	25.0%	15.0%

Ramo de Sistemas Computacionais

Ano	Sem	Disciplina (nova reforma curricular)	Esc Sem (h) Teór	Esc Sem (h) Prát	Esc Sem (h) Lab
3	1	ArquitECTURA de Sistemas Computacionais	3	0	2
3	1	ArquitECTURA de Sistemas Computacionais	3	0	2
3	1	Bases de Dados	3	0	2
3	1	Lógica Computacional	3	2	0
3	2	Microprocessadores	3	0	2
3	1	Teoria dos Circuitos	3	0	2
3	2	Análise e Concepção de Sistemas de Informação	3	2	0
3	2	Circuitos e Sistemas Electrónicos	3	0	2
3	2	Redes de Computadores I	3	2	0
4	1	Electrónica	3	2	0
4	1	Engenharia da programação	3	0	2
4	1	Redes de Computadores II	3	2	0
4	1	Análise e Síntese de Algoritmos	3	2	0
4	2	Circuitos Integrados Digitais	3	0	2
4	2	Representação do Conhecimento	3	2	0
4	2	Sistemas Distribuídos	3	2	0
4	2	Aplicações em Redes de Grande Escala	3	2	0
Total ramo			48	18	14
Total ramo (%)			60.0%	22.5%	17.5%

Ramo de Inteligência Artificial

Ano	Sem	Disciplina (nova reforma curricular)	Esc Sem (h) Teór	Esc Sem (h) Prát	Esc Sem (h) Lab
3	1	Bases de Dados	3	0	2
3	1	Complementos de Inteligência Artificial	3	2	0
3	1	Lógica Computacional	3	2	0
3	1	Programação em Lógica	3	2	0
3	2	Análise e Concepção de Sistemas de Informação	3	2	0
3	2	Redes de Computadores I	3	2	0
3	2	Representação do Conhecimento	3	2	0
3	2	Técnicas de Procura	3	0	2
4	1	Raciocínio	3	2	0
4	1	Engenharia da Programação	3	0	2
4	1	Redes de Computadores II	3	2	0
4	1	Matemática Computacional	3	0	2
4	2	Percepção	3	0	2
4	2	Sistemas Distribuídos	3	2	0
4	2	Sistemas Robóticos	3	2	0
4	2	Aprendizagem	3	2	0
Total ramo			48	22	10
Total ramo (%)			60.0%	27.5%	12.5%

Ramo de Informática Industrial

Ano	Sem	Disciplina (nova reforma curricular)	Esc Sem (h) Teór	Esc Sem (h) Prát	Esc Sem (h) Lab
3	1	Bases de Dados	3	0	2
3	1	Modelação e Visualização Tridimensional	3	0	2
3	1	Lógica Computacional	3	2	0
3	1	Sistemas e Sinais	3	2	0
3	2	Análise e Concepção de Sistemas de Informação	3	2	0
3	2	Fabrico Assistido por Computador	3	0	2
3	2	Redes de Computadores I	3	2	0
3	2	Sensores e Actuadores	3	0	2
4	1	Engenharia da programação	3	0	2
4	1	Controlo Industrial	3	0	2
4	1	Redes de Computadores II	3	2	0
4	1	Sistemas Flexíveis de Produção	3	2	0
4	2	Representação do Conhecimento	3	2	0
4	2	Automação Industrial	3	2	0
4	2	Sistemas Distribuídos	3	2	0
4	2	Robótica	3	2	0
Total ramo			48	20	12
Total ramo (%)			60.0%	25.0%	15.0%

3.3.2. Regime de passagem de ano

O regime de passagem de ano baseia-se na aferição de ano curricular em que o aluno se encontra inscrito, que é feita no início do ano lectivo. Para toda a LEIC, a aferição é feita nos seguintes termos: O aluno encontra-se inscrito no ano curricular x ($x > 1$) se tiver tido aprovação (ou equivalência) num número de disciplinas igual ao que consta do currículo do seu curso para o ano ou anos anteriores, a menos, quanto muito, de 4 (quatro) disciplinas.

3.3.3. Horários

A elaboração dos horários está a cargo da Secção de Organização Pedagógica (SOP). Os horários são feitos de um modo centralizado, e não ao nível das licenciaturas ou dos Departamentos. O Coordenador de Licenciatura (e, se necessário, a respectiva Comissão Pedagógica) tem uma palavra importante a dizer, principalmente na fase final de elaboração dos horários.

Os horários são elaborados seguindo algumas regras básicas de bom senso e um conjunto de regras preparadas pelos Conselho Pedagógico e Conselho Científico e aprovadas pelo Plenário do Conselho Directivo. Das regras gerais para a elaboração dos horários, explicitam-se aqui os aspectos mais significativos:

- não deve haver períodos de mais de cinco horas consecutivas de aulas;
- as aulas teóricas não devem ter uma duração superior a 1,5 horas, sendo obrigatoriamente de 1 hora nos dois primeiros anos de cada licenciatura;
- não deverá existir, no mesmo dia, mais do que uma aula teórica de cada disciplina;
- não deve existir uma incidência, no mesmo dia, de mais de três horas de aulas da mesma disciplina (quatro horas no caso das aulas práticas terem a duração de três horas). Exceptuam-se as aulas de laboratório.
- deve tentar-se, sempre que possível, manter a mesma sala para as diferentes aulas de uma mesma turma.

Existe ainda um conjunto de regras não explícitas que se procura, tanto quanto possível, respeitar. Assim, procura-se que as aulas sejam principalmente nos períodos da tarde e da manhã para os anos ímpares e pares, respectivamente. Desde modo existirão menos dificuldades para os alunos que têm disciplinas em atraso.

3.4. Conteúdos e sua evolução nos últimos anos

Os programas são em geral relevantes para a formação de um engenheiro informático, com uma correcta ênfase na solidez de uma formação que resista à rápida evolução das tecnologias fornecendo aos alunos as bases para a actualização ao longo do seu percurso profissional.

A estrutura curricular fruto da última alteração, alargando o tronco comum e reforçando a componente de Sistemas de Informação com a introdução de duas disciplinas como obrigatórias, Bases de Dados e Concepção de Sistemas de Informação, é uma evolução muito positiva.

Há no entanto deficiências de coordenação entre as diversas disciplinas que levam a repetições e sobreposições evitáveis. Este problema é sentido pelos alunos, que consideram a “Articulação de Programas/Conteúdos das disciplinas” como o aspecto menos bom da estrutura curricular (Fig.45, RAA, p.195). O problema incide com particular acuidade nas disciplinas da área de Inteligência Artificial, em que existe uma considerável repetição dos mesmos temas em várias disciplinas.

Há também disciplinas cuja contribuição para a sua formação não é reconhecida pelos diplomados e que estes gostariam de ver retiradas do currículo. São elas:

Cadeira	Área Científica
Análise Matemática III	Análise Matemática e Álgebra
Análise Matemática IV	Análise Matemática e Álgebra
Física Experimental	Física
Física I	Física
Física II	Física
Teoria da Computação	Teoria da Computação

Disciplinas a eliminar (da Tabela 40, p.217 do RAA)

3.5.Métodos de ensino

Os métodos de ensino utilizados são os convencionais, recorrendo a aulas teóricas de cariz expositivo, práticas de tipo tutorial e aulas laboratoriais. A dimensão-padrão das turmas teóricas é de 90 alunos, das turmas práticas de 30 alunos e das turmas laboratoriais de 15 alunos. Para além desta escolaridade formal a maioria das disciplinas inclui a exigência de trabalho designado de “Projecto” realizado fora das aulas e concentrado na parte final dos semestres.

