

Preâmbulo

O Relatório de Actividades e Contas do Instituto Superior Técnico, referente ao ano civil de 1997, descreve as actividades do IST, colocando ênfase nas três principais áreas de intervenção, nomeadamente, o Ensino, a Investigação e Desenvolvimento e a Ligação à Sociedade, e estrutura-se em nove capítulos. O primeiro capítulo sumariza os principais indicadores da actividade do IST no que respeita a recursos humanos, infraestruturas, indicadores financeiros, ensino e I&D. Seguidamente, no segundo capítulo, enuncia-se a missão do IST e no terceiro analisa-se o posicionamento do Técnico no contexto do Ensino Superior e a orientação estratégica seguida em 1997. No quarto capítulo analisam-se em detalhe as actividades desenvolvidas nas diversas áreas de actuação da Escola, com ênfase no ensino de graduação e pós-graduação e nas actividades de investigação. O capítulo quinto é dedicado à vida no IST, sendo documentada a participação dos alunos nas actividades da Escola. No sexto capítulo analisa-se a organização interna dos serviços e unidades de apoio, bem como os serviços prestados por entidades externas. De seguida, no sétimo capítulo, analisam-se os recursos humanos afectos à Escola, incluindo docentes, investigadores e pessoal não docente. O oitavo capítulo analisa a evolução das infraestruturas do IST em 1997. Finalmente, no capítulo nono apresentam-se as contas do exercício de 1997, indicando os recursos financeiros afectos ao IST e a forma como estes foram atribuídos às diversas unidades da Escola para a prossecução das suas actividades, acompanhadas da respectiva certificação legal e do Relatório dos Auditores.

O Conselho Directivo reconhece o apoio dos vários gabinetes e serviços que colaboraram na realização deste relatório, em particular do Gabinete de Estudos e Planeamento.

Índice

| | |
|--|-----------|
| 1. PRINCIPAIS INDICADORES | 7 |
| 1.1 RECURSOS HUMANOS..... | 7 |
| 1.2 INFRAESTRUTURAS..... | 7 |
| 1.3 RECURSOS FINANCEIROS..... | 8 |
| 1.4 ACTIVIDADES DE ENSINO..... | 9 |
| 1.5 ACTIVIDADES DE I&D..... | 10 |
| 2. A MISSÃO DO IST | 11 |
| 3. POSICIONAMENTO E ORIENTAÇÃO ESTRATÉGICA EM 1997 | 13 |
| 3.1 O CONTEXTO DO SISTEMA UNIVERSITÁRIO PORTUGUÊS..... | 13 |
| 3.1.1 Breve caracterização da envolvente macroeconómica..... | 13 |
| 3.1.2 A Universidade no sistema nacional de ensino..... | 14 |
| 3.1.3 O sistema científico e tecnológico português..... | 20 |
| 3.1.4 Investigação, inovação e crescimento económico..... | 27 |
| 3.1.5 A sociedade da informação..... | 35 |
| 3.1.6 A Organização das Universidades..... | 36 |
| 3.1.6.1 Fundamentos para uma renovação organizacional da Universidade..... | 36 |
| 3.1.6.2 Caracterização dos actuais modelos de organização e gestão na Universidade Portuguesa..... | 37 |
| 3.1.6.3 Um novo enquadramento organizacional para as Universidades Portuguesas..... | 40 |
| 3.2 O ENQUADRAMENTO DO IST..... | 42 |
| 3.2.1 Ensino de Graduação..... | 43 |
| 3.2.2 Ensino de Pós-Graduação..... | 48 |
| 3.3 ORIENTAÇÃO ESTRATÉGICA..... | 53 |
| 4. ACTIVIDADES DESENVOLVIDAS | 55 |
| 4.1 ENSINO DE GRADUAÇÃO..... | 55 |
| 4.1.1 O Ingresso no IST..... | 55 |
| 4.1.1.1 Regime Geral de Acesso..... | 55 |
| 4.1.1.2 Regime Extraordinário de Acesso..... | 67 |
| 4.1.2 Caracterização do processo de Ensino de Graduação..... | 68 |
| 4.1.2.1 Medidas Pedagógicas..... | 68 |
| 4.1.2.2 As Licenciaturas do IST..... | 69 |
| 4.1.2.3 Análise Global do Processo de Ensino..... | 88 |
| 4.1.2.4 Prescrições..... | 93 |
| 4.1.2.5 Mudanças de Curso Internas..... | 93 |
| 4.1.2.6 Graduação..... | 94 |
| 4.1.2.7 Fluxo de alunos..... | 95 |
| 4.1.3 Avaliação das Licenciaturas..... | 97 |
| 4.1.3.1 Auto-Estudo para Avaliação da Licenciatura em Engenharia Civil..... | 98 |
| 4.1.3.2 Auto-Estudo para Avaliação da Licenciatura em Engenharia de Minas e Georrecursos..... | 99 |
| 4.1.3.3 Projecto SIGLA..... | 101 |
| 4.1.4 Acreditação das licenciaturas do IST..... | 101 |
| 4.1.5 Colocação de graduados..... | 103 |
| 4.2 ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO..... | 104 |
| 4.2.1 Cursos de Mestrado..... | 104 |
| 4.2.2 Doutoramentos..... | 121 |
| 4.2.3 Agregações..... | 125 |
| 4.3 INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO..... | 126 |
| 4.3.1 Projectos de I&D com financiamento externo..... | 127 |
| 4.3.1.1 Projectos Financiados pela União Europeia..... | 127 |
| 4.3.1.2 Projectos Financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia..... | 132 |
| 4.3.1.3 Projectos Financiados por Outras Entidades..... | 137 |
| 4.3.2 Publicações..... | 139 |
| 4.3.3 Patentes e Direitos de Autor..... | 140 |
| 4.4 LIGAÇÃO À SOCIEDADE..... | 143 |
| 4.4.1 Formação ao longo da vida..... | 143 |
| 4.4.1.1 Cursos de Especialização..... | 143 |
| 4.4.1.2 Outras acções de formação de natureza profissionalizante..... | 144 |
| 4.4.1.3 Formação de professores do Ensino Secundário..... | 144 |
| 4.4.2 A participação do IST em institutos de I&D e transferência de tecnologia..... | 145 |
| 4.4.3 Divulgação Científica e Tecnológica..... | 148 |
| 4.4.3.1 Revista Técnica..... | 149 |
| 4.4.3.2 Revista IST Science & Technology..... | 149 |

| | |
|------------------------------------|-----|
| 4.4.3.3 Editora IST Press | 150 |
| 4.5 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL | 151 |
| 4.5.1 União Europeia | 151 |
| 4.5.1.1 Programa SOCRATES..... | 152 |
| 4.5.1.2 Actividades da IAESTE..... | 155 |
| 4.5.1.3 Actividades do BEST | 155 |
| 4.5.2 Outras Regiões..... | 157 |

1. Principais Indicadores

1.1 Recursos Humanos

| | | |
|---|--------|-------|
| Número de Docentes (ETI) | Dez/96 | 815,6 |
| | Dez/97 | 795,5 |
| Número de Funcionários Não-Docentes | | |
| Pessoal do Quadro | Dez/96 | 374 |
| | Dez/97 | 368 |
| Pessoal Abrangido pelo Decreto-Lei 81-A/96 | Dez/97 | 165 |
| Pessoal Destacado no IST do Quadro da | Dez/96 | 42 |
| Reitoria/ex-INIC e Requisitado | Dez/97 | 45 |
| Outro Pessoal Contratado (Contratos com a ADIST) | Dez/96 | 97 |
| | Dez/97 | 37 |
| Total de Efectivos ¹ | Dez/96 | 522 |
| | Dez/97 | 615 |
| Bolsiros de Investigação do IST | | |
| Número de Contratos em vigor | Dez/96 | 221 |
| | Dez/97 | 281 |
| Número de Contratos terminados | 1996 | 216 |
| | 1997 | 216 |
| Número de Contratos iniciados | 1996 | 206 |
| | 1997 | 232 |
| Bolsiros PRAXIS XXI | | |
| Número de Bolsas de Doutoramento | Jan/97 | 94 |
| | Dez/97 | 94 |
| Número de Bolsas de Mestrado | Jan/97 | 96 |
| | Dez/97 | 97 |
| Rácios | | |
| Rácio Não-Docentes (Pessoal do Quadro) / Docentes (ETI) | Dez/96 | 46,0% |
| | Dez/97 | 46,3% |
| Rácio Professores/Docentes (ETI) | Dez/96 | 66,0% |
| | Dez/97 | 70,1% |

1.2 Infraestruturas

| | | |
|--|--|-----------------------|
| Áreas | | |
| Área de Salas de Aulas e Anfiteatros | | 7.371 m ² |
| Área de Salas de Estudo e Bibliotecas | | 2.738 m ² |
| Área de Laboratórios, Oficinas e Salas de Computadores | | 15.256 m ² |
| Área do Pavilhão da AEIST e Secção de Folhas | | 4.498 m ² |
| Área do Ginásio, Piscina, Campo de Jogos da AEIST | | 3.108 m ² |
| Área dos Ginásios do Edifício de Pós-Graduação | | 317 m ² |
| Área da Salas de Convívio e Bares | | 970 m ² |
| Área de Museus | | 630 m ² |
| Área de Gabinetes | | 10.392 m ² |
| Área de Secretariados e Salas de Reuniões | | 2.916 m ² |

¹ O aumento significativo registado entre 1996 e 1997 (93 efectivos) deve-se à alteração do quadro legal que regulamenta a contratação de funcionários, conforme explicado no Capítulo 7, Secção 7.3.

| | |
|---|-----------------------|
| Área total do Campus Universitário | 84.338 m ² |
| Rácios | |
| (Área de Salas de Aulas, Estudo, Computadores, Anfiteatros, Bibliotecas, Laboratórios e Oficinas) / Alunos Licenciatura | 3,1 m ² |
| (Área de Gabinetes, Secretariado e Salas de Reuniões) / Docentes ETI | 16,7 m ² |
| (Área de Gabinetes, Secretariado, Salas de Reuniões, Bibliotecas, Sala de Computadores) / Docentes ETI | 23,5 m ² |

1.3 Recursos Financeiros

| | milhares de contos | |
|--|--------------------|--------|
| Custos (não incluindo amortizações) | | |
| Custos com Pessoal | 1996 | 6.187 |
| | 1997 | 7.027 |
| Custos de Funcionamento | 1996 | 3.871 |
| | 1997 | 3.821 |
| Total de Custos | 1996 | 10.080 |
| | 1997 | 10.848 |
| Imobilizado Bruto | | |
| Terrenos | 1996 | 2.393 |
| | 1997 | 2.460 |
| Edifícios | 1996 | 11.020 |
| | 1997 | 11.165 |
| Equipamento Básico | 1996 | 5.782 |
| | 1997 | 6.520 |
| Equipamento Administrativo | 1996 | 578 |
| | 1997 | 776 |
| Ferramentas e utensílios | 1996 | 103 |
| | 1997 | 120 |
| Imobilizado em curso | 1996 | 114 |
| | 1997 | 1.022 |
| Outras imobilizações | 1996 | 554 |
| | 1997 | 745 |
| Total | 1996 | 20.544 |
| | 1997 | 22.808 |
| Amortizações (exclui terrenos) | | |
| Total | 1996 | 1.945 |
| | 1997 | 2.016 |
| Investimentos (Infraestruturas e Equipamento) | | |
| Total | 1996 | 1.551 |
| | 1997 | 2.264 |
| Prestação de Serviços e Subsídios à Exploração | | |
| Orçamento de Estado | 1996 | 6.669 |
| | 1997 | 7.007 |
| Fundos Estruturais e PRODEP - formação | 1996 | 1.132 |
| | 1997 | 343 |
| Receitas Próprias (FCT) | 1996 | 905 |
| | 1997 | 466 |
| Receitas Próprias (UE) | 1996 | 772 |
| | 1997 | 365 |
| Receitas Próprias (Projectos Nacionais e Outros) | 1996 | 679 |
| | 1997 | 1.914 |

| | | |
|--|------|--------|
| Secretaria | 1996 | 134 |
| | 1997 | 273 |
| Total | 1996 | 10.291 |
| | 1997 | 10.368 |
| Indicadores de Gestão | | |
| Custos com Pessoal (OE) / Total (OE) | 1996 | 83,4% |
| | 1997 | 85,6% |
| Custos com Pessoal / Custos Totais | 1996 | 51,3% |
| | 1997 | 53,5% |
| Investimentos / Imobilizado | 1996 | 7,5% |
| | 1997 | 9,9% |
| Financiamento OE / Total de Proveitos | 1996 | 64,8% |
| | 1997 | 67,6% |
| Financiamento Fundos Estruturais / Financiamento Total | 1996 | 11,0% |
| | 1997 | 3,3% |
| Financiamento Projectos Comunitários / Financiamento Total | 1996 | 7,5% |
| | 1997 | 3,5% |
| Financiamento FCT / Financiamento Total | 1996 | 8,8% |
| | 1997 | 4,5% |

1.4 Actividades de Ensino

| | | |
|--|-------|-------|
| Graduação | | |
| Numerus Clausus | 96/97 | 1.210 |
| | 97/98 | 1.250 |
| Alunos de Licenciatura | 96/97 | 8.089 |
| | 97/98 | 8.255 |
| Total de admissões | 96/97 | 1.359 |
| | 97/98 | 1.373 |
| Alunos inscritos no 1º Ano pela 1ª Vez | 96/97 | 1.272 |
| | 97/98 | 1.300 |
| Alunos Ingressados Colocados em 1ª Opção | 96/97 | 71% |
| | 97/98 | 74% |
| Número de Licenciados (Pedidos de Cartas de Curso) | 1996 | 688 |
| | 1997 | 922 |
| Cursos de Licenciatura em Funcionamento | 96/97 | 14 |
| | 97/98 | 16 |
| Número de Disciplinas em Funcionamento | 96/97 | 768 |
| | 97/98 | 748 |
| Pós-Graduação | | |
| Alunos de Mestrado Inscritos pela 1ª vez | 96/97 | 382 |
| | 97/98 | 352 |
| Total de Alunos de Mestrado | 96/97 | 873 |
| | 97/98 | 990 |
| Graus de Mestres Concedidos | 1996 | 174 |
| | 1997 | 186 |
| Cursos de Mestrado | 96/97 | 19 |
| | 97/98 | 21 |
| Graus de Doutor Concedidos | 1996 | 66 |
| | 1997 | 47 |
| Graus de Agregação Concedidos | 96/97 | 14 |
| | 97/98 | 10 |

Indicadores

| | | |
|---|--------|------|
| Rácio Alunos (Licenciatura e Mestrado-1ª inscrição) / Docentes (ETI) | Dez/96 | 10,4 |
| | Dez/97 | 10,8 |
| Rácio Alunos (Licenciatura e Mestrado-1ª inscrição) / Professores (ETI) | Dez/96 | 15,8 |
| | Dez/97 | 15,4 |
| Rácio Alunos (Licenciatura e Mestrado-1ª inscrição) / Não Docentes | Dez/96 | 16,2 |
| | Dez/97 | 14,0 |

1.5 Actividades de I&D

Projectos de Investigação Iniciados

| | | |
|----------------------------------|------|----|
| Financiados pela União Europeia | 1996 | 58 |
| | 1997 | 42 |
| Financiados pela FCT | 1996 | 76 |
| | 1997 | 70 |
| Financiados por Outras Entidades | 1996 | 48 |
| | 1997 | 49 |

Projectos de Investigação em Curso

| | | |
|----------------------------------|------|-----|
| Financiados pela União Europeia | 1996 | 131 |
| | 1997 | 204 |
| Financiados pela FCT | 1996 | 135 |
| | 1997 | 234 |
| Financiados por Outras Entidades | 1996 | 89 |
| | 1997 | 85 |

2. A Missão do IST

O Instituto Superior Técnico tem como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, promovendo um ensino superior de excelência e qualidade nas áreas de Engenharia, Ciência e Tecnologia, nas vertentes de graduação e pós-graduação, e desenvolvendo as actividades de Investigação e Desenvolvimento essenciais para ministrar um ensino ao nível dos mais elevados padrões internacionais.

A missão articula-se assim com as três funções que caracterizam actualmente o conceito de universidade: Ensino, Investigação e Desenvolvimento e Ligação à Sociedade, de forma a criar conhecimento, formar profissionais qualificados e transferir e aplicar o conhecimento.

Ensino

No âmbito da sua função principal, o IST tem como objectivo proporcionar uma sólida formação de base em engenharia, ciência e tecnologia, assim como o hábito de uma **aprendizagem** continuada e sistematizada, que permita aos seus graduados integrarem aspectos tecno-científicos, sociais e humanos, de forma a torná-los **agentes de mudança e inovação na sociedade**. Pretende-se proporcionar uma formação de acordo com as expectativas de exigência dos alunos de qualidade que o IST atrai, correspondendo às necessidades da sociedade em geral e do sistema produtivo em particular.

Investigação e Desenvolvimento

Complemento essencial da função principal de Ensino do IST, as actividades de I&D visam promover o conhecimento científico de base através da participação de alunos e docentes em projectos que contribuam para o desenvolvimento económico-social. Esta actividade pretende promover nos alunos a **apreensão** de novos conceitos incentivando a sua capacidade criativa. Adicionalmente, tem como objectivo contribuir para a melhoria da formação de licenciados, mestres e doutores, desenvolvendo capacidades científicas no corpo docente relevantes para o ensino de graduação e pós-graduação.

Ligação à Sociedade

Para além das suas funções directas de Ensino e I&D, o IST desenvolve actividades de ligação à Sociedade, contribuindo para o desenvolvimento económico e social do País e da Europa, em áreas relacionadas com a sua vocação universitária no domínio da Engenharia, Ciência e Tecnologia. Pretende-se estimular a **capacidade empreendedora** de alunos e docentes, privilegiando, nomeadamente, a ligação ao tecido empresarial. Adicionalmente, o IST actua ao nível da prestação de serviços (incluindo actividades de extensão universitária e de formação contínua), promovendo as actividades de interface necessárias para catalisar esta ligação.

3. Posicionamento e Orientação Estratégica em 1997

As universidades atravessam actualmente um período de transição e desafio em praticamente todo o mundo. No contexto do panorama universitário actual, a secção 3.1 analisa, de forma breve, o sistema universitário português e o sistema de ciência e tecnologia nacional em 1997, assim como as principais apostas relacionadas com os constrangimentos associados à organização administrativa da universidade portuguesa. Em seguida, a secção 3.2 discute o enquadramento específico do IST no ensino superior público de Engenharia. Finalmente, na secção 3.3, apresentam-se as principais linhas de orientação estratégica seguidas pelo IST em 1997, no contexto marcado por aquelas realidades.

3.1 O Contexto do Sistema Universitário Português

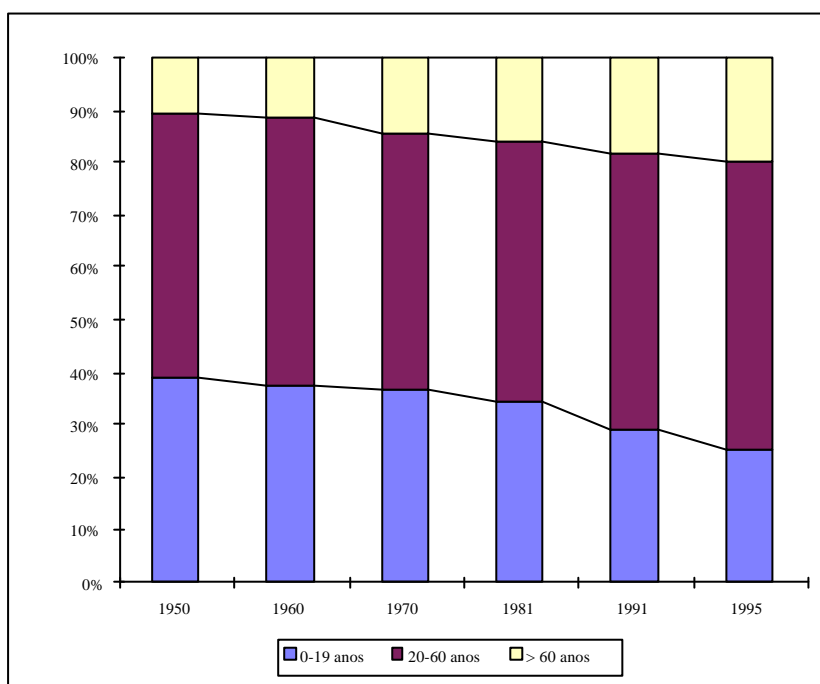
3.1.1 Breve caracterização da envolvente macroeconómica

Em 1997 a condução da política macroeconómica portuguesa foi particularmente influenciada pelo objectivo de cumprir os critérios de convergência nominal para a inclusão na Moeda Única Europeia, definidos pelo Tratado de Maastricht. No final de 1997, e em proporção do PIB, o défice orçamental tinha diminuído para 2,5% e a dívida pública para 62%, enquanto a inflação, avaliada pelo Índice de Preços no Consumidor (com exclusão da habitação) ficou no nível de 2,2% e as taxas de juro de longo prazo eram fixadas em cerca de 6,4%. Estes valores viriam a possibilitar a integração de Portugal no grupo dos primeiros países a adoptar o Euro, reforçando o ambiente geral de confiança na economia portuguesa.

3.1.2 A Universidade no sistema nacional de ensino

O ensino superior em Portugal sofreu, nas últimas duas décadas, intensas alterações quantitativas, estruturais e legislativas, num quadro de significativas mudanças sociais mais abrangentes. O primeiro facto a realçar é a alteração da estrutura demográfica da população portuguesa, que tem sido marcada, desde os anos cinquenta, por um envelhecimento continuado: em 1995, os jovens até 19 anos não representavam mais do que um quarto do total de população, conforme a Figura 1 ilustra.

Figura 1 - Evolução da estrutura etária da população portuguesa desde 1950



Nota: os valores referentes a 1995 são estimativa.

Fonte: Instituto Nacional de Estatística (INE)

As consequências deste facto fazem-se sentir especialmente no primeiro ciclo do ensino básico, que registou uma taxa de crescimento do número de alunos inscritos de -28% entre 1974/75 e 1989/90, enquanto os restantes níveis de ensino registavam taxas positivas, em particular o número de candidatos ao ensino superior. É contudo previsível que, a não se inverter aquela tendência, todos os estratos da população escolar sofram decréscimos.

Enquanto em 1986 houve cerca de 32 mil candidatos ao ensino superior público, este valor ascendeu a quase 59 mil em 1990 e a 80 mil em 1995 (33.473 dos quais foram colocados), tendo diminuído para cerca de 62 mil alunos em 1996, ano em que foram

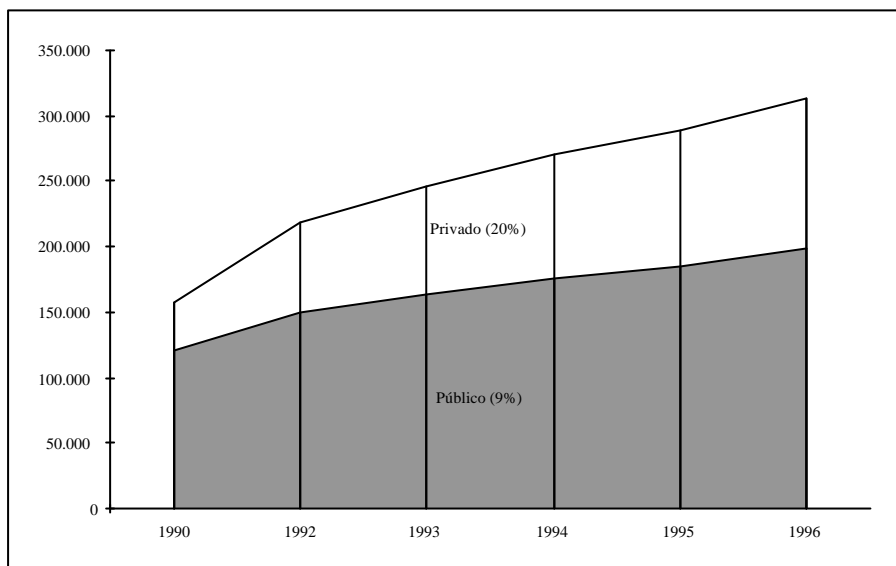
colocados 32.873 alunos. Simultaneamente, o Ensino Superior Particular e Cooperativo (incluindo universidades e outros estabelecimentos) ofereceu em 1995 cerca de 35 mil vagas e em 1996 cerca de 41 mil vagas, apresentando taxas de crescimento consideravelmente superiores às do sector público.

Neste contexto, interessa ainda referir a observação derivada do estudo de prospectiva publicado por Gago em 1994², pelo qual parece poder concluir-se que as escolhas, dos alunos e das famílias, pertinentes para a formação da estrutura do processo de ensino superior, dependem sobretudo de variáveis exteriores ao mercado de emprego, nomeadamente variáveis de estatuto social, com grande destaque para o sexo, e variáveis de aproveitamento escolar. Deste modo, uma alteração futura da estrutura da procura de ensino superior dependerá porventura grandemente de uma reorientação das escolhas das raparigas.

O número de alunos inscritos no ensino superior, Figura 2, tem vindo também a crescer ao longo da última década: de cerca de 178.000 em 1987, os estudantes de ensino superior em Portugal passaram para 313.000 em 1996.

Figura 2 - Evolução do número de inscritos no Ensino Superior em Portugal na década de Noventa¹

² José Mariano Gago (1994), *Prospectiva do Ensino Superior em Portugal*, Lisboa: Departamento de Programação e Gestão Financeira do Ministério da Educação.

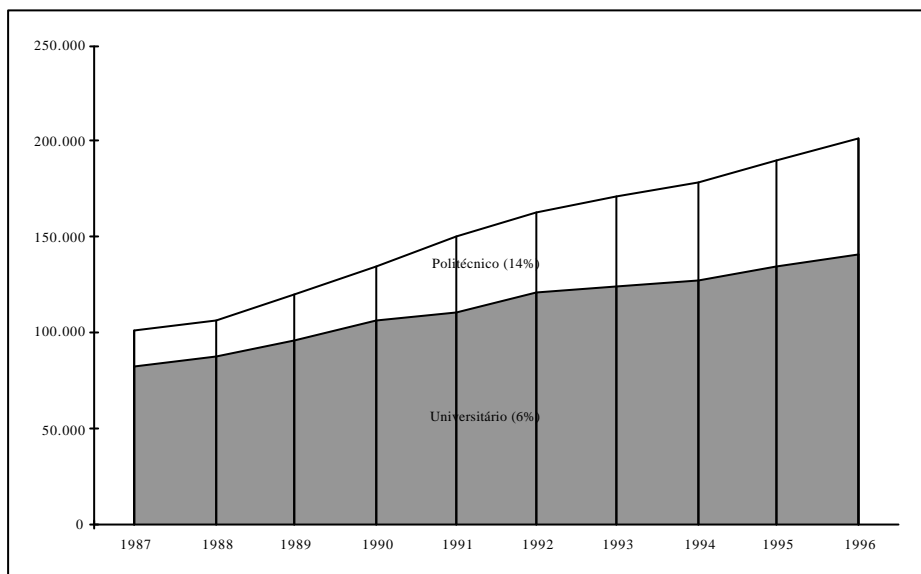


Fonte: Ministério da Educação

¹Entre parêntesis, na legenda, são indicadas as taxas médias de crescimento anual

O crescimento registado, superior a 15% ao ano, é devido sobretudo à evolução do Ensino Particular e Cooperativo e ao Ensino Politécnico. No caso do primeiro, a taxa de crescimento foi de 20%, valor mais de duas vezes superior ao registado para o ensino público, onde foi de 9%, o que torna aquele o protagonista na absorção de grande parte da procura de ensino superior em Portugal nos últimos dez anos; por outro lado, o Ensino Politécnico cresceu a uma taxa consideravelmente superior à do ensino universitário, apesar de este representar ainda a maior proporção do ensino superior em Portugal em número de alunos inscritos, como mostra a Figura 3.

Figura 3 - Evolução do número de alunos inscritos no Ensino Superior Público em Portugal entre 1988/89 e 1996/97¹



Fonte: Ministério da Educação

¹Entre parêntesis, na legenda, são indicadas as taxas médias de crescimento anual

Outra vertente de relevo para esta breve análise do sistema universitário tem a ver com os recursos afectos à educação. Na Tabela 1 apresenta-se a evolução da despesa pública em educação até 1994, sendo notório o aumento da despesas do Estado com este sector.

Tabela 1 - Evolução da despesa pública com educação em Portugal, entre 1985 e 1994

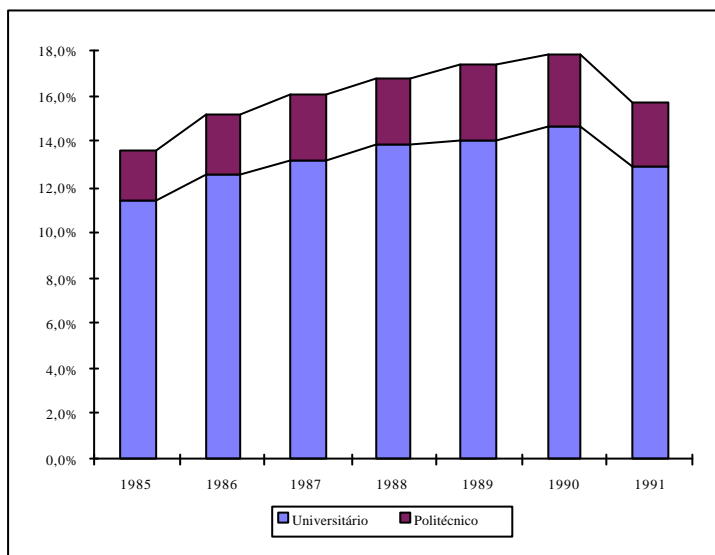
| | % do PIB | % da Despesa Pública |
|------|----------|----------------------|
| 1985 | 4,1% | 10,9% |
| 1986 | 4,3% | 12,0% |
| 1987 | 4,5% | 12,7% |
| 1988 | 4,8% | 12,4% |
| 1989 | 4,9% | 12,9% |
| 1990 | 4,9% | 12,3% |
| 1991 | 5,3% | 13,1% |
| 1992 | 6,0% | 13,8% |
| 1993 | 5,4% | 14,2% |
| 1994 | 5,3% | 13,8% |

Tomando como indicadores, quer a percentagem do PIB, quer a proporção da despesa pública, é claro o aumento do esforço público com a educação até 1992, ano após o qual a despesa viria a diminuir até cerca de 5,3% do PIB em 1994.

A Figura 4 apresenta a evolução da proporção da despesa pública em educação destinada ao ensino superior, separando-se a que se destina ao sector politécnico da parcela afecta às

universidades. De 1985 a 1990 registou-se um aumento deste indicador, embora em 1991 se tenha observado uma queda para valores semelhantes aos de 1986, que deverá ter sido substituída por um crescimento continuado nos anos mais recentes.

Figura 4 - Evolução da proporção da despesa pública com o Ensino Superior em Portugal entre 1985 e 1991



Fonte: Ministério da Educação (1996)

Se reportarmos agora a análise ao número de graduados pelo Sistema de Ensino, a evolução apresentada anteriormente está associada a um aumento do número de licenciados de 35.629, em 1986, para 52.978, em 1991. Durante o mesmo período formaram-se também 3.850 bacharéis. Neste contexto, as previsões do estudo prospectivo editado por J. M. Gago (1994) apontam para cerca de 11% de diplomados no conjunto da população activa em 2004, enquanto esse valor era de 5,3% em 1990.

Continuando a recorrer ao mesmo estudo, interessa referir que a tendência dominante nos últimos anos foi a generalização do novo estágio do modelo de “research university” nas universidades públicas. Ao mesmo tempo, tem sido incentivada a dicotomia entre as universidades públicas e as universidades privadas, nas quais é generalizado o modelo de “Universidade de Ensino”. É neste contexto que se discute na secção seguinte a inserção da Universidade Portuguesa no sistema de C&T, nomeadamente com a convicção de que o desenvolvimento da vertente investigação tem criado capacidades que permitem o desenvolvimento da interacção qualitativa do Ensino Superior com o exterior.

Interessa ainda referir, como síntese, a análise de Carneiro (1998)³ sobre os aspectos decisivos para a Universidade Portuguesa no momento actual, nomeadamente:

- a necessidade de, quase dez anos após a publicação da Lei da Autonomia Universitária, a Universidade ir mais além da gestão democrática, no sentido da sua responsabilização e consequente prestação de contas face à sociedade envolvente;
- a articulação entre o desafio da excelência e a irreversível massificação do ensino;
- a necessidade de uma nova visão para a Universidade, onde a “Educação ao Longo da Vida” tenha um papel de relevo, contribuindo para a absorção pela sociedade da capacidade de aprendizagem.

No referente a este último aspecto, o ensino superior deverá representar mais do que a entrega de uma qualificação formal específica, passando a transmitir a capacidade mais genérica de **aprender**⁴. Importa encontrar soluções que permitam o acesso ao ensino superior de pessoas com necessidades e capacidades diversas. As solicitações da sociedade estão dependentes de rápidas e imprevisíveis modificações na estrutura do mercado de trabalho. Assim, não se pode esperar que um tipo único de instituição antecipe e responda em prazo adequado às solicitações deste e à diversidade de escolhas individuais. Uma solução para este problema é desenvolver um sistema de ensino superior que seja, ele mesmo, **diversificado**, incluindo instituições variadas com diferentes vocações, de forma a permitir a obtenção de uma **estratificação funcional** do sistema. Adicionalmente, um sistema diversificado poderá contribuir para enfrentar o paradoxo da necessidade de excelência e da necessária massificação do ensino superior, processo irreversível na sociedade baseada no conhecimento. Através da estratificação do sistema de ensino superior, poder-se-á conseguir proporcionar um maior número de opções individuais, garantindo uma maior flexibilidade nas respostas do sistema.

A existência de um sistema de ensino superior diversificado pode ainda contribuir para se atingir o objectivo da **educação ao longo da vida**. Sendo um processo intrínseco à

³ R. Carneiro (1998), Prefácio a P. Conceição; D. Durão; M. Heitor; F. Santos, *Novas ideias para a Universidade*, Lisboa: IST Press

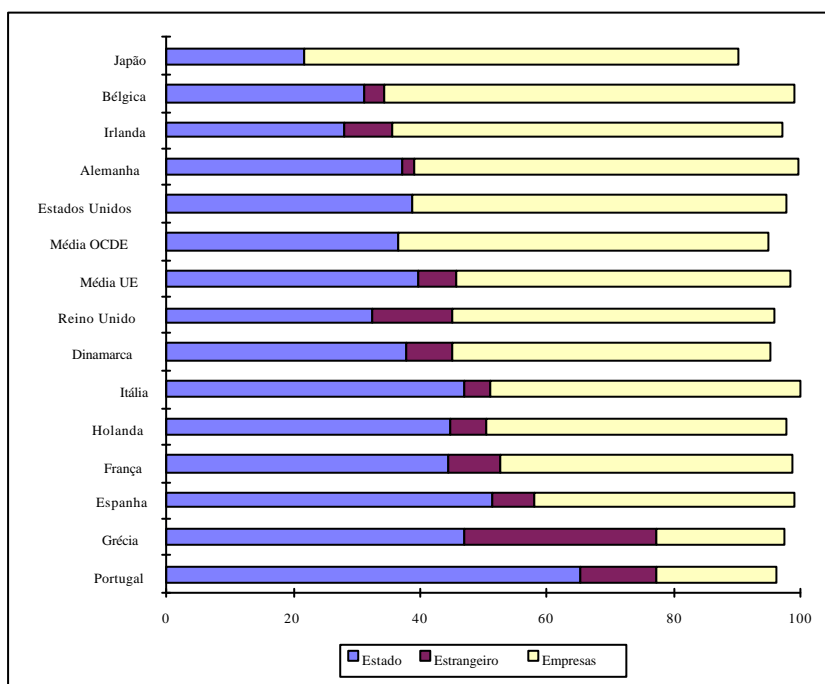
⁴ Ver P. Conceição; M. Heitor (1998), “Sobre o Papel da Universidade na Sociedade da Informação: uma Perspectiva sobre a Criação, Difusão e Utilização de Conhecimento”, in *Sociedade da Informação na Escola*, Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

própria economia do conhecimento e facilitado pela divulgação das novas tecnologias de informação e comunicação, a educação ao longo da vida deve ser considerada como uma oportunidade de implementar estratégias que promovam a flexibilidade sustentada da sociedade.

3.1.3 O sistema científico e tecnológico português

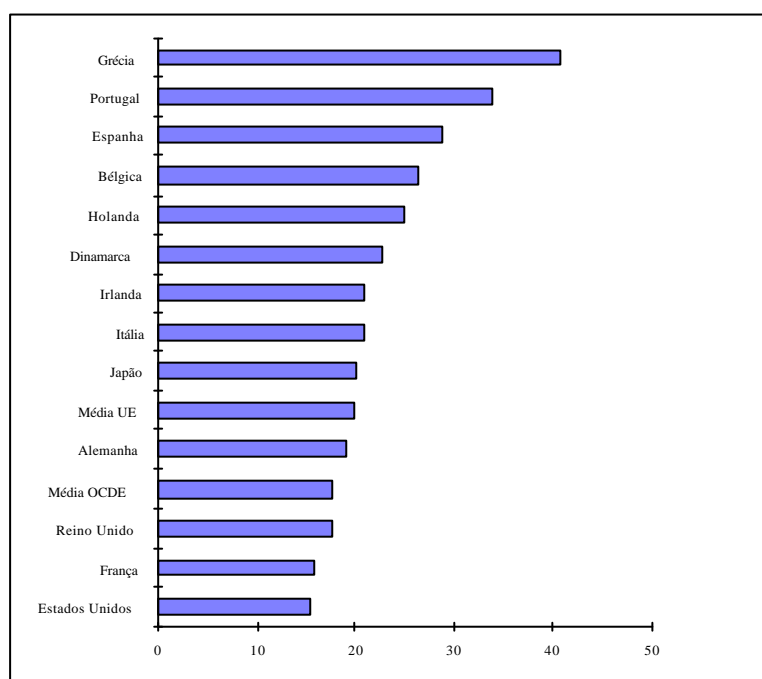
Uma das características marcantes do sistema científico e tecnológico nacional é a sua grande dependência em relação ao Estado. A figura seguinte apresenta a repartição das fontes de financiamento para I&D num conjunto de países seleccionados, sendo patente, em Portugal, a dependência relativamente ao sector público. De facto, Portugal é o país em que o Estado mais contribui para os esforços em I&D.

Figura 5 - Repartição das fontes de financiamento para actividades de I&D em países seleccionados



Fonte: Observatório das Ciências e Tecnologias, *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional* – 1995, 1997

Por outro lado, dentro desta forte componente pública na investigação científica, o papel de maior relevo cabe ao Ensino Superior. O peso do sector universitário em Portugal é particularmente forte quando comparado com outros países da OCDE, conforme mostra a figura seguinte.

Figura 6 - Percentagem da despesa em I&D realizada no ensino superior, em países seleccionados

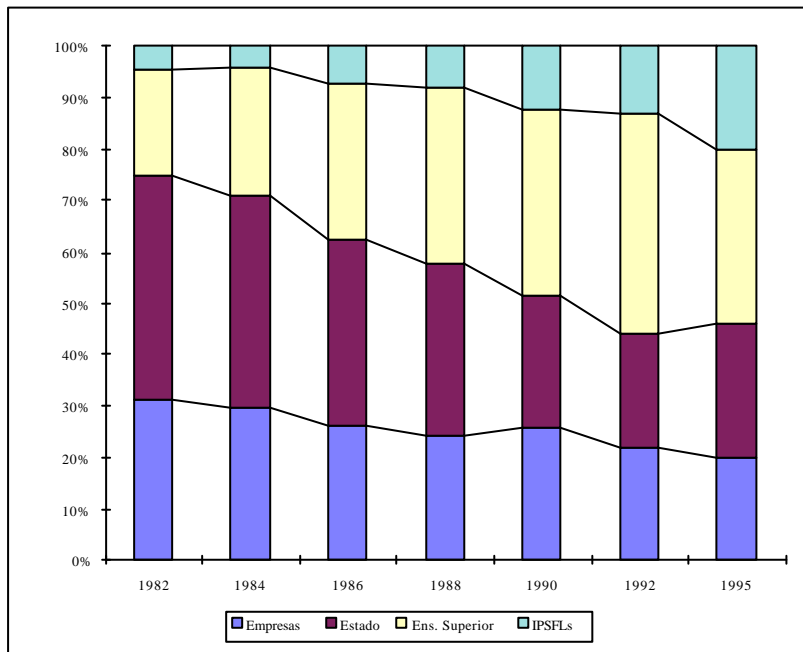
Fonte: Observatório das Ciências e Tecnologias, *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional – 1995*, 1997

A distribuição sectorial da despesa nacional em I&D tem sido precisamente marcada, desde o início da década de oitenta, pelo crescimento dos sectores do ensino superior e das instituições privadas sem fins lucrativos. De facto, como é patente na Figura 7, em 1982 o peso destes sectores era de 25%, passando em 1992 para perto de 57% e em 1995 para cerca de 53%.

Em particular, o peso das universidades aumentou substancialmente, de 20,6% em 1982 para 43% em 1992 e 34% em 1995, assumindo-se como o sector que em Portugal é predominante no que respeita à despesa em I&D. Entre 1992 e 1995 os valores da Figura

7 mostram um retrocesso na diminuição da participação do Estado, a qual atingiu cerca de 26% em 1992. No entanto, o facto mais notório a assinalar é a crescente diminuição da participação das empresas, atingindo 20% em 1995, de uma forma que contraria a evolução observada nas economias mais avançadas, incluindo a média europeia.

Figura 7 - Evolução da distribuição sectorial da despesa em I&D em Portugal, entre 1982 e 1995



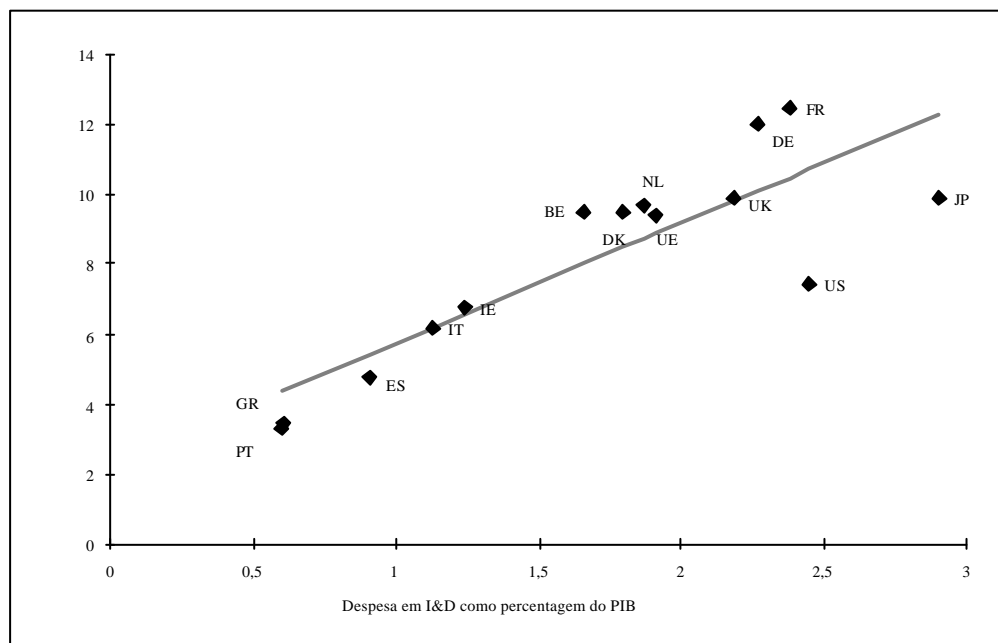
Fonte: Observatório das Ciências e Tecnologias, *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional* – 1995, 1997

Para além do esforço financeiro, interessa também analisar a situação portuguesa no respeitante a recursos humanos. A evolução do pessoal afecto a actividades de I&D registou um forte incremento na década de oitenta, com o pessoal total em I&D a passar de 9.267,5 ETI, em 1984, para 12.042,6 ETI, em 1990, representando cerca de 2,4 indivíduos por 1000 elementos de população activa. O número de investigadores ETI foi,

nas mesmas datas, de 3.475,2 e de 5.908,3, respectivamente, crescendo a um ritmo superior ao do da totalidade do pessoal afecto a I&D.

Entre 1990 e 1995 houve um acréscimo relativo de cerca de 40% no pessoal afecto a I&D por 1000 elementos de população activa, contrastando com a diminuição da despesa total em I&D entre 1992 e 1995. A Figura 8 apresenta as posições de alguns países no referente a estes dois indicadores, em 1995.

Figura 8 - Relação entre despesa em I&D em percentagem do PIB e o pessoal afecto a I&D como per milagem da população activa em 1995



Legenda: BE - Bélgica; DE - Alemanha; DK - Dinamarca; ES - Espanha; FR - França; GR - Grécia; JP - Japão; IE - Irlanda; IT - Itália; NL - Holanda; PT - Portugal; UE - União Europeia; UK - Reino Unido; US - Estados Unidos da América.

Fonte: Observatório das Ciências e Tecnologias, *Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional – 1995, 1997*

Os resultados mostram que o sistema científico e tecnológico nacional apresenta, em comparação com outros países, uma posição débil, comparável unicamente à da Grécia e consideravelmente inferior à situação verificada nos restantes países comunitários, Estados Unidos e Japão.

Interessa referir, no entanto, as mudanças estruturais que ocorreram desde 1995 no sistema científico e tecnológico português, nomeadamente com a criação do Ministério da Ciência e da Tecnologia. Neste contexto, o ano de 1997 fica marcado pela normalização do quadro de coordenação, avaliação e financiamento da ciência e da tecnologia em Portugal, assim como pela nova legislação, para além da articulação da política científica com o desenvolvimento da cultura científica e tecnológica e com a dinamização da Sociedade da Informação. Três indicadores ilustram, a título de exemplo, a actual dinâmica da situação científica portuguesa⁵:

- a taxa de crescimento anual do número de doutorados, desde 1990, é da ordem de 10%, tendo o número de doutorados evoluído de 1.700 em 1995 para 6.000 em 1996. Em particular, as taxas de crescimento de doutorados em Química (18%), Biologia (16%) e Engenharia Electrotécnica (12%) são superiores à média. Adicionalmente, deve ser referido que, em 1995, Portugal tinha uma percentagem de 1,2% de doutorados em relação ao total da população com a idade típica para atingir esse grau, valor superior à média dos países da OCDE, que era de 1,0%⁶;
- o orçamento do Ministério da Ciência e Tecnologia cresceu 15% entre 1995 e 1996 e 16% entre 1996 e 1997;
- o número de publicações científicas referenciadas internacionalmente tem crescido a um ritmo anual médio elevado, tendo duplicado, nos últimos cinco anos, em parte devido a um grande incremento da produção científica na área da Engenharia, Ciência e Tecnologia.

⁵ OCT (1998), *Política Científica e Tecnológica - diagnóstico e orientações de médio e curto prazo*

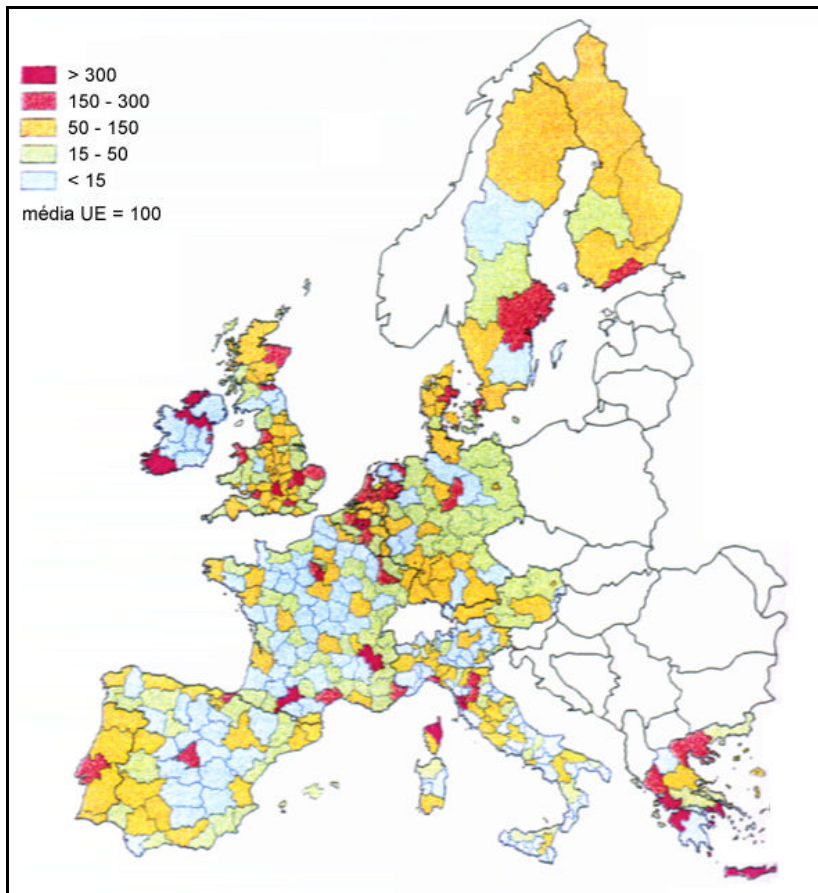
⁶ OCDE (1996),

Interessa igualmente referir, como contraponto, um estudo *do Observatoire des Sciences et des Techniques* de França⁷ que procedeu à análise de 445 regiões da União Europeia no referente à sua participação em projectos comunitários de I&D e aos resultados das actividades de investigação.

Assim, a região de Lisboa é caracterizada por uma participação significativa em projectos comunitários, como é patente na figura seguinte.

Figura 9 - Densidade de participação em projectos comunitários

⁷ R. Barré; F. Laville; M. Zitt (1998), *The Dynamics of S&T Activities in the EU Regions - characterization, cohesion and convergence: a quantitative analysis*, Paris: Observatoire des Sciences et des Techniques.



Fonte: R. Barré; F. Laville; M. Zitt (1998), *The Dynamics of S&T Activities in the EU Regions - characterization, cohesion and convergence: a quantitative analysis*

Não obstante esta notória participação da região de Lisboa, com a sexta posição no que se refere à percentagem de participações em projectos e na qual o IST tem uma quota-parte de responsabilidade importante (ver Capítulo 4, Seccção 4.3.1.1), os indicadores referentes ao *output* da investigação revelam um nível assaz baixo. A Tabela 2 apresenta os valores usados para medida da produção científica (a partir do número de publicações) e tecnológica (através das patentes europeias), para as vinte regiões com maior participação em projectos, sendo evidentes, no caso de Lisboa, os valores menos favoráveis nos indicadores de *output*: a região de Lisboa apresenta os piores resultados nas vinte regiões consideradas.

Tabela 2 - Indicadores de *output* da investigação

| Lugar no Ranking | Região | País | Percentagem de participação em Programas Quadro | Rácio de participação em actividades científicas | Rácio de participação em actividades tecnológicas |
|------------------|-------------------------|------|---|--|---|
| 1 | Grande Londres | GBR | 2,8 | 43 | 169 |
| 2 | Madrid | ESP | 2,6 | 147 | 849 |
| 3 | Paris | FRA | 2,5 | 77 | 145 |
| 4 | Atenas | GRC | 2,3 | 411 | 3.278 |
| 5 | Munique | DEU | 1,9 | 93 | 44 |
| 6 | Lisboa | PRT | 1,8 | 748 | 5.964 |
| 7 | Hauts-de-Seine | FRA | 1,7 | 245 | 105 |
| 8 | Roterdão/Haia | NLD | 1,7 | 107 | 175 |
| 9 | Copenhaga/Frederiskberg | DNK | 1,6 | 151 | 687 |
| 10 | Milão | ITA | 1,6 | 113 | 99 |
| 11 | Roma | ITA | 1,6 | 117 | 368 |
| 12 | Colónia | DEU | 1,6 | 100 | 57 |
| 13 | Essonne | FRA | 1,5 | 117 | 237 |
| 14 | Amsterdão | NLD | 1,5 | 107 | 267 |
| 15 | Barcelona | ESP | 1,4 | 110 | 321 |
| 16 | Estugarda | DEU | 1,3 | 212 | 34 |
| 17 | Arnheim/Nimegue | NLD | 1,3 | 125 | 244 |
| 18 | Grenoble | FRA | 1,1 | 154 | 124 |
| 19 | Bruxelas | BEL | 1,1 | 147 | 458 |
| 20 | Oxford | GBR | 1,1 | 65 | 212 |

Fonte: R. Barré; F. Laville; M. Zitt, (1998) *The Dynamics of S&T Activities in the EU Regions - characterization, cohesion and convergence: a quantitative analysis*

Notas:

- Percentagem de participação em Programas Quadro - percentagem de participações da região nos Programas Quadro da Comissão Europeia; é considerada uma participação da região a participação num projecto financiado por um Programa Quadro de um laboratório ou centro de pesquisa cuja endereço postal se situa nessa região; o total de participações contabilizadas foi de 34.306.
- Rácio de participação em actividades científicas - rácio entre a percentagem de participações e a percentagem de publicações científicas da região (medidas através do Science Citation Index, SCI, e do CompuMath Citation Index, CMCI, tendo em conta o endereço da instituição do autor); quanto maior o valor do rácio, maior é a diferença entre as duas percentagens.
- Rácio de participação em actividades tecnológicas - rácio entre a percentagem de participações e a percentagem de patentes europeias da região (contabilizadas de acordo com o endereço do inventor); quanto maior o valor do rácio, maior é a diferença entre as duas percentagens.

3.1.4 Investigação, inovação e crescimento económico

Nesta secção, pretende-se fazer uma breve discussão do papel do conhecimento enquanto factor de crescimento e desenvolvimento económico e, dado que as universidades se

caracterizam, essencialmente, pela geração e difusão de conhecimentos e inovação, do papel destas naqueles processos de mudança social⁸.

Importa começar por definir conhecimento e por estabelecer uma taxonomia para diferentes tipos de conhecimento. Relativamente à definição, ela faz-se por exclusão: não é conhecimento tudo aquilo que não é humano⁹, o que inclui todos os bens físicos, recursos naturais, energia e infraestruturas físicas. Aquilo que não é conhecimento é normalmente designado por "hardware", para dar a imagem de que se trata de "coisas materiais", isto é, de objectos. De facto, em vez de "hardware", usar-se-á nesta discussão a designação de *objectos*.

O passo seguinte é estabelecer uma taxonomia para o conhecimento. Aqui importa salientar que a taxonomia utilizada pelas novas teorias do crescimento é apenas uma das várias que vêm aparecendo na literatura¹⁰. A diferenciação faz-se entre dois tipos de conhecimento¹¹:

- *ideias*, conhecimento codificado e armazenado fora do cérebro humano em, por exemplo, livros, CD's, computadores, discos, cassetes, etc; na literatura, este tipo de conhecimento é designado por "software";
- *capacidades*, conhecimento indissociável de cada indivíduo, armazenado no cérebro humano de cada um de nós, incluindo convicções, competências, talentos, etc; tecnicamente, "wetware" é a palavra associada a este tipo de conhecimento.

Conceptualmente, a diferenciação entre ideias e capacidades relaciona-se com o nível de codificação: enquanto que as ideias correspondem a conhecimento articulável por palavras, símbolos, ou outras formas de expressão, as capacidades não são formalizáveis, permanecendo sempre numa forma tácita. Há uma divisão, dentro do conhecimento, entre

⁸ Uma análise mais abrangente desta temática pode ser encontrada em P. Conceição; D. Durão; M. Heitor; F. Santos (1998), *Novas ideias para a Universidade*, Lisboa: IST Press

⁹ R. Nelson; P. Romer (1996), "Science, Economic Growth and Public Policy", in B. L. R Smith; C. E Barfield, *Technology, R&D, and the Economy*, Washington, D.C.: Brookings.

¹⁰ D. Foray e B.-A. Lundvall (1996), *The Knowledge-Based Economy: From the Economics of Knowledge to the Learning Economy, Employment and Growth in the Knowledge-based Economy*, Paris: OCDE. Os autores fazem uma revisão destas taxonomias, propondo eles próprios uma que, no entanto, se pode reduzir à que se apresenta aqui, conforme Conceição, Gibson, Heitor e Shariq mostram.

¹¹ R. Nelson; P. Romer (1996), "Science, Economic Growth and Public Policy", in B. L. R Smith; C. E Barfield, *Technology, R&D, and the Economy*, Washington, D.C.: Brookings.

dois mundos: o das ideias codificadas; o das capacidades não-codificadas.

O que é que esta discussão tem a ver com o crescimento económico e com o papel da universidade na economia? Para analisar a relevância da diferenciação entre objectos, ideias e capacidades, lembre-se, antes de mais, a perspectiva tradicional do crescimento económico, segundo a qual o crescimento resulta da acumulação dos factores trabalho e capital, bem como da mudança tecnológica. A introdução do factor tecnologia, que se deve a Solow¹², mostrou-se essencial para se poderem explicar os níveis de crescimento medidos empiricamente. A simples acumulação dos factores trabalho e capital nunca foi suficiente. Mas a tecnologia aparecia sempre como externa ao processo económico, uma componente exógena, como se refere na literatura especializada.

As novas teorias do crescimento económico partem de uma perspectiva completamente diferente. A acumulação de capital, ou, na nova nomenclatura, de objectos, continua a ser essencial. Mas a única fonte de produção continuada de crescimento é o conhecimento: novas ideias para produzir novos objectos e para organizar os objectos existentes de forma cada vez mais eficiente, por um lado, e, por outro lado, novas e melhoradas capacidades que permitam a implementação das ideias e a utilização dos objectos.

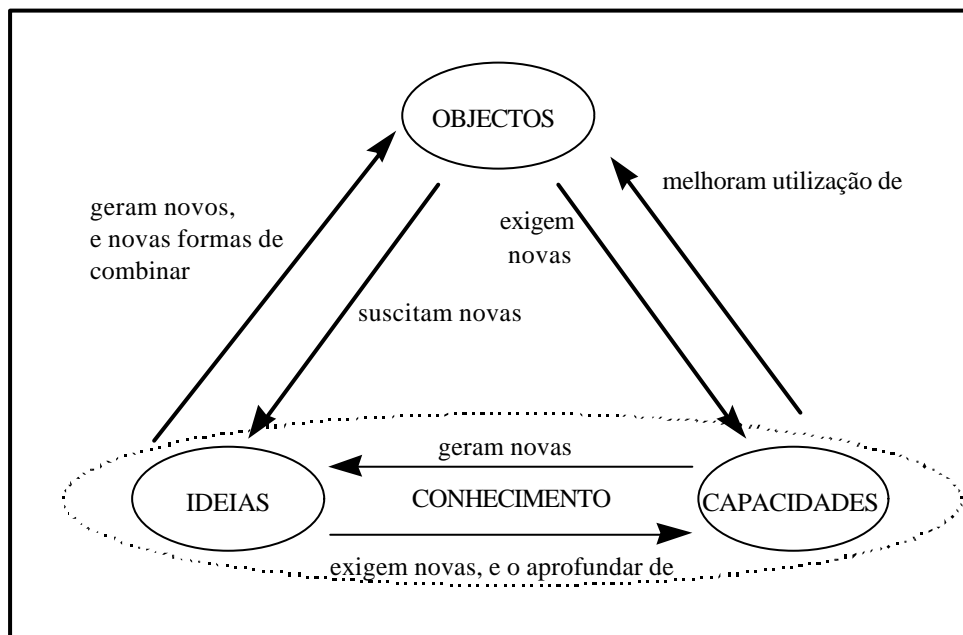
São as novas ideias e as novas e melhores capacidades, isto é, mais conhecimento, que permitem os ganhos de produtividade e de eficiência que levam ao crescimento económico. Expandindo esta história, a humanidade tem estado constringida desde o início da civilização pelos recursos naturais e energéticos com que o nosso planeta foi dotado. O desenvolvimento humano não resulta senão do conhecimento que é gerado e acumulado, permitindo-nos re-arranjar estes recursos de forma cada vez mais produtiva.

Assim, nas novas teorias do crescimento, o conhecimento, em primeiro lugar, não se restringe à tecnologia, e, em segundo lugar, não é exógeno. Antes, corresponde a novas ideias e capacidades, tanto no domínio tecnológico, como no social, legal, político, administrativo, entre outros. A [Figura 10](#), por seu lado, procura ilustrar de que forma se

¹² M. Solow (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70, 1, 65-94 e (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and*

pode considerar que o conhecimento é endógeno, ao representar algumas das ligações entre objectos, ideias e capacidades que se traduzem em crescimento económico.

Figura 10 - Interações entre conhecimento (ideias e capacidades) e objectos, como considerado na novas teorias do crescimento económico



Fonte: P. Conceição; D. Durão; M. Heitor; F. Santos (1998), *Novas Ideias para a Universidade*

A formalização do processo de desenvolvimento económico nas novas teorias do crescimento segue a estrutura conceptual originalmente proposta por Keneth Arrow em 1962¹³. É importante determo-nos brevemente na análise de Arrow pois ela contém a essência do raciocínio que justifica o desenvolvimento económico como processo de aprendizagem. Em vez de seguir a ortodoxia da altura, que atribuía a componente de

Statistics, 39, 312-320.

¹³ De acordo com Solow (1997), *Learning from 'Learning by Doing' - Lessons for Economic Growth*,

crescimento não explicável pela acumulação dos factores trabalho e capital à mudança tecnológica, Arrow argumentou que a experiência na utilização de capital se traduzia num aumento do conhecimento utilizado na produção. De forma mais prosaica, Arrow formalizou num modelo relativamente simples a ideia de que os trabalhadores de uma empresa aprendem com a utilização dos meios de produção, aumentando a produtividade da empresa.

Desta forma, a aprendizagem, ou seja, a acumulação de conhecimento, surge como motor dos aumentos de eficiência que levam ao crescimento económico. É interessante notar que Arrow escolheu um meio informal de aprendizagem, *aprender pelo fazer*, para fundamentar o seu raciocínio. Note-se ainda que neste modelo o conhecimento é inteiramente acumulado sob a forma de capacidades. A contribuição das novas teorias do crescimento económico foi, precisamente, estender este raciocínio a outros tipos de aprendizagem, bem como a acumulação de ideias, a partir do momento em que Romer¹⁴ demonstrou a generalidade dos argumentos de Arrow.

Duas outras correntes de novas teorias têm salientado os mecanismos institucionais formais que existem na nossa sociedade para acelerar o processo de aprendizagem, nomeadamente a *educação* e a *investigação*. Os modelos que dependem da educação seguem o trabalho seminal de Lucas¹⁵, enquanto Romer e Grossman e Helpman¹⁶ são as referências canónicas para os modelos que têm como fonte de crescimento endógena a investigação e a inovação.

Pasinetti¹⁷ considera que a capacidade de aprendizagem do ser humano é a chave para o crescimento económico, uma perspectiva que é a base das novas teorias de crescimento, embora em Pasinetti as fontes e mecanismos de crescimento sejam distintos daqueles considerados pelos novos teóricos do crescimento.

Stanford, CA: Stanford University Press.

¹⁴ P. Romer (1986), "Why, Indeed, in America? Theory, History, and the Origins of Modern Economic Growth", *American Economic Review*; 86(2), 202-206.

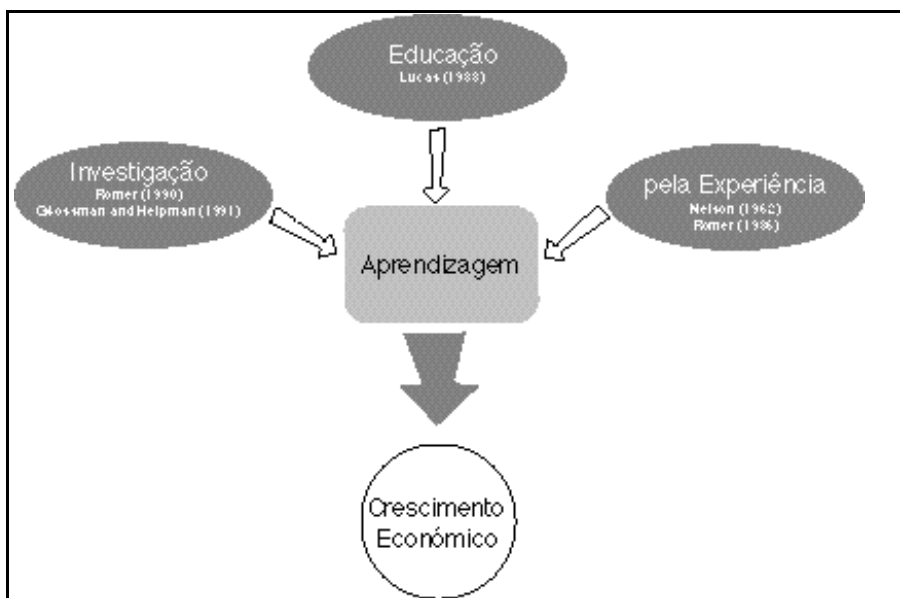
¹⁵ R. Lucas (1988), "On the Mechanisms of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.

¹⁶ Ver P. Romer (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98 (5), S71-S102 e M. E. Grossman; E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.

¹⁷ L. Pasinetti (1981), *Structural Change and Economic Growth*, Cambridge: Cambridge University Press.

A [Figura 11](#) ilustra a relação entre a aprendizagem, o crescimento e os factores subjacentes associados ao ensino e à investigação que enriquecem uma sociedade de capacidade de aprendizagem. As referências principais associadas às diferentes perspectivas estão também indicadas.

Figura 11 - As novas teorias de crescimento económico



Fonte: P. Conceição; D. Durão; M. Heitor; F. Santos (1998), *Novas Ideias para a Universidade*

A análise mostra que alguns dos mais conceituados autores ligados às novas teorias do crescimento económico analisaram a acumulação de conhecimento sob a forma de capacidades¹⁸, tendo a educação como processo formal de aprendizagem. Adicionalmente, foram também desenvolvidos modelos em que a acumulação de ideias resulta do esforço em investigação¹⁹, outro processo formal de aprendizagem.

Deste modo, nas Novas Teorias do Crescimento Económico, a capacidade de aprendizagem é o elemento fundamental para explicar o desenvolvimento. As actividades da universidade que se relacionam com as características institucionais que aceleram o processo de aprendizagem são o ensino e a investigação, surgindo ligadas aos dois tipos de conhecimento que referimos atrás. No contexto da economia do conhecimento, o papel da

¹⁸ R. Lucas (1988), "On the Mechanisms of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.

¹⁹ . Romer (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98 (5), S71-S102 e M. E. Grossman; E. Helpman (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.

universidade deverá centrar-se na maximização da capacidade de aprendizagem da sociedade.

O facto das bases de criação e sustentação de riqueza e bem-estar estarem crescentemente associadas ao conhecimento tem sido acompanhado de importantes mudanças, que se reflectem de forma particularmente aguda em alterações no mercado de trabalho: o emprego é, actualmente, menos estável e mais difícil de conseguir do que nas gerações anteriores, em que se considerava que um primeiro emprego seria para a vida. A realidade actual exige pessoas qualificadas, com flexibilidade para executar tarefas diversificadas, daí a relevância da **aprendizagem ao longo da vida**, que já referimos e onde as universidades têm uma responsabilidade importante.

Na assunção desta responsabilidade a função universitária de investigação tem um papel preponderante. Esta pode ser entendida como incluindo diversas sub-funções²⁰:

- **I&D**, ou seja, **Investigação e Desenvolvimento**, visando a criação de novos resultados científicos e tecnológicos. É esta a componente de investigação mais vulgarizada, nomeadamente num contexto de desenvolvimento económico e na óptica de relacionamento das universidades com as empresas.
- **I&E**, **Investigação e Ensino**, em que a investigação funciona como meio de desenvolver material de apoio ao ensino, bem como melhorar as capacidades para a docência dos professores e garantir a actualidade científica dos currícula.
- **I&A**, **Investigação e Aprendizagem**, em que o valor da investigação não está associado apenas à criação de novas ideias, sendo privilegiado o envolvimento dos alunos e o desenvolvimento de características e capacidades que melhorem as possibilidades de aprendizagem. Características como espírito crítico, criatividade, capacidade de compreensão e análise de problemas complexos e capacidade empreendedora são, neste contexto, essenciais para garantir um forte potencial de aprendizagem e flexibilidade face à complexidade e dinamismo do mundo actual.

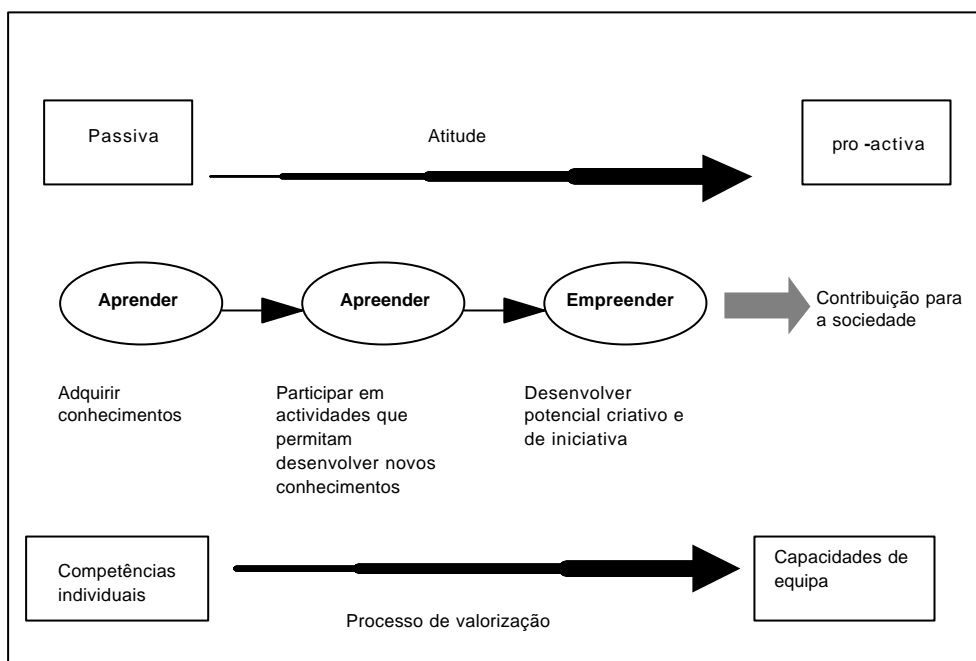
²⁰ P. Conceição; M. Heitor (1998), "Sobre o Papel da Universidade na Sociedade da Informação: uma Perspectiva sobre a Criação, Difusão e Utilização de Conhecimento", in *Sociedade da Informação na Escola*, Lisboa: Conselho Nacional de Educação.

No âmbito das sub-funções I&D e I&E, em que o objectivo é a criação de novas ideias, exige-se selectividade na escolha dos indivíduos com as capacidades adequadas a esse esforço. Por seu turno, a sub-função de I&A está associada a processos de aprendizagem em que se procura que, pela experiência obtida em actividades de investigação, se desenvolvam capacidades para aprender. Importa disseminar estas oportunidades, apresentando a investigação como um factor cultural. Nestas circunstâncias, um sistema diversificado poderá responder com eficácia a diferentes solicitações, permitindo que se seja selectivo em I&D e I&E, e abrangente em I&A. De facto, no contexto da economia do conhecimento, a abrangência da função I&A deve estender-se para além da universidade, devendo ser assimilada pela totalidade do sistema de ensino como uma forma de promover a capacidade de aprender. É neste âmbito que parece ser crucial revalorizar a educação e, de certa forma, reinventar o seu papel social e económico. As instituições educativas deverão re-equacionar a sua relação com os indivíduos, famílias e comunidades em que *se* inserem, apresentando-se como espaços prioritários de oportunidade para o desenvolvimento de processos informais de aprendizagem pela interacção social.

A concluir, a [Figura 12](#) apresenta uma visão integradora das diferentes funções da missão universitária. Na sequência da discussão anterior, a prioridade deve assentar na valorização da capacidade de aprender, simultaneamente com o desenvolvimento de atitudes "pro-activas" nos jovens graduados. Neste contexto, o processo de desenvolvimento intelectual dos estudantes deve integrar-se totalmente nas três funções básicas da Universidade, nomeadamente:

- no *ensino*, pela **aprendizagem** de teorias e princípios;
- na participação em actividades de *investigação*, de uma forma que promova a **apreensão** de conceitos através da experimentação;
- no envolvimento em actividades de *ligação à sociedade*, facilitando a interacção social e a aprendizagem pela experiência, de uma forma que facilite o desenvolvimento de um **espírito empreendedor**.

Figura 12 - Uma proposta para o desenvolvimento intelectual dos estudantes universitários



Fonte: P. Conceição; D. Durão; M. Heitor; F. Santos (1998), *Novas Ideias para a Universidade*

A missão da Universidade, ao aproximar-se o Século XXI, vai assim bastante além da transmissão de conhecimentos. A universidade deve contribuir de uma forma pro-activa na promoção da flexibilidade dos indivíduos, enquanto membros de uma sociedade em constante transformação. No entanto, importa concluir com uma observação de cautela: todos os apelos desta secção a respostas inovadoras do sistema de ensino em geral, e das universidades em particular, devem ser temperadas pela necessidade de preservar a **integridade institucional** da universidade.

3.1.5 A sociedade da informação

A aprovação pelo Governo do *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal* veio estabelecer um conjunto importante de medidas para incentivar a construção, a médio prazo, da sociedade da informação e do conhecimento em Portugal. As iniciativas a concretizar pretendem potenciar a disponibilização aos cidadãos das tecnologias da informação e comunicações, assim como desenvolver o acesso ao conhecimento e promover o desenvolvimento da economia digital.

É expectável que os próximos anos sejam caracterizados, do ponto de vista tecnológico de suporte à sociedade da informação, pela efectiva materialização de soluções decorrentes da convergência das telecomunicações, do audio-visual e das tecnologias da informação.

3.1.6 A Organização das Universidades

3.1.6.1 Fundamentos para uma renovação organizacional da Universidade

A partir de meados da década de setenta, o ensino superior entrou em crise na generalidade dos países desenvolvidos, sendo confrontado com uma forte restrição dos fundos públicos afectos à educação. Esta situação foi fruto de um conjunto vasto de factores, entre os quais se destaca o forte abrandamento do crescimento económico, e ocorreu numa altura em que os sistemas de ensino superior procuravam absorver e gerir as consequências de um crescimento acelerado nas décadas anteriores. Por outro lado, a legitimidade da universidade começou a ser posta em causa e criou-se a expectativa e exigência de um contributo cada vez maior para a sociedade, falando-se de uma multiplicidade de funções ou pluralidade de missões para a universidade²¹.

O ritmo de aparecimento e desenvolvimento de novas áreas tecnológicas tornou-se mais acelerado. Áreas científicas praticamente não existentes há duas ou três décadas assumiram uma importância fundamental em poucos anos, como sejam a Biotecnologia ou a Informática, dificultando a gestão das competências científicas da universidade e exigindo inovações de carácter radical em vez de incremental. Na década de noventa, o volume de conhecimentos e de informações existente continua a crescer a um ritmo exponencial. Por outro lado, o forte impacto das tecnologias de informação na organização universitária não foi ainda assimilado, nem em termos do processo educativo, nem ao nível da administração e gestão da universidade.

Por fim, um outro aspecto está a marcar radicalmente a organização universitária. A excessiva especialização das áreas científicas e o ritmo mais acelerado de desenvolvimento e transformação tecnológica, levaram a que o tradicional processo de compartimentação

²¹ Ver P. Conceição; D. Durão; M. Heitor; F. Santos (1998), *Novas ideias para a Universidade*, Lisboa: IST Press.

dos saberes científicos perdesse a sua eficácia como meio de coordenação das actividades. Cada vez mais as actividades de investigação são interdisciplinares, não se identificando claramente com nenhuma área científica, e as necessidades do mercado de trabalho têm um carácter multidisciplinar, exigindo uma formação universitária ecléctica.

Estas transformações exigem uma alteração da estrutura organizativa das universidades. Qual poderá ser então a nova configuração organizacional para a universidade? A discussão mantida nas universidades nos últimos anos indica que, dado o aumento da dinâmica da envolvente, a universidade deverá assumir uma organização de tipo mais orgânico do que burocrático, ou seja, a universidade deve tornar-se menos formalizada e mais flexível, com uma maior capacidade de adaptação às evoluções da envolvente. Por outro lado, dada a menor eficácia da compartimentação das áreas científicas como forma de divisão das actividades, é necessário encontrar mecanismos de integração e coordenação que sejam eficazes.

3.1.6.2 Caracterização dos actuais modelos de organização e gestão na Universidade Portuguesa

De forma a simplificar e sistematizar o estudo dos modelos de organização das universidades, é importante definir previamente as características a analisar. Neste contexto, o modelo de organização e gestão das universidades públicas portuguesas é estudado nesta secção segundo três características principais:

- **a forma de legitimação da autoridade na universidade** - a autoridade pode ter origem e ser legitimada nos equilíbrios políticos internos, através da realização de actos eleitorais e através de processos de tomada de decisão de carácter colegial. Noutro extremo, a autoridade pode ser legitimada através do preenchimento dos cargos mais importantes através de nomeação realizada por instâncias superiores, sendo os processos de tomada de decisão mais independentes dos equilíbrios internos de poder.
- **o grau de descentralização orgânica** - a universidade pode organizar-se de forma federal, sendo constituída por faculdades com uma grande autonomia, as quais se encontram organizadas em departamentos. Em alternativa, a universidade pode assumir

uma organização mais centralizada, sem qualquer estrutura orgânica autónoma a separar os departamentos dos órgãos centrais da universidade.

- **o sistema de coordenação das actividades** - as universidades podem assumir uma estrutura marcadamente disciplinar na suas actividades de ensino e investigação e mantê-las inteiramente dependentes dos departamentos, ou adoptar uma estrutura matricial, na qual os órgãos responsáveis pelas actividades são independentes do órgãos de gestão departamental. Esta característica analisa assim a forma de organização das actividades e a sua relação com as estruturas departamentais, as quais correspondem à base de recursos e competências científicas das universidades.

A Lei de Autonomia das Universidades (LAU) condiciona fortemente a primeira variável de análise, pois o poder é legitimado internamente por mecanismos eleitorais e a grande maioria das decisões são tomadas por órgãos colegiais, assegurando assim métodos de gestão democrática. No que respeita às outras duas variáveis, a LAU é muito menos clara. Em relação ao grau de centralização orgânica, a lei refere a estrutura de poder que deverão ter as faculdades, enquanto unidades orgânicas das universidades, mas não torna obrigatória a existência destas unidades. Por outro lado, a LAU não apresenta quaisquer indicações sobre a forma de coordenação das actividades.

Os modelos de organização e gestão das universidades portuguesas reflectem naturalmente os condicionalismos e os graus de liberdade da lei de autonomia. Assim, todas as universidades públicas assumem uma forma de legitimação interna do poder, de acordo com as orientações da LAU, mas apresentam situações muito distintas no que se refere às outras duas variáveis em estudo — a centralização orgânica e a forma de coordenação das actividades

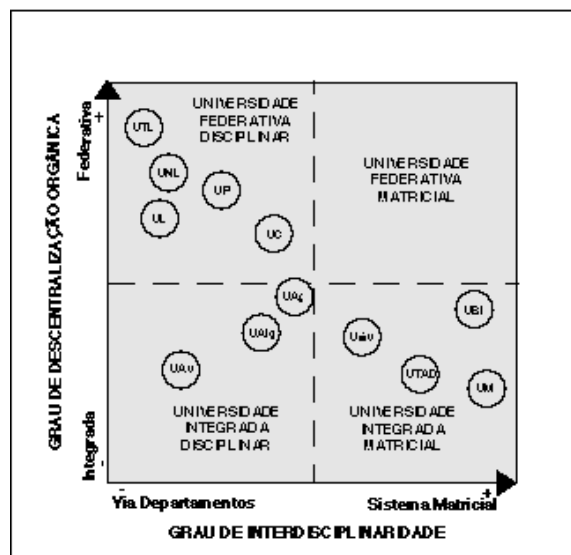
A partir da análise dos estatutos de todas as universidades públicas portuguesas²² e da análise funcional das universidades portuguesas realizada por Mariano Gago²³, foi desenvolvida uma análise do modelo de organização e gestão de cada universidade. De

²² M. C. Silva (1991), *Lei da Autonomia Universitária e Estatutos das Universidades Públicas*, Lisboa: Imprensa Nacional - Casa da Moeda.