O absentismo muito significativo às aulas teóricas foi apontado de um modo bastante generalizado pelos professores durante a visita. Simultaneamente os alunos queixaram-se do reduzido interesse das aulas teóricas em muitas das disciplinas, em que tipicamente o docente lê os slides ou reproduz o livro de texto sem lhes acrescentar valor.

Quanto às aulas laboratoriais defrontam-se com problemas de exiguidade de recursos físicos, ilustrada pelo ratio de 1 computador pessoal por 30 alunos. No entanto pudemos verificar o empenho que a direcção da LEIC está a colocar na melhoria dos meios laboratoriais. Todos os laboratórios estão em vias de renovação tanto de instalações como de equipamento e foi recentemente instalada uma rede *wireless* que permite aos alunos uma ligação fácil e cómoda dos seus portáteis. O objectivo expresso é o de alcançar a breve prazo o número de 1 computador pessoal por 16 alunos.

Nas aulas laboratoriais os alunos trabalham em grupos de três. A experiência indica que essa dimensão não é a mais adequada, conduzindo a que tipicamente um aluno em cada grupo não realize efectivamente trabalho laboratorial. A dimensão efectiva das turmas é tipicamente de 24 alunos, desviando-se significativamente dos 15 alunos apontados como dimensão-padrão.

Verificaram-se durante a visita aos laboratórios onde decorriam aulas dois factos que merecem ponderação cuidada:

- Aulas leccionadas apenas por um monitor, sem a presença qualquer docente
- Turmas com aulas de laboratório apenas em semanas alternadas, isto é, em que os alunos têm apenas metade das aulas curricularmente previstas.

A explicação fornecida, de ser tal causado pela carência de docentes, expressa num ratio alunos/docente de 14,1, isto é 28% acima do ratio-padrão definido pelo Ministério, não se afigura justificação suficiente, atendendo a que o número médio efectivo de horas de aulas é de 6h29m semanais por docente.

3.6.Métodos de avaliação

Nas disciplinas do 1º e 2º anos a avaliação é feita através de exame final, existindo nalgumas disciplinas a alternativa da realização de 2 testes em vez do exame final. Nas disciplinas das áreas científicas de Metodologia e Tecnologia da Programação, Sistemas e Electrónica Digitais, Arquitectura e Sistemas Operativos e Teoria da Computação a avaliação inclui também uma componente de trabalho (*projecto*) de programação ou de trabalho laboratorial.

Devido à concentração de trabalhos relacionados com projectos nas disciplinas dos 3º e 4º anos da LEIC, a Comissão Coordenadora da LEIC introduziu em 1999 um regime de avaliação obrigatório para as cadeiras do 3º e 4º anos. A avaliação teórica é efectuada em todas as cadeiras através de dois testes. Qualquer aluno que não entregue o Primeiro Teste poderá fazer Exame na data do Segundo Teste (conjuntamente os dois testes equivalem a um exame). Qualquer aluno terá sempre direito a fazer um exame em 2ª Época.

Foi introduzido um período dedicado à realização de Projectos da 15ª às 19ª (inclusive) semanas do semestre. Durante o período de aulas não se realizam projectos (é considerado Projecto todo o Trabalho Prático que não seja realizado durante as aulas).

As Discussões dos Projectos, Oraís e Exames de 2ª Época serão efectuadas na 20ª e 21ª semanas.

É reconhecido pelo corpo docente e pelos alunos que o actual sistema de avaliação não induz ao trabalho continuado, regular, ao longo do semestre, originando uma concentração de esforços em períodos de tempo relativamente curtos ao longo do ano escolar. A existência em cada semestre de um período dedicado aos projectos é apontada como a causa principal deste fenómeno, tendo-se um docente referido a ela como “uma aberração”. Os alunos finalistas consideram mesmo a “Calendarização da Avaliação” como um dos dois aspectos menos bons da estrutura pedagógica da licenciatura (Fig.45, RAA, p.195).

O actual sistema de avaliação é também associado a alguma degradação da exigência e qualidade da licenciatura. Foi nítida na reunião com os diplomados a existência de visões muito distintas sobre o trabalho exigido pela licenciatura, com os licenciados mais recentes avaliando este como muito menos pesado do que os licenciados há mais anos. Essa distinção é partilhada também pelos docentes que falaram de “crescente facilitismo que se tem vindo a instalar” e de degradação da qualidade dos alunos, nomeadamente do nível de preparação com que chegam do ensino secundário.

3.7.Materiais de apoio

Os materiais de apoio ao ensino e a informação pedagógica disponibilizada na Web sobre as disciplinas fornecem um apoio pedagógico adequado, como tal considerado pelos alunos que, tanto na resposta aos inquéritos como durante a visita, não fizeram quaisquer críticas quanto a este aspecto. Realçaram mesmo como muito positiva a informação disponível na net para apoio às disciplinas, chamando a atenção para o facto de que a disponibilização dessa informação torna, do ponto de vista deles, as aulas teóricas, tal como são leccionadas em grande número de disciplinas, supérfluas.

3.8.Estágios e trabalhos finais de curso

O Trabalho Final de Curso (TFC) é considerado um elemento fundamental do curriculum do Curso de Engenharia Informática e de Computadores e tem por objectivo fomentar a capacidade de iniciativa e decisão do aluno. É realizado no último ano da licenciatura, normalmente por grupos de dois alunos, excepto se o aluno optar pela via do mestrado integrado, caso em que o TFC é realizado a nível individual e corresponde à apresentação de uma pré-tese de mestrado.

O TFC pode realizar-se em colaboração com entidades exteriores à Escola. No caso de se realizar numa empresa, esta deverá nomear um elemento de ligação à LEIC, podendo o trabalho desenvolver-se na empresa. Esta deverá também comprometer-se a fornecer atempadamente o equipamento necessário à realização do TFC proposto, caso esse não exista no DEI.

O Trabalho Final de Curso é orientado por um professor do IST que assume a responsabilidade perante a coordenadora da LEIC. Além do docente orientador, pode ser designado, desde o início, um docente acompanhante que se mantém informado sobre o andamento do trabalho. Se o TFC for efectuado numa empresa, o co-orientador empresarial por ela designado deve participar também na orientação do trabalho.

A avaliação do Trabalho Final de Curso é efectuada por um júri constituído por, pelo menos, dois professores – sendo um obrigatoriamente o orientador do trabalho, em oral pública e em data previamente anunciada. Os trabalhos do regime normal, com nota prevista igual ou superior a 18 valores, e os trabalhos de regime integrado, serão avaliados por um júri de 3 elementos, nomeado pela Comissão Coordenadora da LEIC.

Se o trabalho for feito numa empresa, o co-orientador da empresa deverá também participar no júri, para além dos dois ou três docentes do IST.

O texto principal do relatório do TFC é dactilografado a 1 1/2 espaços e não deve exceder 50 páginas A4. Não há restrições quanto ao número e extensão dos apêndices. É sugerida uma estrutura para esse relatório.

Durante a visita a comissão teve ocasião de examinar relatórios dos TFC e respectivas classificações, tendo formado a opinião que esta importante componente da formação de um engenheiro é a menos boa desta licenciatura. As deficiências identificadas são:

- Trabalhos, numa percentagem elevadíssima (90%), de natureza académica. Quase nenhum revela os sinais típicos da presença de um cliente, ou de clientes, e de factores de natureza social e organizacional, ou de conjugação com o negócio. Uns são de investigação, outros denotam um carácter muito académico e improvisado.
- Inflação das notas. A maior parte das notas situa-se entre 16 e 20. A forma como se chega às notas é surpreendentemente rudimentar. A grelha de 6 pontos – apreciação intercalar, capacidade de resolução do problema exposto, método de trabalho utilizado, relatório final, cumprimento de prazos, apresentação e discussão do trabalho – tem muito pouco que ver com o objectivo de construir e avaliar competências de engenharia. Veja-se o exemplo, escolhido ao acaso, de um trabalho com um relatório com menos de 20 páginas (excluindo o manual do utilizador), com uma identificação de requisitos caricatural, sem gestão de projectos, sem documentação digna desse nome, que acaba abruptamente, sem quaisquer conclusões. Este relatório teve nota A. O trabalho valeu 18 valores.

Esta questão dos TFC enquadra-se noutra, mais vasta, da ligação à realidade empresarial e à vida activa, que se nos afigura dever ser muito mais bem pensada na LEIC.

4. Alunos

4.1.Dados demográficos

Ano Curricular	M	F	Total	Idades									
				<=18	19	20	21	22	23	24	25-29	30-44	45-60
1	378	27	405	202	115	46	18	12	5	3	2	1	1
2	266	26	292	5	99	79	44	28	17	5	9	6	
3	196	18	214		3	69	60	29	24	10	15	4	
4	206	25	231			1	62	62	32	26	44	4	
5	185	22	207					31	38	33	96	9	
Total	1231	118	1349	207	217	195	184	162	116	77	166	24	1

Tabela 2 (RAA): Distribuição dos alunos por sexo e idade.

4.2.Admissão

Condições de ingresso:

Disciplinas Específicas: Matemática e Física

Classificação mínima de 10.0 valores (100 pontos) em cada prova de ingresso.

Classificação mínima de 12.0 valores (120 pontos) para a nota de candidatura, calculada com pesos de 50%, quer para a classificação final do ensino secundário, quer para as disciplinas específicas.

Dada a entrada em funcionamento da LEIC em simultâneo nos campus da Alameda (AL) e do Taguspark (TP), os resultados de ambos os campus são apresentados separadamente.

Procedência geográfica dos alunos (dados referentes à 1ª fase do Concurso Nacional de Acesso):

Distrito de Proveniência	N.º de Alunos	% do total
Outros	4	
Beja	2	
Braga	1	
Castelo Branco	2	
Coimbra	2	
Évora	7	
Faro	8	
Guarda	4	
Leiria	11	6,1%
Lisboa	94	52,2%
Portalegre	5	
R. A. Açores	4	
R. A. Madeira	3	
Santarém	8	
Setúbal	22	12,2%
Vila Real	1	
Viseu	2	

180

Tabela 3 (RAA): Campus da Alameda.

Distrito de Proveniência	N.º de Alunos	% do total
Outros	1	
Évora	2	
Faro	2	
Leiria	2	
Lisboa	41	68,3%
Porto	1	
Santarém	2	
Setúbal	8	13,3%
Viseu	1	

60

Tabela 4 (RAA): Campus do Taguspark.

Globalmente, mais de metade dos alunos (56,3%) são originários de Lisboa, enquanto Lisboa e Setúbal asseguram mais de dois terços do total (68,8%).

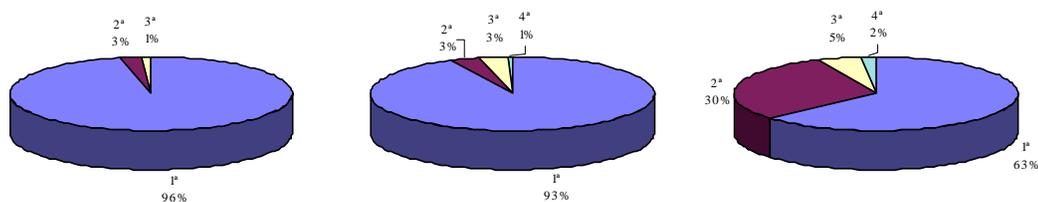
Ano Lectivo	N.º de Candidatos	N.º de Candidatos em 1ª Opção	N.º Vagas	N.º Colocados (1ª Fase)
1996	884	287	200	200
1997	913	315	200	200
1998	819	265	200	200
1999	542	189	200	200
2000	952	250	260	240

Tabela 5 (RAA): Evolução dos candidatos no período em análise.

Ano Lectivo	N.º de Candidatos	N.º de Candidatos em 1ª Opção	N.º Vagas	N.º Colocados (1ª Fase)
2000 (AL)	669	212	180	180
2000 (TP)	283	38	80	60

Tabela 6 (RAA): Candidatos em 2000 em por campus.

Nota: a licenciatura preencheu a totalidade de vagas no campus do Taguspark na 2ª fase.



1999/2000

2000/2001 (AL)

2000/2001 (TP)

Figura 3 (RAA): Distribuição dos alunos colocados por opção de candidatura

Notas	93/94	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	
								AL	TP
Nota Mínima de Seriação	56,1%	53,9%	54,7%	61,5%	67,2%	71,3%	63,3%	67,4%	60,0%
Média das Notas de Seriação	69,3%	64,0%	65,3%	71,0%	75,5%	79,5%	76,3%	76,9%	69,0%
Média Notas na Prova de Ingresso Matemática	-	52,6%	54,5%	65,1%	79,5%	81,5%	76,4%	77,9%	68,8%
Média Notas na Prova de Ingresso Física	-	54,6%	51,9%	65,2%	66,2%	78,9%	70,8%	69,4%	63,9%
Média 10º-12º Ano	-	15,8	15,9	16,0	15,6	15,8	15,8	16,0	14,3

Tabela 7 (RAA): Notas Mínimas e Médias de Ingresso dos Alunos Colocados.

Os dados mostram tratar-se de uma licenciatura que recruta alunos de elevada qualidade, atestada não só pela média das notas do secundário como também pela média das notas das provas de ingresso. Em relação a estas, é interessante notar serem as classificações a Matemática nos últimos 4 anos sempre mais elevadas do que as obtidas a Física.

No que respeita à procura em salientar que embora a relação entre o número de candidatos e o número de vagas se mantenha confortável (entre 2,7 e 4 nos últimos 3

anos), se se considerar apenas o número de candidatos de 1ª opção, o ratio desce para entre 0,95 e 1,33 no mesmo período.

4.3. Taxas de conclusão e abandono

Ano	N.º Licenciados	N.º Licenciados que terminaram o curso em				
		<5Anos	5 Anos	5+1 Anos	5+2 Anos	>5+2 Anos
1995	140		85	33	21	1
1996	114	1	77	16	16	4
1997	138	3	70	28	22	15
1998	91	2	40	26	16	7
1999	98		48	20	15	15
2000	12		5	1	2	4

Tabela 8 (RAA): Licenciados (número de pedidos de carta de curso).