²³ José Mariano Gago (1994), *Prospectiva do Ensino Superior em Portugal*, Lisboa: Departamento de Programação e Gestão Financeira do Ministério da Educação.

acordo com esta caracterização, tornou-se possível elaborar a [Figura 13](#), a qual ilustra o posicionamento das universidades portuguesas em relação às duas variáveis livres: a centralização orgânica e a forma de coordenação das actividades.

Figura 13 - Modelos de organização das universidades portuguesas



Fonte: P. Conceição; D. Durão; M. Heitor; F. Santos (1998), *Novas Ideias para a Universidade*

Da análise da matriz verifica-se que existem duas configurações típicas da universidade portuguesa. A primeira delas corresponde à estrutura federativa das maiores e mais antigas universidades, as quais estão organizadas em faculdades com elevada autonomia e com quase total responsabilidade na prossecução de actividades de ensino e investigação. Dado que cada faculdade actua numa área científica específica, as actividades de ensino e investigação encontram-se geralmente dependentes das estruturas departamentais.

A outra configuração típica pode ser observada nas mais recentes universidades portuguesas, que foram criadas com um âmbito mais regional e que são universidades integradas, não tendo faculdades autónomas. Dado o número e diversidade de departamentos existentes, são geralmente criadas unidades científico-pedagógicas agregadoras e sistemas de coordenação das actividades, nos quais os programas de ensino e investigação têm estruturas próprias e uma legitimidade de actuação mais independente das unidades departamentais. O objectivo deste modelo de cariz matricial é aumentar a flexibilidade das organizações e fomentar a interdisciplinaridade das actividades.

Um dado a reter é que o grau de descentralização orgânica parece independente do facto de existirem ou não *campus* únicos nas universidades. De facto, existem universidades

federativas com *campus* únicos, como a de Coimbra ou a de Lisboa, e existem outras em *campus* separados, como a UTL ou a UNL. Do mesmo modo, existem universidades integradas em *campus* únicos, como a Universidade de Aveiro, e outras em *campus* separados, como a Universidade do Minho.

3.1.6.3 Um novo enquadramento organizacional para as Universidades Portuguesas

Com base na análise realizada na secção anterior, é possível concluir que a Universidade Portuguesa é ainda muito fechada sobre si própria, dando mais peso e importância aos seus órgãos internos de poder, de carácter representativo, do que às solicitações e necessidades da sociedade.

Por outro lado, a necessária diferenciação institucional é fortemente restringida pelo enquadramento legal existente, que assegura a primazia de princípios de gestão democrática, sem fundamentar a sua necessidade nem enquadrar a sua aplicação, e que define estruturas organizacionais uniformes e restritivas para as universidades.

Nas áreas em que existe liberdade organizativa, esta tem sido aproveitada, verificando-se uma considerável diversidade orgânica com a existência de universidades do tipo federativo e do tipo integrado. As novas universidades, de carácter regional e estrutura integrada têm preconizado modelos de organização com um certo cariz matricial, privilegiando a gestão e organização por actividades.

A gestão por actividades e a abertura à sociedade são princípios particularmente importantes para as Escolas na área da Engenharia, Ciência e Tecnologia, uma vez que o acelerado ritmo de transformação tecnológica da era moderna e a necessidade de uma maior adequação às necessidades económicas exigem instituições flexíveis e adaptáveis. É situação comum em outros países a existência de uma universidade dedicada exclusivamente a esta área científica por cada 6-7 milhões de habitantes, instituições que funcionam segundo modelos próprios e desempenham um importante papel no sistema científico, tecnológico e económico em que se inserem. Neste contexto é curioso o facto de não existir em Portugal nenhuma universidade dedicada à área científica da Engenharia, Ciência e Tecnologia. Já em 1968, Alberto Ralha alertara para este aspecto, sugerindo a

necessidade de existir em Portugal uma universidade segundo o modelo, por exemplo, do *Massachusetts Institute of Technology* nos Estados Unidos, ou do *Delft Institute of Technology*, na Holanda, ou ainda, do *Imperial College* no Reino Unido.

É portanto o próprio quadro legal de funcionamento do ensino superior em Portugal que dificulta a desejável diferenciação e flexibilidade institucional. Assim, é altura da universidade portuguesa conquistar a sua **autonomia organizacional**, ou seja a capacidade de cada instituição universitária se organizar e estruturar de acordo com a sua realidade e posicionamento. Este conceito de autonomia organizacional é fundamental pois o actual quadro de funcionamento do ensino universitário público português padece de algumas lacunas e problemas que restringem fortemente o potencial de desenvolvimento das universidades portuguesas:

- em vez de existir um quadro jurídico e administrativo próprio para as universidades, que tenha em conta o seu grau de autonomia e as suas especificidades, a lei actual trata as universidades como instituições de direito público, semelhantes na sua lógica de funcionamento a qualquer outro organismo público, com toda a rigidez e burocracia que este estatuto implica.
- as universidades são tuteladas pelo Estado numa lógica de sistema, sem se ter em conta as especificidades de cada instituição. Este procedimento é bastante claro no mecanismo de financiamento actualmente vigente, por exemplo, o qual trata as universidades numa lógica de mediania e não promove a sua diferenciação e qualidade. De facto, a qualidade e a excelência nascem da diversidade e diferenciação institucional. Ao invés, numa lógica de sistema apenas surge a defesa dos interesses corporativos de um sector.
- as universidades são obrigadas por lei a um estilo de gestão democrática que vai contra a própria essência da universidade enquanto *organização do conhecimento*. O estilo de auto-gestão previsto pela LAU conduz a organizações fechadas sobre si próprias, funcionando numa lógica de consensos internos, lógica essa reducionista da importância da ligação à sociedade.

Quais são as soluções possíveis para fazer face a estes problemas?

Em primeiro lugar, há que evitar soluções *milagrosas* que obrigam todas as instituições ao mesmo tipo de comportamento e evolução. Um princípio essencial a respeitar é o princípio da diferenciação institucional das universidades, segundo o qual cada universidade tem a sua história, o seu projecto e a sua cultura própria, os quais não se compadecem de soluções generalistas. Outro princípio fundamental a respeitar é o da integridade institucional das universidades, princípio relacionado com as características de bem público do conhecimento gerado pelas universidades.

Neste contexto, torna-se essencial realizar uma transformação no quadro regulador do sistema universitário português, a par com uma mudança de atitudes no sentido da universidade potenciar a capacidade de aprendizagem da sociedade, conceito fundamental no contexto da economia do conhecimento.

3.2 O Enquadramento do IST

Os desafios e as questões com que se confronta o ensino superior em Portugal são particularizadas nesta secção para o caso específico do ensino de Engenharia e, em particular, para a situação do IST. De facto, a importância crescente que a Engenharia, Ciência e Tecnologia tem adquirido nas sociedades contemporâneas torna o ensino superior destas matérias determinante para o desenvolvimento a longo prazo dos países.

Antes de analisar alguns detalhes do ensino superior na área da Engenharia, Ciência e Tecnologia, interessa referir que no panorama científico e tecnológico nacional, as Universidades que actuam nesta área são responsáveis por uma larga parcela do investimento na valorização de recursos humanos e na Investigação e Desenvolvimento. Por exemplo, em 1995 as universidades e as Instituições Privadas sem Fins Lucrativos (IPSFL) associadas foram responsáveis por 55% de toda a I&D realizada em Portugal, tendo necessariamente um papel decisivo no processo de endogenização e difusão do conhecimento na sociedade.

3.2.1 Ensino de Graduação

O nível de diferenciação do IST no contexto do ensino de licenciatura em Engenharia em Portugal é quantificado nesta secção. No que respeita ao número de alunos, o Instituto Superior Técnico contou com 8.809 e 8.255 alunos nos anos lectivos de 1996/97 e 1997/98, cerca de um quarto do total de alunos inscritos no Ensino Superior de Engenharia. Em termos do número de vagas, o IST representa cerca de 22% da oferta a nível nacional no ensino universitário público (12% se considerarmos também o ensino politécnico). A [Error! Reference source not found.](#) e a Tabela 4 comparam, respectivamente, as licenciaturas oferecidas pelas maiores escolas de Engenharia em Portugal e o número de vagas disponíveis nas licenciaturas congéneres às do IST. De notar o crescimento do número global de vagas, a uma média anual de 9%, enquanto o número de candidatos começou a diminuir a partir de 1995/96, estando prevista a continuação desta evolução.

Tabela 3 - Licenciaturas oferecidas pelas principais escolas de Engenharia em Portugal (1997/98)¹

| | IST | FEUP | FCT-UC | FCT-UNL | UAveiro | UMinho |
|------------------------------------|-----|------|----------------|----------------|---------|-----------------|
| Eng. Aeroespacial | • | | | | | |
| Eng. do Ambiente | • | | | • | • | |
| Eng. Biológica | • | | | | | • |
| Eng. Civil | • | • | • | • | • | • |
| Eng. Electrotécnica e Computadores | • | • | • | • | • | • |
| Eng. Física Tecnológica | • | | • | • | • | • |
| Eng. e Gestão Industrial | • | • | | • | • | |
| Eng. Informática e Computadores | • | • | • | • | | • |
| Eng. de Materiais | • | • | • | • | • | • |
| Eng. Mecânica | • | • | • | • | • | • |
| Eng. de Minas e Georrecursos | • | • | • | | | |
| Eng. Naval | • | | | | | |
| Eng. Química | • | • | • | • | • | |
| Eng. do Território | • | | | | | |
| Matemática Aplicada e Computação | • | | • | • | • | |
| Química | • | • | • | • | • | |
| Outros | - | - | 9 ² | 1 ³ | - | 4 |
| Número Total de Licenciaturas | 16 | 9 | 20 | 12 | 10 | 11 ⁴ |

Fonte: Ministério da Educação - DESUP, *Alunos Inscritos no Ensino Superior*.

¹ Só cursos de Engenharia ou relacionados.

² Inclui: Antropologia, Arquitectura, Biologia, Bioquímica, Eng. Geográfica, Eng. Geológica, Geologia, Química Industrial e Física.

³ Inclui: Engenharia Geográfica.

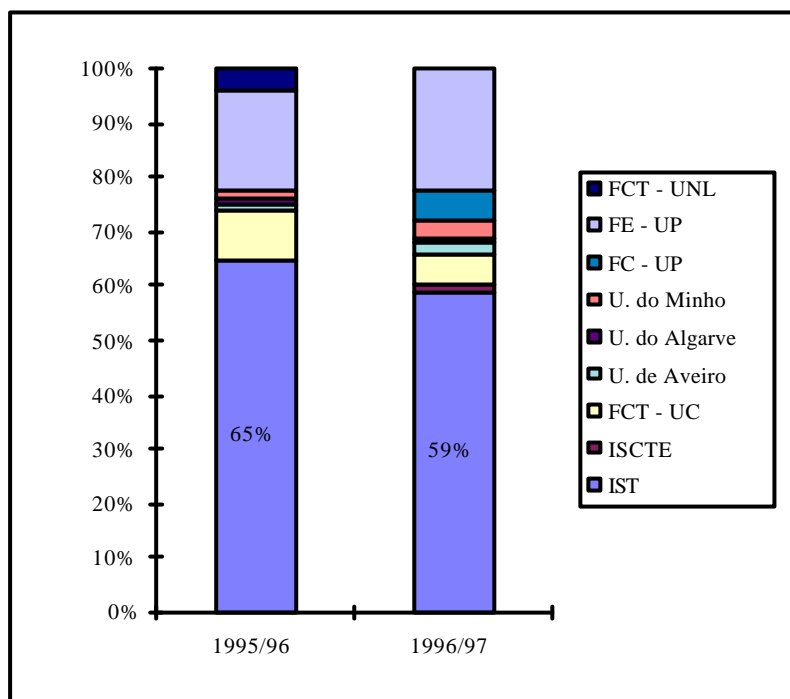
⁴ Inclui Engenharia de Polímeros, Engenharia da Produção, Engenharia Têxtil e Engenharia do Vestuário.

Tabela 4 - Número de vagas em licenciaturas congéneres às do IST em 1997/98

| | IST | UP | UC | UNL | UAv | UMinho | UBI | UTAD | UAlg | UÉvora | UAç | UL | UMad | ISCTE | %IST |
|---------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|------|------|--------|-----|-----|------|-------|------|
| Eng. Aeroespacial | 35 | | | | | | 40 | | | | | | | | 47% |
| Eng. do Ambiente | 30 | | | 85 | 55 | | | 60 | 50 | | 40 | | | | 9% |
| Eng. Biológica | 50 | | | | | 55 | | | 60 | | | | | | 30% |
| Eng. Civil | 175 | 145 | 120 | 75 | 40 | 75 | 60 | 60 | | | 10 | | | | 23% |
| Eng. e Gestão Industrial | 30 | 25 | | 50 | 85 | 60 | 40 | | | | | | | 40 | 9% |
| Eng. Electrotécnica e de Computadores | 250 | 160 | 110 | 75 | 120 | 65 | | 80 | | | | | | | 29% |
| Eng. Física | 45 | 50 | 35 | 40 | 35 | 45 | | | 20 | | | 30 | 20 | | 14% |
| Eng. Informática e de Computadores | 200 | 50 | 70 | 90 | | 100 | | | | 45 | | 120 | | | 30% |
| Eng. Materiais | 30 | 30 | 30 | 45 | 35 | 40 | | | | | | | | | 14% |
| Eng. Mecânica | 175 | 100 | 90 | 50 | 45 | 65 | 50 | 60 | | | 10 | | | | 27% |
| Eng. de Minas e Georrecursos | 30 | 25 | 15 | | | | | | | | | | | | 43% |
| Eng. Naval | 30 | | | | | | | | | | | | | | 100% |
| Eng. Química | 70 | 60 | 40 | 40 | 50 | | | | | | | | | | 27% |
| Eng. do Território | 30 | | | | | | | | | | | | | | 100% |
| Matemática Aplicada e Computação | 30 | 25 | | 110 | 50 | 60 | | | 45 | 40 | 25 | 40 | 20 | | 7% |
| Química | 40 | 90 | 90 | 55 | 75 | 50 | 45 | | 20 | 25 | | 120 | 25 | | 6% |
| Total | 1.250 | 760 | 600 | 735 | 590 | 615 | 235 | 260 | 195 | 110 | 85 | 310 | 65 | 40 | 21% |

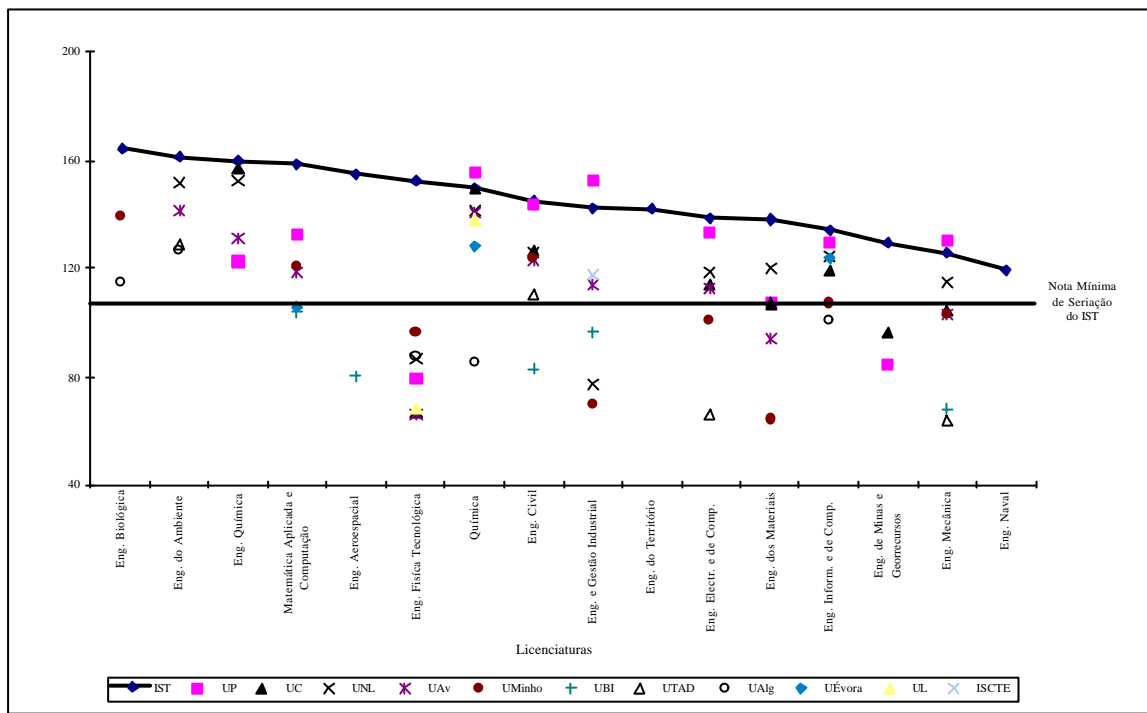
Um aspecto de crucial importância é a capacidade do IST em captar os melhores alunos de Engenharia a nível nacional. De facto, a qualidade dos alunos à entrada é uma das condições essenciais para a excelência no processo de ensino-aprendizagem, estando ilustrado na figura seguinte as universidades de destino dos melhores alunos em Engenharia em 1995/96 e 1996/97. O IST atrai tradicionalmente perto de dois terços dos cem melhores alunos admitidos nas licenciaturas congéneres a nível nacional.

Figura 14 - Universidade de destino dos cem melhores alunos em áreas congéneres às licenciaturas do IST



A figura seguinte explicita as notas mínimas de seriação para as várias licenciaturas oferecidas pelo IST, comparando-as com os valores respectivos nas outras universidades do país em 1997/98. Os resultados mostram que, para a generalidade das licenciaturas oferecidas, os alunos que ingressam no IST tiveram as mais altas classificações. São exceções as licenciaturas em Química, em Engenharia e Gestão Industrial e em Engenharia Mecânica. Estas tendências coincidem com a análise de anos anteriores e mostram a diferenciação da oferta do IST no contexto do ensino superior de Engenharia.

Figura 15 - Comparação das notas mínimas de seriação por licenciatura em 1997/98



Globalmente o IST apresenta os melhores valores nos indicadores utilizados, sendo a única escola em que o número de candidatos em primeira opção é mais de 60% superior ao de vagas disponíveis. Por outro lado, a percentagem de colocados em primeira opção foi de 73,6% no IST, valor muito superior ao obtido pelas restantes Escolas, com excepção da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, que alcança valores próximos.

Se estendermos a análise ao contexto europeu, a tabela seguinte apresenta os cursos conducentes à atribuição de graus equivalentes à licenciatura, em áreas de ciência e tecnologia, mostrando que o IST oferece um notável conjunto de licenciaturas, devido à quantidade e variedade de áreas disciplinares. Nas grandes universidades europeias a pós-graduação tem, no entanto, um peso mais significativo, em parte devido à capacidade de atracção de estudantes num contexto internacional alargado.

Tabela 5 - Cursos de licenciatura ou equivalente oferecidos pelas principais escolas de Engenharia da Europa

| Área | IST | UCL | DTH | UPC | UPM | INPG | Fourier | Tor | NTH | Delft | Camb | Oxf. | KTH | CTH |
|--------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|
| | | RU | Din. | Esp. | Esp | Fran. | Fran. | It | Nor. | Hol. | RU | RU | Sue. | Sue. |
| Aeronáutica Aeroespacial | • | | | | | | | • | | • | | | | |
| Ambiente | • | | • | | • | | | • | | | • | • | | |
| Civil | • | • | • | • | • | | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Electrotécnica Electrónica | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Física | • | • | | | • | • | • | | • | • | | • | • | • |
| Gestão Industrial Produção | • | | | | | • | • | • | • | | • | • | • | • |
| Informática | • | • | | • | • | • | • | • | | • | • | | • | |
| Mecânica | • | • | • | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| Metalúrgica / Materiais | • | • | • | | • | | | • | • | • | • | | • | • |
| Minas | • | • | | | | | | | | • | | | | |
| Naval / Tecnologia Marítima | • | | | • | | | | | • | • | | | | |
| Energia Nuclear Petróleo | | | • | | | | • | • | | • | | | | |
| Química | • | • | • | | | • | • | • | • | • | | | • | • |
| Território | • | | | | • | | | • | | • | | • | | |
| Matemática | • | • | | | • | | | | • | • | | | | |
| Arquitectura | | • | | • | • | | | • | • | • | | • | • | • |
| Ciências Naturais e Física | | | | | 2 | | | | | | | 1 | | |
| Outros | | | | 1 | 6 | 1 | | | | 4 | | 4 | 2 | 1 |
| Total | 14 | 10 | 7 | 7 | 19 | 8 | 7 | 13 | 9 | 18 | 6 | 7 | 11 | 9 |

Fonte: Gabinete de Estudos e Planeamento, *Estudos de Universidades*, IST.

Tabela 6 - Números indicativos de alunos em algumas universidades estrangeiras

| | % C&T ¹ | % alunos de licenciatura | % alunos de pós-graduação |
|----------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|
| IST | 100 | 87 | 13 |
| Oxford, RU | 40 | 73 | 27 |
| Cambridge, RU | 48 | 74 | 26 |
| I. College, RU | 95 | 67 | 33 |
| NTNU, Noruega | 100 | 90 | 10 |
| KTH, Suécia | 100 | 85 | 15 |
| CTH, Suécia | 100 | 87 | 13 |
| INPG, França | 100 | 60 | 40 |
| MIT, EUA | - | 46 | 54 |

Fonte: Gabinete de Estudos e Planeamento, *Estudos de Universidades*, IST.

¹ proporção de estudantes na área de Ciência e Tecnologia

3.2.2 Ensino de Pós-Graduação

O IST oferece um notável conjunto de cursos de mestrado em áreas tecnológicas nas quais detém competências, como indicado na tabela seguinte, em comparação com a oferta nas principais escolas de engenharia portuguesas, em 1997/98.

Tabela 7 - Cursos de mestrado oferecidos pelas principais escolas de Engenharia

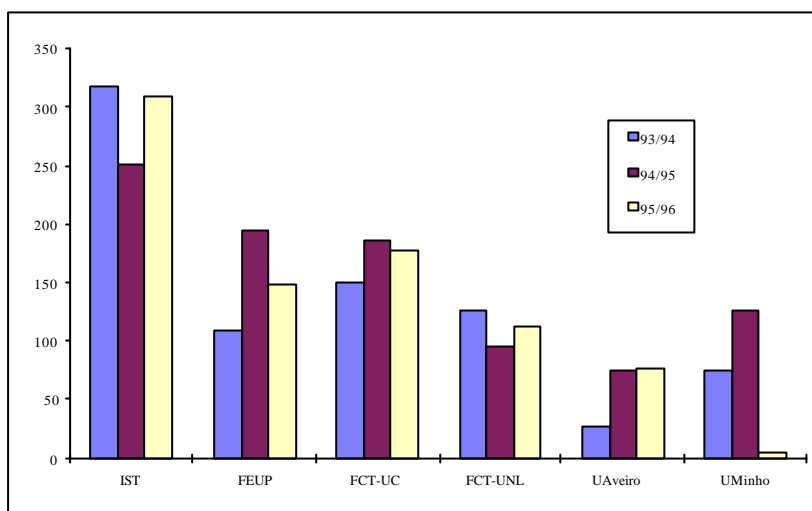
| Mestrado | IST | FEUP | UC-FCT | UMin. | UNL-FCT | UAv. |
|--|-----|------|--------|-------|---------|------|
| Área de Ambiente/Ecologia | | | | | | |
| Ecologia | | | • | | | |
| Ecologia, Gestão e Model. dos Rec. Marinhos | • | | | | | |
| Engenharia do Ambiente | | | | | | |
| Engenharia Sanitária | | | | | • | |
| Tecnologia do Ambiente | | | | • | | |
| Área de Biologia/Biotecnologia | | | | | | |
| Biotecnologia (Engenharia Bioquímica) | • | | | | | |
| Engenharia Biológica | | | | • | • | |
| Área de Engenharia Civil | | | | | | |
| Construção | • | | | | | |
| Engenharia Civil | | | | • | | |
| Engenharia de Estruturas | • | • | • | • | | |
| Hidráulica e Recursos Hídricos | • | | | | | |
| Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas | • | | | | | |
| Transportes | • | | | | | |
| Área de Engenharia de Materiais | | | | | | |
| Ciência e Engenharia de Materiais e Superfícies | • | | | | | |
| Gestão e Qualidade de Materiais | | | | | • | |
| Engenharia de Materiais | • | • | • | • | • | • |
| Engenharia de Polímeros | | | | • | | |
| Área de Engenharia Electrotécnica e de Computadores | | | | | | |
| Electrónica Industrial | | | | • | | |
| Engenharia Electrónica e Telecomunicações | | | | | | • |
| Engenharia Electrotécnica e de Computadores | • | • | | | | |
| Engenharia Informática | | | • | | • | |
| Sistemas e Automação | | | • | | | |
| Área de Engenharia Mecânica | | | | | | |
| Engenharia Mecânica | • | • | • | | | |
| Área de Engenharia Química | | | | | | |
| Química Orgânica Tecnológica | | | | | • | |
| Engenharia Química | • | • | • | | | |
| Área de Física | | | | | | |
| Física | • | | • | | | |
| Física Aplicada | | | | | | • |
| Área de Georrecurso | | | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Geociências | | • | | |
| Geologia da Engenharia | | | • | |
| Geoquímica | | | | • |
| Georrecursos | • | | | |
| Mecânica dos Solos | | | • | |
| Tecnologia e Gestão de Recursos Minerais | | | | |
| Área de Ordenamento do Território | | | | |
| Planeamento e Projecto do Ambiente Urbano | | • | | |
| Planeamento Regional e Urbano | • | | | • |
| Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental | | | | • |
| Sistemas de Informação Geográfica | • | | | |
| Outras Áreas | | | | |
| Engenharia Industrial | | | | • |
| Engenharia Metalúrgica | | • | | |
| Engenharia Municipal | | | • | |
| Engenharia dos Processos Químicos | | • | | |
| Engenharia Têxtil | | | | • |
| Instrumentação, Manut. Industrial e Qualidade | | | | • |
| Matemática Aplicada | • | | | |
| Sistemas e Tecnologias de Informação | | • | | |
| Tecnologia Alimentar e Qualidade | | | | • |

Fonte: Ministério da Educação - DESUP

Deve ser notado, contudo, que o funcionamento e conseqüente desempenho dos cursos de mestrado estão obviamente dependentes da procura e, portanto, das políticas de formação avançada de recursos humanos. Neste contexto, as alterações recentes às políticas de apoio aos mestrados, nomeadamente [com o não financiamento](#) da parte curricular, vieram exigir um novo posicionamento do ensino de pós-graduação, e dos mestrados em particular. Os valores da Figura 15 mostram que o IST, em 1995/96, apresentava quase duas vezes mais alunos de mestrado em primeira inscrição que as principais escolas de Engenharia do país. Uma análise semelhante pode ser estabelecida em termos dos alunos de doutoramento, mas a atenção deve ser focada no repensar do papel e da organização do ensino de pós-graduação, como inclusive tem sido alvo de documentos publicados pelo Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas.

Figura 16 - Alunos de mestrado em primeira inscrição (1995/96)



Fonte: Ministério da Educação - DESUP

Face à legislação existente, a atribuição do grau de mestre comprova o nível aprofundado de conhecimentos numa área científica específica e capacidade para a prática de investigação, enquanto a atribuição do grau de doutor comprova uma contribuição inovadora e original para o progresso do conhecimento, um alto nível cultural numa determinada área do conhecimento e a aptidão para realizar trabalho científico independente. Além das práticas instituídas terem atenuado algumas destas diferenças, há uma profunda diferenciação entre os conteúdos funcionais e organizativos entre os cursos de mestrado e doutoramento. No entanto, tanto os mestres como os doutores deparam-se com dificuldades na integração no mundo empresarial e qualquer reflexão sobre o desenvolvimento do ensino de pós-graduação não pode ser desligada da análise do papel da universidade moderna, nomeadamente incluindo a relação entre ensino e investigação e a cooperação com o tecido económico e social.

Os dados da tabela seguinte mostram que no ano de 1994/95 se diplomaram 1.400 mestres nas universidades do sector público, 40 em instituições do sector privado e cooperativo e 14 na Universidade Católica, o que representa uma taxa de graduação relativamente baixa por curso de mestrado. Estes valores têm questionado a estrutura actual dos cursos de mestrado em Portugal, nomeadamente a sua duração, a ausência de

enquadramento para a oferta de mestrados a tempo parcial e a desadequação do seu formato à variedade de domínios científicos, à natureza diversa dos destinatários e à multiplicidade de formações que o mundo de hoje exige.

Algumas das temáticas a requerer análise e o lançamento de iniciativas inovadoras incluem: a diminuição da duração, a ênfase no treino de metodologias de investigação, a revisão dos objectivos do projecto de dissertação e a abertura à formação para o mundo não académico. Neste contexto deve ser lembrado que em vários países é patente a tendência para que o trabalho de investigação em formação pós-graduada se faça sobretudo em programas de doutoramento, incluindo este, frequentemente, uma componente escolar, estruturada.

As questões mencionadas anteriormente têm que ser analisadas em termos das necessidades de formação de docentes, sobretudo para o subsistema politécnico, devendo no entanto encarar a ligação do mestrado ao doutoramento.

Tabela 8 - Cursos de mestrado em universidades portuguesas¹

| | Nº de Mestrados | Nº de Diplomados |
|---|-----------------|------------------|
| Universidades Públicas | | |
| Universidade do Algarve | 1 | 1 |
| Universidade de Aveiro | 9 | 48 |
| Universidade de Coimbra | | |
| Faculdade de Ciências e Tecnologia | 14 | 69 |
| Faculdade de Direito | 5 | 15 |
| Faculdade de Economia | 1 | 6 |
| Faculdade de Farmácia | 2 | 2 |
| Faculdade de Letras | 7 | 21 |
| Faculdade de Medicina | 3 | 4 |
| Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação | 3 | 20 |
| Universidade de Évora | 4 | 25 |
| Universidade de Lisboa | | |
| Faculdade de Ciências | 22 | 65 |
| Faculdade de Direito | 5 | 20 |
| Faculdade de Letras | 10 | 58 |
| Faculdade de Medicina | 2 | 6 |
| Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação | 2 | 23 |
| Instituto de Ciências Sociais | 2 | 4 |
| Universidade Técnica de Lisboa | | |
| Faculdade de Medicina Veterinária | 1 | 10 |
| Instituto Superior de Agronomia | 8 | 55 |
| I.S.C.S.P. | 5 | 13 |
| I.S.E.G. | 14 | 84 |
| Faculdade de Motricidade Humana | 4 | 19 |
| Instituto Superior Técnico | 14 | 130 |
| Universidade Nova de Lisboa | | |
| Faculdade de Ciências Médicas | 3 | 33 |
| Faculdade de Ciências Sociais e Humanas | 21 | 173 |
| Faculdade de Ciências e Tecnologia | 7 | 52 |
| Faculdade de Economia | 3 | 13 |
| Instituto Sup. de Estat. e Gestão da Informação | 1 | 12 |
| Universidade do Minho | 24 | 97 |
| Universidade do Porto | | |
| Faculdade de Ciências | 5 | 33 |
| Faculdade de Economia | 3 | 10 |
| Faculdade de Engenharia | 4 | 75 |
| Faculdade de Letras | 6 | 18 |
| Faculdade de Medicina | 3 | 12 |
| Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação | 4 | 24 |
| Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar | 1 | 9 |
| Faculdade de Ciências do Desporto e Ed. Física | 2 | 55 |
| Instituto Superior de Estudos Empresariais | 1 | 21 |
| Universidade de Trás os Montes e Alto Douro | 3 | 12 |
| I.S.C.T.E. | 8 | 53 |
| Sub-Total | 238 | 1.400 |

| Universidades Privadas | | |
|---|------------|--------------|
| Universidade Lusíada | 2 | 5 |
| Universidade Portucalense Infante D. Henrique | 3 | 11 |
| Sub-Total | 5 | 16 |
| Poltécnicos Privados | | |
| Instituto Superior de Psicologia Aplicada | 3 | 24 |
| Sub-Total | 3 | 24 |
| Universidade Católica | | |
| Instituto Superior de Biotecnologia | 2 | 5 |
| Faculdade de Filosofia | 1 | 3 |
| Faculdade de Teologia | 2 | 3 |
| Faculdade de Direito | 1 | 3 |
| Sub-Total | 6 | 14 |
| Total | 252 | 1.454 |

Fonte: CRUP, *Repensar o Ensino Superior*, 1997

¹ Os valores referidos nesta tabela não se referem integralmente ao mesmo tipo de grau, incluindo diplomados que não apresentam dissertações de mestrado, ao contrário do que se passa no IST.

3.3 Orientação Estratégica

A análise das secções anteriores mostra que, no actual âmbito de pluralidade de funções e transformação institucional da universidade, o desenvolvimento do Instituto Superior Técnico deverá ser assumido perante um panorama de desafios e oportunidades, onde se destacam os seguintes aspectos: i) desenvolvimento de novas áreas, nomeadamente em tecnologias emergentes, ciências básicas e aspectos integradores; ii) renovação do pessoal docente e investigador; iii) optimização da ligação do IST à sociedade civil, de forma a valorizar o seu impacto no desenvolvimento socio-económico e promover a aprendizagem ao longo da vida; iv) desenvolvimento de um quadro institucional renovado, nomeadamente incluindo a flexibilização e adequação do actual quadro estatutário; e v) profissionalização **crecente** dos serviços administrativos e técnicos.

Neste contexto, e na sequência da orientação estratégica seguida nos anos anteriores, as actividades do IST em 1997 desenvolveram-se no sentido de reforçar a opção estratégica de diferenciação do IST, visando atingir um ensino e investigação de excelência e o melhoramento da eficiência de funcionamento da Escola.

No âmbito do ensino ministrado pelo IST em 1997, distinguem-se as seguintes linhas de orientação: aumento da capacidade do IST de atrair os melhores alunos da área de Engenharia, Ciência e Tecnologia a nível nacional; reforço das actividades de pós-

graduação; viabilização do plano de desenvolvimento do IST. Planeamento da construção e optimização de novos espaços para ensino e estudo.

No contexto das actividades de I&D e Ligação à Sociedade as linhas de orientação incluíram o reforço da internacionalização das actividades de I&D a promoção das actividades de I&D em domínios de ciências básicas e o reforço da ligação do IST ao tecido produtivo, para além do ênfase na aprendizagem ao longo da vida

Em 1997, as linhas orientadoras da Escola no que diz respeito à gestão interna seguiram dois vectores estratégicos, nomeadamente a consolidação da reforma dos Serviços Administrativos e o planeamento da optimização do Sistema de Informação de Gestão. Adicionalmente, e de forma a promover a consolidação da missão do IST e o reforço do posicionamento da escola no contexto do ensino superior de Engenharia, Ciência e Tecnologia, foi continuada a política de harmonização da imagem institucional do IST, incluindo a utilização do novo logotipo.

4. Actividades Desenvolvidas

Este capítulo inclui cinco secções, que abordam as vertentes de actuação definidas pela Missão do IST. Deste modo, são caracterizados os principais desenvolvimentos em 1997 referentes ao ensino de graduação, ao ensino de pós-graduação, às actividades de I&D e às de ligação à sociedade. Por último, é dada atenção aos diversos mecanismos de cooperação internacional.

4.1 Ensino de Graduação

O ensino de graduação é analisado nesta secção com base nos seguintes aspectos:

- i) ingresso; ii) processo de ensino, incluindo a análise das várias licenciaturas;
- iii) avaliação; e iv) acreditação.

4.1.1 O Ingresso no IST

4.1.1.1 Regime Geral de Acesso

O Instituto Superior Técnico ofereceu em 1997 um leque de dezasseis licenciaturas, disponibilizando 1.250 vagas em 1997/98. Estas vagas representam cerca de 25% das vagas nacionais no âmbito da Engenharia, Ciência e Tecnologia.

A tabela seguinte apresenta a evolução do número de vagas relativas ao ensino de graduação no IST, a qual confirma uma política de estabilização do número de alunos, como definido no plano estratégico de 1993, de forma a privilegiar a melhoria da qualidade de ensino.

Tabela 9 - Numeri Clausi para as licenciaturas do IST

| Licenciaturas | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|---|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Engenharia Aeroespacial | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Engenharia do Ambiente | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Engenharia Biológica | - | - | - | 50 |
| Engenharia Civil | 175 | 175 | 175 | 175 |
| Engenharia Electrotécnica e de Computadores | 240 | 250 | 250 | 250 |
| Engenharia Física Tecnológica | 45 | 45 | 45 | 45 |
| Engenharia e Gestão Industrial | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Engenharia Informática e de Computadores | 200 | 200 | 200 | 200 |
| Engenharia de Materiais | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Engenharia Mecânica | 175 | 175 | 175 | 175 |
| Engenharia de Minas e Georrecursos | 25 | 25 | 25 | 30 |
| Engenharia Naval | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Engenharia Química | 120 | 125 | 125 | 70 |
| Engenharia do Território | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Matemática Aplicada e Computação | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Química | - | - | - | 40 |
| TOTAL | 1.195 | 1.210 | 1.210 | 1.250 |

Na [Tabela 10](#) podemos analisar os principais indicadores que caracterizam na sua globalidade o ingresso no IST, desde o ano lectivo de 1994/95. Deve ter-se em conta, ao fazer uma análise da evolução destes indicadores, que o total de candidaturas nos dois últimos anos lectivos não é directamente comparável com o dos anos anteriores, uma vez que, pelo sistema de acesso ao ensino superior adoptado a partir de 1996/97, apenas foram considerados como candidatos ao IST os alunos que obtiveram nota de seriação mínima (100 valores em 1996/97 e 110 valores em 1997/98, numa escala de 0 a 200). A fixação de uma nota mínima de ingresso foi decidida pela Comissão Coordenadora do Conselho Científico (C.C.C.C), em Abril de 1996, baseando-se na possibilidade oferecida pelo Ministério da Educação às instituições de ensino superior de exigir um valor mínimo nas notas dos exames das disciplinas específicas ou na nota de seriação.

Tabela 10 - Principais indicadores do ingresso no IST

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|---|---------|---------|--------------------|--------------------------|
| Vagas | 1.195 | 1.210 | 1.210 | 1.250 |
| Candidatos em 1ª Opção | 2.039 | 2.529 | 1.961 | 2.048 |
| Candidaturas | 10.919 | 10.019 | 7.140 ¹ | 8.457² |
| % de Colocados do Contingente Geral | 90,8% | 89,4% | 94,6% | 93,0% |
| Média da Nota de Seriação | 64,0% | 66,0% | 74,0% | 77,5% |
| Média da Prova de Aferição | 59,2% | 68,5% | 71,8% | - |
| Média da Prova Específica de Matemática | 51,5% | 52,3% | 70,0% | 78,6% |
| Média da Prova Específica de Física | 54,0% | 51,0% | 70,0% | 68,9% |
| Média da Prova Específica de Química | 31,0% | 67,6% | 60,0% | 82,9% |
| Média do Exame Disc. Espec. Geologia | - | - | - | 76,3% |
| Média do Exame Disc. Espec. Biologia | - | - | - | 90,2% |
| Média 11º Ano | 15,7 | 16,1 | 14,6 | - |
| Média 10-12º Ano | 16,0 | 16,1 | 16,4 | 15,9 |

¹ Só são considerados os candidatos que obtiveram nota de seriação superior a 100 (numa escala de 0-200)

² Só são considerados os candidatos que obtiveram nota de seriação superior a 110 (numa escala de 0-200)

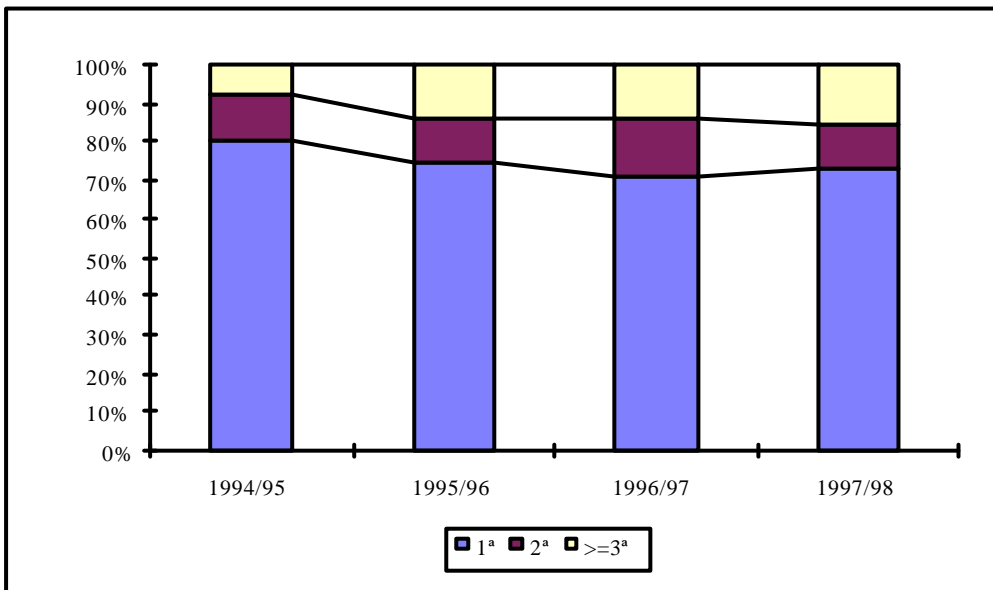
A tabela seguinte representa a distribuição dos alunos ingressados pelos sete contingentes de ingresso fixados pelo Ministério da Educação, também desde o ano lectivo de 1994/95. De salientar que as vagas dos contingentes especiais não preenchidas revertem para o Contingente Geral.