O tempo médio para a conclusão da LEIC (média dos últimos 10 anos) foi de **5,6 anos**, enquanto que a média para a conclusão de uma licenciatura do IST é de 6,2 anos.

Quanto a taxas de abandono para os alunos de 1ª inscrição na LEIC em 1992, os dados são os seguintes:

TAXA DE ABANDONO da LEIC	27,6%
TAXA DE CONCLUSÃO	50,2%
TAXA DE FREQUÊNCIA 1999/2000	22,2%

Verifica-se, portanto, que completados 7 anos sobre a primeira inscrição, metade dos alunos inicialmente inscritos concluíram a licenciatura, mais de um quinto (22,2%) continuavam a frequentá-la e mais de um quarto (27,6%) a tinham abandonado. Um aspecto realçado durante a visita por um dos ex-alunos foi que nos primeiros anos se registam graves problemas de massificação, que conduzem a perdas de identidade – e, em muitos casos, a desistências que não se justificariam.

Não obstante estes números serem indesejavelmente elevados, constatou-se durante a visita um bom ambiente académico, em que os alunos da LEIC, apesar do seu elevado número, vivem em ambiente de grande entajuda e possuem um sentido de pertença que os vincula, afectivamente, de forma muito visível, ao DEI e à Licenciatura.

4.4. Carga horária e estimativa de tempo de estudo

A carga horária semanal de aulas é de 25 horas nos dois primeiros anos e de 20 horas no 3º e 4º anos.

Os inquéritos aos alunos indicam que o número de horas de estudo semanais se situa no intervalo 2-5 horas por disciplina, na esmagadora maioria das disciplinas, do 1º ano ao 1º semestre do 4º ano. São excepções:

- No 2º ano as disciplinas de Modelação de Processos, em que o tempo de estudo está no intervalo 0-1 horas, e Computação Gráfica, em que o tempo de estudo está no intervalo 6-10 horas

- No 3º ano as disciplinas de Interfaces Homem-Máquina, em que o tempo de estudo está no intervalo 6-10 horas, e Arquitectura de Sistemas Computacionais, em que o tempo de estudo está no intervalo 11-15 horas

No 2º semestre do 4º ano, para a maior parte das disciplinas, o tempo de estudo está no intervalo 6-10 horas.

Nas reuniões com os docentes foi expressa a opinião de que, para melhorar o desempenho dos alunos nos dois primeiros anos, em que as taxas de insucesso são mais elevadas, se deveria limitar o número de disciplinas a 4 por semestre.

Embora os intervalos utilizados nos inquéritos para caracterizar o tempo de estudo não forneçam indicações precisas, parecem indicar haver uma sobrecarga de trabalho no 2º semestre do 2º e do 4º ano.

4.5. Apoio e aconselhamento dos alunos e bolsas de estudo

O IST tem vários serviços de apoio e aconselhamento aos alunos, a seguir descritos:

4.5.1. Gabinete de Apoio ao Estudante (GAPE)

Em funcionamento desde 1990, o Gabinete de Apoio ao Estudante (GAPE) é um gabinete vocacionado para o apoio aos estudantes. O seu objectivo principal é a promoção do sucesso escolar no IST, através da implementação de projectos orientados nesse sentido, tendo como prioridade o atendimento, resposta e acompanhamento personalizados, perante as questões e outras solicitações dos estudantes.

Este gabinete é essencialmente uma interface entre os estudantes e os órgãos de gestão da Escola, tendo, entre outros, os seguintes objectivos:

- Actuar como serviço de interface entre os estudantes e os órgãos de gestão da Escola, recebendo todas as reclamações e encaminhando-as para os respectivos órgãos;
- Dar apoio a salas de estudo e a alunos carenciados ou com deficiências;
- Em colaboração com os órgãos de gestão analisar propostas de financiamento/apoio aos estudantes, nomeadamente no que se refere a representações no exterior (deslocações em representação do IST), intercâmbio de estudantes, actividades culturais, actividades desportivas, visitas de estudo, viagens de curso, apoio a alunos dos PALOP, apoio a alunos deficientes;
- Realizar estudos e análises de índole pedagógica;
- Coordenar a edição do Guia do Estudante do IST, da Agenda de Bolso do IST e de brochuras sobre o IST destinadas aos candidatos ao Ensino Superior, nomeadamente do Guia das Licenciaturas;
- Assessorar os Serviços de Acção Social do IST, nos quais se integram o apoio ao alojamento e o apoio psico-físico no IST.

No ano lectivo 99/00 foi lançado o projecto de Mentorado, no qual um aluno mais experiente serve de guia (Mentor) a outros alunos que ingressam pela primeira vez no IST (Mentorandos). Os principais objectivos do Mentorado são: facilitar a integração dos novos alunos do 1º ano, em particular, minorar as dificuldades de adaptação

encontradas na sua transição do ensino secundário para o ensino superior; apoiar e integrar alunos deslocados (oriundos de outros pontos do país e do estrangeiro); promover o bom desempenho escolar e o seu grau de motivação; promover a relação entre professor e aluno, incentivando a assiduidade e a participação nas aulas, bem como o contacto directo entre os mesmos; e, igualmente, combater actividades de "praxe".

Na estrutura do Mentorado existe ainda a figura do Professor Orientador, professor indicado por cada licenciatura para apoiar os mentores na procura de soluções, em particular do foro académico e pedagógico, para ultrapassar eventuais situações mais problemáticas referentes a essa licenciatura.

4.5.2. Serviços de Acção Social do Instituto Superior Técnico

O Centro de Apoio Social do IST (CASIST) foi criado em 1994 no IST, através de um protocolo com o IST, a Associação dos Estudantes do IST (AEIST) e os Serviços de Acção Social da Universidade Técnica de Lisboa (SASUTL). O CASIST tem desde então desenvolvido actividades dirigidas aos alunos e funcionários do IST (docentes e não docentes), devendo ser realçado o funcionamento do Núcleo Médico e do Serviço de Aconselhamento Psicológico. Em 1996, os SASUTL cessaram a sua participação, tendo o IST, a partir daí, suportado quase exclusivamente o CASIST. É no âmbito desta evolução que a crescente necessidade de dispor de condições de qualidade que promovam a excelência universitária no IST, paralelamente à construção das primeiras residências para estudantes do IST, em 1998, requer a estruturação e consequente profissionalização dos Serviços de Acção Social do IST (SASIST), os quais vêm substituir e complementar o actual CASIST.

Os SASIST têm como missão promover boas condições de vida e trabalho para os estudantes, docentes e funcionários do IST, de forma a proporcionarem um ambiente adequado ao processo de aprendizagem e às actividades de ensino e investigação do IST. Este objectivo é concretizado através da disponibilização de alojamento, de apoio médico, psicológico, jurídico e financeiro, assim como de actualização profissional de funcionários.