Tabela 11 - Distribuição dos alunos ingressados pelos contingentes de ingresso

| | 1994/95 | | 1995/96 | | 1996/97 | | 1997/98 | |
|-----------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|----------------|--------------|
| Geral | 1.085 | 90,8% | 1.087 | 89,4% | 1.145 | 94,6% | 1.160 | 93,0% |
| Açores | 26 | 2,2% | 33 | 2,7% | 21 | 1,7% | 21 | 1,7% |
| Madeira | 40 | 3,3% | 42 | 3,5% | 22 | 1,8% | 42 | 3,0% |
| Macau | 9 | 8,0% | 13 | 1,1% | 12 | 1,0% | 12 | 1,0% |
| Emigrante | 14 | 1,2% | 14 | 1,2% | 10 | 0,8% | 9 | 0,7% |
| Militar | 21 | 1,8% | 26 | 2,1% | 0 | 0,0% | 0 | 0,0% |

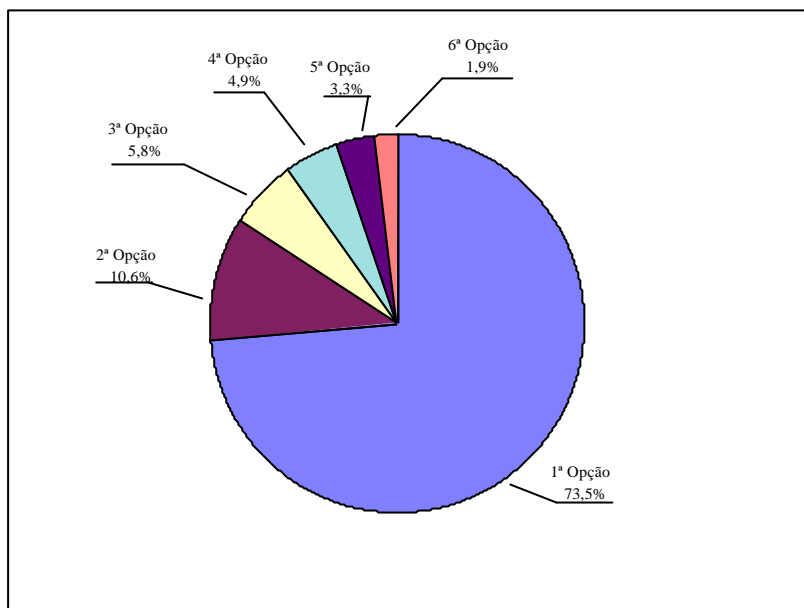
| | | | | | | | | |
|-------------|-------|------|-------|------|-------|------|--------------|-------------|
| Deficientes | 0 | - | 5 | 0,4% | 0 | 0,0% | 1 | 0,4% |
| Total | 1.195 | 107% | 1.220 | 100% | 1.210 | 100% | 1.245 | 100% |

Figura 17 - Evolução da distribuição da opção de colocação



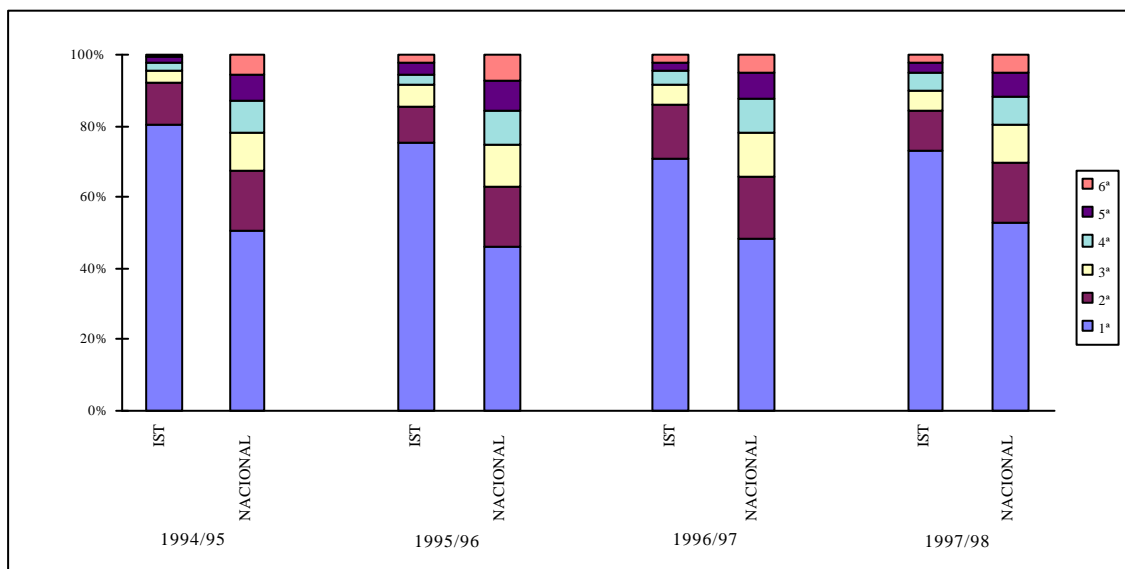
A distribuição da opção de colocação mostra que cerca de três quartos dos alunos ingressam em primeira opção, isto é, que o IST e a Licenciatura que frequentam constituíram a sua primeira escolha. O sectorgrama da Figura 17 especifica a distribuição das opções de candidatura ao IST para o último ano lectivo.

Figura 18 - Opção de candidatura no IST em 1997/98



Um aspecto a salientar relativamente às opções de candidatura é que a média nacional dos alunos colocados em primeira opção em Escolas Públicas Universitárias foi significativamente inferior à do IST nos últimos anos lectivos, como se pode observar na figura seguinte.

Figura 19 - Comparação da evolução da colocação por opção de candidatura no IST e no total nacional



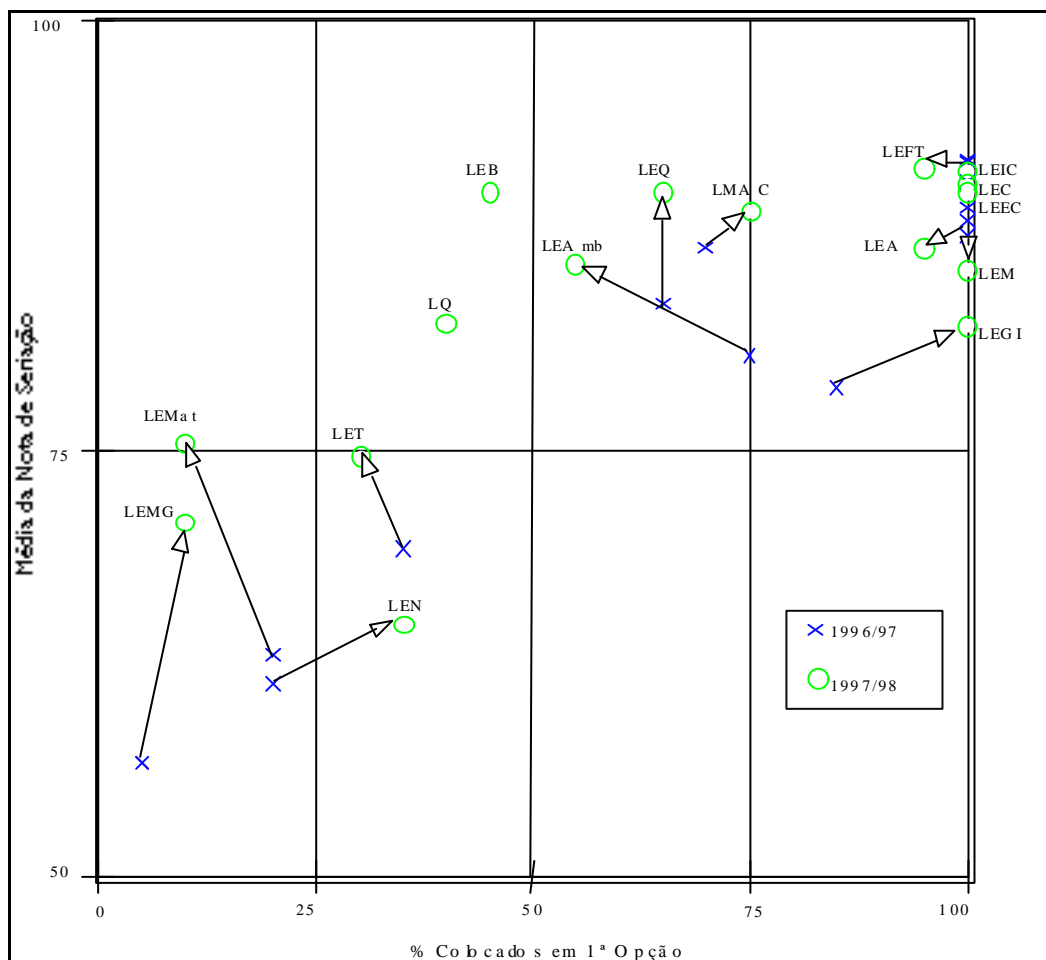
A figura seguinte compara o ingresso nas dezasseis licenciaturas do IST, em termos da percentagem de colocados em primeira opção e da média das notas de seriação, respectivamente indicadores de procura e de qualidade tipicamente utilizados na análise do ingresso nas universidades.

Figura 20 - Matriz comparativa de atractividade das licenciaturas do IST

- do lado esquerdo, as licenciaturas com menor procura (Licenciaturas em Engenharia de Minas e Georrecursos, Naval, de Materiais , do Território e a nova licenciatura em Química);
- um terceiro grupo de procura intermédia, incluindo duas das tradicionais e mais significativas licenciaturas do IST, as licenciaturas em Engenharia Química e em Engenharia Mecânica, juntamente com a licenciaturas em Engenharia do Ambiente e Biológica, esta última iniciada em 1997/98.

Se considerarmos apenas os vinte melhores alunos ingressados em cada licenciatura, uma vez que os números de vagas disponíveis são muito díspares, obtemos a matriz da [Figura 21](#). É patente a reunião das licenciaturas mais atractivas perto do canto superior direito da matriz, correspondente aos maiores valores no que respeita a procura e qualidade.

Figura 21 - Matriz comparativa de atractividade das licenciaturas do IST, considerando os vinte melhores alunos ingressados em cada licenciatura



A figura seguinte mostra a evolução da atractividade de cada licenciatura do IST durante os últimos cinco anos. Em 1997/98, houve um aumento da média da nota de seriação para quase todos os casos, sendo excepções Engenharia Aeroespacial, Engenharia Física Tecnológica e Engenharia Mecânica, que sofreram ligeiros decréscimos. Os aumentos mais notórios para este indicador ocorreram em Engenharia de Minas e Georrecursos, em Engenharia dos Materiais e em Engenharia Química.

No que respeita à percentagem de colocados em primeira opção, foram quatro as licenciaturas que conheceram evolução negativa: Engenharia Aeroespacial, Engenharia do Ambiente, Engenharia Física Tecnológica e Engenharia Mecânica, sendo, contudo, esse decréscimo significativo só no caso da segunda. São de destacar os aumentos em Engenharia Informática e de Computadores e em Engenharia do Território.

As duas licenciaturas que iniciaram o seu funcionamento em 1997/98, Engenharia Biológica e Química, tiveram notas de seriação elevadas, muito embora a percentagem de colocados em primeira opção tenha sido inferior a 50% em ambos os casos, e inclusivamente a 25% para a LQ.

Figura 22 - Matrizes de atractividade das licenciaturas do IST

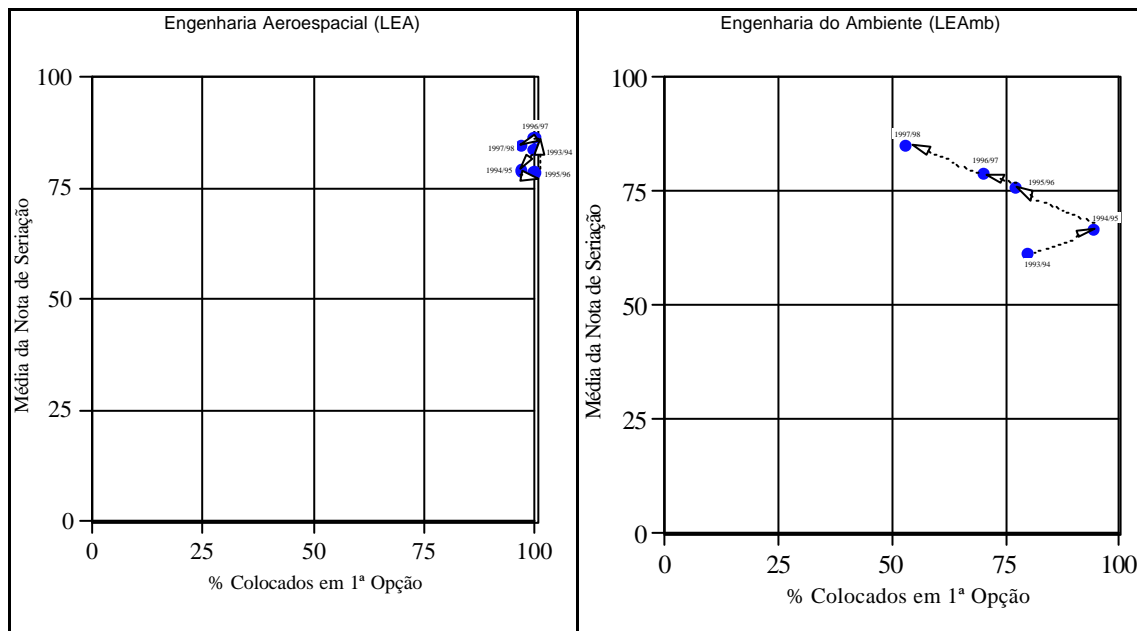


Figura 22 (continuação)

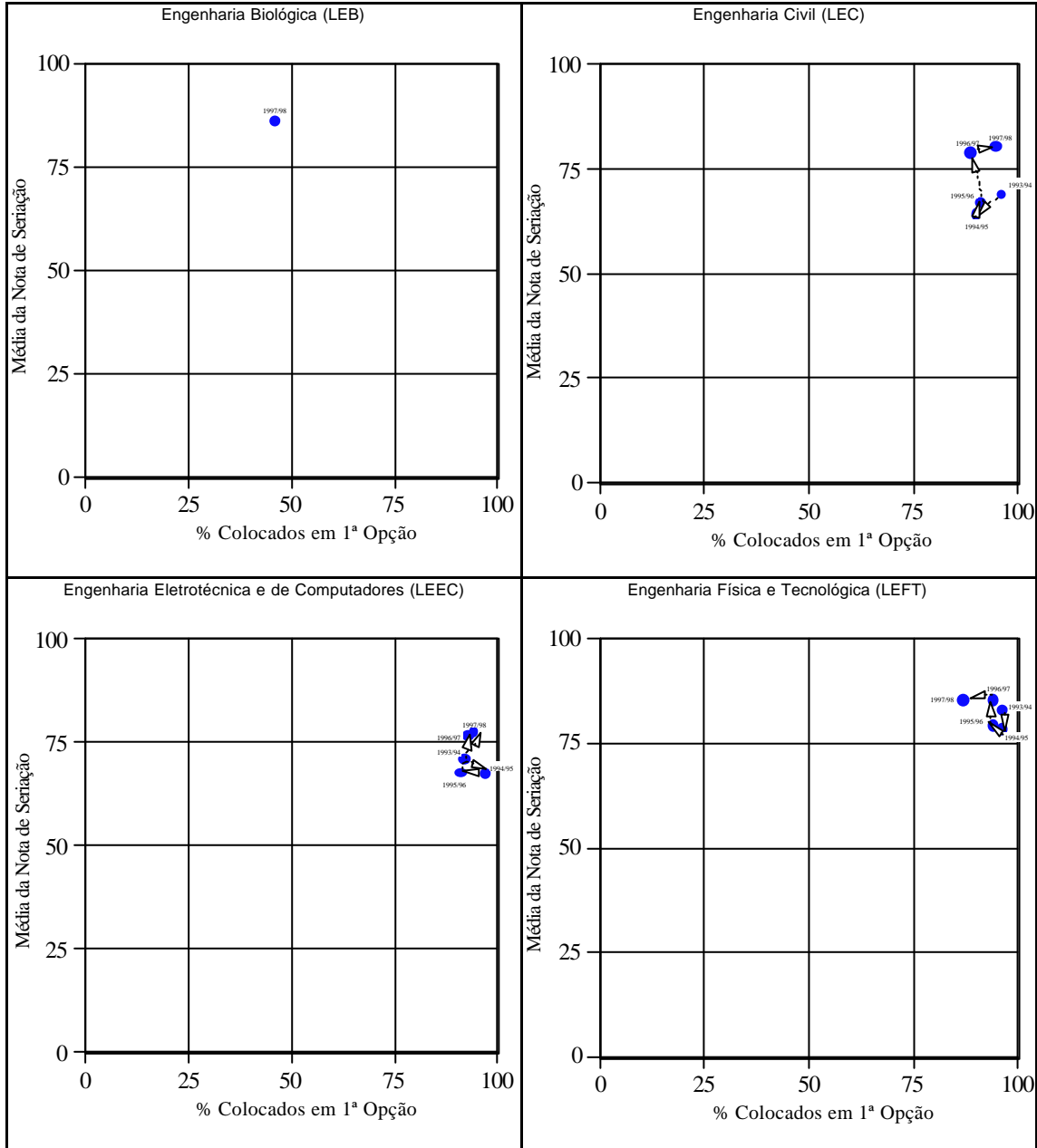


Figura 22 (continuação)

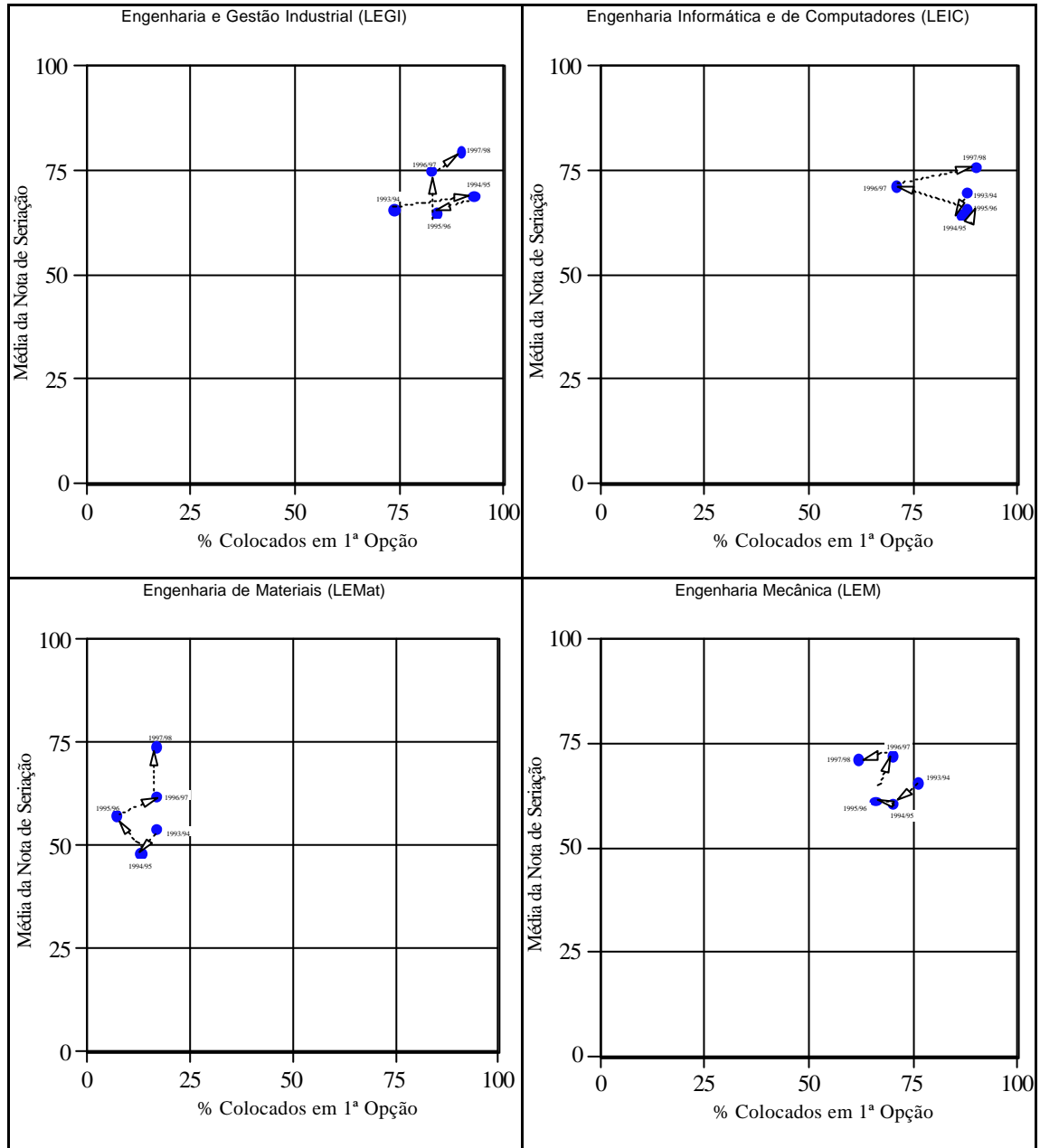


Figura 22 (continuação)

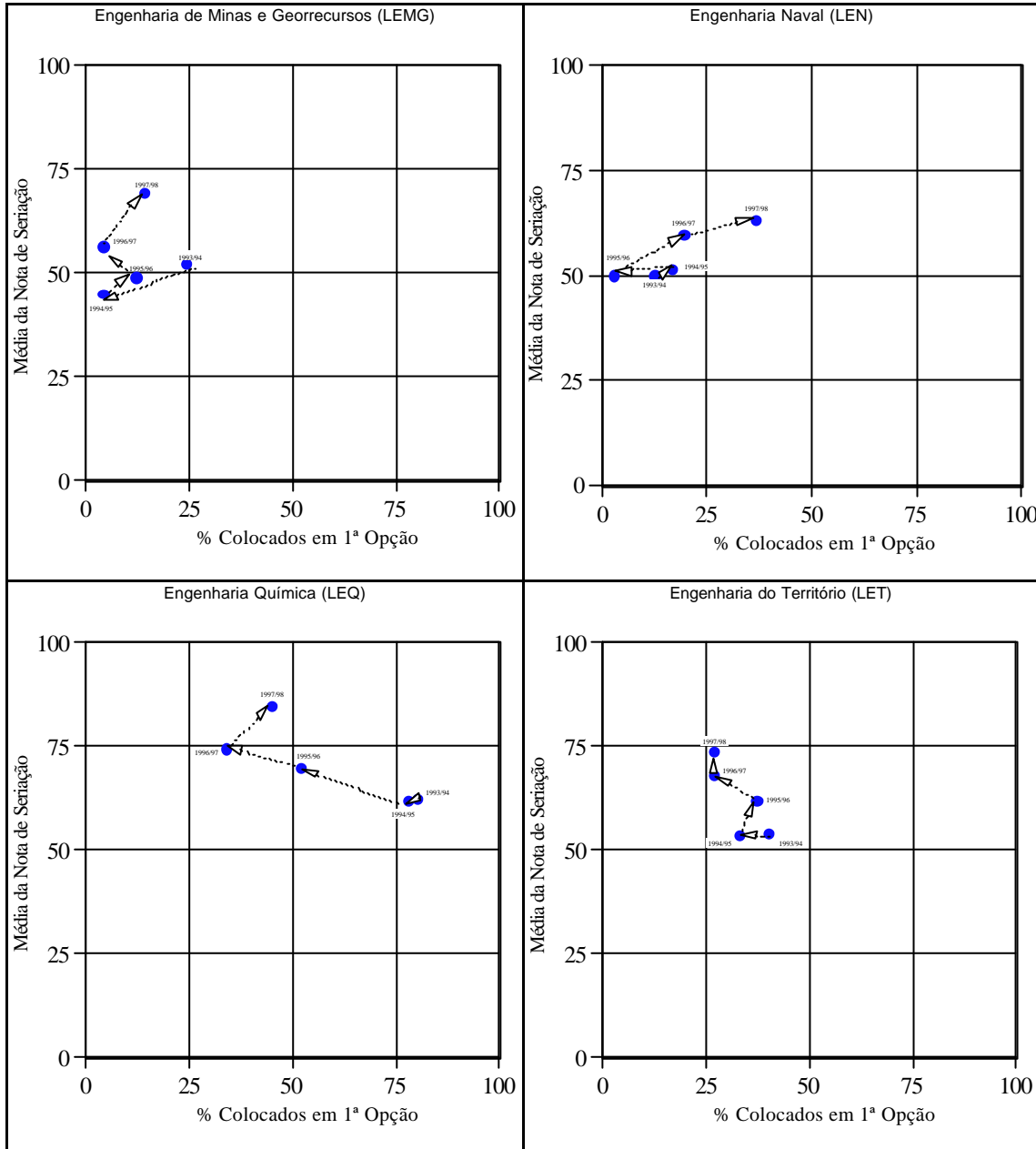
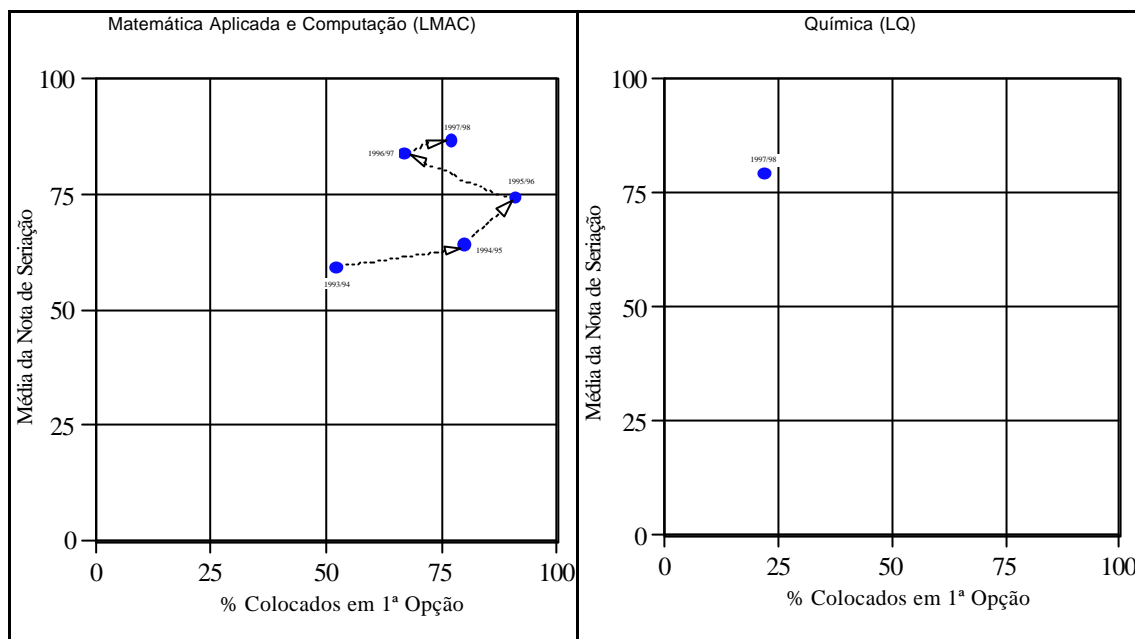


Figura 22 (continuação)



4.1.1.2 Regime Extraordinário de Acesso

Os dados relativos aos alunos ingressados no IST através dos Regime Especial e Extraordinário de acesso são descritos na Tabela 12. As vagas para estes regimes de ingresso são definidas por decisão da Comissão Coordenadora do Conselho Científico (C.C.C.C.), correspondendo a cerca de 10% das vagas por *numerus clausus*, e as candidaturas seleccionadas de acordo com o regulamento em vigor. Deve notar-se que as vagas disponíveis para os reingressos não englobam alunos que prescreveram há dois anos (reingresso automático quando prescrevem só uma vez), alunos que tenham pedido interrupção temporária de estudos; nem alunos a quem faltavam 50% das disciplinas, à data da interrupção, para a conclusão da sua licenciatura.

Tabela 12 - Regimes extraordinário e especial de acesso em 1997/98

| | Vagas | Candidatos | Colocados |
|----------------------------|-------|------------|-----------|
| Transferências | 34 | 16 | 16 |
| Reingressos | 20 | 20 | 13 |
| Mudanças de Curso Externas | 24 | 144 | 16 |
| Exames AD-HOC | 5 | 1 | 1 |

| | | | |
|--|------------|------------|------------|
| Cursos Médios e Superiores | 34 | 78 | 33 |
| Outros sistemas de ensino | 11 | 9 | 7 |
| Regime Especial - Portaria 317-B/96 ¹ | - | - | 37 |
| Total | 128 | 268 | 123 |

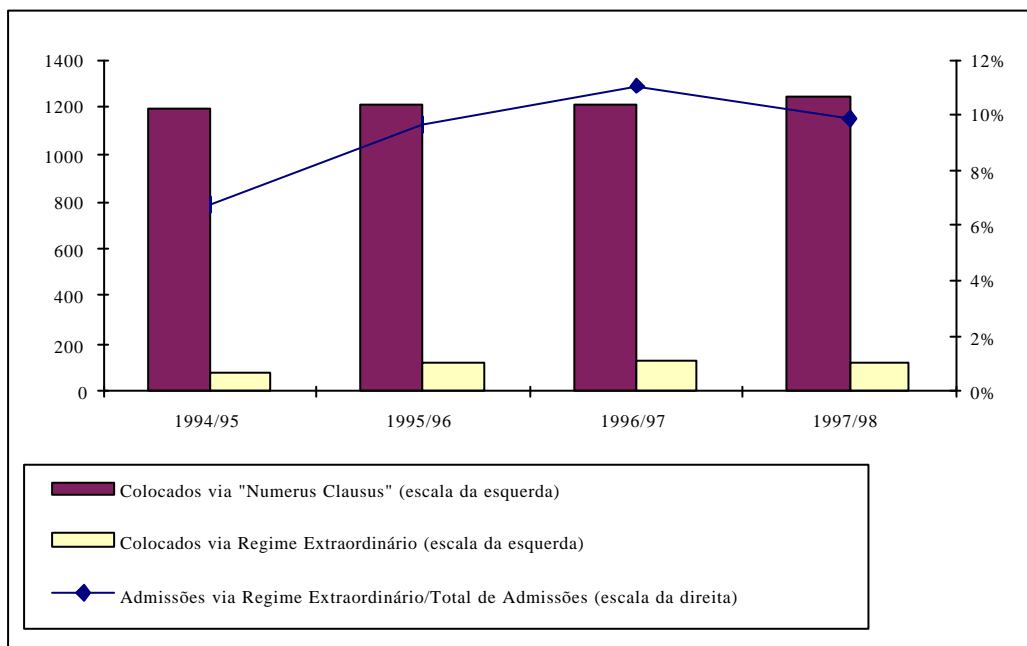
¹ Este regime não tem número de vagas pré-definido; os alunos são colocados directamente pelo Ministério da Educação e incluem funcionários públicos em missão oficial no estrangeiro e seus familiares que os acompanhem, atletas de alta competição, filhos de diplomatas e bolseiros oriundos de Países Africanos de Expressão Portuguesa, entre outros.

Para as 128 vagas disponíveis no ingresso extra *numerus clausus* houve 268 candidatos.

Destes, foram colocados 86, a que se juntaram 37 alunos, colocados ao abrigo da Portaria nº 317-B/96.

A figura seguinte indica a evolução do processo de admissão desde o ano lectivo de 1994/95, verificando-se a estabilização do número de alunos ingressados no IST via Regime Extraordinário em cerca de 10% do total de admissões.

Figura 23 - Evolução das Admissões no IST



4.1.2 Caracterização do processo de Ensino de Graduação

4.1.2.1 Medidas Pedagógicas

Em Maio de 1996, o Conselho Pedagógico do IST aprovou um conjunto de medidas, destinadas a resolver alguns dos problemas que se vinham sentindo no funcionamento das actividades de ensino da Escola, particularmente a nível das licenciaturas.

Sumariamente, essas medidas eram as seguintes:

- um aumento do tempo lectivo e uma diminuição do tempo exclusivamente dedicado a avaliação, de modo a permitir um regime menos intensivo de ensino e a dedicação de tempos específicos à discussão e resolução de dúvidas ao longo do semestre e, em particular, no final deste, antes do período de exames;
- um novo conceito de carga horária, contemplando os períodos individuais de estudo e procurando uma articulação ponderada entre as horas teóricas, práticas e de laboratório;
- uma “descentralização” dos processos de avaliação, em que o exame final perdesse a sua exclusividade e houvesse um reforço de métodos de avaliação contínua, como relatórios, mini-testes e testes, trabalhos, desenvolvimento de projectos e outros similares;
- uma melhor definição de quais são os alunos em cada ano e disciplina, de modo a ser possível um planeamento adequado da distribuição de espaços e docentes;
- o reforço da coordenação horizontal em cada licenciatura, isto é, da coordenação das disciplinas, actividades e avaliação de cada ano curricular.

Estas medidas começaram a ser aplicadas em 1997, no primeiro semestre do ano lectivo de 1997/98, embora não na sua totalidade. Como é óbvio os seus efeitos não poderiam desde logo ser medidos. Um balanço preliminar permitiu concluir que foi positiva a dedicação das últimas semanas de aulas a revisão e discussão, quando tal aconteceu, e a análise das classificações obtidas nalgumas disciplinas das licenciaturas que contam com maior número de estudantes registou melhorias, em relação ao ano lectivo anterior; contudo, qualquer análise minimamente rigorosa dos efeitos das medidas pedagógicas só poderá ser feita a partir de 1998.

4.1.2.2 As Licenciaturas do IST

Caracterizam-se de seguida os dezasseis programas de licenciatura oferecidos pelo IST em 1997, por ordem alfabética, apresentando uma breve descrição e os principais indicadores quantitativos relativos a cada um. Convém desde já salientar que, uma vez que a nota mínima obrigatória para ingresso no IST foi fixada, para o ano lectivo de 1997/98, em

55%, as comparações face a anos anteriores para indicadores como o total de candidatos ou a percentagem de candidatos em primeira opção terão que ser cautelosas.

Licenciatura em Engenharia Aeroespacial (LEA)

A licenciatura em Engenharia Aeroespacial forma profissionais qualificados nas áreas das tecnologias avançadas incorporadas em veículos aeroespaciais, como aviões, helicópteros, aeronaves robotizadas, foguetões e satélites. A licenciatura habilita o Engenheiro Aeroespacial a intervir em todas as fases do ciclo de vida de um veículo, desde a concepção e projecto, até à operação e manutenção, passando pelos ensaios e produção.

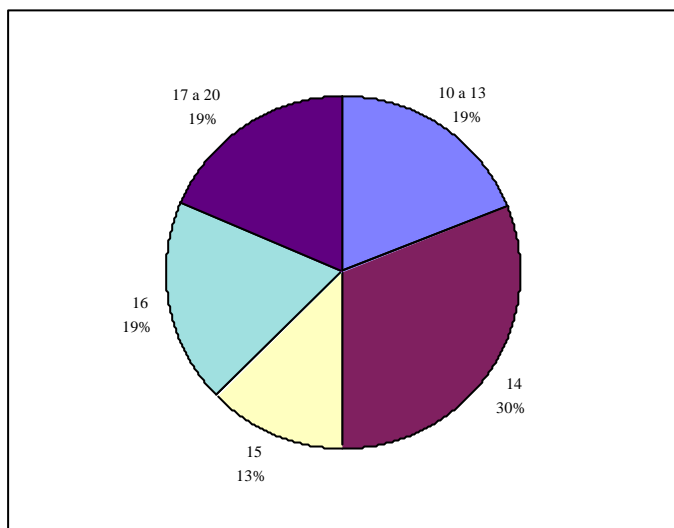
Tabela 13 - Principais indicadores da LEA

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 37 | 38 | 37 | 36 |
| Nota Mínima de Seriação | 70,5% | 71,2% | 80,7% | 77,5% |
| Candidatos em 1ª Opção | 94 | 119 | 102 | 64 |
| Candidatos | 265 | 285 | 269 | 185 |
| % Colocados em 1ª opção | 97% | 100% | 100% | 97% |
| Total de Inscritos | 121 | 152 | 180 | 187 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 15% | 13% | 12% | 11% |
| Licenciados | - | - | 16 | - |

Esta licenciatura tem tradicionalmente o melhor indicador de procura (percentagem de colocados em primeira opção) do IST, estando este valor, tendencialmente, nos 100%, muito embora em 1997/98 tenha havido um ligeiro decréscimo, correspondente em números absolutos a um aluno.

Os primeiros graduados da LEA terminaram a licenciatura em 1997. A distribuição das classificações finais obtidas está ilustrada no sectograma seguinte.

Figura 24 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia Aeroespacial em 1996/97



Licenciatura em Engenharia do Ambiente (LEAmb)

A licenciatura em Engenharia do Ambiente tem como objectivo principal formar engenheiros com capacidade técnica para a análise e resolução de problemas ambientais, para a avaliação de impactos ambientais, e também para a gestão dos recursos naturais. Esta licenciatura tem uma estrutura interdisciplinar e interdepartamental, envolvendo conhecimentos e tecnologias de grande diversidade e em constante evolução.

A LEAmb recebeu os primeiros alunos em 1993/94, pelo que só em 1998 haverá licenciados nesta área.

Tabela 14 - Principais indicadores da LEAmb

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 33 | 35 | 32 | 34 |
| Nota Mínima de Seriação | 60,0% | 69,8% | 73,9% | 80,5% |
| Candidatos em 1ª Opção | 189 | 156 | 113 | 95 |
| Candidatos | 1.162 | 791 | 562 | 605 |
| % Colocados em 1ª opção | 93% | 77% | 70% | 53% |
| Total de Inscritos | 69 | 106 | 128 | 170 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 61% | 63% | 59% | 61% |
| Licenciados | - | - | - | - |

Em 1997/98 manteve-se a tendência para a subida da nota mínima, contrastante com a descida para 53% no total de alunos colocados em primeira opção. É igualmente de assinalar, por outro lado, que, não obstante a exigência de uma nota mínima mais elevada do que no ano anterior, o número de candidatos aumentou.

Licenciatura em Engenharia Biológica (LEB)

A Licenciatura em Engenharia Biológica tem por objectivo formar engenheiros para desenvolver actividade profissional no acompanhamento, desenvolvimento e investigação de processos e produtos biológicos e também no projecto de indústrias biológicas. As suas áreas de intervenção específica vão desde os domínios clássicos das indústrias de fermentação, alimentar e farmacêutica, das tecnologias limpas e do controlo de poluição e controlo de qualidade, até às indústrias que derivam das novas biotecnologias. O ensino da Engenharia Biológica no Instituto Superior Técnico encontra-se alicerçado em fortes componentes de Biologia, Química e Engenharia Química, articulando-se com as outras licenciaturas do Departamento de Engenharia Química e optimizando as sinergias curriculares e os recursos humanos e de infraestruturas.

A LEB é uma das mais recentes licenciaturas do IST, tendo os primeiros alunos ingressado no ano lectivo de 1997/98.

Tabela 15 - Principais indicadores da LEB

| | 1997/98 |
|----------------------------------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 52 |
| Nota Mínima de Seriação | 82,3% |
| Candidatos em 1ª Opção | 243 |
| Candidatos | 1.294 |
| % Colocados em 1ª opção | 46% |
| Total de Inscritos | 52 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 70% |
| Licenciados | - |

Licenciatura em Engenharia Civil (LEC)

A Engenharia Civil tem como principal finalidade a concepção, projecto e exploração de sistemas, que efectuando o aproveitamento dos recursos naturais, permitam a sua adequada utilização pela população, com especial ênfase na melhoria da qualidade de vida. Matérias tão vastas como a mecânica dos materiais, hidráulica e engenharia de sistemas fazem parte da formação do Engenheiro Civil, tornando-o um profissional extremamente polivalente e possibilitando-lhe a actuação em sectores diversificados e complementares, como sejam a construção de edifícios e pontes, obras hidráulicas e de aproveitamento de recursos hídricos e ambientais, planeamento regional e urbano, infra-estruturas e sistemas de transportes.

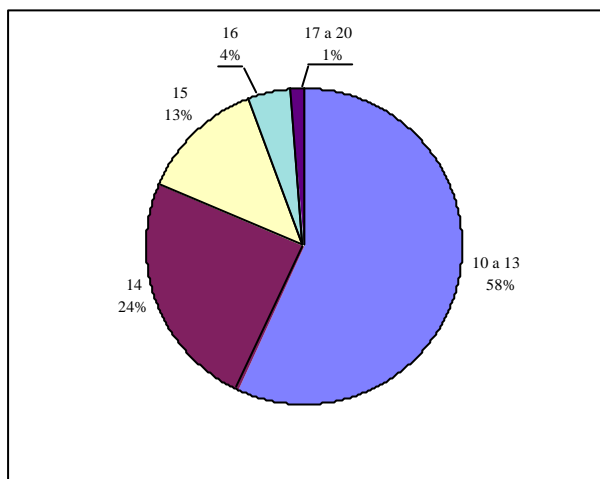
Tabela 16 - Principais indicadores da LEC

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 190 | 183 | 175 | 181 |
| Nota Mínima de Seriação | 54,3% | 57,8% | 70,8% | 72,3% |
| Candidatos em 1ª Opção | 413 | 500 | 415 | 340 |
| Candidatos | 1.071 | 1.157 | 975 | 734 |
| % Colocados em 1ª opção | 91% | 91% | 89% | 95% |
| Total de Inscritos | 1.371 | 1.365 | 1.291 | 1.368 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 25% | 26% | 22% | 25% |
| Licenciados | 171 | 194 | 209 | - |

Os indicadores relativos a esta licenciatura têm-se mantido bastante estáveis, sendo de registar os acréscimos, em 1997/98, na proporção de colocados em primeira opção e na nota mínima de seriação, esta última mais significativa.

O número de licenciados no último ano em Engenharia Civil foi superior a duas centenas. Mais de metade obtiveram uma classificação final inferior a 14 valores.

Figura 25 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia Civil em 1996/97



Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores (LEEC)

O objectivo primeiro desta licenciatura é a formação de profissionais aptos a intervir na análise, especificação, projecto, produção, comercialização e gestão de produtos, sistemas e serviços que utilizam a electricidade, a electrónica e as tecnologias de informação como suporte. Para alcançar este objectivo, os alunos recebem uma sólida formação científica, que lhes permite estruturar os seus conhecimentos e raciocínio na perspectiva da análise e resolução de problemas de engenharia.

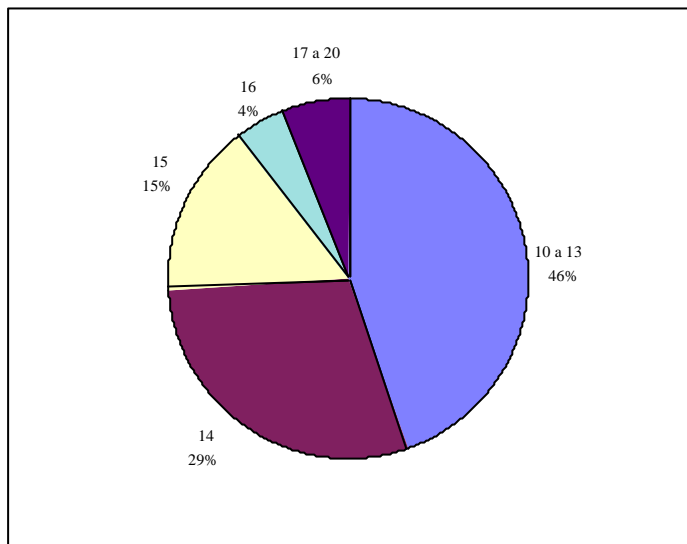
Tabela 17 - Principais indicadores da LEEC

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 261 | 267 | 257 | 263 |
| Nota Mínima de Seriação | 56,1% | 56,7% | 66,4% | 69,3% |
| Candidatos em 1ª Opção | 531 | 567 | 463 | 401 |
| Candidatos | 1.321 | 1.359 | 1.078 | 981 |
| % Colocados em 1ª opção | 96% | 91% | 93% | 94% |
| Total de Inscritos | 1.655 | 1.654 | 1.644 | 1.779 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 10% | 10% | 10% | 10% |
| Licenciados | 195 | 129 | 163 | - |

Esta licenciatura oferece o maior número de vagas para o ingresso no IST, mantendo-se os valores dos seus indicadores estáveis, à semelhança da Licenciatura em Engenharia Civil. No último ano lectivo há a assinalar uma subida ligeira da nota mínima de seriação, para um valor próximo dos 70%.

No que concerne à graduação, houve 163 licenciados em 1997, sendo de destacar que 6% terminaram a licenciatura com classificações iguais ou superiores a 17 valores.

Figura 26 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia Electrotécnica e de Computadores em 1996/97



Licenciatura em Engenharia Física Tecnológica (LEFT)

O objectivo da licenciatura em Engenharia Física Tecnológica é a formação de profissionais qualificados em Física, capazes de contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Tal exige uma sólida preparação de base, que inclua formação experimental e em instrumentação, bons conhecimentos de técnicas matemáticas e de computação, contacto com investigação científica de qualidade e domínio de tecnologias avançadas.

Tabela 18 - Principais indicadores da LEFT

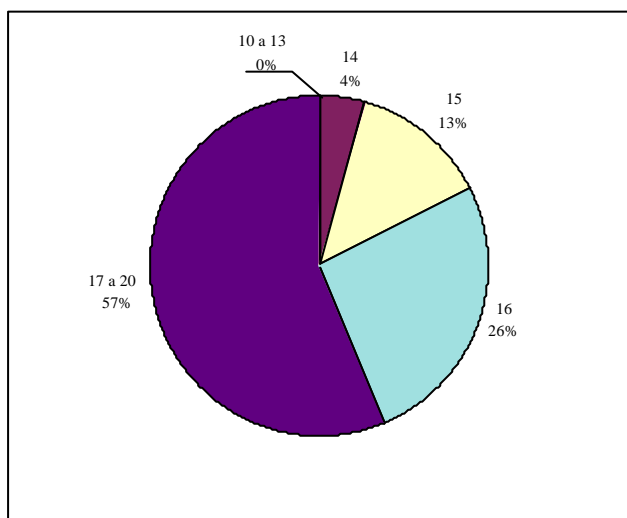
| 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|---------|---------|---------|---------|
| | | | |

| | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|-----|--------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 46 | 46 | 46 | 48 |
| Nota Mínima de Seriação | 67,2% | 65,4% | 76% | 76,3% |
| Candidatos em 1ª Opção | 63 | 65 | 60 | 59 |
| Candidatos | 215 | 233 | 256 | 191 |
| % Colocados em 1ª opção | 96% | 94% | 94% | 87% |
| Total de Inscritos | 237 | 229 | 226 | 247 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 31% | 28% | 23% | 24% |
| Licenciados | 45 | 30 | 23 | - |

Não houve alterações significativas nos indicadores relativos à LEFT, em 1997/98, sendo unicamente de assinalar uma descida na percentagem de colocados em primeira opção, que foi inferior em 7% ao ano lectivo anterior.

É de destacar a elevada percentagem de licenciados no último ano que obtiveram classificações finais entre 17 e 20 valores, conforme mostra a [Figura 27](#).

Figura 27 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia Física Tecnológica em 1996/97



Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial (LEGI)

O principal objectivo da licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial é a formação de Engenheiros que tenham uma visão interdisciplinar dos problemas industriais, baseada em sólidos conhecimentos de ciências básicas e das tecnologias actuais, e também de Economia, Gestão e Ciências Sociais. Esta formação permite aos licenciados

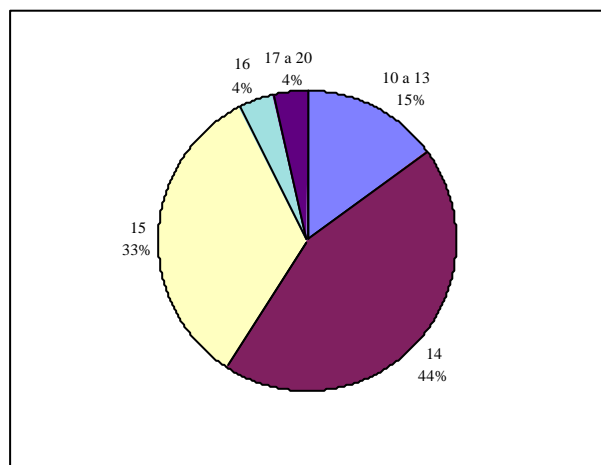
compreenderem o funcionamento do mercado, avaliar o impacto da introdução de novas tecnologias e gerir as tecnologias disponíveis, assim como os meios humanos e financeiros.

Tabela 19 - Principais indicadores da LEGI

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 34 | 33 | 31 | 33 |
| Nota Mínima de Seriação | 58,7% | 57,8% | 65,2% | 71,3% |
| Candidatos em 1ª Opção | 62 | 60 | 38 | 42 |
| Candidatos | 349 | 250 | 207 | 198 |
| % Colocados em 1ª opção | 93% | 84% | 83% | 90% |
| Total de Inscritos | 245 | 238 | 229 | 230 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 33% | 30% | 29% | 35% |
| Licenciados | 21 | 19 | 27 | - |

Em 1997/98, os principais indicadores relativos à LEGI consolidaram uma tendência para a subida, particularmente nos casos da nota mínima de seriação e da percentagem de colocados em primeira opção. Muito embora o número total de candidatos tenha decrescido, registou-se um aumento no número de candidatos em primeira opção. Houve 27 graduados na LEGI em 1996/97.

Figura 28 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia e Gestão Industrial em 1996/97



Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores (LEIC)

A Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores tem como objectivo a formação de profissionais qualificados no domínio da manipulação da informação ao nível

conceptual e abstracto, independentemente das realidades físicas que a suportam ou a que dizem respeito. Estes Engenheiros estarão particularmente aptos a operar em ambientes de desenvolvimento, utilização e manutenção de *software* e de sistemas de informação.

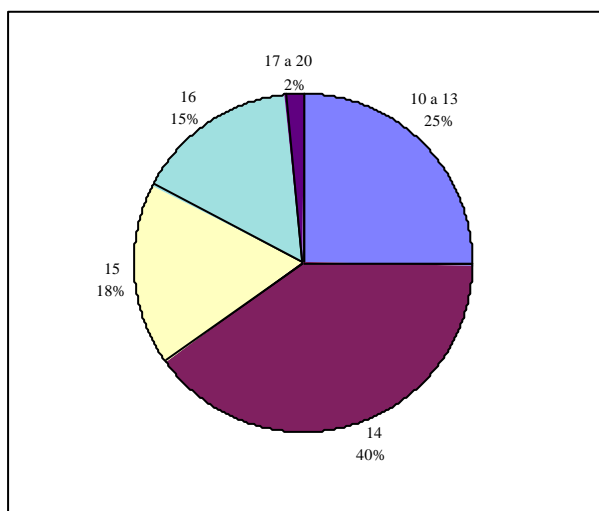
Tabela 20 - Principais indicadores da LEIC

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 210 | 215 | 203 | 214 |
| Nota Mínima de Seriação | 53,9% | 54,7% | 61,5% | 67,2% |
| Candidatos em 1ª Opção | 379 | 427 | 287 | 315 |
| Candidatos | 1.151 | 1.205 | 889 | 913 |
| % Colocados em 1ª opção | 88% | 88% | 70% | 90% |
| Total de Inscritos | 1.100 | 1.174 | 1.137 | 1.232 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 14% | 12% | 12% | 10% |
| Licenciados | 93 | 129 | 111 | - |

A LEIC é, no referente ao número de vagas, a segunda maior licenciatura no IST. O número total de candidatos, apesar das exigências mais restritivas no ingresso, aumentou, bem como a percentagem de colocados em primeira opção, que registou um acréscimo de 20% em relação a 1996/97. A nota mínima de seriação de ingresso foi também mais elevada em 1997/98.

Os licenciados em Engenharia Informática e de Computadores foram pouco mais de uma centena.

Figura 29 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia Informática e de Computadores em 1996/97



Licenciatura em Engenharia de Materiais (LEMat)

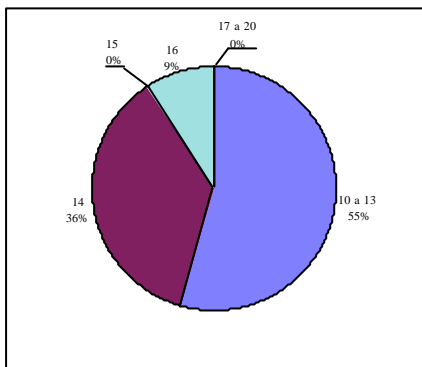
O objectivo primeiro da Licenciatura em Engenharia de Materiais é a formação de profissionais com um conhecimento aprofundado dos materiais utilizados em engenharia. Os licenciados terão a capacidade de aplicar e integrar as diferentes tecnologias envolvidas na concepção, desenvolvimento e avaliação da qualidade e desempenho dos materiais nas suas diversas aplicações. Dado o carácter fortemente interdisciplinar da actividade do Engenheiro de Materiais, a licenciatura encontra-se organizada de modo a integrar harmoniosamente uma sólida formação de base nas áreas da Física, Química e Matemática, com os conhecimentos específicos das Ciências e Tecnologias dos Materiais.

Tabela 21 - Principais indicadores da LEMat

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 30 | 32 | 35 | 31 |
| Nota Mínima de Seriação | 44,6% | 50,9% | 58,6% | 69,0% |
| Candidatos em 1ª Opção | 20 | 10 | 15 | 25 |
| Candidatos | 282 | 397 | 242 | 305 |
| % Colocados em 1ª opção | 13% | 7% | 17% | 17% |
| Total de Inscritos | 179 | 171 | 172 | 182 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 37% | 38% | 40% | 39% |
| Licenciados | 30 | 20 | 12 | - |

A Licenciatura em Engenharia de Materiais, tradicionalmente uma das menos bem colocadas no IST quanto aos indicadores de procura e qualidade dos alunos ingressados, conheceu acréscimos significativos na maior parte dos seus indicadores no ano lectivo de 1997/98. Assim, houve um crescimento no número de candidatos, apesar dos efeitos da exigência de uma nota mínima de 55%, bem como um pronunciado aumento da nota mínima de seriação, que registou um valor de 69%.

Figura 30 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia de Materiais em 1996/97



Licenciatura em Engenharia Mecânica (LEM)

A Licenciatura em Engenharia Mecânica impôs-se como uma das especializações mais completas e solicitadas da engenharia actual. Cabe ao Engenheiro Mecânico a análise, concepção, fabrico, e automação dos mais variados equipamentos técnicos, máquinas, componentes e estruturas industriais, assim como a organização e gestão da produção. A licenciatura cobre quatro áreas fundamentais: transformação e utilização da energia, incluindo equipamentos e sistemas industriais; projecto e fabrico de produtos; tecnologia mecânica e o controlo e automação de sistemas.

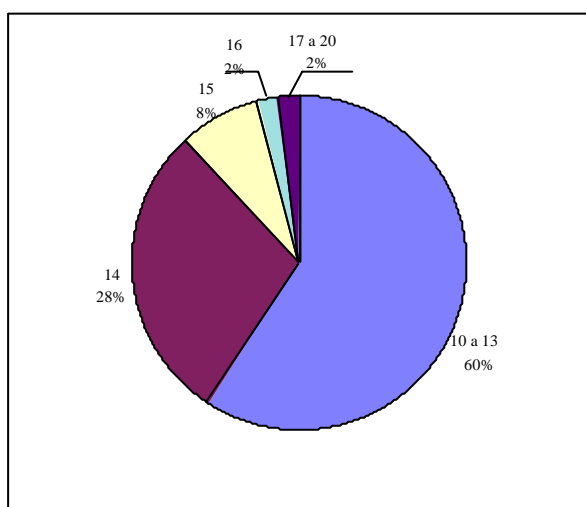
Tabela 22 - Principais indicadores da LEM

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 183 | 182 | 177 | 177 |
| Nota Mínima de Seriação | 50,2% | 52,0% | 63,0% | 62,9% |
| Candidatos em 1ª Opção | 253 | 309 | 210 | 145 |
| Candidatos | 1.123 | 1.243 | 869 | 725 |
| % Colocados em 1ª opção | 70% | 66% | 70% | 62% |
| Total de Inscritos | 1.195 | 1.197 | 1.241 | 1.304 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 9% | 10% | 10% | 10% |
| Licenciados | 91 | 80 | 141 | - |

A par com a LEC, a LEEC e a LEIC, a Licenciatura em Engenharia Mecânica é uma das maiores do IST, em número de alunos ingressados e inscritos. Em 1997/98, houve decréscimos na generalidade dos indicadores, sendo mais notória a descida de 8% na percentagem de candidatos em primeira opção.

No que diz respeito à graduação, a LEM registou, igualmente, um dos maiores números de licenciados. Destes, 60% tiveram uma classificação final inferior a 14 valores, conforme é patente no sectograma seguinte.

Figura 31 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia Mecânica em 1996/97



Licenciatura em Engenharia de Minas e Georrecursos (LEMG)

Ocupando-se da pesquisa, exploração e beneficiação dos recursos minerais da Terra, a Engenharia de Minas apoia-se numa desenvolvida componente geológica, de índole naturalista, o que lhe confere características específicas dentro do conjunto dos cursos de engenharia. A exploração dos recursos minerais da Terra é uma das mais remotas preocupações do Homem e continua hoje em dia a constituir uma base essencial para o

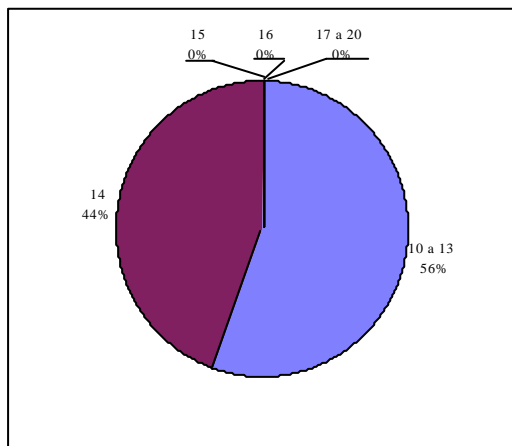
desenvolvimento do mundo industrializado. A competitividade e adequada integração da indústria mineira nacional na sua envolvente tornam necessária a formação de profissionais qualificados, e implicam o reconhecimento da especificidade e importância dos conhecimentos de economia e gestão mineiras e de recuperação ambiental de operações mineiras.

Tabela 23 - Principais indicadores da LEMG

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 22 | 23 | 30 | 29 |
| Nota Mínima de Seriação | 39,7% | 46,4% | 53,4% | 64,7% |
| Candidatos em 1ª Opção | 6 | 29 | 1 | 21 |
| Candidatos | 164 | 346 | 109 | 249 |
| % Colocados em 1ª opção | 4% | 12% | 4% | 17% |
| Total de Inscritos | 101 | 95 | 94 | 115 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 25% | 26% | 29,7% | 33% |
| Licenciados | 7 | 5 | 9 | - |

A LEMG, em 1997/98, cresceu significativamente no que respeita aos indicadores considerados. A nota mínima de seriação ficou próxima dos 65% e a percentagem de colocados em primeira opção foi cerca de quatro vezes maior, tendo o número total de candidatos mais do que duplicado. Sendo uma das licenciaturas do IST quantitativamente menores, também o número de licenciados foi reduzido, não chegando a dez.

Figura 32 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia de Minas e Georrecursos em 1996/97



Licenciatura em Engenharia Naval (LEN)

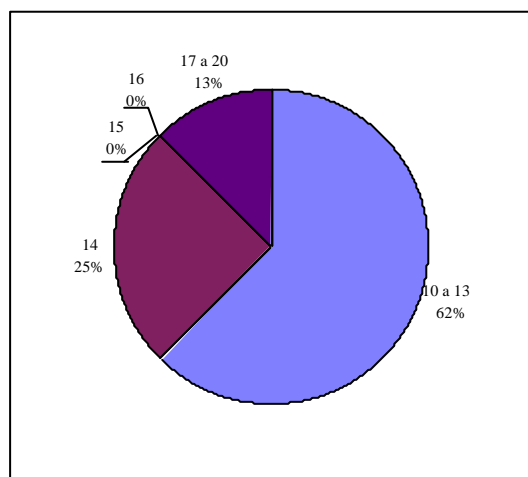
A licenciatura em Engenharia Naval foi criada para apoiar, de forma tecnicamente qualificada, os sectores ligados à exploração do mar, os quais são de grande importância histórica, social e económica em Portugal. Um Engenheiro Naval pode intervir no projecto, construção e gestão da operação de navios e sistemas destinados à exploração marítima em diversos sectores: construção naval, pescas, transportes marítimos, extracção de recursos minerais, embarcações desportivas e de recreio.

Tabela 24 - Principais indicadores da LEN

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 31 | 30 | 30 | 29 |
| Nota Mínima de Seriação | 46,7% | 46,2% | 55,2% | 59,8% |
| Candidatos em 1ª Opção | 32 | 14 | 11 | 18 |
| Candidatos | 416 | 302 | 172 | 173 |
| % Colocados em 1ª opção | 17% | 3% | 20% | 37% |
| Total de Inscritos | 184 | 174 | 171 | 198 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 16% | 17% | 17% | 14% |
| Licenciados | 12 | 8 | 8 | - |

De forma semelhante à LEMat, também a Licenciatura em Engenharia Naval sofreu acréscimos em todos os indicadores considerados, sendo mais notória a percentagem de colocados em primeira opção, que quase duplicou.

Figura 33 - Classificação final dos licenciados em Engenharia Naval em 1996/97



Licenciatura em Engenharia Química (LEQ)

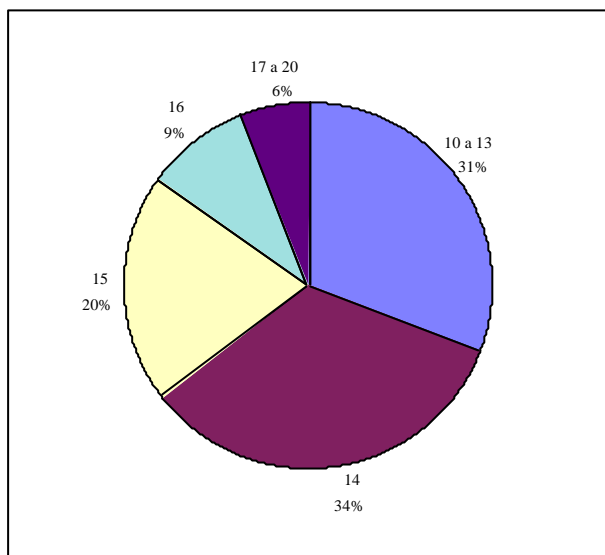
A Engenharia Química resulta da convergência de uma grande diversidade de contribuições inter-actuantes, sendo responsável pelo estudo e desenvolvimento de processos e instalações industriais destinadas à produção de bens por via de reacções químicas. A complexidade destes problemas exige uma elevada interdisciplinaridade e motiva o desenvolvimento de conceitos e métodos inovadores. Torna-se também necessário dar resposta aos novos desafios impostos pela constante mutação da indústria e da própria sociedade, o que se consegue nesta licenciatura através de uma sólida formação científica de base e uma elevada flexibilidade curricular.

Tabela 25 - Principais indicadores da LEQ

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 123 | 126 | 123 | 76 |
| Nota Mínima de Seriação | 51,7% | 62,4% | 68,4% | 80% |
| Candidatos em 1ª Opção | 307 | 196 | 157 | 166 |
| Candidatos | 1.401 | 1.088 | 835 | 935 |
| % Colocados em 1ª opção | 78% | 52% | 35% | 45% |
| Total de Inscritos | 774 | 778 | 804 | 762 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 58% | 58% | 58% | 56% |
| Licenciados | 97 | 57 | 130 | - |

Houve mais cem candidatos à LEQ em 1997/98 do que no ano lectivo anterior, tendo também subido a nota mínima de seriação, em cerca de 11%, e a percentagem de colocados em primeira opção. Houve um crescimento significativo, de igual modo, no número de graduados, que passou de 57, em 1996, para 130, no último ano.

Figura 34 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia Química em 1996/97



Licenciatura em Engenharia do Território (LET)

A Engenharia do Território ocupa-se das tecnologias de representação e informação geográfica, da identificação, salvaguarda e potencialização de recursos naturais e culturais, do ordenamento e planeamento harmonioso do território e da preservação de equilíbrios ecológicos e valores paisagísticos. O Engenheiro do Território adquire conhecimentos que lhe permitirão intervir no planeamento, concepção e construção de infra-estruturas de transportes, de saneamento básico e de tratamento de resíduos, estudando a localização, propondo e coordenando programas e projectos. O enquadramento jurídico, económico e administrativo do uso e gestão do território, juntamente com o impacto ambiental das intervenções nele operadas, são outras das preocupações desta área.

Tabela 26 - Principais indicadores da LET

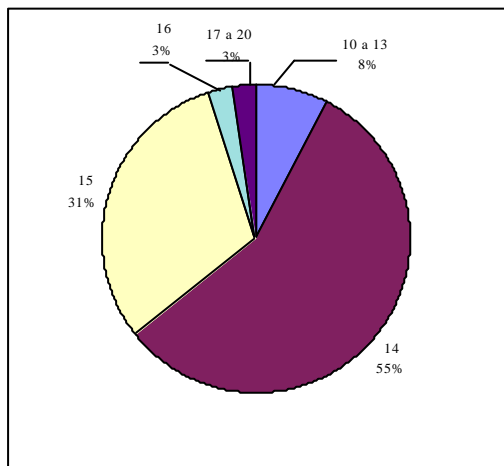
| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|--------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 35 | 31 | 30 | 28 |
| Nota Mínima de Seriação | 48,6% | 55,1% | 63,4% | 70,8% |
| Candidatos em 1ª Opção | 55 | 41 | 18 | 24 |

| | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|-----|------------|
| Candidatos | 562 | 470 | 228 | 261 |
| % Colocados em 1ª opção | 33% | 37% | 27% | 27% |
| Total de Inscritos | 162 | 182 | 196 | 189 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 55% | 58% | 57% | 47% |
| Licenciados | - | 1 | 39 | - |

A nota mínima de seriação desta licenciatura tem vindo a aumentar nos últimos anos lectivos, tendo sido superior a 70% em 1997/98. O número de candidatos não foi afectado pela exigência de nota mínima.

Uma vez que a Licenciatura em Engenharia do Território teve início em 1991, só nos últimos dois anos houve licenciados. Em 1997, foram 39 os alunos que se graduaram, tendo mais de metade obtido uma classificação de 14 valores, como mostra a figura a seguir.

Figura 35 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Engenharia do Território em 1996/97



Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação (LMAC)

O curso tem como objectivo principal preparar profissionais especializados em matemática aplicada para carreiras na indústria e serviços e no ensino politécnico e universitário. Constitui ainda uma base sólida para estudos de pós-graduação com vista a actividade científica fundamental e aplicada. O enquadramento no IST permite considerar o ensino de matérias de aplicação da Matemática a diversas áreas, nomeadamente: mecânica dos meios contínuos, transferência de calor e massa, propagação e radiação de ondas, materiais,

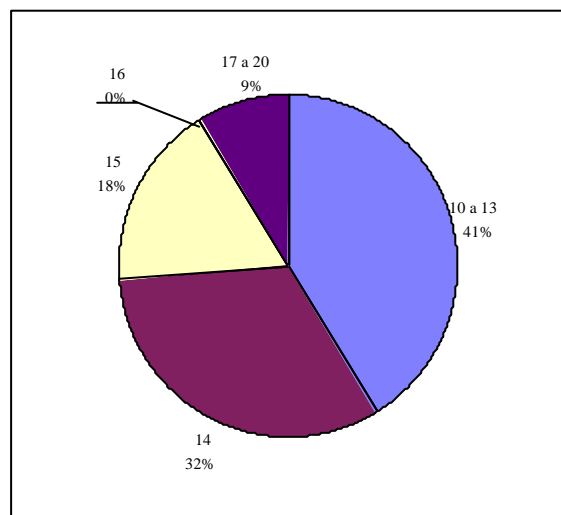
controlo e robótica, redes de transportes e de comunicações, reacções químicas e nucleares, biotecnologia, mecânica quântica, relatividade, magneto-hidrodinâmica, fiabilidade e controlo de qualidade, sistemas de informação, representação do conhecimento e Engenharia de *software*.

Tabela 27 - Principais indicadores da LMAC

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|----------------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 32 | 31 | 30 | 30 |
| Nota Mínima de Seriação | 55,9% | 67,1% | 76,0% | 79,3% |
| Candidatos em 1ª Opção | 125 | 130 | 71 | 64 |
| Candidatos | 1.089 | 893 | 454 | 305 |
| % Colocados em 1ª opção | 80% | 91% | 67% | 77% |
| Total Inscritos | 239 | 217 | 200 | 200 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 61% | 65% | 64% | 58% |
| Licenciados | 30 | 16 | 34 | - |

Houve menos candidatos à LMAC em 1997/98, muito embora a percentagem de candidatos colocados em primeira opção tenha aumentado dez pontos percentuais. De igual modo, a nota mínima de seriação ficou próxima dos 80%.

Figura 36 - Distribuição da classificação final dos licenciados em Matemática Aplicada e Computação em 1996/97



Licenciatura em Química (LQ)

A Química é ensinada e praticada no IST desde a sua fundação, em 1911. Hoje, ainda mais do que no passado, caracteriza-se pela elevada qualidade científico-pedagógica do seu corpo docente. É assim normal o lançamento, em 1997/98, de uma Licenciatura em Química, a par das já existentes nas áreas da Matemática e da Física. A nova Licenciatura em Química tem por objectivo dar aos seus estudantes uma formação completa, moderna e autonomizante em todos os aspectos desta ciência: teóricos e experimentais, puros e aplicados. Proporciona também os conhecimentos essenciais em todas as fronteiras de actuação da Química, incluindo o Ambiente, a Biologia e a Indústria Química.

Tabela 28 - Principais indicadores da LQ

| | 1997/98 |
|----------------------------------|---------|
| Admissões (1ºano, 1ªvez) | 39 |
| Nota Mínima de Seriação | 74,9% |
| Candidatos em 1ª Opção | 32 |
| Candidatos | 403 |
| % Colocados em 1ª opção | 22% |
| Total de Inscritos | 40 |
| % dos Inscritos do Sexo Feminino | 57% |
| Licenciados | - |

4.1.2.3 *Análise Global do Processo de Ensino*

O Técnico tem vindo a consolidar a sua posição singular no contexto do Ensino Superior de Engenharia em Portugal, pela quantidade e diversidade de áreas de graduação oferecidas. As dezasseis licenciaturas em funcionamento em 1997/98, compreendem cerca de 750 disciplinas distintas, como listado na tabela seguinte.

Tabela 29 - Número de disciplinas em funcionamento

| Departamentos | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 |
|---|------------|------------|------------|----------------|
| Engenharia Civil | 119 | 122 | 119 | 106 |
| Engenharia Electrotécnica e de Computadores | 175 | 166 | 177 | 174 |
| Engenharia de Materiais | 70 | 30 | 31 | 31 |
| Engenharia Mecânica | 129 | 120 | 131 | 123 |
| Engenharia de Minas e Georrecursos | 38 | 41 | 35 | 40 |
| Engenharia Química | 99 | 89 | 91 | 93 |
| Física | 72 | 62 | 66 | 65 |
| Matemática | 70 | 69 | 71 | 68 |
| S. A. Economia e Gestão | 37 | 21 | 22 | 23 |
| S. A. Engenharia Naval | 26 | 24 | 25 | 25 |
| Total | 810 | 744 | 768 | 748 |

Estas disciplinas foram frequentadas por um total de 7.635 alunos em 1994/95, 7.778 alunos em 1995/96, 8.089 alunos em 1996/97 e 8.255 alunos em 1997/98, como identificado nos quadros e figuras seguintes.

Tabela 30 - Número de alunos por secção, departamento e licenciatura em 1996/97¹

| DEP. | Secção | LEA | LEAmb | LEC | LEEC | LEFT | LEGI | LEIC | LMAC | LEMat | LEM | LEMG | LEN | LEQ | LET | TOTAL |
|---|--|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| DEC | Arq., Cart. e Modelação Geométrica | 0,0 | 9,3 | 140,7 | 4,6 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,7 | 0,0 | 0,0 | 25,3 | 187,8 |
| DEC | Estruturas e Construção | 0,0 | 0,0 | 375,9 | 0,0 | 0,0 | 13,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 394,0 |
| DEC | Geotecnia, Vias Comunic. e Transportes | 0,0 | 0,0 | 93,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 18,0 | 111,7 |
| DEC | Hidráulica e Rec. Hid. Ambientais | 0,0 | 29,5 | 168,4 | 0,0 | 0,1 | 10,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 38,6 | 248,4 |
| DEC | Mecânica Aplicada | 0,0 | 0,0 | 176,5 | 0,0 | 0,0 | 2,0 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 14,7 | 198,4 |
| DEC | Urbanização e Sistemas | 0,0 | 0,0 | 123,9 | 0,0 | 0,0 | 14,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 60,4 | 198,4 |
| TOTAL DEP. DE ENGENHARIA CIVIL | | 0,0 | 38,9 | 1079,0 | 4,6 | 0,4 | 39,7 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 11,6 | 0,0 | 0,0 | 162,0 | 1338,7 |
| DEEC | Elect.Teórica e Medidas Elect. | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 155,1 | 0,0 | 5,8 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 161,0 |
| DEEC | Electronica | 10,4 | 0,0 | 0,0 | 235,9 | 7,8 | 1,8 | 92,9 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 349,4 |
| DEEC | Energia | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 48,8 | 0,1 | 3,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 52,5 |
| DEEC | Maq. Elect.e Elect.Potência | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 77,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 22,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 99,7 |
| DEEC | Propagação e Radiação | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 119,3 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 124,8 |
| DEEC | Sist. Digitais e Computadores | 20,8 | 0,0 | 0,0 | 198,8 | 5,0 | 9,2 | 419,3 | 16,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 670,0 |
| DEEC | Sistemas e Controlo | 9,4 | 0,0 | 0,0 | 124,8 | 0,1 | 0,0 | 53,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 187,5 |
| DEEC | Telecomunicações | 2,5 | 0,0 | 0,0 | 169,4 | 0,3 | 5,9 | 36,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 214,4 |
| TOTAL DEP. ENG. ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES | | 48,1 | 0,0 | 0,0 | 1129,2 | 13,9 | 26,3 | 601,4 | 17,9 | 0,0 | 22,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1859,3 |
| TOTAL DEP. DE ENGENHARIA DE MATERIAIS | | 5,1 | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,1 | 0,0 | 0,0 | 86,5 | 25,4 | 0,6 | 5,3 | 0,0 | 0,0 | 133,0 |
| DEM | Mecânica Aeroespacial | 47,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 43,6 | 0,0 | 6,8 | 0,0 | 0,0 | 98,1 |
| DEM | Projecto Mecânico | 38,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 17,9 | 0,2 | 0,0 | 6,0 | 282,4 | 0,0 | 21,6 | 0,0 | 0,0 | 366,6 |
| DEM | Sistemas | 8,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,8 | 118,7 | 0,0 | 0,0 | 121,3 | 0,0 | 6,4 | 0,0 | 0,0 | 260,0 |
| DEM | Tecnologia Mecânica | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,5 | 11,2 | 0,0 | 7,0 | 186,8 | 0,0 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 230,1 |
| DEM | Termodinâmica Aplicada | 22,0 | 18,9 | 0,0 | 5,5 | 2,9 | 12,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 175,5 | 0,0 | 10,9 | 0,0 | 0,0 | 248,3 |
| TOTAL DEP. ENGENHARIA MECÂNICA | | 121,4 | 18,9 | 0,0 | 5,5 | 3,1 | 51,9 | 130,3 | 0,0 | 13,0 | 809,7 | 0,0 | 49,6 | 0,0 | 0,0 | 1203,2 |
| TOTAL DEP. DE ENGENHARIA DE MINAS E GEORRECURSOS | | 0,0 | 5,9 | 31,0 | 0,0 | 0,1 | 2,9 | 0,0 | 2,6 | 0,0 | 0,0 | 43,5 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 91,0 |
| DEQ | Biotecnologia | 0,0 | 19,9 | 0,0 | 0,6 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 56,0 | 77,2 |
| DEQ | Fenómenos Transf. Aplicada | 0,0 | 5,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 2,9 | 0,0 | 3,4 | 8,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 113,6 | 0,0 | 133,9 |
| DEQ | Proc. Eng. Química | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 79,9 | 0,0 | 87,9 |
| DEQ | Projecto Químico Eng. Reações | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 72,0 | 0,0 | 72,0 |
| DEQ | Química Analítica | 0,0 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 54,0 | 0,0 | 63,2 |
| DEQ | Química e Física Termodinâmica | 5,6 | 4,9 | 41,8 | 42,4 | 6,8 | 5,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 25,2 | 3,6 | 4,6 | 81,7 | 4,5 | 226,5 |
| DEQ | Química Inorgânica | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 65,1 | 0,0 | 70,0 |
| DEQ | Química Orgânica | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 66,8 | 0,0 | 74,7 |
| TOTAL DEP. ENGENHARIA QUÍMICA | | 5,6 | 43,7 | 41,8 | 43,1 | 7,5 | 16,1 | 0,3 | 3,4 | 16,7 | 25,2 | 3,6 | 4,6 | 589,1 | 4,5 | 805,3 |
| TOTAL DEP. DE FÍSICA | | 15,9 | 16,1 | 52,3 | 121,4 | 169,4 | 14,8 | 99,9 | 16,9 | 13,2 | 76,9 | 12,1 | 12,3 | 28,9 | 9,1 | 659,3 |
| DM | Álgebra e Análise | 25,5 | 21,5 | 135,5 | 223,5 | 35,2 | 26,3 | 153,9 | 82,1 | 24,7 | 141,4 | 19,6 | 24,0 | 78,6 | 22,7 | 1014,5 |
| DM | Ciência de Computação | 0,0 | 4,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 116,0 | 48,0 | 5,2 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | 17,0 | 0,2 | 195,0 |
| DM | Estatística e Aplicações | 4,7 | 4,6 | 25,7 | 38,9 | 6,3 | 10,3 | 26,1 | 39,9 | 3,2 | 24,2 | 2,2 | 5,0 | 13,0 | 4,8 | 209,1 |
| DM | Matem. Aplic. e Anal. Numérica | 0,0 | 4,3 | 53,8 | 60,5 | 5,6 | 4,4 | 27,9 | 16,0 | 4,0 | 0,0 | 3,8 | 5,7 | 32,4 | 0,2 | 218,5 |
| TOTAL DEP. DE MATEMÁTICA | | 30,1 | 35,2 | 215,0 | 322,9 | 47,1 | 41,0 | 323,9 | 194,7 | 37,1 | 165,6 | 29,4 | 34,7 | 141,1 | 27,9 | 1645,7 |
| TOTAL SECÇÃO AUTONOMA DE ECONOMIA E GESTÃO | | 4,7 | 0,0 | 0,0 | 53,2 | 6,4 | 74,8 | 87,2 | 7,3 | 0,0 | 23,3 | 1,8 | 2,4 | 11,8 | 9,2 | 282,1 |
| TOTAL SECÇÃO AUTONOMA DE ENGENHARIA NAVAL | | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 71,3 | 0,0 | 0,0 | 71,3 |
| TOTAL POR LICENCIATURA | | 230,9 | 163,7 | 1419,0 | 1679,9 | 248,0 | 272,6 | 1243,1 | 245,5 | 166,5 | 1149 | 102,5 | 180,1 | 770,9 | 217,7 | 8089,0 |