4.5.3. Serviço de Aconselhamento Psicológico

O Serviço de Aconselhamento Psicológico (SAP) dá continuidade ao Serviço de Aconselhamento Psicológico que funcionava no âmbito do CASIST (Centro de Apoio Social do IST) desde 1994. O seu objectivo é promover o bem-estar psicológico da população do IST, proporcionando aos utentes atendimento especializado e específico nas áreas da orientação e aconselhamento, em situações de crise, e de terapia, em caso de perturbações diagnosticadas, quer num acompanhamento individual, quer organizando grupos terapêuticos direccionados para o trabalho em torno de problemáticas que se verifiquem frequentes. Organiza também acções de formação para estudantes, abrangendo áreas como métodos de estudo ou gestão de carreira, por exemplo. Paralelamente, assessora os restantes serviços, nos aspectos considerados relevantes do ponto de vista psicológico, tendo como horário de funcionamento das 10h às 20h.

4.5.4. Univa Alumni do Técnico

Com início de funções em Setembro de 2000, a UNIVA (Unidade de Inserção na Vida Activa) tem como objectivo específico apoiar a inserção dos alunos finalistas e/ou licenciados do IST no mercado de trabalho, promovendo acções de acolhimento, informação, orientação profissional, formação profissional, colocação e acompanhamento dos jovens na sua inserção profissional.

As actividades desenvolvidas pela UNIVA podem ser divididas em 3 áreas distintas: apoio aos alunos, às empresas, e acompanhamento dos licenciados.

As actividades de apoio aos alunos do IST (“placement service”) incluem:

- Acolhimento e informação;
- Orientação profissional;
- Apoio a frequência de estágios e cursos de formação profissional e promoção de outras formas de contacto com o mercado de trabalho;
- Criação de uma base de dados de alunos finalistas de acordo com uma ficha de inscrição que resume os dados do aluno, para além da recolha do próprio curriculum vitae;
- Divulgação, junto das empresas, da base de dados dos alunos finalistas;
- Divulgação, junto dos alunos, das ofertas de emprego e/ou formação profissional (página web e placard);
- Organização de sessões de esclarecimento (elaboração de C.V., cartas de apresentação, preparação para entrevistas de selecção).

As actividades de apoio às empresas/instituições empregadoras, centram-se sobretudo na divulgação dos curricula de finalistas e/ou recém-licenciados do IST, com base num serviço personalizado que deverá criar, manter e melhorar os contactos entre o IST e essas instituições, através de:

- Fornecimento dos C.V. dos alunos dos vários cursos do IST, quanto solicitados pelas instituições empregadoras;
- Envio de uma brochura com os dados resumidos dos alunos finalistas do IST;
- Organização de sessões de apresentação/promoção das empresas no IST (em estreita colaboração com a AEIST), para promover a relação aluno/mercado de trabalho.

As actividades desenvolvidas no âmbito do acompanhamento dos licenciados centram-se sobretudo no seguimento do seu percurso profissional, com o lançamento periódico de inquéritos sobre a situação profissional dos Alumni do IST, bem como da sua opinião sobre a formação recebida, no sentido de se obter um “feedback” do mercado de trabalho que contribua positivamente para a melhoria dos curricula dos cursos do IST.

4.6. Internacionalização

“A participação em programas internacionais de troca de alunos, embora exista, não é significativa na LEIC” (RAA, p.135).

4.7. Saídas profissionais

A informação recolhida através de inquéritos mostra uma inserção profissional precoce. Dos licenciados 59,9% tiveram o primeiro emprego antes de terminar o curso, tendo 56% dos finalistas o estatuto de trabalhador-estudante. Para 96,4% dos licenciados a inserção profissional não excede os 6 meses após a obtenção da licenciatura.

A maioria dos licenciados exerce a sua actividade profissional na área do desenvolvimento (51%); dentro desta ampla área, as sub-áreas com maior expressão são análise e concepção (28%) e a implementação de sistemas informáticos (22%). Dentro das grandes áreas profissionais destaca-se em 2º lugar a investigação (16%), seguidas pelo ensino (10%), a assistência técnica (9%) e a área comercial (8%).

Predominam os licenciados com colocação em instituições na área dos Serviços (38,7%) e em Investigação / Ensino (16,1%).

A reunião realizada com os licenciados durante a visita confirmou uma boa inserção profissional e uma elevada auto-imagem por parte destes.

4.8. Opinião externa sobre os licenciados

Reproduz-se a seguir a análise das respostas do inquérito feito aos empregadores constante do RAA, que se afigura correcta:

Numa apreciação global, pode dizer-se que o desempenho dos licenciados da LEIC do IST é considerado pela totalidade das empresas bastante positivo, já que dos diversos indicadores usados no inquérito aos empregadores, em apenas 4 deles os valores se apresentam abaixo do ponto médio de satisfação.

Perfil de Competências	Índice
SABER: Conhecimento Teórico	2.9
SABER FAZER: Conhecimento Técnico-Profissional	3
SABER FAZER SOCIAL: Competências Sociais/Relacionais	2.8
SABER APRENDER: Capacidades Cognitivas	3.2

Tabela 9 (RAA): Índice de competências (ponto médio: 2,5)

Dos indicadores que se enquadram dentro do Saber (conhecimentos teóricos) a capacidade de desenvolver sistemas, componentes e processos para satisfação de determinados requisitos foi o que recolheu melhor opinião por parte dos empregadores.

Do agrupamento de indicadores ligados ao Saber Fazer (capacidade de aplicar em termos práticos os saberes) destacam-se a capacidade de utilização de sistemas informáticos com vista à solução e simulação de problemas de engenharia.

No que diz respeito à formação obtida no IST, na vertente do Saber Fazer Social, o indicador melhor classificado foi o empenho incutido no trabalho, assim como a capacidade para trabalhar em equipa.

Em relação aos índices relacionados com o Saber Aprender, a opinião mais satisfatória é sobre a capacidade de aprendizagem ao longo da vida.

Não obstante a opinião positiva dos empregadores relativamente ao desempenho profissional destes Licenciados, pode constatar-se que os indicadores que obtiveram a classificação mais baixa foram a capacidade de realizar auditorias técnico – económicas e financeiras, os conhecimentos de métodos e técnicas de organização e gestão de empresas, a capacidade de preparação de dossiers/relatórios, assim como a capacidade de negociação e argumentação.

Pode-se concluir que os empregadores analisam o desempenho profissional dos licenciados da LEIC de forma bastante boa, revelando grande consonância com as opiniões expressas tanto pelos licenciados como pelos alunos finalistas sobre os aspectos a melhorar.

Estes dados dos inquéritos foram no essencial corroborados na reunião da comissão com os empregadores, tanto nos aspectos mais positivos como na identificação das deficiências de formação, embora o modo como os empregadores expressaram os seus pontos de vista estivesse condicionado pela presença na sala do Director do DEI e do Coordenador da LEIC.

5. Meios humanos

5.1. Composição e qualificação do corpo docente

Categoria	Número
PROF. CATEDRÁTICO	5
PROF. CAT. CONVIDADO	1
PROF. ASSOCIADO c/ agregação	5
PROF. ASSOCIADO	8
PROF. AUXILIAR	51
ASSISTENTE	19
ASSIST. ESTAGIÁRIO	6
MONITOR	3
TOTAL (s/monitores)	95
Docentes doutorados	70 (74%)
Ratio AETI/DETI do DEI	14,1
Ratio AETI/DETI do IST	9,8
Média de horas de aulas/semana	6h29m

Com praticamente $\frac{3}{4}$ dos docentes doutorados e 11,6% com agregação, o corpo docente caracteriza-se por um elevado nível de qualificação, embora a sua distribuição por categorias apareça como francamente desequilibrada, com quase $\frac{3}{4}$ do total dos docentes doutorados (73%) na categoria de Professores Auxiliares.