¹ Valores calculados através da regra em vigor no IST, com base somente nas primeiras inscrições e após ponderação com o número de disciplinas curriculares

Tabela 31 - Número de alunos por secção, departamento e licenciatura em 1997/98¹

| DEP. | Secção | LEA | LEAmb | LEC | LEEC | LEFT | LEGI | LEIC | LMAC | LEMat | LEM | LEMG | LEN | LEQ | LEB | LQ | LET | TOTAL |
|---|--|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| DEC | Arq., Cart. e Modelação Geométrica | 0,0 | 9,4 | 172,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 8,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 23,7 | 214,8 |
| DEC | Estruturas e Construção | 0,0 | 0,0 | 356,1 | 0,0 | 0,0 | 17,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,3 | 383,3 |
| DEC | Geotecnia, Vias Comunic. e Transportes | 0,0 | 0,0 | 95,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,2 | 107,1 |
| DEC | Hidráulica e Rec. Hid. Ambientais | 0,0 | 26,8 | 168,3 | 0,0 | 0,0 | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 35,1 | 233,3 |
| DEC | Mecânica Aplicada | 0,0 | 0,0 | 179,4 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 0,0 | 1,9 | 0,0 | 0,0 | 2,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 12,0 | 199,2 |
| DEC | Urbanização e Sistemas | 0,0 | 1,8 | 97,7 | 0,0 | 0,0 | 7,3 | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 58,5 | 166,0 |
| TOTAL DEP. DE ENGENHARIA CIVIL | | 0,0 | 38,0 | 1068,7 | 0,0 | 0,0 | 31,8 | 0,0 | 3,2 | 0,0 | 0,0 | 11,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 150,8 | 1303,7 |
| DEEC | Elect.Teórica e Medidas Elect. | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 149,3 | 0,6 | 5,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 157,2 |
| DEEC | Electronica | 10,4 | 0,0 | 0,0 | 231,7 | 8,0 | 1,7 | 92,2 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 344,3 |
| DEEC | Energia | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 56,8 | 0,1 | 1,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 58,3 |
| DEEC | Maq. Elect.e Elect.Potência | 5,8 | 0,0 | 0,0 | 87,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 25,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 118,6 |
| DEEC | Propagação e Radiação | 3,4 | 0,0 | 0,0 | 174,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 177,3 |
| DEEC | Sist. Digitais e Computadores | 16,5 | 0,0 | 0,0 | 205,9 | 6,0 | 9,9 | 374,7 | 11,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 624,1 |
| DEEC | Sistemas e Controlo | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 149,7 | 0,4 | 0,0 | 59,4 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 219,1 |
| DEEC | Telecomunicações | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 154,8 | 0,0 | 5,9 | 34,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 198,1 |
| TOTAL DEP. ENG. ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES | | 49,9 | 0,0 | 0,0 | 1209,9 | 15,0 | 24,2 | 560,9 | 11,9 | 0,0 | 25,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1897,0 |
| TOTAL DEP. DE ENGENHARIA DE MATERIAIS | | 5,2 | 4,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 0,0 | 94,1 | 25,6 | 1,1 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 139,4 |
| DEM | Mecânica Aeroespacial | 48,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 53,1 | 0,0 | 7,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 109,3 |
| DEM | Projecto Mecânico | 33,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 0,0 | 0,0 | 7,4 | 298,9 | 0,0 | 19,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 375,9 |
| DEM | Sistemas | 6,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 2,4 | 109,5 | 0,4 | 0,0 | 160,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 279,9 |
| DEM | Tecnologia Mecânica | 3,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 9,4 | 7,1 | 0,0 | 6,9 | 165,0 | 0,0 | 3,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 195,1 |
| DEM | Termodinâmica Aplicada | 20,3 | 33,6 | 0,0 | 10,5 | 2,3 | 12,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 177,3 | 0,0 | 9,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 265,2 |
| TOTAL DEP. ENGENHARIA MECÂNICA | | 112,1 | 33,6 | 0,0 | 10,5 | 2,9 | 40,6 | 116,7 | 0,4 | 14,3 | 855,2 | 0,0 | 39,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1225,5 |
| TOTAL DEP. DE ENGENHARIA DE MINAS E GEORRECURSOS | | 0,0 | 5,3 | 55,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 0,0 | 60,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,7 |
| DEQ | Biotecnologia | 0,0 | 20,5 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 42,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 63,8 |
| DEQ | Fenómenos Transf. Aplicada | 0,0 | 8,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,7 | 0,0 | 4,2 | 6,6 | 0,0 | 0,0 | 119,5 | 9,7 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 152,0 |
| DEQ | Proc. Eng. Química | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 7,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 58,2 | 2,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 69,0 |
| DEQ | Projecto Químico Eng. Reações | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 74,7 | 2,2 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 83,4 |
| DEQ | Química Analítica | 0,0 | 11,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 58,7 | 10,0 | 7,5 | 0,0 | 0,0 | 87,9 |
| DEQ | Química e Física Termodinâmica | 4,8 | 5,0 | 26,2 | 42,1 | 6,7 | 5,2 | 0,0 | 0,0 | 25,0 | 4,3 | 4,1 | 84,9 | 10,3 | 7,5 | 4,7 | 0,0 | 230,8 |
| DEQ | Química Inorgânica | 0,0 | 2,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 0,0 | 43,0 | 9,7 | 7,4 | 0,5 | 0,0 | 67,7 |
| DEQ | Química Orgânica | 0,0 | 4,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5 | 0,0 | 0,0 | 66,7 | 10,3 | 7,4 | 0,0 | 0,0 | 92,7 |
| TOTAL DEP. ENGENHARIA QUÍMICA | | 4,8 | 54,5 | 26,2 | 42,1 | 7,1 | 17,7 | 0,0 | 4,2 | 14,5 | 25,0 | 4,3 | 4,1 | 548,5 | 54,4 | 34,7 | 5,2 | 847,3 |
| TOTAL DEP. DE FÍSICA | | 15,6 | 13,3 | 52,4 | 119,8 | 187,2 | 14,9 | 93,1 | 17,2 | 12,0 | 75,1 | 9,4 | 14,1 | 33,6 | 7,5 | 5,6 | 8,2 | 678,9 |
| DM | Álgebra e Análise | 26,3 | 24,6 | 127,8 | 213,1 | 34,5 | 25,4 | 140,3 | 66,5 | 22,6 | 128,2 | 21,5 | 21,3 | 62,8 | 22,2 | 22,4 | 19,0 | 978,5 |
| DM | Ciência de Computação | 0,0 | 4,9 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 113,3 | 42,3 | 4,5 | 0,0 | 4,3 | 0,0 | 10,0 | 7,3 | 5,6 | 0,0 | 192,2 |
| DM | Estatística e Aplicações | 5,0 | 4,6 | 48,2 | 37,0 | 6,2 | 9,7 | 25,9 | 30,4 | 3,5 | 25,0 | 2,5 | 4,1 | 15,4 | 0,0 | 0,0 | 2,7 | 220,3 |
| DM | Matem. Aplic. e Anal. Numérica | 0,0 | 4,5 | 40,2 | 42,4 | 5,2 | 5,0 | 25,4 | 17,8 | 3,1 | 0,0 | 2,4 | 3,4 | 10,8 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 160,0 |
| TOTAL DEP. DE MATEMÁTICA | | 31,3 | 38,6 | 216,2 | 292,5 | 45,9 | 40,1 | 304,9 | 165,7 | 33,7 | 153,2 | 30,8 | 28,7 | 99,0 | 29,5 | 28,0 | 21,7 | 1559,7 |
| TOTAL SECCÃO AUTONOMA DE ECONOMIA E GESTÃO | | 3,6 | 0,1 | 36,2 | 53,9 | 6,7 | 88,9 | 101,5 | 14,5 | 0,0 | 43,9 | 1,3 | 2,5 | 12,7 | 0,0 | 0,0 | 8,8 | 374,7 |
| TOTAL SECCÃO AUTONOMA DE ENGENHARIA NAVAL | | 0,0 | 0,0 | 29,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 69,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 98,1 |
| TOTAL POR LICENCIATURA | | 222,6 | 188,0 | 1483,7 | 1728,6 | 264,8 | 265,9 | 1177,1 | 218,8 | 168,6 | 1203,2 | 118,6 | 162,2 | 693,8 | 91,4 | 68,2 | 199,4 | 8255,0 |

¹ Valores calculados através da regra em vigor no IST, com base somente nas primeiras inscrições e após ponderação com o número de disciplinas curriculares

Figura 37 - Evolução do número de alunos de licenciatura

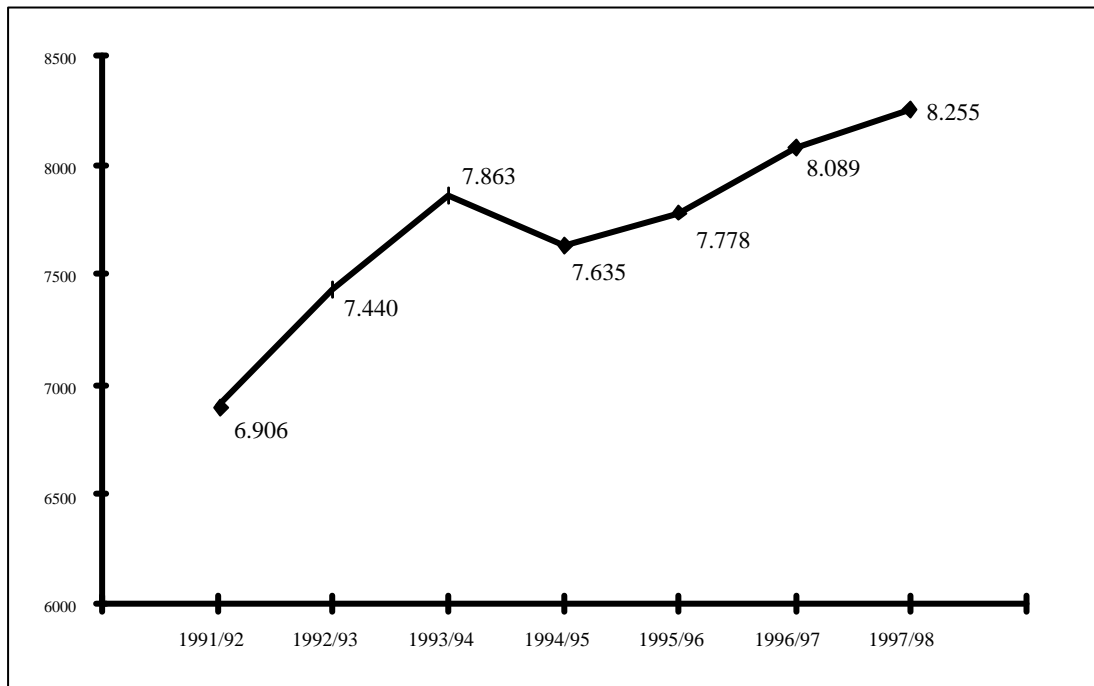
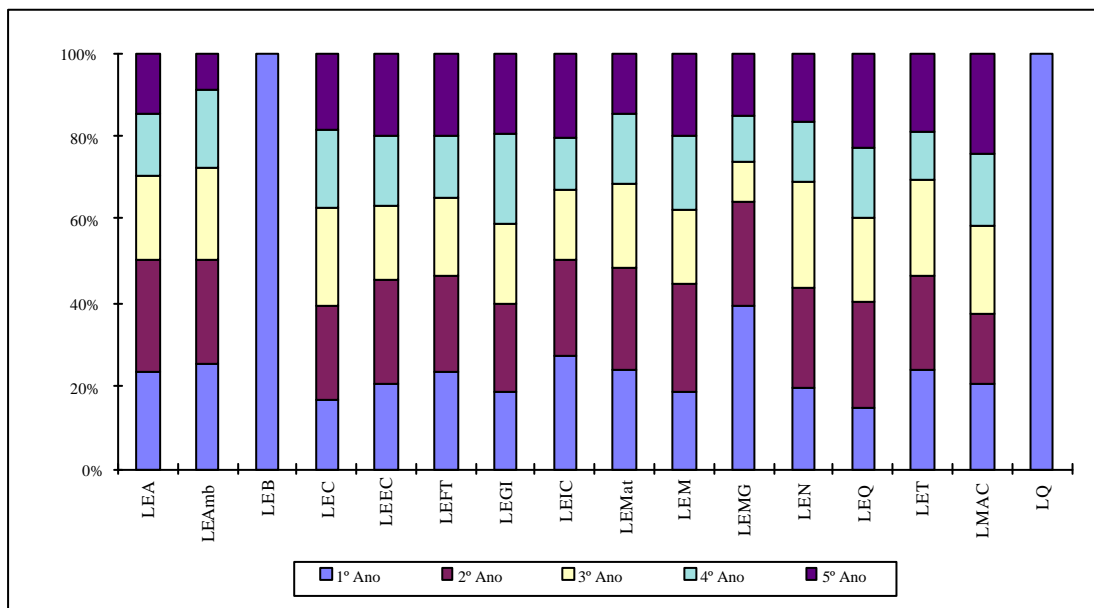


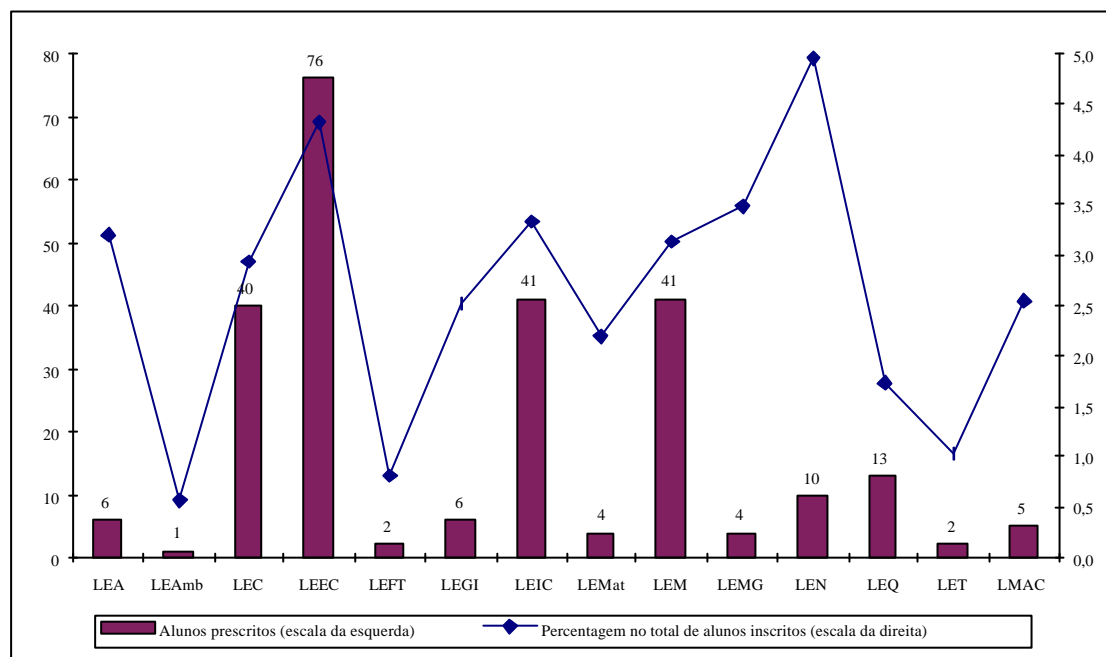
Figura 38 - Distribuição dos alunos por ano curricular



4.1.2.4 Prescrições

A qualidade do ensino no IST é fortemente condicionada pela qualidade e motivação dos alunos para frequentarem os programas leccionados. Nesse sentido, foi implementado um regulamento de prescrições, tendo prescrito 546 alunos em 1994/95, 337 alunos em 1995/96, 317 alunos em 1996/97 e 251 em 1997/98, como indicado na [Figura 39](#).

Figura 39 - Prescrições em 1997/98



Da análise do gráfico anterior verifica-se que, em termos absolutos, a Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores foi o curso com maior número de prescritos, à semelhança dos anos anteriores. Em termos relativos foi Engenharia Naval a licenciatura com maior proporção de prescritos, que não ultrapassaram, contudo, 5% do total de alunos inscritos. Globalmente, os 251 alunos prescritos correspondem a 3% do total de alunos do IST.

4.1.2.5 Mudanças de Curso Internas

A análise das alterações de planos curriculares pode ser feita segundo duas perspectivas distintas, nomeadamente a origem e o destino dos alunos que requerem a transferência de curso interna. A tabela seguinte apresenta os dados respeitantes aos pedidos de transferência entre licenciaturas do IST e respectiva concretização.

Tabela 32 - Mudanças de curso internas

| | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 ¹ | 1997/98¹ |
|-----------------------------------|---------|---------|----------------------|----------------------------|
| Nº de Candidatos | 134 | 108 | 103 | 134 |
| Candidatos/Total Alunos Inscritos | 1,76% | 1,17% | 1,27% | 1,6% |
| Nº de alunos em troca directa | 16 | 20 | - | - |
| Nº de Candidatos Corrigido | 120 | 88 | - | - |
| Vagas | 34 | 65 | 65 | 140 |
| Nº de Colocados | 32 | 58 | 53 | 77 |
| Vagas / Candidatos Corrigido | 28,3% | 73,9% | - | - |

¹ Os critérios seguidos nestes anos lectivos, aprovados em C.C.C.C. e ratificados em Conselho Directivo, foram diferentes dos aplicados nos anos anteriores.

Em relação aos cursos de origem dos alunos interessados em mudar de licenciatura em 1997/98, nos cursos de Engenharia de Materiais, Engenharia de Minas e Georrecursos, Engenharia Naval e Engenharia do Território os candidatos a mudança de curso equivaleram a mais de 5% do total de alunos inscritos. Nas licenciaturas em Engenharia Aeorespacial, Engenharia Física e Tecnológica, Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Engenharia Informática e de Computadores e Engenharia Química a percentagem de alunos candidatos a mudança variou entre 1% e 5%. Nos cursos restantes — Engenharia do Ambiente, Engenharia Civil, Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia Mecânica, e Matemática Aplicada e Computação — os pedidos de mudança representaram menos de 1% do total de inscritos.

As licenciaturas mais desejadas pelos alunos que requerem transferência incluem Engenharia Civil, onde pretendem ingressar 29,9% dos candidatos, Engenharia Informática e de Computadores e Engenharia Mecânica, procuradas por cerca de 13% e 10% dos candidatos, respectivamente.

4.1.2.6 Graduação

À data de edição deste relatório o IST tinha concedido 922 cartas de curso, relativas a novos engenheiros graduados em 1996/97, conforme descrito anteriormente e resumido na tabela seguinte²⁴:

Tabela 33 - Número de cartas de curso concedidas a novos engenheiros

| | 1993/94 | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 |
|-----|---------|---------|---------|----------------|
| LEA | - | - | - | 16 |

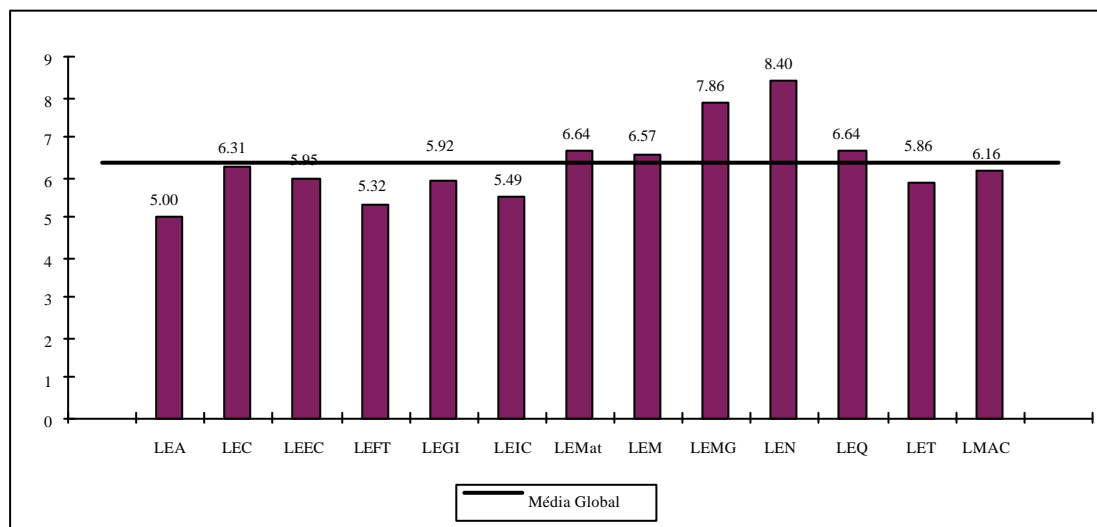
²⁴ A lista dos alunos do IST que solicitaram a sua Carta de Curso em 1997 é incluída no Anexo 4.

| | | | | |
|-------|-----|-----|-----|------------|
| LEC | 180 | 171 | 194 | 209 |
| LEEC | 190 | 195 | 129 | 163 |
| LEFT | 22 | 45 | 30 | 23 |
| LEGI | - | 21 | 19 | 27 |
| LEIC | 84 | 93 | 129 | 111 |
| LEMat | 16 | 30 | 20 | 12 |
| LEM | 104 | 91 | 80 | 141 |
| LEMG | 7 | 7 | 5 | 9 |
| LEN | 13 | 12 | 8 | 8 |
| LEQ | 119 | 97 | 57 | 130 |
| LET | - | - | 1 | 39 |
| LMAC | 16 | 30 | 16 | 34 |
| Total | 751 | 792 | 688 | 922 |

Nota: A variação significativa entre 1996 e 1997 deve-se, particularmente, a atrasos nos pedidos de cartas de curso.

A média de permanência no IST referente aos alunos graduados foi de 6,36 anos, como ilustrado na Figura 40.

Figura 40 - Permanência média no IST dos alunos graduados em 1997

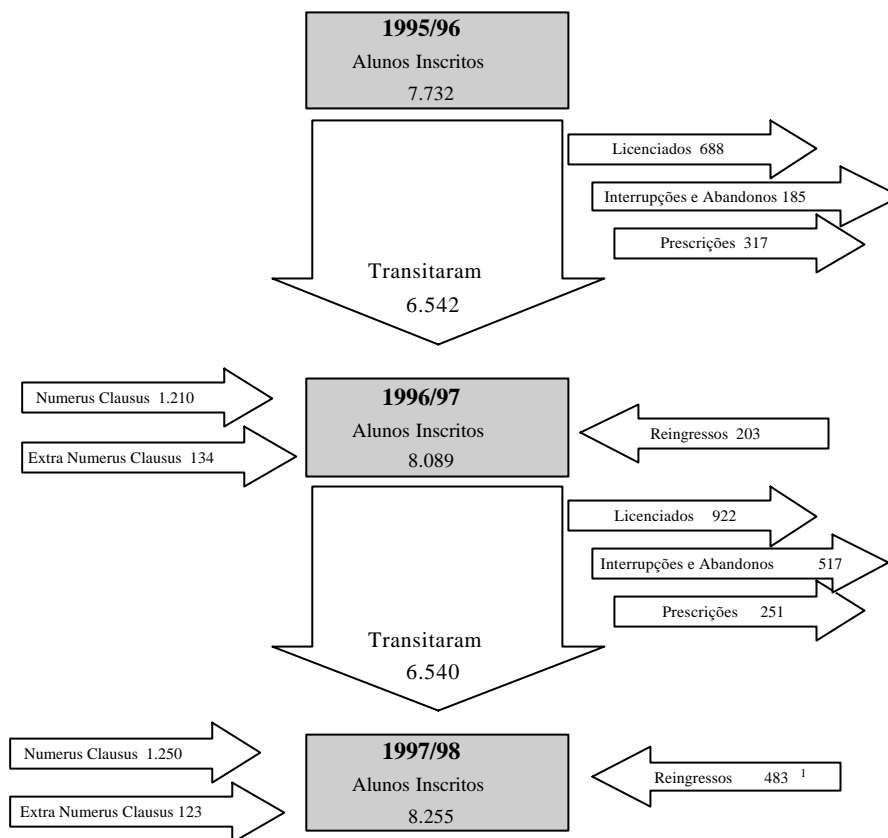


4.1.2.7 Fluxo de alunos

A figura seguinte ilustra o fluxo de alunos de licenciatura nos anos lectivos de 1996/97 e 1997/98, nomeadamente as entradas e saídas de alunos do IST. Deve ser notado que o aumento do número de reingressos automáticos (nomeadamente de 203 em 1996/97, para 483 em 1997/98) se deve ao regresso de alunos que anteriormente tinham sido prescritos.

Este reingresso é admissível ao abrigo do actual regulamento de prescrições em vigor no IST.

Figura 41 - Fluxo de alunos em 1996/97 e 1997/98



¹ Inclui reingressos automáticos após dois anos de prescrição.

4.1.3 Avaliação das Licenciaturas

A avaliação das licenciaturas tem como objectivo promover a qualidade do desempenho científico, pedagógico e administrativo, passando por: i) estimular a melhoria da qualidade das actividades desenvolvidas; ii) informar e esclarecer a comunidade e promover o diálogo sobre o ensino ministrado; iii) contribuir para o ordenamento da rede de instituições de ensino superior.

O processo de avaliação está devidamente regulamentado, e divide-se em duas fases: i) avaliação interna, da inteira responsabilidade da escola, que consiste na realização de um Relatório de Auto-Estudo de acordo com o guião elaborado pelo Conselho de Reitores das Universidades Portuguesas (CRUP); ii) avaliação externa, realizada por uma Comissão de Avaliação constituída por peritos propostos pelas diferentes escolas sob avaliação. Esta Comissão deverá formular uma opinião sobre o nível dos graduados, a qualidade do

ensino, a organização e o controlo interno da qualidade, apresentando sugestões para a melhoria desta, com a elaboração do relatório final, que será submetido à apreciação do Ministério da Educação.

Na tabela seguinte é apresentada a calendarização dos trabalhos de avaliação das licenciaturas do IST, estando identificadas as avaliações conduzidas em 1997.

Tabela 34 - Calendarização da avaliação das Licenciaturas do IST

| Licenciaturas | 1993/94 | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 | 1998/99 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| LEEC | • | | | | | |
| LEFT | • | | | | | |
| LEN | | • | | | | |
| LEM | | • | | | | |
| LMAC | | | • | | | |
| LEIC | | | • | | | |
| LEC | | | | • | | |
| LEMG | | | | • | | |
| LEGI | | | | | • | |
| LEQ | | | | | • | |
| LEMat | | | | | • | |
| LET | | | | | | • |
| LEA | | | | | | • |
| LEAmb | | | | | | • |

Apresentam-se de seguida as principais conclusões dos relatórios concluídos em 1997, nomeadamente os referentes às licenciaturas em Engenharia Civil e em Engenharia de Minas e Georrecursos.

4.1.3.1 Auto-Estudo para Avaliação da Licenciatura em Engenharia Civil

Considerou-se que os perfis oferecidos nesta licenciatura procuram manter uma formação geral sólida, deixando a especialização para os cursos de pós-graduação, tendo-se concluído dos inquéritos realizados, quer aos licenciados, quer aos respectivos empregadores, da necessidade de reforçar a formação nas áreas de gestão e humanísticas através da realização de acções de formação complementar.

Quanto ao pessoal docente, verificou-se que a Licenciatura em Engenharia Civil tem à sua disposição um vasto leque de profissionais de grande qualidade ao nível científico e profissional, sendo precisamente um dos pontos fortes do Departamento de Engenharia Civil as actividades de Pós-Graduação e de Investigação, as quais têm uma influência directa na qualidade dos docentes e, conseqüentemente, na qualidade do ensino.

Já quanto ao pessoal não docente é referida a falta de meios humanos, em particular do pessoal técnico de apoio aos laboratórios, que condicionam o reforço necessário da componente laboratorial da Licenciatura. Também os meios físicos postos à disposição da Licenciatura foram considerados na sua generalidade de boa qualidade, apontando-se apenas alguns constrangimentos, derivados da ocupação demasiado intensa do Pavilhão de Engenharia Civil.

Constatou-se que os alunos que ingressam no curso de Engenharia Civil são de um elevado nível, sendo as únicas excepções os alunos que entram no IST através de regimes especiais e que apresentam em geral muito baixas classificações de candidatura, sugerindo-se a limitação destas entradas. Um outro aspecto que resulta em maiores prejuízos na qualidade do ensino, e que foi considerado dos mais graves no relatório, é a existência de um elevado número de alunos por turma.

Por último, e relativamente ao desempenho profissional dos licenciados em Engenharia Civil, refere-se o elevado grau de satisfação em relação ao curso e à formação adquirida, a par de uma grande facilidade na colocação no mercado de trabalho, de acordo com um inquérito feito a potenciais empregadores e aos próprios licenciados nos últimos dez anos.

4.1.3.2 Auto-Estudo para Avaliação da Licenciatura em Engenharia de Minas e Georrecursos

Considerou-se que os objectivos do curso estão claramente definidos em termos da estrutura curricular e da integração profissional, verificando-se uma conformidade plena no que diz respeito ao conteúdos das disciplinas de Base e da Especialidade.

Conjugados com a recente reestruturação da Licenciatura, foram implantados dois factores de melhoria na admissão de novos alunos. Por proposta do Departamento, aprovada pelo Conselho Científico do IST, o *numerus clausus* foi ampliado para 30 e as disciplinas específicas passaram a incluir, em alternativa à Física, as de Química e de Geologia, continuando obrigatória a de Matemática. Os primeiros resultados positivos destas medidas foram observados na admissão de 1997/98, onde a nota mínima dos 30 candidatos aceites foi de 12,95, tendo-se verificado considerável acréscimo no número de alunos que escolheram Engenharia de Minas e Georrecursos como primeira opção.

Relativamente às expectativas dos alunos perante o curso, podem considerar-se razoáveis, verificando-se inclusive um aumento destas dos alunos finalistas para os recém-licenciados que, na sua maioria, não tiveram dificuldade em encontrar emprego.

Salienta-se ainda o elevado número de alunos finalistas que participaram em estágios fora do IST, o que constituiu uma garantia nas saídas profissionais dos licenciados deste curso, os quais estão colocados maioritariamente na Indústria Mineral, mais especificamente na área de gestão.

A relação aluno-docente é baixa, registando-se uma satisfação generalizada no corpo docente em relação aos resultados obtidos na actividade de docência, apesar do bloqueamento existente na carreira profissional, sugerindo-se o aumento do quadro no nível mais elevado da docência (Professor Catedrático). Quanto ao pessoal não docente, o nível de qualificação é médio, sendo inferior no que diz respeito ao pessoal administrativo e auxiliar.

Verificaram-se algumas insuficiências a nível de apoios bibliográficos, de equipamento informático para os alunos e *software* dedicado a esta licenciatura, e ainda quanto à quantidade de instalações.

Relativamente aos empregadores dos licenciados, registou-se uma opinião favorável sobre o desempenho destes profissionais, nomeadamente no que diz respeito ao seu sentido de responsabilidade, espírito de equipa e empenho no trabalho, sugerindo-se contudo uma

intensificação da vertente de gestão específica da Indústria Mineral, sem esquecer a vertente ambiental e de higiene e segurança.

4.1.3.3 Projecto SIGLA

Ainda no âmbito da avaliação das licenciaturas, é de referir o projecto SIGLA, iniciado em 1997 e que está a ser desenvolvido com o objectivo de reforçar a monitorização da performance dos alunos, através da implementação de um sistema informático de apoio à recolha sistemática de dados.

Este projecto, que se designou por SIGLA (Sistema de Informação para a Gestão de Licenciaturas e Avaliação), visa facilitar o dia-a-dia de todos os intervenientes nos processos de coordenação, gestão e avaliação de licenciaturas com vista a incrementar a melhoria na qualidade de ensino e aprendizagem no IST.

Para tal, o projecto SIGLA pretende lançar as bases de um sistema de informação que disponibilize, a todos os intervenientes nos vários processos, informação actualizada e consistente que lhes permita, em tempo útil, incrementar a qualidade do desempenho das tarefas da sua responsabilidade.

Numa primeira fase, o SIGLA elege como processo central a Licenciatura, em torno da qual serão identificados, caracterizados e processados os fluxos de informação. Numa fase posterior, as funcionalidades do SIGLA poderão ser alargadas a outros âmbitos de actuação do IST.

O sistema SIGLA será desenvolvido em torno da página WEB do IST, que por sua vez será ligada a bases de dados que deverão ser actualizadas pelos responsáveis dos vários itens de informação.

4.1.4 Acreditação das licenciaturas do IST

A acreditação de cursos de Licenciatura é uma actividade que está prevista nos Estatutos da Ordem dos Engenheiros, e que ficou estabelecida pelo Decreto-Lei 119/92, de 30 de

Junho (D.R. nº 148 - IA), sendo o Gabinete de Formação da Ordem (GabFor) quem tem assumido a coordenação desta actividade, desde Janeiro de 1994.

No entanto, o reconhecimento prévio da Ordem relativamente a alguns programas tradicionais de algumas escolas, nomeadamente o IST, levou a que os seus programas ficassem automaticamente acreditados, necessitando unicamente de um pedido de renovação da Acreditação. Neste momento, todos os licenciados do IST em Engenharia Civil, Engenharia de Minas e Georrecursos, Engenharia Mecânica, Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Engenharia Química, Engenharia Naval, Engenharia Física Tecnológica, Engenharia Informática e de Computadores, Engenharia do Território e Engenharia de Materiais não necessitam de prestar provas para se inscreverem na Ordem, estando os cursos Acreditados. Por outro lado, os licenciados em Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia Aeroespacial, Engenharia do Ambiente e Engenharia Biológica, não tendo ainda os respectivos cursos Acreditados, têm que prestar provas para admissão à Ordem, estando em curso os processos relativos aos pedidos de acreditação.

Na tabela seguinte é apresentado o calendário de acreditação das licenciaturas do IST na Ordem dos Engenheiros.

Tabela 35 - Calendarização da acreditação das licenciaturas do IST

| Licenciatura | Preparação do Dossier | Entrega do Pedido de Acreditação na Ordem | Visita da Ordem dos Engenheiros ao IST | Data de Acreditação | Validade da acreditação |
|--------------|-----------------------|---|--|------------------------|-------------------------|
| LEEC | | Maio/95 | Maio/96 | 24 de Outubro de 1996 | 6 anos |
| LEFT | | Maio/95 | Julho/96 | 24 de Outubro de 1996 | 3 anos |
| LEC | | Setembro/95 | Outubro/96 | 20 de Novembro de 1997 | 6 anos |
| LEM | | Outubro/95 | Março/96 | 25 de Julho de 1996 | 6 anos |
| LEN | | Junho/96 | | | |
| LEMat | | Outubro/96 | Fevereiro/97 | 21 de Junho de 1997 | 6 anos |
| LEIC | | Novembro/96 | Fevereiro/97 | 21 de Junho de 1997 | 6 anos |
| LET | | Fevereiro/97 | Outubro/97 | 18 de Junho de 1998 | 3 anos |
| LEMG | | Março/97 | Dezembro/97 | 18 de Junho de 1998 | 6 anos |
| LEQ | | Março/97 | Outubro/97 | 26 de Maio de 1998 | 4 anos |

| | |
|-------|------------|
| LEGI | Agosto/97 |
| LEA | Julho/98 |
| LEAmb | Julho/98 |
| LEB | Janeiro/02 |

4.1.5 Colocação de graduados

No âmbito de uma iniciativa a nível nacional de Avaliação da Qualidade de Ensino, foram realizados entre 1996 e 1997 vários inquéritos aos licenciados do IST, com o intuito específico de caracterizar o seu percurso profissional, através de uma análise da sua inserção no mercado de trabalho. Este estudo, promovido pelo Núcleo de Avaliação do Gabinete de Estudos e Planeamento do IST, incluiu a elaboração de um questionário, cujo conteúdo evidenciava alguns tópicos dessa inserção, tais como o tempo de espera até à obtenção do primeiro emprego, a área do mercado de trabalho e o nível de aplicação de conhecimentos adquiridos durante a licenciatura.

Contudo, e dadas as dificuldades de leitura dos resultados globais dos diversos inquéritos lançados e a dificuldade em homogeneizar os dados devido à diversidade dos universos de resposta, considerou-se oportuno dar continuidade a este trabalho através da recolha sistemática de informação relativa à inserção profissional dos licenciados.

Neste sentido, desenvolveu-se durante 1997 um novo projecto da responsabilidade do Núcleo de Avaliação do GEP, denominado “*Alumni do Técnico*”. Este projecto visa estreitar a relação do IST com os seus ex-alunos promovendo o interesse dos *Alumni* pela Escola e pelos seus pares.

Numa primeira fase, procedeu-se ao lançamento de um novo inquérito a todos os graduados do IST nos últimos 30 anos, o qual foi dividido em duas partes distintas: uma primeira parte para actualização dos dados pessoais (nome, morada, emprego actual e contactos) e outra que pretende recolher informação sobre o percurso profissional dos graduados (como o tempo de espera até à obtenção do primeiro emprego, o modo de obtenção do emprego ou o número de empregos até ao momento).

De referir ainda que foi criado um *site* na Internet, especialmente desenhado para facilitar a comunicação dos ex-alunos com a escola, permitindo o envio de qualquer tipo de informação para o GEP, incluindo a que é solicitada no inquérito e que será armazenada em base de dados. Este *site* servirá também para informar os *Alumni* sobre as actividades promovidas pelo Instituto Superior Técnico, tais como conferências, seminários, cursos de formação e outras.

Considerou-se esta uma forma privilegiada de receber informação sobre o impacto das actividades do IST e estreitar os laços com a comunidade empresarial e a sociedade em geral.

4.2 Ensino de Pós-Graduação

Em 1997 existiam no IST 22 programas de mestrado e vinte áreas científicas de doutoramento. Neste contexto foram concedidos, em 1997, 186 graus de mestre, 47 doutoramentos e 10 agregações. Paralelamente, foram realizados Cursos de Especialização com natureza de pós-graduação, conforme documentado na secção 4.4.1 deste relatório.

4.2.1 Cursos de Mestrado

A tabela seguinte apresenta o número de primeiras inscrições e o número total de inscritos nos vários cursos de Mestrado em 1996/97 e 1997/98. Deve ser notado que alguns mestrados não abrem vagas todos os anos.

Tabela 36 - Número de alunos inscritos em Mestrados

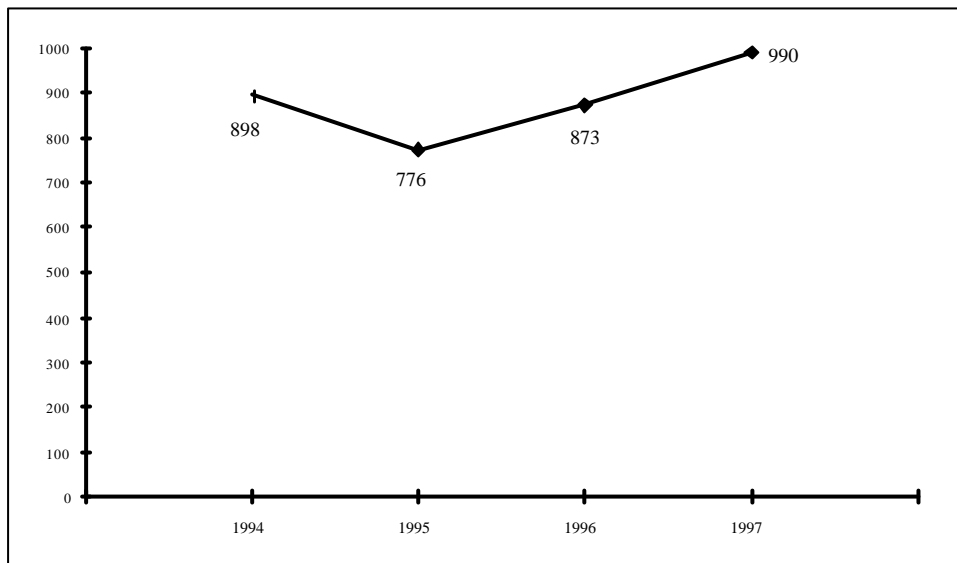
| Mestrados | 1996/97 | | 1997/98 | |
|---|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
| | Inscritos no 1ºano, 1ªvez | Total de Inscritos | Inscritos no 1ºano, 1ªvez | Total de Inscritos |
| Biotecnologia (Engenharia Bioquímica) | 9 | 34 | 15 | 39 |
| Ciência e Engenharia das Superfícies ¹ | 0 | 7 | - | 7 |
| Ciência e Tecnologia dos Alimentos ¹ | - | - | - | - |
| Construção | 47 | 56 | - | 53 |
| Ecol. Gestão e Mod. dos Rec. Marinhos ¹ | 9 | 20 | 5 | 19 |
| Eng. Electrotécnica e de Computadores | 106 | 272 | 117 | 296 |
| Engenharia de Estruturas | 17 | 38 | 31 | 53 |
| Engenharia e Gestão da Tecnologia ² | - | - | 19 | 19 |
| Engenharia de Materiais | 7 | 9 | - | 9 |
| Engenharia Mecânica | 52 | 114 | 27 | 103 |
| Eng. Química (Processos e Indústria) | 3 | 3 | - | 4 |
| Eng. Química (Química Aplicada) | 0 | 0 | - | - |
| Física | 10 | 25 | 7 | 26 |
| Georrecurso | 27 | 80 | 48 | 118 |
| Hidráulica e Recursos Hídricos | 8 | 28 | 13 | 31 |
| Inovação Tecnológica e Gestão Industrial ² | - | - | - | - |
| Inv. Operacional e Eng. de Sistemas | 33 | 56 | - | 37 |
| Matemática Aplicada | 17 | 43 | 17 | 49 |
| Mineralurgia e Planeamento Mineiro | - | - | - | 3 |
| Planeamento Regional e Urbano ¹ | - | - | - | - |
| Sistemas de Informação Geográfica | 21 | 50 | 28 | 76 |
| Transportes | 16 | 38 | 25 | 48 |
| Total | 382 | 873 | 352 | 990 |

¹ Mestrados inter-universidades ou inter-escolas da UTL; em alguns anos lectivos não há vagas no IST.

² Mestrados iniciados em 1997/98

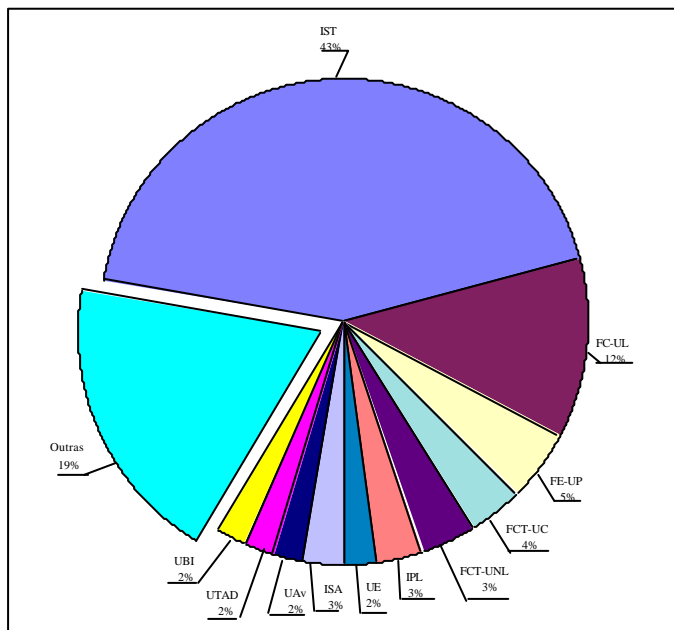
Os alunos de mestrado no IST representam cerca de 10% do total de alunos e, como se pode observar no gráfico seguinte, têm aumentado progressivamente desde 1995.

Figura 42 - Número de alunos inscritos em mestrados entre 1994 e 1997



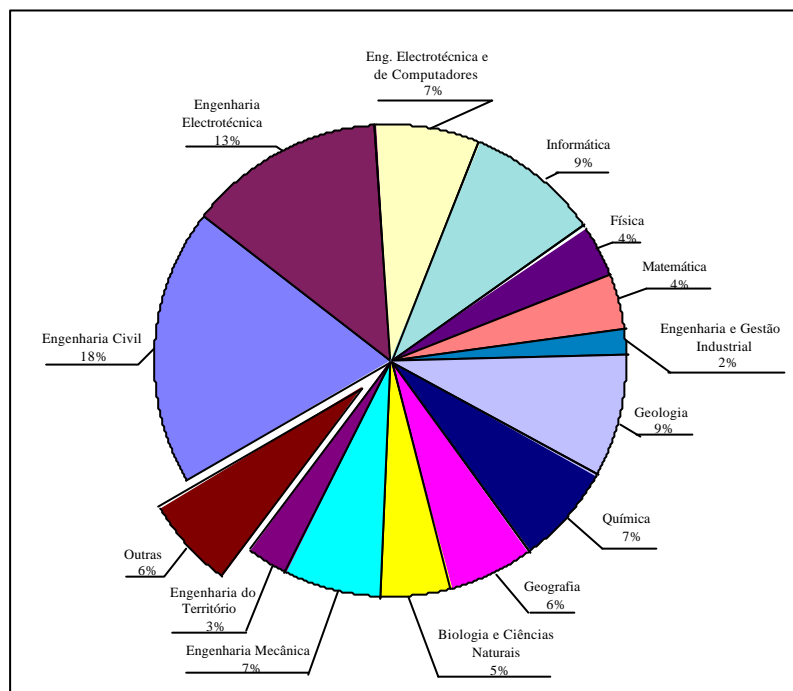
Analisando a escola de origem e a licenciatura de formação dos alunos de Mestrado inscritos pela primeira vez em 1997, os resultados mostram que cerca de 43% foram alunos do IST, sendo a maioria dos restantes oriundos de escolas da zona de Lisboa, com destaque para a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, como documentado na [Figura 43](#).

Figura 43 - Escolas de origem dos alunos de mestrado



No que se refere à área de licenciatura desses mesmos alunos, são a Engenharia Civil e a Engenharia Electrotécnica, onde podemos especificar a Engenharia Electrotécnica e de Computadores, as mais significativas. Surgem depois os cursos na área da Geologia, da Informática, da Química e a Engenharia Mecânica, como mostra a figura seguinte.

Figura 44 - Área de licenciatura dos alunos de mestrado



O número de graus concedidos por curso de mestrado é apresentado na [Tabela 37](#), enquanto as Figuras 45 e 46 apresentam, respectivamente, a evolução do número total de mestres e a razão entre o número de dissertações concluídas e o de professores em cada departamento do IST.

Tabela 37 - Graus de Mestre Concedidos pelo IST de 1994 a 1997

| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|--|------|------|------|------|
| Biotechnology (Engenharia Bioquímica) | 9 | 9 | 11 | 10 |
| Construção | 5 | 4 | 1 | 7 |
| Ecologia, Gestão e Modelação dos Recursos Marinhos | 0 | 0 | 1 | 7 |
| Engenharia Electrotécnica e de Computadores | 54 | 44 | 64 | 67 |
| Engenharia de Estruturas | 0 | 5 | 6 | 7 |
| Engenharia de Materiais | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Engenharia Mecânica | 23 | 25 | 23 | 30 |
| Engenharia Química (Processos e Indústria) | 5 | 6 | 8 | 2 |
| Engenharia Química (Química Aplicada) | 4 | 2 | 0 | 0 |
| Física | 3 | 5 | 6 | 7 |

| | | | | |
|---|------------|------------|------------|------------|
| Georrecurso | 5 | 3 | 10 | 0 |
| Hidráulica e Recursos Hídricos | 2 | 4 | 10 | 11 |
| Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas | 6 | 4 | 13 | 19 |
| Matemática Aplicada | 7 | 8 | 16 | 8 |
| Mineralurgia e Planeamento Mineiro | 0 | 0 | 0 | 6 |
| Transportes | 6 | 6 | 4 | 5 |
| Total | 130 | 125 | 174 | 186 |

Figura 45 - Evolução do número de Mestres pelo IST de 1994 a 1997

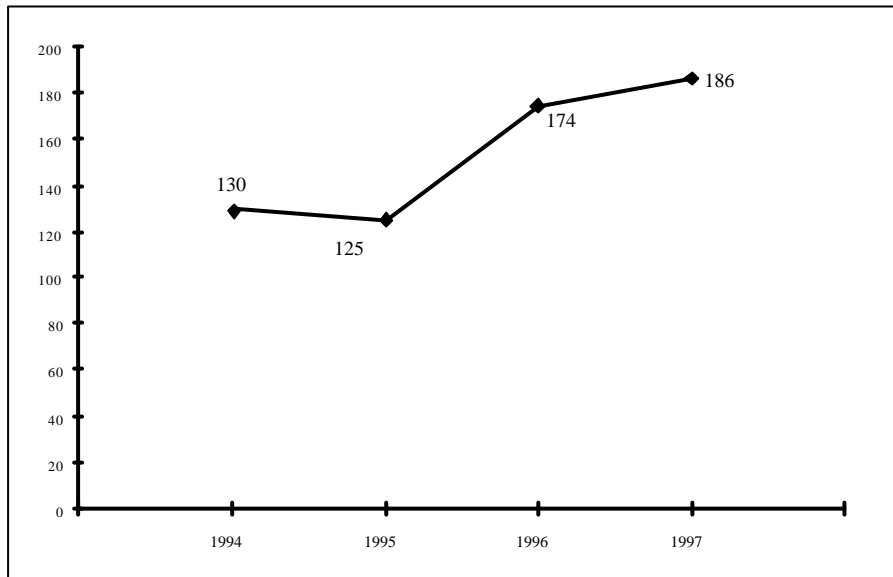
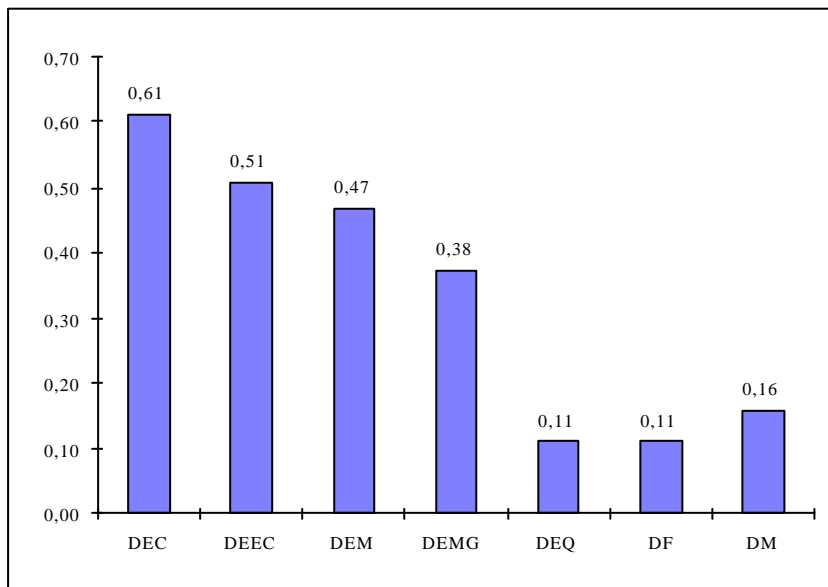


Figura 46 - Rácio Mestres / Professor ETI por Departamento



Os cursos de mestrado que funcionaram em 1997 no IST encontram-se caracterizados nos parágrafos seguintes, com indicação das dissertações concluídas.

Mestrado em Biotecnologia (Engenharia Bioquímica)

A Biotecnologia é definida como a actividade que pretende realizar a aplicação técnica e industrial das capacidades dos microorganismos e das células dos tecidos. É uma área inter e multidisciplinar, podendo ser abordada a partir de diferentes áreas científicas. O presente curso considera-o através do prisma das ciências da engenharia, nomeadamente da engenharia química e da bioquímica, pretendendo formar especialistas para a investigação e desenvolvimento dos vários domínios da Biotecnologia.

Tabela 38 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Biotecnologia (Engenharia Bioquímica)

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|-------------------|-----------------------|---|
| Alexandra Galamba | H. Lopes David | <i>β-Glucosidade de Mycobacterium fortuitum: Caracterização parcial e ensaios preliminares de clonagem do gene codificante</i> |
| Ana Gomes | M. Aires Barros | <i>Estudos das Peroxidases Catiónicas produzidas por Vaccinium Mirtyllus em sistemas micelares</i> |
| Ana Henriques | C. Rodrigues Pousada | <i>Pesquisa de genes alvo dos factores de transcrição yAP2 em Saccharomyces cerevisiae</i> |
| Carlos Queirós | S. Silva Alves | <i>Controlo do oxigénio dissolvido em fermentadores para minimização de energia consumida</i> |
| Dina Carrilho | M. Duque-Magalhães | <i>Identificação, isolamento e caracterização parcial de novos inibidores proteicos de metaloproteinases em sementes de Lupinus albus</i> |
| José do Amaral | J. Maggiolly Novais | <i>Projecto de salas limpas e salas estéreis em Biotecnologia</i> |
| Luís Duarte | F. Ferreira Gírio | <i>Aplicação de Modelos Metabólicos para o estudo do metabolismo da D-Xilose em leveduras</i> |
| Graça Campos | J. Pereira Roseiro | <i>Remoção biológica de cianeto em efluentes industriais</i> |
| Joana Guimarães | P. Almeida Partidário | <i>Estudo da influência de parâmetros abióticos no funcionamento de biorreactores em colunas de borbulhamento com enchimento</i> |
| Paulo Almeida | A. Madeira Viegas | <i>Adaptação de Saccharomyces Cerevisiae a concentrações elevadas de Ácido Octanóico</i> |

Mestrado em Ciência e Engenharia de Superfícies

O Mestrado em Ciência e Engenharia de Superfícies é organizado conjuntamente com a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e a Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, tendo como objectivo principal fornecer uma sólida preparação na produção, modificação e caracterização de superfícies. Atribui-se uma importância considerável ao ensino experimental, sem prejuízo de uma excelente formação teórica. O curso satisfaz as necessidades de formação de pessoal académico e científico e, simultaneamente, proporciona uma formação avançada a quadros da indústria ou a ela destinados.

Mestrado em Construção

O Mestrado em Construção, organizado pelo Departamento de Engenharia Civil em colaboração com o LNEC, tem por objectivo assegurar uma formação especializada e aprofundada no domínio da construção de edifícios, dando prioridade à elaboração de dissertações científicas nas áreas de Estrutura e Comportamento de Materiais, Tecnologias da Construção de Edifícios, e Economia e Qualidade da Construção de Edifícios. Estes domínios, conjuntamente com o de Exigências de Comportamento da Construção de Edifícios, compõem os quatro campos de especialização deste curso de pós-graduação.

Tabela 39 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Construção

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|------------------|---------------------|---|
| Anabela Canelas | L. Alves Dias | <i>Segurança contra quedas em altura na construção</i> |
| João Pinto | Artur Bezelga | <i>Modelo de garantia da qualidade de revestimentos cerâmicos de piso</i> |
| Karim Hassam | L. Alves Dias | <i>Custos e benefícios da segurança na construção</i> |
| Maria Motta | A. Canha da Piedade | <i>Construções rurais em alvenaria de terra crua no Baixo Alentejo</i> |
| Marina Jacinto | A. Canha da Piedade | <i>Caracterização experimental do desempenho acústico dos revestimentos de pisos</i> |
| Mário Rodrigues | L. Alves Dias | <i>Controlo do progresso da execução de obras</i> |
| Teresa Gonçalves | A. Canha da Piedade | <i>Capacidade de impermeabilização de revestimentos de paredes com base em ligantes minerais: desenvolvimento de um método de ensaio baseado na resistência eléctrica</i> |

Mestrado em Ecologia, Gestão e Modelação dos Recursos Marinhos

O sistema marinho é um ambiente interdisciplinar por excelência, sendo o objecto central de estudo do Mestrado em Ecologia, Gestão e Modelação dos Recursos Marinhos. O programa de mestrado é oferecido em conjuntamente pelo IST, a Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Tabela 40 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Ecologia, Gestão e Modelação dos Recursos Marinhos

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|--------------------|---------------------|--|
| Helder Martins | A. Pinto dos Santos | <i>Modelo numérico de marés baroclínicas</i> |
| João Correia | Ramiro Neves | <i>Correlação com hidrodinâmica local</i> |
| Isabel Monteiro | A. Pinto dos Santos | <i>Simulação dos fluxos de calor e massa ar-mar e da formação de água profunda no Atlântico Norte</i> |
| Paulo Leitão | Ramiro Neves | <i>Modelo de dispersão lagrangeano tridimensional</i> |
| Pedro Nunes | Ramiro Neves | <i>Modelação matemática de fenómenos de transporte no meio marinho: aplicação ao estudo da eutrofização no Mar Adriático</i> |
| Teresa da Silveira | Ramiro Neves | <i>Estudo numérico da hidrodinâmica no Estreito de Gibraltar</i> |
| Valdemar Rodrigues | Ramiro Neves | <i>Modelação ecológica e da qualidade da água em zonas costeiras utilizando a aproximação lagrangeana</i> |

Mestrado em Engenharia Electrotécnica e de Computadores.

Ao longo dos últimos anos tem-se verificado em Portugal uma procura de profissionais na área da Engenharia Electrotécnica e de Computadores superior à oferta. O Mestrado forma profissionais especialmente vocacionados para actividades de investigação e desenvolvimento e em geral para uma prática profissional que exija uma formação de nível avançado. Os profissionais com este perfil são solicitados em situações muito diversas que podem abranger desde o sector do ensino superior universitário e politécnico às empresas industriais e do sector de serviços em áreas como as telecomunicações, informática, produção e distribuição de energia, electrónica industrial, robótica e automação.

Tabela 41 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Engenharia Electrotécnica e de Computadores

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|----------------------|----------------------|---|
| Alexandre Bernardino | J. Santos Vitor | <i>Seguimento binocular de alvos móveis baseado em imagens log-polar</i> |
| Alexandre Correia | A. Domingues Casaca | <i>Cartas de interface para um concentrador ATM</i> |
| Ana Cardoso | J. Pavão Martins | Revisão adaptativa de crenças |
| Ana de Carvalho | C. Reis Paiva | <i>Propagação de solitões em fibras ópticas birrefringentes</i> |
| António Sargento | P. Esteves Veríssimo | <i>Filiação em sistemas distribuídos de grande escala</i> |
| Arménio Correia | Mário Gomes | <i>Uma bancada para ensino da visualização e comportamento de corpos elásticos</i> |
| Carlos Caseiro | A. Gusmão Correia | <i>Codificação de canal para rádio móvel de alto débito</i> |
| Carlos Fachada | V. Fonte Dias | <i>Modulador sigma-delta diferencial programável nas bandas 8-14 bit e 1 khz-160 khz</i> |
| Célia Ramos | Mário Gomes | <i>Sistema informático de apoio ao planeamento e ordenamento turístico</i> |
| César Silva | J. Santos Vitor | <i>Estimação do movimento próprio de um observador monocular</i> |
| Eduardo Augusto | Mário Gomes | <i>SAIGWEB - Sistema de Acesso a Informação Geográfica na World Wide Web</i> |
| Filipa Ferreira | V. Paulino Vargas | <i>Sistema distribuído de informação aplicado à área da saúde</i> |
| Filipe Madeira | P. Tavares Guedes | <i>Funcionamento desligado num sistema distribuído de objectos</i> |
| Francisco Alegria | A. Cruz Serra | <i>Calibração automática de aparelhos de medida</i> |
| Francisco Branco | M. Santos Nunes | <i>Arquitecturas e protocolos do serviço de vídeo a pedido</i> |
| Francisco Marques | A. Domingues Casaca | <i>Gestão global de uma unidade de interligação ATM - DQDB</i> |
| Fruituoso da Silva | Mário Gomes | <i>Sistema interactivo de visualização de dados oceanográficos e simulação de derrames</i> |
| Gonçalo da Silva | L. Borges de Almeida | <i>Redes neuronais recorrentes em processamento temporal de informação</i> |
| Gracinda Carvalho | V. Paulino Vargas | <i>Transferência de ficheiros em ambiente AS/400</i> |
| Ivan Baptista | J. Martins Delgado | <i>Teledomus: um sistema domótico programável com acesso remoto</i> |
| João Afonso | J. Pinto de Sá | <i>Coordenação probabilística de protecções de distância da rede eléctrica nacional</i> |
| João Cachopo | J. Pavão Martins | <i>A utilização de prioridades no raciocínio não-monótono</i> |
| João Cardoso | H. Campos Neto | <i>Co-síntese de sistemas embebidos em agregados de células lógicas</i> |
| João Rebelo | C. Carvalho Belo | <i>Aproximação de processos on-off por um processo MMPP para análise do atraso médio numa fila de espera ATM</i> |
| João Rodrigues | P. Esteves Veríssimo | <i>Sistema de controlo distribuído e tolerante a faltas para uma célula de fabrico flexível</i> |
| João Viegas | C. Pinto Ferreira | <i>Sequenciamento de tarefas - uma abordagem oportuna e relacional</i> |
| João Xavier | V. Neves Barroso | <i>Separação cega de fontes e cancelamento da interferência intersimbólica em sistemas de comunicação rádio com acesso por divisão espacial</i> |
| Jorge de Sousa | M. Correia de Barros | <i>Modelo de linha de transmissão de energia com parâmetros dependentes da frequência para simulação digital em tempo real</i> |
| Jorge Fernandes | Nuno Mamede | <i>Organizações de agentes: conceitos e sua modelação</i> |
| José Antão | J. Nunes Leitão | <i>Codificação universal de fonte para carregamento de programas e dados em terminais de pagamento automático</i> |

| | | |
|------------------------|-----------------------|--|
| José Cordeiro | J. Bioucas Dias | <i>Estimação de contornos em imagens intravasculares de ultra-sons</i> |
| José da Rocha | V. Fontes Dias | <i>Decimadores digitais para conversores analógico-digital de tipo sigma-delta</i> |
| José Múrias | N. Ferreira Guimarães | <i>Criação de aplicações interactivas para ambiente de escritório</i> |
| Luís da Cunha | J. Esteves Santana | <i>Simulação de sistemas de tracção eléctrica - elementos para dimensionamento e análise de instalações fixas de energia</i> |
| Luís Mafra | M. Medeiros Silva | <i>Conversor directo com interruptor ressonante (QSW-ZVS)</i> |
| Luís Nunes | L. Borges de Almeida | <i>Inicialização e construção de perceções multi-camada e redes locais</i> |
| Luís Simãozinho | J. Fernandes Teixeira | <i>Desenvolvimento de um sistema electrónico de vigilância utilizando técnicas de modelação orientadas por objectos</i> |
| Luís Tavares | J. Beltran Gerald | <i>Sistema de comunicação em espalhamento de espectro com transmissão na linha de distribuição de energia</i> |
| Carla Gonçalves | Mário Gomes | <i>Composição interactiva de documentos multimedia</i> |
| Fernanda Pedro | Mário Gomes | <i>Uma aproximação metodológica à implementação de sistemas de informação geográfica (integrado numa empresa)</i> |
| Isabel Milho | J. Nunes Leitão | <i>Reconhecimento de caracteres impressos em documentos financeiros normalizados</i> |
| Luísa da Silva | Nuno Mamede | <i>EDITE - um sistema de acesso a base de dados em linguagem natural: análise morfológica, sintáctica e semântica</i> |
| Mafalda Barbosa | A. Ramos da Cunha | <i>Um modelo genérico para a interface com serviços transaccionais</i> |
| Manuel Costa | P. Tavares Guedes | <i>Tolerância a faltas em memória distribuída e partilhada com coerência na libertação</i> |
| Marco de Abreu | João Pedro Mendes | <i>Concepção e validação de uma arquitectura computacional para controlo e supervisão em tempo real de factores de poluição industrial</i> |
| Marco de Gouveia | H. Campos Neto | <i>Codificação de máquinas de estados para minimização de área e potência</i> |
| Maria Paula de Miranda | M. Dolores Rendas | <i>Modelização/classificação de transientes: aplicação à discriminação de peixes através de sinais de retorno de sistemas sonar</i> |
| Maria Dulce Domingos | Pedro Veiga | <i>Sistemas de suporte à gestão de autoridades de certificação</i> |
| Mário Coelho | P. Esteves Veríssimo | <i>Sistemas de informação e aquisição de dados móveis</i> |
| Miguel de Lima | C. Pinto Ferreira | <i>Desenvolvimento de células de fabrico flexível: simulação e controlo</i> |
| Nelson Antunes | P. Fonseca Pinto | <i>Mecanismos de gestão de tráfego para um comutador ATM</i> |
| Nuno dos Santos | J. Martins Delgado | <i>Aplicações interactivas na Internet</i> |
| Nuno Martins | Agostinho Rosa | <i>Modelação estocástica do EEG, em tempo discreto</i> |
| Paulo Chainho | C. Carvalho Belo | <i>Modelação de um sistema para o suporte de serviços de telecomunicações orientados para os requisitos empresariais</i> |
| Paulo Goulart | A. Tregreira Cartaxo | <i>Optimização da transmissão a 10 Gbit/s em fibra óptica monomodo</i> |
| Paulo Marques | J. Nunes Leitão | <i>Cancelamento de eco de longa distância utilizando filtros transversais centrados de baixo comprimento</i> |
| Paulo Nunes | P. Esteves Veríssimo | <i>Sistema C31 e a arquitectura táctica de comunicações Pós-2000 do Exército Português</i> |
| Pedro Pereira | J. Alves Marques | <i>AOM: um modelo de objectos para suportar o OLE em ambiente UNIX</i> |
| Pedro Ramos | C. Reis Paiva | <i>Comutação fotónica de solitões em acopladores não-lineares de fibras ópticas</i> |
| Rogério Afonso | A. Domingues Casaca | <i>Gestão de um equipamento concentrador ATM através de SNMP</i> |
| Rui Alexandre | A. Ramos da Cunha | <i>Sistema de interface para transferência de faxes pela rede pública de dados</i> |
| Rui Lopes | José Brázio | <i>Modelização e simulação orientadas para objectos de um sistema de rádio móvel celular: metodologias e implementação</i> |
| Sandra Sousa | E Marques Morgado | <i>Escalamento baseado em restrições espaciais e temporais</i> |
| Savita Dessai | A. Domingues Casaca | <i>Gestão OSI de um concentrador ATM</i> |
| Vasco Soares | P. Martins Verdelho | <i>Filtro activo de potência baseado no método da corrente activa e reactiva instantânea i_d-i_q</i> |
| Vítor da Silva | A. Santos Pascoal | <i>Real time mission control system for autonomous vehicles</i> |
| Vítor Simões | Carlos Alegria | <i>Simulação de um motor diesel marítimo</i> |

O mestrado em Engenharia de Estruturas da responsabilidade do Departamento de Engenharia Civil, faculta uma formação avançada na área da análise, dimensionamento e mecânica de estruturas, assim como no cálculo de elementos finitos, no cálculo de estruturas de edifícios, no estudo de estruturas laminares, metálicas ou mistas, aplicando estes conhecimentos à área de intervenção de Engenharia Civil.

Tabela 42 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Engenharia de Estruturas

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|------------------|--------------------|---|
| João Vieira | J. Vieira de Lemos | <i>Um modelo de elementos discretos para o estudo de estruturas de alvenaria</i> |
| José de Carvalho | E. Borges Pires | <i>Análise pelo método dos elementos finitos de tensões e deformações em estruturas do corpo humano</i> |
| José dos Santos | F. Batista Branco | <i>Avaliação in situ do estado de tensão em pilares de betão armado</i> |
| Luís de Melo | A. Luís dos Reis | <i>Análise não linear de pontes mistas aço-betão</i> |
| Nuno Silvestre | D. Zamith Camotim | <i>Estabilidade e efeitos de segunda ordem em pórticos metálicos de travessas inclinadas</i> |
| Pedro Viegas | A. Martins Gomes | <i>Reforço de vigas com adição de chapas metálicas de grande espessura</i> |
| Vítor Barreto | D. Zamith Camotim | <i>Implementação computacional e automatização do dimensionamento de pórticos de acordo com o EC3</i> |

Mestrado em Engenharia e Gestão de Tecnologia

O Mestrado em Engenharia e Gestão de Tecnologia tem como principal objectivo formar profissionais qualificados e promover a disseminação do conhecimento em processos de gestão de tecnologia, contribuindo para a implementação de políticas de inovação e de estratégias empresariais que valorizam o papel da Engenharia, Ciência e Tecnologia no desenvolvimento sustentado da sociedade. O programa integra actividades de ensino pós-graduado e de investigação, estimulando a capacidade empreendedora dos estudantes e promovendo competências para a abordagem de problemas complexos e não estruturados, incluindo as áreas científicas de: i) Gestão da Tecnologia; e ii) Políticas de Desenvolvimento.

O Programa foi planeado e aprovado durante 1997, tendo sido iniciado em Janeiro de 1998, com base num apoio específico da Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, FLAD, e da Comissão Cultural Luso-Americana. Este apoio visa promover a internacionalização do Programa e o intercâmbio com universidades americanas, estando planeada a participação específica da Universidade do Texas em Austin, da Carnegie Mellon University de Pittsburgh e do Massachusetts Institute of Technology. Neste contexto, é de realçar que foi atribuído a este Programa pela Comissão

Cultural Luso-Americana uma “rotating chair” da Fullbright para os anos lectivos de 1998/99 e 1999/2000, no âmbito da qual leccionarão no IST seis professores americanos em períodos individuais de três meses.

Mestrado em Engenharia de Materiais

Este curso de mestrado tem como objectivo aprofundar os conhecimentos nas áreas da Ciência e Tecnologia dos Materiais e preparar os alunos na investigação científica em Materiais. Entre as actividades profissionais que podem requerer uma formação avançada no domínio da Ciência dos Materiais, destacam-se as indústrias cerâmicas, de vidros, polímeros, metalúrgicas e de madeiras ou cortiças, salientando-se também os sectores da produção ou do desenvolvimento de produtos.

Mestrado em Engenharia Mecânica

O presente Mestrado em Engenharia Mecânica, a funcionar no IST desde 1986, visa a formação de técnicos qualificados nas várias áreas de especialização de Engenharia Mecânica destinadas tanto à Indústria e Serviços, como à docência e aos sectores dedicados à investigação. Para além de uma consolidação e preparação teórica em Ciências Básicas, os mestrandos desenvolvem os seus conhecimentos numa das áreas de investigação oferecidas pelo curso, que se dividem pelos perfis de Energia, Produção Integrada por Computador e Sistemas.

Tabela 43 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Engenharia Mecânica

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|--------------------|----------------------|---|
| António Farinha | J. Carvalho Ferreira | <i>Técnicas de controlo da qualidade interna de peças de fundição</i> |
| Armando Inverno | J. Delgado Domingos | <i>Análise comparativa de normas de comportamento térmico e climatização de edifícios</i> |
| Armando Pinto | Jorge Saraiva | <i>Análise das características de comportamento térmico de edifícios com fachadas-cortina. Aplicação à região de Lisboa</i> |
| Carla Alves | L. Correia Maltez | <i>O comportamento dos agentes económicos e a competitividade das nações</i> |
| Carlos Rodrigues | Jorge Saraiva | <i>Dimensionamento de sistemas fotovoltaicos autónomos</i> |
| Eduardo André | F. Pina da Silva | <i>Aplicação das técnicas de ferrografia na determinação da vida útil de componentes mecânicos lubrificados</i> |
| Humberto Cunha | Jorge Ambrósio | <i>Melhoramento de modelos de elementos finitos com aplicação à dinâmica estrutural de veículos ferroviários</i> |
| Inês Ascenso Pires | M. Almeida Quintino | <i>Análise da influência das misturas gasosas nas características do processo de soldadura MIG/MAG</i> |

| | | |
|-------------------------|-----------------------|--|
| Isidoro Correia | C. Mota Soares | <i>Análise estrutural de cascas axissimétricas laminadas pelo método dos elementos finitos com campo de deslocamentos de alta ordem</i> |
| João Gonçalves | P. Martins Coelho | <i>Modelação da transferência de calor por radiação em computadores de arquitectura paralela</i> |
| José Baptista | C. Moura Branco | <i>Uma análise do comportamento à fadiga/fluência a altas temperaturas da superliga de Níquel IN718</i> |
| José Conde | L. Carvalho Gato | <i>Resolução do sistema de equações de Euler bidimensional por um método de volumes finitos</i> |
| José Mendes | F. Pina da Silva | <i>A lubrificação industrial - impacto económico e ambiental no fabrico, utilização e gestão dos resíduos dos produtos utilizados</i> |
| José Moita | C. Moura Branco | <i>Desenvolvimento de aços estruturais para aplicações árticas</i> |
| José Simões | Rui Baptista | <i>Tecnologia da fresagem a 3 e a 5 eixos de superfícies complexas</i> |
| Luís dos Reis | M. Moreira de Freitas | <i>Análise do dano devido a cargas de impacto em materiais compósitos de matriz polimérica</i> |
| Luís Mendonça | Carlos Cardeira | <i>Escalonamento de tarefas preemptivas em tempo real utilizando conceitos fuzzy</i> |
| Manuel Pontes | Gabriel Pita | <i>Balço energético e mássico de uma estufa</i> |
| Maria Alexandra Gomes | Afzal Suleman | <i>Modelação e optimização de estruturas adaptativas electromecânicas</i> |
| Maria de Fátima Pasadas | Carlos Cardeira | <i>Protocolos de comunicação em redes locais para ambientes industriais: tráfego aperiódico em redes de terreno</i> |
| Nuno Fragoso | Jorge Ambrósio | <i>Estudo do movimento do corpo humano articulado utilizando a dinâmica inversa de sistemas de corpos múltiplos</i> |
| Paulo de Carvalho | M. Collares Pereira | <i>Estudo concepcional do ciclo frigorífico de absorção de vapor, com NH₃-H₂O, alimentado por colectores solares e arrefecido a ar</i> |
| Pedro Barros | J. Trigo Santos | <i>Optimização de estruturas com amortecimento</i> |
| Pedro Custódio | Rui Baptista | <i>Aplicações informáticas no projecto e fabrico de ferramentas de estampagem</i> |
| Raúl Miguel | Jorge Saraiva | <i>Projecto de parques eólicos em Portugal</i> |
| Rogério Duarte | J. Falcão Campos | <i>Estudos sobre um método de elementos de fronteira para o cálculo do escoamento potencial estacionário em hélices propulsores marítimos</i> |
| Rui de Carvalho | J. Sá Seixas | <i>Redes de Feigebaum</i> |
| Rui Miranda | C. Moura Branco | <i>Análise de fissuras de canto pelo método dos elementos finitos linear elástico e elastoplástico</i> |
| Sérgio Silva | Ramiro Neves | <i>Modelação numérica de derrames de hidrocarbonetos no mar: aproximação lagrangeana do transporte</i> |
| Vítor Grilo | José Azinheira | <i>Simulação de um piloto automático para uma aeronave não tripulada</i> |

Mestrado em Engenharia Química — Processos e Indústria

Este Mestrado procura responder a algumas das solicitações mais prementes dos sectores da indústria química, petroquímica, da refinação de petróleos, paraquímica e alimentar, entre as quais se destacam: i) a modernização, o desenvolvimento e dinamização das estruturas produtivas; ii) a diminuição da dependência tecnológica e energética do exterior; iii) a optimização e adequação de tecnologias ao contexto português; iv) a redução dos custos; v) a valorização das matérias primas nacionais; vi) a defesa do ambiente, por eliminação ou redução dos problemas de poluição; vii) a apropriada definição das tecnologias a importar; e viii) a criação de condições para o desenvolvimento de novas tecnologias, aproveitando as capacidades existentes no país.

Tabela 44 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Engenharia Química - Processos e Indústria

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|-----------------|------------------|---|
| Ana Amaro | Ana Paula Póvoa | <i>Modelação e optimização das condições operacionais de sistemas de distribuição industriais</i> |
| João de Miranda | Miguel Casquilho | <i>Planeamento industrial e dimensionamento óptimo de lotes</i> |

Mestrado em Engenharia Química — Química Aplicada

Este curso de Mestrado pretende qualificar técnicos superiores para o desenvolvimento de novos produtos e de novos processos químicos, conduzidos até à fase de instalação piloto. A componente fundamental é o estudo da síntese química, tanto orgânica como organometálica, detalhando e aprofundando muitos aspectos normalmente não abordados numa licenciatura. São ainda estudadas, numa perspectiva teórico-prática, as técnicas espectroscópicas mais usadas em conjunto com a síntese para identificar e caracterizar produtos sintetizados.

Mestrado em Física

O Mestrado em Física assenta em três pontos fundamentais: completar a formação científica na área da Física e da Engenharia Física Tecnológica; privilegiar o ensino de técnicas experimentais e de tecnologias avançadas; e introduzir os alunos na prática da investigação científica.

Tabela 45 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Física

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|-----------------|-----------------------|---|
| Fernando Nabais | Carlos Varandas | <i>Espectroscopia de raios-X no Tokamak TCX</i> |
| Isabel Nunes | F. Moreira Serra | <i>Determinação do perfil de densidade de um Tokamak utilizando reflectometria de microondas em modo extraordinário</i> |
| Teresa Grossman | F. Moreira Serra | <i>A 2-D code for the analysis of density fluctuations measured by microwave reflectometry</i> |
| Manuel de Faria | J. Tavares Ribeiro | <i>Interações hadrónicas e simetria quiral</i> |
| Paula Belo | Maria Filomena Nave | <i>Análise e tratamento de dados das sondas magnéticas no Tokamak ISTTOK</i> |
| Paulo Freire | A. Rodrigues da Costa | <i>Geometrodinâmica de pulsares: cálculo da métrica de estrelas de neutrões em rotação e aplicações</i> |
| Rui Gomes | Carlos Varandas | <i>Os diagnósticos de espectroscopia no visível do Tokamak ISTTOK</i> |

Mestrado em Georrecursos

Este Mestrado visa a especialização de licenciados nos domínios das Ciências da Engenharia relacionadas com o aproveitamento racional dos recursos da Terra. Trata-se de uma vasta área de conhecimentos, que abrange desde a descoberta e avaliação dos recursos minerais, até à respectiva exploração e beneficiação com as tecnologias mais

adequadas. Estes processos devem ter em conta a necessidade de promover um uso sustentável dos recursos e de minimizar os impactos ambientais associados à exploração mineira. O leque de matérias estudado compreende ainda a Geotecnia e aplicação da Mecânica dos Solos e da Mecânica das Rochas aos projectos de Engenharia.

Mestrado em Hidráulica e Recursos Hídricos

O objectivo do curso é proporcionar uma sólida formação para o planeamento, o projecto e a gestão de sistemas de recursos hídricos e, simultaneamente, estabelecer o contacto fundamental com a investigação e com o exercício da engenharia nas referidas áreas. Pretende-se que o Mestrado forneça uma formação sólida e adequada, não só para engenheiros que tencionam seguir uma carreira de ensino e investigação, mas também para aqueles que venham a exercer uma actividade de nível elevado, em organismos oficiais e em gabinetes de consultoria e projecto.

Tabela 46 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Hidráulica e Recursos Hídricos

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|-----------------------|------------------------|--|
| António Relvas | A. Nascimento Pinheiro | <i>Descarregadores de cheias não convencionais sobre barragens de aterro</i> |
| Elsa Alves | A. Heleno Cardoso | <i>Estudo experimental de escoamentos em desequilíbrio em canais com leito móvel: o caso da deposição</i> |
| Elsa Ferreira | A. Sá da Costa | <i>EXPLODIA - um modelo de simulação da exploração diária de pequenas centrais hidroeléctricas</i> |
| Isabel da Silva | A. Nascimento Pinheiro | <i>Descarregadores laterais: modelação física e matemática</i> |
| Clara Valente | A. Betâmio de Almeida | <i>Telemedição e avaliação de caudais em canais de rega com comportas - aplicação ao aproveitamento do Sorraia</i> |
| Maria João dos Santos | António Henriques | <i>Modelo de distribuição de secas regionais</i> |
| Maria Teresa Vieira | M. Azevedo Coutinho | <i>Sedimentação em albufeiras na bacia hidrográfica do Rio Guadiana</i> |
| Paula da Silva | F. Nunes Correia | <i>Avaliação multi-critério de medidas de controlo de cheias de um ponto de vista ambiental</i> |
| Paulo Gameiro | A. Betâmio de Almeida | <i>Modelo computacional para simulação de ondas estacionárias de frente abrupta em descarregadores de cheias</i> |
| Paulo Ribeiro | Emídio Gil Santos | <i>Dimensionamento do volume útil de albufeiras</i> |
| Vítor Paulo | A. Betâmio de Almeida | <i>Modelação matemática e controlo digital do escoamento em canais de rega: aplicação ao canal de Salvaterra</i> |

Mestrado em Inovação Tecnológica e Gestão Industrial

O objectivo do Mestrado em Inovação Tecnológica e Gestão Industrial é criar competências que contribuam decisivamente para a melhoria da capacidade competitiva das empresas nacionais. Este programa insere-se na estratégia de aprofundamento e ligação à realidade económica portuguesa das áreas científicas da Gestão Industrial e da

Inovação Tecnológica no IST. Este mestrado foi planeado e aprovado em 1997, para ter início em 1998.