Os docentes apresentam no geral uma produção científica de muito bom nível e encontram-se enquadrados em unidades de investigação reconhecidas pela FCT e bem classificadas pelos respectivos mecanismos de avaliação.

A produção de textos pedagógicos não é abundante mas há alguns livros de texto da autoria de professores da LEIC com uma presença muito marcante no panorama português. De um modo geral os elementos de estudo disponíveis para as disciplinas

afigram-se adequados, incluindo um bom número de apontamentos da autoria dos respectivos docentes.

5.2.Composição e qualificação do corpo não-docente

Nome	Categoria	Idade	Habilitações
Elisabete Maria dos Santos Madeira Ribeiro da Fonseca	Assistente Administrativa	24	9º ano
Elsa Maria Costa Lopes Luís Teixeira	Assistente Administrativa Principal	37	12º ano
Felismina Celeste Gonçalves Teixeira	Técnica Prof. Esp. Principal	50	12º ano
José Luís Teixeira Cardoso Morgado	Carpinteiro	35	4ª classe
Maria Elvira Santos Pereira Leite Gonçalves	Assist. Administrativa Esp.	54	6º ano / ciclo preparatório
Maria Margarida da Conceição Gregório	Técnica Prof. Principal	35	12º ano
Maria Teresinha de Almeida e Sousa Marques	Técnica Prof. Esp. Principal	55	Curso Geral dos Liceus
Rita Pereira de Araújo Leite Gonçalves	Assistente Administrativa	23	11º ano

Pessoal não docente directamente ligado à LEIC

A este quadro de funcionários do DEI há que juntar a RNL, uma equipa de bolsiros que assegura a operacionalidade e funcionamento da infra-estrutura informática de apoio ao ensino.

A Comissão de Visita colheu a impressão de que os recursos humanos existentes garantiam um nível adequado de apoio à LEIC, transparecendo um assinalável empenho, dedicação e entusiasmo no desempenho das funções que lhes estão atribuídas. A jovem equipa da RNL evidenciar um grande profissionalismo e sentido das responsabilidades que lhes estão cometidas.

6. Estruturas de apoio à Licenciatura

6.1.Estruturas Administrativas

A elaboração dos horários está a cargo da Secção de Organização Pedagógica (SOP). Os horários são feitos de um modo centralizado, e não ao nível das licenciaturas ou dos Departamentos. Esta opção resulta principalmente da grande dimensão do IST e da existência de disciplinas horizontais ao nível dos dois primeiros anos. A coordenação dos horários das diversas licenciaturas e a gestão das salas de aula torna-se assim menos complexa.

Existe, no entanto, uma forte ligação entre o SOP e a coordenação de cada licenciatura. O Coordenador de Licenciatura (e, se necessário, a respectiva Comissão Pedagógica) tem uma palavra importante a dizer, principalmente na fase final de elaboração dos horários.

Durante a visita colheu-se a impressão de que as estruturas administrativas respondiam bem às necessidades da LEIC e são suportadas por funcionários que se relacionam muito bem com os alunos.

6.2.Orçamento. Custos. Fontes de financiamento

Reproduzem-se seguidamente os recursos financeiros do IST para a ano-alvo.

Fontes de financiamento (em contos)

Fundos Públicos	OE	9 202 286
	PIDDAC	997 004
	PRODEP	1 195 040
	FEDER	
	Diversos	0
	Sub-Total	11 394 330
Outros Fundos	Propinas e taxas	662 470
	Serviços	1 655 670
	Diversos	1 042 331
	Sub-Total	3 360 471
Total		14 754 801

Afectação de verbas (em contos)

Ensino	Pessoal	8 266 609
	Imobilizado	4 633 310
	Bibliografia	96 277
	Manutenção	134 808
	Diversos	604 592
	Sub-Total	13 735 596
Investigação	Bolsas	719 102
	Diversos	300 103
	Sub-Total	1 019 205
Total		14 754 801

Dois ratios de salientar:

- As despesas com Pessoal representam 89,8% da dotação do Orçamento de Estado e 56% do total do orçamento.
- A dotação do Orçamento de Estado representa 62,4% do financiamento total
- Os Fundos Públicos representam 77% do financiamento total

Enquanto a percentagem do OE absorvido pelas despesas com pessoal são muito elevadas, situação que é comum à maioria das instituições universitárias portuguesas, já os outros indicadores indiciam uma capacidade de captação de outras fontes de financiamento que se afigura como francamente positiva.

6.3. Instalações e Infra-estruturas

Embora em 2001 a LEIC funcionasse também no pólo do Taguspark em instalações recém-concluídas, as observações que seguem respeitam apenas às instalações do campus da Alameda, as únicas visitadas. Neste, todas as salas de aula e laboratórios de ensino se concentram no Edifício das Novas Licenciaturas. Nele encontram-se também instalados o apoio administrativo à LEIC e a biblioteca. No edifício não existem gabinetes para docentes, limitando na prática o contacto destes com os alunos fora das aulas ao correio electrónico.

6.3.1. Biblioteca

A biblioteca é um espaço agradável e oferece um serviço que parece estar excelentemente organizado, apoiado num sistema informático de boa qualidade que permite a consulta da totalidade dos fundos bibliográficos do IST. O número de livros é claramente escasso para a dimensão da instituição mas denota uma preocupação em assegurar a existência de um número razoável de exemplares de livros de texto indicados como bibliografia-base de disciplinas da licenciatura.

A pobreza dos fundos da biblioteca foi explicada pelo facto de a quase totalidade do orçamento ser absorvido pela assinatura de revistas científicas.

6.3.2. Laboratórios

O espaço e o equipamento dos laboratórios são claramente insuficientes, facto que é ilustrado pelo ratio de 1 computador pessoal por 30 alunos. No entanto pode-se constatar o empenho que a direcção da LEIC está a colocar na melhoria dos meios laboratoriais. Todos os laboratórios estão em vias de renovação, tanto de instalações como de equipamento, e foi recentemente instalada uma rede *wireless* que permite aos alunos uma ligação fácil e cómoda dos seus portáteis. O objectivo expresso é o de alcançar a breve prazo o número de 1 computador pessoal por 16 alunos.

Os laboratórios estão abertos 24 horas por dia, existindo no entanto restrições de acesso durante a noite de que os alunos muito se queixam.

Há no entanto carências de equipamento que é urgente colmatar. Entre elas a falta de um laboratório de redes onde existam bastidores, "routers", "switches" e computadores com vários sistemas operativos que possam ser desconfigurados e reconfigurados pelos alunos no âmbito de uma prática que o engenheiro informático e de computadores dos nossos dias deve ter.

6.3.3. Espaços de estudo

Os espaços para estudo restringem-se, no edifício onde está sediada a licenciatura, à biblioteca.

6.3.4. Espaços para actividades extra-escolares

Os espaços para actividades extra-escolares são, no edifício onde está sediada a licenciatura, inexistentes, utilizando os alunos os espaços disponíveis em outros edifícios do campus da Alameda.

7. Gestão da qualidade

7.1. Política de acompanhamento do curso

Os mecanismos institucionais para um adequado acompanhamento do curso, na gestão e controlo interno da qualidade existem. O RAA, na forma excelente como organizou a informação recolhida nos inquéritos, é disso testemunho. No entanto, o funcionamento dos dispositivos existentes revela deficiências e dificuldades em assegurar uma dinâmica de melhoria permanente. O reforço dos mecanismos de coordenação da licenciatura, pondo efectivamente a funcionar a coordenação por área científica, e a elaboração e discussão dos “Relatórios de Síntese da Avaliação do Ensino” previstos, seriam passos importante para a resolução de alguns dos problemas detectados.

7.2. Controlo interno da qualidade

A Gestão da Qualidade deveria envolver a participação de todos os "stakeholders", tal como definido pelo ABET, estando em jogo não apenas critérios, mas também métricas (Nível 1: "Contactos episódicos"; Nível 5: "Institucionalizado, documentado, aferido, revisto, actualizado). O "stakeholder" aluno não parece estar nestas condições. Muito menos os "stakeholders" empresários.

A existência de ramos na licenciatura ilustra as deficiências. Os empregadores não compreendem, de todo, a relevância dos ramos e ignoram-na totalmente na selecção dos candidatos a emprego, mas acham que, se a configuração dos ramos tivesse "input" empresarial, seria muito distinta da que actualmente existe. Foi concebida do ponto de vista da oferta, sem ter em conta a procura.

7.3. Relacionamento com a investigação

O relacionamento directo dos alunos com a investigação é feito essencialmente no âmbito do Trabalho Final de Curso. No inquérito aos finalistas apenas 30,8% dos alunos refere ter participado em actividades de investigação.

Há no entanto formas indirectas através das quais os alunos usufruem da investigação realizada pelos professores que, apesar do respectivo impacto ser dificilmente mensurável, não são menos importantes.

7.4. Estratégia e inovação

A estratégia do DEI tem vindo claramente a apostar na multiplicação da oferta de licenciaturas da área de Informática, com o aparecimento de duas novas licenciaturas nos anos mais recentes. Esta estratégia pode entrar facilmente em conflito com o modelo de oferecer formações de largo espectro, que têm claramente a preferência do mercado do ponto de vista da procura, tanto por parte dos candidatos a alunos como dos empregadores. Acresce que, mesmo no âmbito estrito da LEIC, a diversificação em ramos não é efectivamente reconhecida pelo mercado de emprego.

A LEIC tem, no entanto, revelado uma política de inovação curricular dinâmica. A participação empenhada de docentes, funcionários e alunos na licenciatura e o orgulho que mostram em a ela estar ligados, dão boas garantias quanto à capacidade de evolução e inovação da LEIC.

8. Relações externas

8.1. Contactos com a indústria, outras instituições e serviços

Existe colaboração com a Microsoft Portugal, ao abrigo da qual foram realizados cursos curtos sobre Windows. Para além disso, na Semana Informática, organizada anualmente pelos alunos finalistas da LEIC, participam empresas do tecido empresarial nacional, apresentando variadas palestras, desde as novas tendências tecnológicas até ao entretenimento ou às alterações da economia, nos últimos anos, provocadas pelas novas tecnologias da informação.

Patrocínios de empresas do sector informático têm permitido melhorar a infra-estrutura laboratorial de apoio à LEIC. O patrocínio da Fujitsu/Siemens, no valor de 25000 euros por ano, por um período de 3 anos, permitiu já, ao fim do primeiro ano de vigência, renovar vários laboratórios de ensino. Patrocínio semelhante da Microsoft enriqueceu o espólio da biblioteca e tem permitido aos alunos a frequência graciosa de cursos de formação.

Durante a visita foi dito estar a ser definida uma política de relacionamento com a indústria em que o DEI procurará o apoio desta oferecendo contrapartidas, como a preparação e oferta de seminários.

8.2. Contactos com outras instituições de ensino superior nacionais e estrangeiros

Do RAA: “Os docentes do DEI mantiveram colaboração lectiva, através dos convénios existentes com o IST, nas seguintes instituições:

- Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Setúbal
- Escola Superior de Economia e Gestão do Instituto Politécnico de Beja”

Para além desta colaboração específica foi mencionada durante a visita a existência de contactos com docentes e investigadores estrangeiros que, quando de visita ao IST, realizam palestras abertas a alunos.

8.3. Participação em programas europeus (excluindo I&D)

O IST tem um Gabinete de Informação e de Apoio às Relações com o Exterior (GIRE) que tem como missão, entre outras, recolher e divulgar as informações sobre os Programas Comunitários, acordos de cooperação e outros projectos de interesse, dando especial apoio aos alunos do Programa SOCRATES, e ainda servir de elo de ligação da Escola com as universidades e empresas exteriores, nacionais e estrangeiras.

Não obstante, “a participação em programas internacionais de troca de alunos, embora exista, não é significativa na LEIC” (RAA, p.135).

8.4. Facilidades dadas para a actualização profissional

O DEI oferece dois Cursos de Formação Profissional Pós-Graduada: Pós-Graduação em Sistemas de Informação (POSI) e Curso de Gestão de Projectos Informáticos. O primeiro de duração anual e o segundo de curta duração (42 horas).

9. Conclusões e Recomendações

Tendo em conta o Relatório de Auto-Avaliação, os esclarecimentos fornecidos em resposta às questões colocadas por escrito, após a leitura do Relatório, e tudo quanto foi possível observar e debater durante a visita, a Comissão de Avaliação Externa 9, de “Informática e Computação”, Sub-comissão 9.2, “Engenharia de Sistemas e Computação, Engenharia Informática e Informática” apurou as conclusões e formula as recomendações que a seguir se expõem.

9.1. Conclusões

A LEIC é uma licenciatura de espectro largo, com sólida preparação científica de base em Matemática clássica e Física e com um elenco disciplinar de especialidade globalmente equilibrado, inspirado no referencial da Association for Computing Machinery (ACM). Sofreu recentemente uma reestruturação que a melhorou significativamente relativamente à sua edição anterior, e prossegue, salutarmente, como objecto de reflexão curricular contínua, tendo em vista a sua permanente melhoria. É, também, uma licenciatura com grande número de alunos – quando comparada com outras, suas congéneres, da cena nacional. Coloca-se, assim, perante desafios de coordenação e funcionamento complexos que tem vindo a resolver, globalmente, bem.

9.1.1. Alunos

Os dados mostram tratar-se de uma licenciatura que recruta alunos de elevada qualidade, atestada não só pela média das notas do secundário como, também, pela média das notas das provas de ingresso.

Os empregadores analisam o desempenho profissional dos licenciados da LEIC de forma muito positiva. Os licenciados revelam-se satisfeitos com a formação recebida (42,3% dos inquiridos revelam-se muito satisfeitos e 56,2% razoavelmente satisfeitos).

9.1.2. Organização institucional

A LEIC tem uma liderança clara, com um Coordenador de Licenciatura com amplos poderes e peso institucional, e com a presidência do DEI assumindo claramente como objectivo prioritário garantir a boa imagem da licenciatura, embora a estratégia traçada pelo DEI de multiplicar a oferta de licenciaturas na área de Informática seja discutível. A organização administrativa revela-se adequada. Cabe também realçar que se faz um bom aproveitamento dos recursos existentes para o ensino, através de uma política de laboratórios abertos em regime permanente.

9.1.3. Organização da licenciatura e do processo pedagógico

Embora com uma imagem externa excelente e com uma boa organização geral, há claramente lugar para melhoramentos nas vertentes pedagógica, de coordenação e gestão curricular e de funcionamento.

A eficiência do ensino e da aprendizagem pode ser melhorada, eliminando a repetição de matérias e assegurando uma melhor articulação entre as várias disciplinas. Por outro lado, verifica-se não haver um planeamento das cargas associadas a cada trabalho, cruzado com os mapas de marcação das datas de entrega. Daí resultam ritmos muito desiguais, ao longo do semestre – desde períodos de ponta, em que é necessário trabalhar 15 ou 16 horas, até períodos em que não há nada para fazer. Daí resultam, como dizia um empresário, alunos sem disciplina, que descumram prazos e datas, para depois trabalharem no regime a que estão habituados, de “stress”.

A distribuição do serviço docente, com regências atribuídas a assistentes num universo com 74% de doutorados, deveria também merecer reflexão mais cuidada.

9.1.4. Currículo e métodos

A LEIC é uma licenciatura de espectro largo, com sólida preparação científica de base e com um elenco disciplinar de especialidade globalmente equilibrado. Sofreu recentemente uma reestruturação que a melhorou significativamente relativamente à sua versão anterior.

Ao nível dos saberes e competências que a Licenciatura deveria promover, nota-se uma falta grave no que diz respeito às temáticas da Gestão e Economia, em geral, e da Gestão de Projectos, em particular, uma e outra ausentes do elenco de disciplinas obrigatórias. Continua também a faltar formação em Matemática Discreta.

Deveria também ser dada atenção cuidada à criação de competências nos domínios da expressão oral e escrita, cuja necessidade e importância é reconhecida tanto pelos empregadores como pelos licenciados.

Quanto aos métodos de ensino há lugar para melhoramentos. Há muito, ainda, a presença de paradigmas transmissivos, tanto nas aulas teóricas como nas de carácter tutorial, onde os alunos se limitam frequentemente a copiar resoluções. Há muitos projectos, mas muitos deles com acompanhamento pouco efectivo. Algo deverá ser re-equacionado quando os alunos dizem que não precisam de ir às aulas porque o que é importante está na Web. Turmas laboratoriais a trabalhar com grupos de 3 alunos devia ser evitado. O desdobramento de turmas, com cada aluno a ter apenas metade das aulas de laboratório previstas, deveria ser banido.

9.1.5. Corpo docente

Com praticamente $\frac{3}{4}$ dos docentes doutorados, o corpo docente caracteriza-se por um elevado nível de qualificação, embora a sua distribuição por categorias apareça como francamente desequilibrada com um perfil de pirâmide muito afunilada.

A produção científica dos docentes é, globalmente, de muito bom nível, encontrando-se enquadrados em unidades de investigação reconhecidas pela FCT e bem classificadas pelos respectivos mecanismos de avaliação.

O número de alunos por docente, 28% acima do ratio-padrão em que se baseia o financiamento público às universidades, restringe a margem de melhoria possível dos processos pedagógicos. Também neste aspecto, a LEIC aparece como claramente desfavorecida no âmbito do IST em que, globalmente, o ratio alunos/docente se encontra 11% abaixo do padrão. No entanto, a carga docente média, 6h30m de aulas por semana, situa-se ainda próxima do limite inferior especificado pelo ECDU, existindo pois, margem de manobra para colmatar deficiências que foram detectadas.

9.1.6. Pessoal administrativo e técnico

Os meios administrativos e técnicos, embora reduzidos, revelam-se capazes de dar boa resposta às necessidades, com as de cariz técnico asseguradas no essencial por bolseiros.

9.1.7. Instalações e equipamentos

Embora tenha vindo, com grande criatividade, a melhorar a habitabilidade dos seus espaços e, também, a renovar de forma radical o seu parque de equipamentos, praticamente sem custos, a LEIC debate-se ainda com grandes faltas de espaço. Sendo de registar o sentido de grande solidariedade e sacrifício dos alunos relativamente a estas dificuldades, importa dar resposta às queixas dos alunos quanto a restrições de entrada e saída nos espaços laboratoriais (apenas de hora a hora durante a noite e no fim de semana, e só para sair durante a noite). Afigura-se que há algo a melhorar neste aspecto, e que o pouco que se possa fazer nesse sentido terá impactos muito grandes. De notar que esta insuficiência de espaços se verifica no seio de uma instituição onde, globalmente (e considerando apenas o campus da Alameda), a área por aluno ($13,3\text{m}^2$) está dentro dos padrões internacionalmente estabelecidos para as escolas universitárias de engenharia, o que sugere a necessidade de equacionar modificações profundas na distribuição dos espaços. A inexistência de gabinetes de docentes nos espaços/edifício frequentados pelos alunos dificulta a acessibilidade aos docentes.

A pobreza dos fundos bibliográficos da biblioteca é também um ponto menos bom.

9.1.8. Recursos financeiros

A LEIC parece estar, no contexto do IST, claramente sub-financiada. Há, por exemplo, licenciaturas no IST onde os problemas de segurança que dificultam as entradas e saídas fora de horas das instalações estão resolvidos, aparentemente, por disporem de maior desafio financeiro. A disparidade, já mencionada, entre o ratio AETI/DETI da LEIC (14,1) e o ratio médio do IST (9,8), é um outro indicador claro de sub-financiamento relativo.

Pensamos ser muito importante que o IST reconheça que esta é uma licenciatura ainda em arranque e ligada a um domínio tecnológico em muito rápida evolução. Por essa razão, poderá justificar-se reequacionar prioridades na repartição do orçamento do IST.

9.1.9. Relações externas e internacionalização

A ausência de uma política de internacionalização num departamento que afirma ambicionar ser uma escola de referência no espaço europeu afigura-se incoerente.

9.1.10. Ambiente académico

Os alunos têm do IST a imagem de uma escola de elite e revelam claro orgulho em dela fazerem parte. Consideram ser o ambiente académico bom, em que a competição se mantém dentro de limites saudáveis e em que existe uma boa camaradagem e um bom relacionamento com professores e funcionários.

9.2.Recomendações

Tendo em consideração as conclusões anteriormente enunciadas, e reconhecendo o empenho do IST e do seu Departamento de Engenharia Informática em melhorar, ainda mais, uma licenciatura que se apresenta com elevada qualidade, a Comissão de Avaliação Externa entende dever formular as seguintes recomendações:

- Examinar as razões do insucesso escolar nos primeiros anos e das taxas de abandono e definir políticas para a respectiva redução.
- Pôr, efectivamente, a funcionar, as estruturas de coordenação curricular e pedagógica da LEIC.
- Tornar a Economia e a Gestão áreas científicas obrigatórias da LEIC.
- Repensar, profundamente, os TFC e o regime e calendário da avaliação.
- Melhorar a infra-estrutura laboratorial de apoio ao ensino e a sua acessibilidade.
- Aumentar os espaços disponíveis.
- Reforçar os fundos documentais da Biblioteca e o equipamento dos laboratórios.
- Definir uma política coerente de internacionalização.