Mestrado em Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas

O Mestrado em Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas foi criado em 1981. Apresenta um *curriculum* consolidado e adaptado às necessidades das organizações portuguesas. Possui ainda fortes ligações à actividade económica que se traduzem na resolução de problemas reais e no constante questionar sobre a utilidade dos aspectos teóricos ensinados. Faz parte da estratégia do curso preservar ligações com um conjunto de departamentos de dez universidades estrangeiras cujos docentes colaboram no Mestrado, leccionando disciplinas, participando na orientação de teses, trocando *know-how* e partilhando experiências.

Tabela 47 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|------------------------|----------------------|---|
| Ana de Matos | Z. Lopes Pereira | <i>Desenho de experiências aplicado a sistemas de produção</i> |
| Ana Vitorino | C. Bana e Costa | <i>Gestão de stands de aeronaves - uma aplicação ao Aeroporto de Faro</i> |
| Ayana Furtado | Isabel Hall Themido | <i>Modelação da distribuição de diâmetros em povoamentos de Eucalipto</i> |
| Cristina Gomes | Isabel Hall Themido | <i>Optimização dos períodos de reserva de tripulações - o caso do Metropolitano de Lisboa</i> |
| Fernando de Melo | | <i>Estratégia de combate à poluição marítima por hidrocarbonetos em Portugal (análise de riscos e localização de equipamento)</i> |
| Horácio dos Santos | Isabel Hall Themido | <i>O sistema de ensino da cidade de Lisboa: contribuições para a caracterização da oferta e da procura e perspectiva de necessidades para o ano 2011</i> |
| João Mateus | C. Bana e Costa | <i>A teoria dos conjuntos aproximativos para apoio à decisão: aplicação a um problema de recursos humanos</i> |
| João Oliveira | | <i>Definição de zonas homogéneas na produção florestal em Portugal Continental - exemplo de aplicação ao eucalyptus globulus</i> |
| Laura da Mota | J. Oliveira Soares | <i>Estratégias dinâmicas para a gestão de carteiras de acções</i> |
| Lúis Ferreira | Isabel Hall Themido | <i>Concepção de um sistema de apoio ao planeamento da distribuição de uma empresa industrial</i> |
| Maria Anabela da Silva | Isabel Hall Themido | <i>Contribuição para a modelação das curvas de crescimento do Eucalipto em Portugal</i> |
| Lúisa Ferreira | R. Carvalho Oliveira | <i>Modelação e tipificação dos diagramas de potência de carga semanais por subestação da REN</i> |
| Lurdes Aires | F. Nunes da Silva | <i>Modelos simplificados de afectação de tráfego em transporte individual</i> |
| Teresa da Costa | J. Soeiro Ferreira | <i>Balanceamento de uma linha de produção flexível</i> |
| Nelson Martins | L. Valadares Tavares | <i>Modelação do mercado de reparação naval</i> |
| Pedro de Lima | J. Marques Maia | <i>A logística na indústria automóvel em Portugal — os casos da fábrica da Renault de Setúbal e da Autoeuropa</i> |
| Rui Ferreira | C. Bana e Costa | <i>Representação e resolução de problemas com incerteza através de redes bayesianas e diagramas de influência: fundamentos, estado actual da investigação e análise de software</i> |

| | | |
|-----------------|--------------------|--|
| Susana Baptista | E. Martins Zúquete | <i>Contributos para a optimização do sistema de recolha de "papelões" no concelho de Almada</i> |
| Vítor Vieira | Carlos Oliveira | <i>Concepção de um modelo de avaliação do grau de importância estratégica de viadutos face à vulnerabilidade sísmica — ilustração à cidade de Lisboa</i> |

Mestrado em Matemática Aplicada

Este mestrado, que funciona desde 1983, visa fornecer uma sólida formação nos domínios fundamentais da Matemática e aplicações. Confere uma base científica adequada ao início de actividade de investigação nas áreas de especialização, ao ensino de matemática nos níveis universitário ou politécnico e ao exercício, em empresas ou administração pública, de funções que requerem uma preparação avançada nesta ciência.

Tabela 48 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Matemática Aplicada

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|---------------------|-------------------|---|
| Ana Silvestre | F. Santos Viegas | <i>Os espaços de ultradistribuições $u'_W(W)$ e $u''_W(W)$</i> |
| António dos Santos | J. António Branco | <i>Tópicos em Multidimensional Scaling</i> |
| Isabel Rodrigues | Carlos Paulino | <i>Implementação computacional de análises clássicas de dados categorizados incompletos</i> |
| José Espírito Santo | Cristina Sernadas | <i>Chu e Galois: polaridade, conexão, adjunção</i> |
| Maria João Coutinho | Cristina Sernadas | <i>Estudo categorial do relacionamento entre lógicas</i> |
| Pedro Lopes | Shingo Okamoto | <i>Classification of factors and ergodic relations</i> |
| Rosa Bernardino | M. Aguiar Câmara | <i>Factorização numa álgebra</i> |
| Sofia Naique | L. Lopes Ribeiro | <i>Sobre a teoria das hiperfunções</i> |

Mestrado em Mineralurgia e Planeamento Mineiro

Este mestrado visa fornecer uma sólida formação em Engenharia de Minas e ciências análogas, mais especificamente em Planeamento Mineiro e Mineralurgia.

Tabela 49 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Mineralurgia e Planeamento Mineiro

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|-------------------|--------------------|--|
| André Leitão | F. Oliveira Muge | <i>Integração de técnicas de avaliação da paisagem em sistemas de informação geográfica</i> |
| Fernanda Gomes | A. Oliveira Soares | <i>Modelação hidrológica distribuída: aplicação à Bacia do Guadiana</i> |
| Lurdes Duarte | A. Oliveira Soares | <i>Simulação estocástica de imagens: estudo da dispersão de um poluente no solo</i> |
| Paula Silva | A. Oliveira Soares | <i>Gestão ambiental na indústria extractiva</i> |
| Vítor de Oliveira | L. Tavares Ribeiro | <i>Modelação da poluição de aquíferos conexos com aterros sanitários com uma aplicação ao caso de Vale de Milhaços</i> |
| Vítor Silva | H. Garcia Pereira | <i>Contribuição da estatística espacial multivariada para o zonamento das rochas ornamentais de Estremoz</i> |

Mestrado em Planeamento Regional e Urbano

O objectivo do mestrado é dar aos participantes uma formação aprofundada interdisciplinar em Planeamento Regional e Urbano e nos métodos de análise sistémica através da Investigação Operacional, desenvolvendo as interfaces relativas aos aspectos sociológicos, ecológicos e jurídicos, tendo em conta a legislação nacional e internacional nestes domínios. O mestrado permite uma especialização em um de quatro domínios: i) o planeamento regional; ii) planeamento local; iii) infra-estruturas; iv) gestão de planeamento.

Mestrado em Sistemas de Informação Geográfica

O objectivo deste programa de mestrado é o de dotar os participantes dos conhecimentos de base e aplicados associados às tecnologias de concepção, construção e exploração de sistemas de informação geográfica. De facto, a referenciação geográfica da informação de proveniência multidisciplinar é essencial à sua integração e operação, bem como à visualização de resultados em relação com o mundo real, e este é o papel dos sistemas de informação geográfica (SIG).

Mestrado em Transportes

Este mestrado proporciona uma formação avançada nos domínios da concepção, projecto e operação de sistemas de transportes, matérias pouco cobertas a nível das licenciaturas disponíveis no nosso país. O curso procura desenvolver nos alunos não só os conhecimentos técnicos relativos a cada uma das áreas focadas, mas também a capacidade de analisar e investigar o desempenho dos sistemas em operação e os processos de decisão neste domínio.

Tabela 50 - Dissertações de mestrado aprovadas em 1997 em Transportes

| Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|---------------|--------------------|--|
| Helena Barros | F. Nunes da Silva | <i>Os transportes e as áreas protegidas</i> |
| João Farinha | J. Baptista Viegas | <i>Transportes públicos regulares de passageiros em áreas de baixa densidade</i> |
| Luís Amaral | J. Baptista Viegas | <i>Linhas de baixa procura na rede ferroviária nacional: perspectivas e alternativas de oferta</i> |
| Paulo Simões | J. Baptista Viegas | <i>Qualidade na construção e exploração de estradas</i> |
| Rui Mesquita | J. Baptista Viegas | <i>O park and ride e a sua integração no sistema de transportes urbanos</i> |

4.2.2 Doutoramentos

O grau de Doutor, obtido com a conclusão do Doutoramento, comprova a realização de uma contribuição inovadora e original para o progresso do conhecimento, um alto nível cultural numa determinada área da ciência e tecnologia, assim como a aptidão para realizar trabalhos científicos de carácter independente. Os doutoramentos realizados no IST baseiam-se na prática de investigação, tendo uma duração típica entre três a cinco anos.

A UTL, através do IST, confere o grau de Doutor nos ramos indicados na [Tabela 51](#).

Tabela 51 - Áreas de doutoramentos no IST

| Área de doutoramento | Departamento responsável | Alunos inscritos em 1997/98 |
|---|--------------------------|-----------------------------|
| Biotechnology | DEQ | 45 |
| Engenharia Aeroespacial | DEM | 5 |
| Engenharia do Ambiente | DEC, DEM, DEQ | 14 |
| Engenharia Civil | DEC | 60 |
| Engenharia Electrotécnica e de Computadores | DEEC | 137 |
| Engenharia Física | DF | 0 |
| Engenharia Física Tecnológica | DF | 15 |
| Engenharia e Gestão Industrial | SAEG | 8 |
| Engenharia Informática e de Computadores | DEEC | 17 |
| Engenharia Mecânica | DEM | 104 |
| Engenharia Metalúrgica e de Materiais | DEMat | 10 |
| Engenharia de Minas | DEMG | 28 |
| Engenharia Naval | SAEN | 9 |
| Engenharia Química | DEQ | 55 |
| Engenharia de Sistemas | DEC | 9 |
| Engenharia do Território | DEC | 4 |
| Física | DF | 44 |
| Matemática | DM | 33 |
| Planeamento Regional e Urbano | DEC | 4 |
| Química | DEQ | 40 |
| Total | | 641 |

A tabela e figura seguintes apresentam o número de graus de doutor concedidos pelo IST nos últimos quatro anos, distinguindo os doutores com vínculo ao IST dos que não

pertencem à Escola, repartidos pelas programas disponíveis onde houve conclusão de doutoramentos.

Tabela 52 - Doutoramentos atribuídos pelo IST de 1994 a 1997

| Área | 1994 | | 1995 | | 1996 | | 1997 | |
|--------------------------------------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | IST | Outros | IST | Outros | IST | Outros | IST | Outros |
| Biociologia | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 4 |
| Engenharia Civil | 2 | 4 | 2 | 8 | 1 | 2 | 10 | 3 |
| Engenharia Elect. e de Computadores | 8 | 3 | 2 | 8 | 7 | 11 | 4 | 2 |
| Engenharia Física/Física Tecnológica | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Engenharia e Gestão Industrial | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Engenharia Inf. e de Computadores | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Engenharia de Materiais | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Engenharia Mecânica | 7 | 0 | 0 | 4 | 3 | 2 | 0 | 3 |
| Engenharia de Minas e Georrecursos | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Engenharia Naval | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Engenharia Química | 6 | 3 | 2 | 6 | 7 | 10 | 1 | 5 |
| Engenharia de Sistemas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Engenharia do Território | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Física | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Matemática | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Planeamento Regional e Urbano | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Química | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 10 | 0 | 2 |
| Total | 28 | 16 | 7 | 33 | 24 | 42 | 21 | 26 |
| | 44 | | 40 | | 66 | | 47 | |

Figura 47 - Evolução do número de Doutorados pelo IST de 1994 a 1997

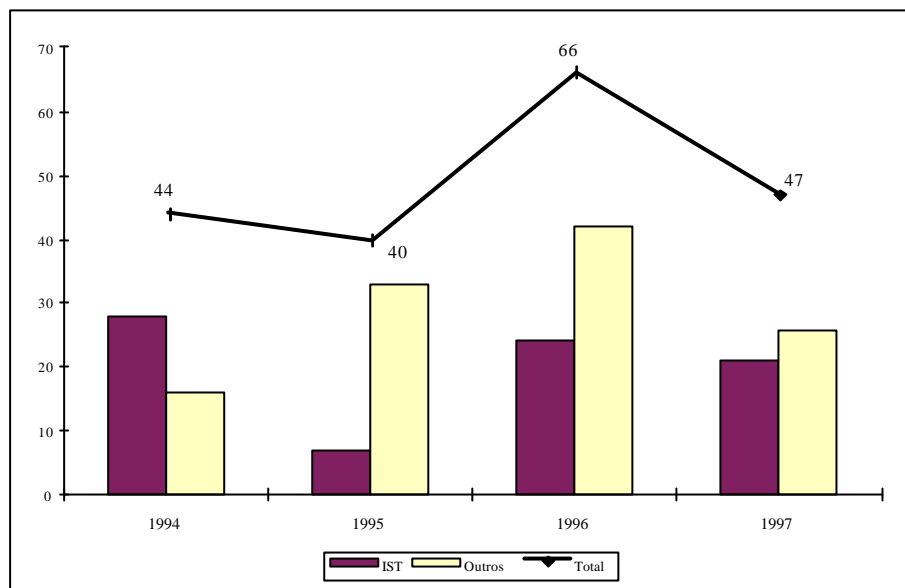


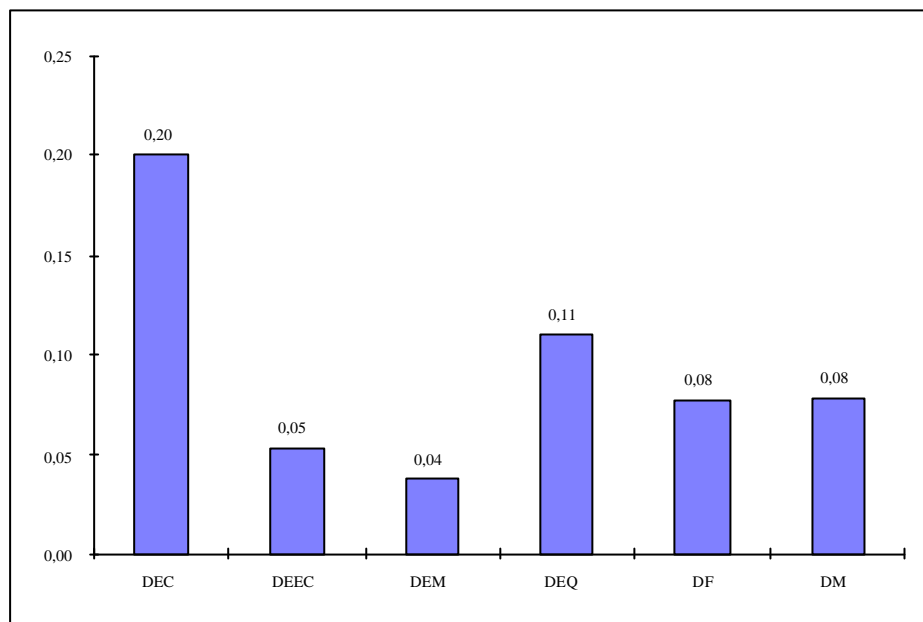
Tabela 53 - Lista de Doutoramentos atribuídos pelo IST em 1997

| Nome do Aluno | Orientador | Título da Dissertação |
|--|------------------------|--|
| Biociologia | | |
| Leonilde Moreira | Isabel Sá Correia | <i>Caracterização de Genoma de isolados dos géneros thermus e Rhodotermus: Polimorfismo dos macrofragmentos de restrição, rDNA e de megaplasmídeos</i> |
| M ^a Ângela de Oliveira | J. Sampaio Cabral | <i>Purificação e caracterização da lipase de chromobacterium viscosum. A sua homologia com a a lipase de pseudomonas glumae</i> |
| M ^a José Sebastião | M. Aires Barros | <i>Purificação de lipases utilizando sistemas de duas fases aquosas</i> |
| M ^a Odete de Castro | J. Maggiolly Novais | <i>Comportamento dos PCBs e DDTs no Estuário do Sado e bioacumulação em peixes</i> |
| Engenharia Civil | | |
| António Costa | Júlio Appleton | <i>Durabilidade de estruturas de betão armado em ambiente marítimo</i> |
| António Franco | A. Betâmio de Almeida | <i>Modulação computacional e experimental de escoamentos provocados por roturas de barragens</i> |
| Fernando Simões | J. Correia Martins | <i>Instabilidade em problemas não associados da mecânica dos sólidos</i> |
| João dos Santos | J. Noronha da Câmara | <i>Avaliação dos efeitos de 2ª ordem em edifícios de betão armado</i> |
| Jorge Proença | J. Tinto de Azevedo | <i>Comportamento sísmico de estruturas pré-fabricadas. Desenvolvimento de um sistema reticulado contínuo</i> |
| Júlia Lourenço | M. Costa Lobo | <i>Instrumentalização do plano-processo: uma aplicação às áreas a urbanizar</i> |
| Luís Castro | J. Teixeira de Freitas | <i>Wavelets e séries de walsh em elementos finitos</i> |
| Luís Guerreiro | J. Tinto de Azevedo | <i>Isolamento sísmico de edifícios</i> |
| Fátima Farinha | João Bento | <i>A prática reflexiva nos sistemas inteligentes de apoio ao projecto de edifícios</i> |
| Manuela da Silva | João Hipólito | <i>Modelo distribuído de simulação do escoamento superficial</i> |
| Orlando Pereira | J. Moitinho de Almeida | <i>Utilização de elementos finitos de equilíbrio em refinamento adaptativo</i> |
| Pedro Tomás | M. Azevedo Coutinho | <i>Modelos de previsão da erosão hídrica em solos agrícolas</i> |
| Rita Bento | J. Tinto de Azevedo | <i>Avaliação do comportamento sísmico de estruturas porticadas de betão armado</i> |
| Engenharia Electrotécnica e de Computadores | | |

| | | |
|---|-----------------------|--|
| José Fernandes | Moisés Piedade | <i>A interpretação de imagens texturadas</i> |
| Luís Custódio | C. Pinto Ferreira | <i>A lógica de acordo e o problema da certeza vaga</i> |
| Luís Miguel de Oliveira | L. Borges de Almeida | <i>Síntese de fala a partir de texto</i> |
| Nuno Horta | J. Epifânio da Franca | <i>Síntese automática de sistemas de conversão de sinal a partir de descrições ao nível do algoritmo</i> |
| Pedro Antunes | Nuno Guimarães | <i>Organizações, grupos e tecnologia: suporte computacional a processos de interação e decisão em grupo</i> |
| Pedro de Sousa | J. Alves Marques | <i>Gestão de nomes em sistemas de objectos persistentes e distribuídos</i> |
| Engenharia Física Tecnológica | | |
| Luís Cupido | M. Costa Manso | <i>Reflectómetro de micro-ondas para o divisor do Tokamak JET</i> |
| Pedro Brogueira | João Pedro Conde | <i>Deposição e caracterização de filmes finos de silício hidrogenado amorfo e microcristalino preparados por HW-CVD</i> |
| Engenharia Informática e de Computadores | | |
| Diana dos Santos | Amílcar Sernadas | <i>Tense and aspect in English and Portuguese: a contrastive semantical study</i> |
| Engenharia Mecânica | | |
| Ana Estanqueiro | J. Gil Saraiva | <i>Modelação dinâmica de parques eólicos</i> |
| Tiago Farias | Graça Carvalho | <i>Evaluation of light scattering theories for fractal aggregates</i> |
| Zuzana Dimitrovova | L. Oliveira Faria | <i>Mechanical properties of cellular materials</i> |
| Engenharia Química | | |
| Anabela de Oliveira | Luís Ferreira | <i>Fotoquímica e fotofísica de corantes absorvidos em sólidos</i> |
| Carla Gonçalves | F. Silva Lemos | <i>Estudos de acidez e actividade catalítica em zeólitos Y</i> |
| Isabel Ferreira | A. Figueiredo Palavra | <i>Extended corresponding states theory: application for polar compounds and their mixtures</i> |
| João Carlos Fernandes | M. Silva Ferreira | <i>Corrosão por picadas em alumínio modificado por implantação iónica de tungsténio</i> |
| Miguel Mourato | A. Figueiredo Palavra | <i>Medidas pVT de misturas gasosas binárias a altas pressões e temperaturas</i> |
| Yingjie Qin | J. Sampaio Cabral | <i>Sistema de membranas de fibras ocas para biorreação/separação de soluções aquosas de amónia e ureia</i> |
| Engenharia de Sistemas | | |
| Ana Amaro | Isabel Hall Themido | <i>Modelação do crescimento de povoamentos de eucalyptus globulus labell de primeira rotação em Portugal</i> |
| Engenharia do Território | | |
| Teresa Heitor | A. Garcia Lamas | <i>A vulnerabilidade do espaço em Chelas. Uma abordagem sintáctica</i> |
| Física | | |
| Duarte Borba | Carlos Varandas | <i>Stability of tokamak plasmas in the presence of alpha particles</i> |
| Joaquim Marcos | G. Castelo Branco | <i>Sobre os acoplamentos de Yukawa dos Quarks</i> |
| Luís Miguel Silva | Tito Mendonça | <i>Theory of photon acceleration in plasmas</i> |
| Matemática | | |
| Jorge d'Almeida | F. Santos Viegas | <i>Ultradistribuições temperadas e ultradistribuições de tipo exponencial</i> |
| Juha Videman | A. Ramos Silva | <i>Mathematical analysis of viscoelastic non-newtonian fluids</i> |
| Mário Graça | P. Trindade e Lima | <i>The IRA procedures and other methods in convergence acceleration</i> |
| Paulo Menezes | Amílcar Sernadas | <i>Reificação de objectos concorrentes</i> |
| Planeamento Regional e Urbano | | |
| Fernando Alves | P. Dias Correia | <i>Avaliação da qualidade do espaço público urbano — proposta metodológica</i> |
| Química | | |
| Aida da Silva | J. Abecassis Êmpis | <i>Comportamento da B-Ciclodextrina em processos de hidratação/desidratação, difusão da água e inclusão de moléculas de aromas</i> |
| M ^o João Madureira | M. Simões Gonçalves | <i>Biogeoquímica do enxofre em sedimentos de sapais. Efeitos na química do ferro e do manganês</i> |

Com base na tabela anterior, a razão entre os números de doutorados e de professores para cada departamento do IST é apresentada na [Figura 48](#).

Figura 48 - Rácio Doutorados / Professor ETI por Departamento



4.2.3 Agregações

A Agregação é o mais elevado grau académico em Portugal, destinando-se a graduar doutores ou equiparados com uma obra científica de mérito, capacidade de investigação realizada, qualidades pedagógicas e, quando for caso disso, a prática do exercício profissional. As provas incluem a apreciação do *curriculum* científico dos candidatos e da apresentação e discussão de uma lição de síntese.

A tabela seguinte indica o número de agregações realizadas nos quatro últimos anos. Em 1997, o IST concedeu o grau de agregação a cerca de 6% do número de professores associados em exercício.

Tabela 54 - Agregações atribuídas pelo IST de 1994 a 1997

| | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|---|------|------|------|------|
| Biotechnology | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Engenharia Civil | 3 | 3 | 2 | 1 |
| Engenharia Electrotécnica e de Computadores | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Engenharia e Gestão Industrial | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Engenharia de Materiais | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Engenharia Mecânica | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Engenharia de Minas | 2 | 1 | 1 | 0 |
| Engenharia Naval | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Engenharia Química | 0 | 0 | 1 | 1 |

| | | | | |
|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Física | 0 | 2 | 6 | 4 |
| Informática | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Matemática | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Química | 0 | 1 | 0 | 3 |
| Total | 8 | 12 | 14 | 10 |

Figura 49 - Evolução do número de Agregações no IST de 1994 a 1997

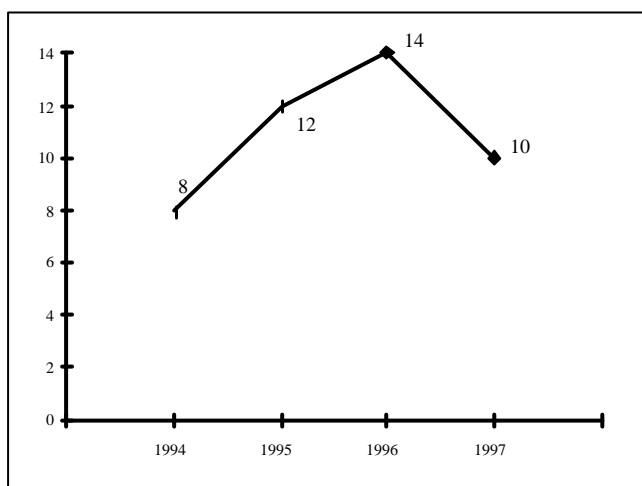


Tabela 55 - Lista de Agregações no IST em 1997

| Nome | Área | Lição Síntese |
|-----------------------------|---------------------------------------|--|
| António de Andrade Maçanita | Química | <i>Antocianinas: multiequilíbrios e estabilização da cor</i> |
| António Gomes Correia | Eng. Civil | |
| Francisco da Silva Lemos | Engenharia Química | <i>Regulação de sistemas dinâmicos (uma introdução para engenheiros químicos)</i> |
| João Costa Pessoa | Química | <i>Dissimetria em compostos de coordenação: factores que contribuem para os espectros de dicroísmo</i> |
| José Luís Pinto de Sá | Eng. Electrotécnica e de Computadores | <i>Protecção de máxima intensidade em Redes de Distribuição de Energia</i> |
| Lídia dos Santos Ferreira | Física | <i>O papel do Barião em Física Nuclear</i> |
| Mário Berberan e Santos | Química | <i>Fotoquímica de fulerenos</i> |
| Mikhail Benilov | Física | <i>Manchas catódicas em descargas de arco</i> |
| Robertus Potting | Física | <i>Violação de CPT e cordas</i> |
| Rui Dilão | Física | <i>Técnica de sistemas dinâmicos no design de aceleradores de partículas</i> |

4.3 Investigação e Desenvolvimento

A abordagem utilizada neste relatório para reportar as actividades de Investigação e Desenvolvimento baseia-se na análise de projectos de investigação sob contrato realizados

por investigadores do IST. Adicionalmente, referem-se as principais publicações e patentes do IST em 1997.

4.3.1 Projectos de I&D com financiamento externo

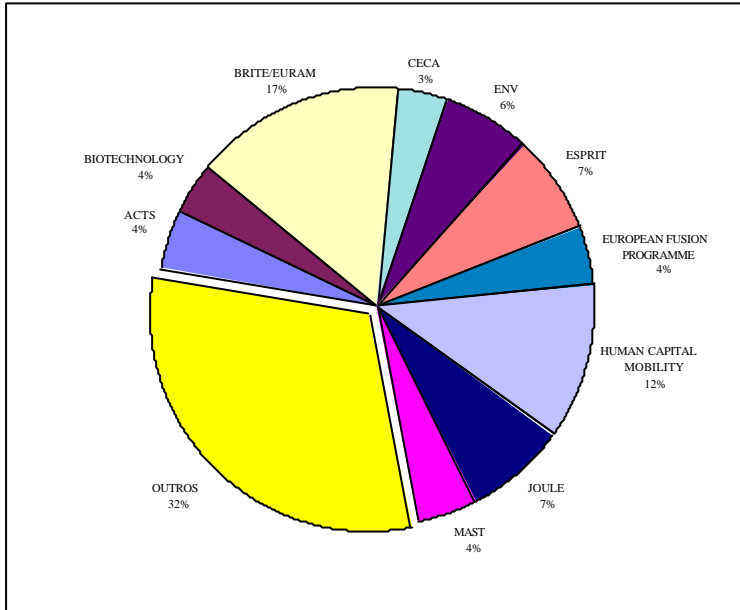
As actividades de I&D desenvolvidas no IST estão devidamente relatadas nos relatórios dos respectivos departamentos, centros e grupos de investigação, analisando-se neste relatório de uma forma global os projectos com financiamento externo ao IST, para o qual se distinguem três origens: a União Europeia (UE), o Ministério da Ciência e da Tecnologia, através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e outras entidades.

4.3.1.1 Projectos Financiados pela União Europeia

Ao longo de 1997, estavam a ser desenvolvidos por docentes e investigadores do IST, em parceria com outras universidades europeias, 204 projectos de investigação, financiados pelos diversos programas europeus de incentivo a actividades de I&D. Desses 204 projectos, 42 foram iniciados durante esse ano.

O sectorograma seguinte ilustra a distribuição dos projectos por programa, mostrando a importância do BRITE/EURAM no financiamento dos projectos promovidos pelo IST. Este é, aliás, uma das universidades europeias com maior participação no BRITE/EURAM. Como também é observável, 32% dos projectos inscrevem-se em programas com pouca expressão quantitativa no IST.

Figura 50 - Distribuição por programa comunitário dos projectos com financiamento da UE em curso em 1997



Apresenta-se de seguida a lista dos projectos em curso em 1997, indicando o programa financiador e o coordenador de cada um.

Tabela 56 - Lista de projectos em curso em 1997 financiados pela União Europeia

| Programa | Coordenador | Titulo |
|---------------|-------------------|--|
| ACTS | Adolfo Cartaxo | Superhighway by photonically and electronically enhanced digital transmitters |
| | António Rodrigues | ACTS Audit 97 |
| | Carlos Salema | Future radio wideband multiple access systems |
| | Costa Freire | System for advanced mobile board bord applications |
| | Fernando Pereira | Mobile Multimedia Systems |
| | Isabel Ribeiro | Reconstruction using scanned laser and video |
| | Lopes Ribeiro | Broadband lightwave sources and systems |
| | Luis Correia | Cellular access to broadband services and interactive television |
| | Paula Rodrigues | Tracing authors rights by labelling image services and monitoring access network |
| AIR | José Empis | EPR methods for probing the oxidative degradation of vegetable oil and oil-based products |
| | José Empis | Extraction of useful food and cosmetics ingredients of vegetable origin |
| ALFA | Diamantino Durão | ENGIEVA - Avaliação |
| | Fernando Durão | ALFA |
| | Fernando Durão | Process Engineering and Management |
| | Teixeira Freitas | Alfa Network on Computational Methods in Engineering Analysis |
| ALTENER | Luis Roriz | Rede de informação sobre energias renováveis do Algarve |
| BIOTECHNOLOGY | Isabel Sá Correia | European Network for the functional analysis of yeast genes discovered by systematic sequence |
| | Isabel Sá Correia | European Network for the functional analysis of Biochemistry and Applied Molecular Biology |
| | Júlio Novais | Plant Molecular Genetics for Environmentally Compatible Agriculture |
| | Manuela Fonseca | Terpene biotransformations |
| | Sampaio Cabral | Directly Interfaced and Micro or Nanostructured Detection Systems |
| | Sampaio Cabral | Integrated bioprocess design for large scale production and isolation of recombinated proteins |
| | Sampaio Cabral | Stereochemical oxidation of diols by microorganisms in two-phase systems |
| | Sampaio Cabral | Structure-function lipase relationships in low water media |
| BRITE/EURAM | António Dente | Smart Actuator and Modular Braking Applications (SAMBA) |
| | Artur Bezelga | Computer aided building management system |
| | Braga Campos | Advanced propulsion integration of aerodynamics and noise |
| | Braga Campos | ASANCA II |
| | Braga Campos | HELISHAPE |

| | | |
|------------|------------------------------|--|
| | Fernando Durão | Controlled processing for ceramic pastes components |
| | Graça Carvalho | Development of advanced control methodologies using reliable multi detection sensors |
| | Graça Carvalho | Novel compact steam reformer for fuel cells with heat generation by catalytic combustion, augmented by induction heating |
| | Guedes Soares | Advanced method to predict wave induced loads for high speed craft |
| | Guedes Soares | Fatigue based design rules for the application of tensile steels in ships |
| | Guedes Soares | Safe Passage and Navigation |
| | Henrique Garcia Pereira | Modelling prediction and prevention of the impact of mine effluents on river water quality using artificial neural networks |
| | João Azevedo | Optimization of energy dissipation devices, rolling systems and hidraulic couplers for reducing seismic risk to structures and industrial facilities |
| | João Sousa | Thematic network particle image velocimetry |
| | José Carlos Pereira | European Program for Transition Prediction |
| | José Carlos Pereira | EUROWAKE |
| | José Carlos Pereira | Thematic network on mixing in the chemical industry (MIXNET): implementation phase |
| | José Carlos Pereira | Wake Vortex Evolution in Far-Wake Region & Wake Vortex-Encounter (WAVENC) |
| | Lúisa Quintino | Improved manufacturing in welding by innovative use of neural networks in real time |
| | Manuel Heitor | Large eddy simulation for lean prevaporised premixed combustion - LES 4 L P P |
| | Manuel Heitor/Paulo Ferrão | Cost effective oil and gas combustion technology for glass furnaces, scaling by modelling and measurements by spectral sensors (CLEANGLASS) |
| | Manuel Heitor/Paulo Ferrão | Low emission sytems procedures for the development of fuel-efficient combustor technology |
| | Manuel Heitor | Low Emission Technology (LOWNOX III) |
| | Manuel Heitor/Paulo Ferrão | PIVNET - a european collaboration on development and application of particle image velocimetry between Industry, Research Organizations and Universities |
| | Mário Ferreira | CONCRETE |
| | Mário Ferreira | Plasma polymerisation for bonding and goating of metals |
| | Montalvão Silva | New integrated updating tools for transportation vehicle vibration quality improvement |
| | Nuno Maia | Quantitative treatment and testing of rotational degrees of freedom |
| | Quintino Rogado | Operational conditions for a continuous mining system in a hard rock open pitmine |
| | Rui Vilar | Applications of Lasers for Industrial Cleaning in Engineering (ALICE) |
| | Sá da Costa | Film actuators and active noise control for comfort in transportation systems |
| | Seabra Pereira | SAFETRAIN |
| CECA | Alda Simões | Environmentally friendly pre-treatment technologies for multi-substrate applications |
| | Dinis Gama | Guidelines for closure and abandonment of coal mines |
| | Dinis Gama | New subsidence prediction methods |
| | Dinis Gama | Passive treatment systems of mine drainage |
| | Graça Carvalho | The application of fuzzy logic, neural networks and computational fluid dynamics in the control of coal fired boilers |
| | Mário Ferreira/Alda Simões | Elevated and low temperature performance of coated strip steel products |
| | Norberta Pinho | Integrated process for purification recovery of ammonium containing-water-coke plants |
| COPERNICUS | Carlos Ferreira | Fundamental studies of discharges in view of their technological applications |
| | Raquel Aires Barros | Synthesis of flavour esters by extractive bioceplysis reactor systems |
| COST | Lúis Correia | Wireless flexible personalised communications |
| CRAFT | Guerra Rosa | Optimization of stone processing using diamond tools |
| ENV | Bana Costa | Spatial decision support for negotiation and conflict resolution on environmental and economic effects of transport policies |
| | Betâmio Almeida | Concerted action on dam-break modelling |
| | Fernanda Margarido | Mercury removal from waste sources |
| | Guedes Soares | Satellite Uses: a common course for engineering and sea-conditions |
| | João Azevedo | Development of innovative techniques for the improvement of stability of cultural heritage, in particular seismic protection |
| | João Ventura | Experiments and simulations for improvement and validation of behaviour models of forest fires (EFAISTOS) |
| | João Ventura | La prévention des incendies de forêt par le brûlage ditugé: prédiction des effets sur les arbres |
| | Jorge Carvalho | The removal of toxic metals from water and their selective recovery by biosorption, elution and electrolisis |
| | José Carlos Pereira | Mediterranean forest fire fighting integrated strategic tool |
| | Júlio Novais/Helena Pinheiro | Integrated water recycling and emission abatement in the textile industry |
| | Nunes Correia | Towards sustainable european water management: appraisal of current water policies and required action |
| | Sousa Oliveira | Development and experimental validation of advanced modelling in earthquake engineering |
| | Sousa Oliveira | Observação e modelação na propagação sísmica |
| ESPRIT | Borges Pires | A comprehensive human animation resource model |
| | Epifânio Franca | Analog libraries on low cost CMOS digital process |

| | | |
|------------|-----------------------------------|---|
| | Epifânio Franca | Application oriented integrated multi-function interface systems |
| | Epifânio Franca | Architecture of single clip for private mobile radio communication |
| | Epifânio Franca | Catch-up action for industry oriented microelectronics training enhancement in Greece, Italy, Portugal and Spain |
| | Epifânio Franca | High-linearity low-resolutions DAC's for multi-bit oversampling and pipelined ADC's |
| | Epifânio Franca | Power and part-court reduction innovative communication architecture |
| | Epifânio Franca | Power line communication ASIC |
| | Graça Carvalho | High performance computing for process industries awareness and promotion exercise |
| | Graça Carvalho | High performance paralel computing for process engineering |
| | Graça Carvalho | Model for industrial CFD applications |
| | Guedes Soares | Software architectures for ship product data integration and exchange |
| | Guedes Soares | Transeuropean information dissemination on maritime industry related projects (MAREXPO) |
| | José Santos Victor | Navigation of autonomos robots via active environmental perception |
| | José Santos Victor | Visual intelligent recognition for secure banking services |
| EUROPEAN | Carlos Varandas | Diagnostics for other fusion experiments |
| FUSION | Carlos Varandas | Portuguese participation in the MAST and W7-X projects |
| PROGRAMME | Carlos Varandas/José Cabral | Tokamak ISTTOK |
| | Fernando Serra | Studies on transport and magnetohydrodynamic activity in fusion plasmas |
| | João Pedro Bizarro | Studies on non-inductive current drive |
| | José Carvalho Soares | Precise ion beam analysis of advanced materials for nuclear fusion reactors |
| | Maria Emilia Manso | Participation in ITER engineering and design activities |
| | Maria Emilia Manso/Fernando Serra | Microwave reflectometry for asdex upgrade and jet |
| | Maria Isabel Ribeiro | Participation in the Technology Fusion Programme |
| HUMAN | Adélia Sequeira | The equations of fluid dynamics and related topics |
| CAPITAL | Amaral Fortes | Physics of Foam |
| MOBILITY | António Correia | Lois de comportment des terrains in situ pour le calcul des grandes ouvrages |
| | Armando Pombeiro | Multiple metal-carbon bond species in selective processes |
| | Benard Herold | Conjugated ladder-type oligomers and polymers containing fused six and five membered rings |
| | Benilde Saramago | Structure and dynamics of solid/liquid interfaces |
| | Betâmio Almeida | Protecção ambiental de bacias hidrográficas sujeitas a riscos de cheias |
| | César Sequeira | Mechanism of absorption of priority pollutants from aqueous solutions into new inorganic sorbents |
| | David Resendes | Plasmas coloidais |
| | Fernanda Ramalhoto | Decision support for maintenance management and quality control |
| | Fernando Pereira | Motion analysis for advanced communication systems (MANADIX) |
| | Filipa Ribeiro | New crystalline microporous solids used as base catalysis |
| | Guedes Soares | Optimum design of ships made from advanced fibre reinforced plastic materials |
| | Guedes Soares | Stochastic mechanics in structural and mechanical engineering |
| | Gustavo Castelo Branco | Flavour dynamics |
| | Lúis Alcacer | Conjugated ladder-type oligomers and polymers containing fused six and five membered rings |
| | Manuel Heitor | European Robust and Adaptive Control Network |
| | Ramôa Ribeiro/ Fernanda Alvarez | Heterogeneous catalysis and chemical field crafts and related reactions and molecular sieves |
| | Roger Picken | Constrained dynamical systems |
| | Sampaio Cabral | European Biochemical Engineering Network |
| | Teixeira Freitas | Structural analysis for design at ultimate limit states |
| | Tito Mendonça | Energetic particles in astrophysical and space plasuras |
| | Tito Mendonça | Nonlinear phenomena in microphysics of collisionless plasmas |
| | Vilela Mendes | Dynamics stochastics complexity - theory and applications |
| IMPACT | Guedes Soares | Information Service for the European Small Boat Industry |
| INCO | José Santos Victor | Autonomus Acquisition of Virtual Reality Models from Real World Scenes (VIRTUOUS) |
| | Nunes Correia | Relationship between sectoral policies and agricultural water use in Mediterranean Countries |
| INNOVATION | Fernando Branco | Substitution of mineral oil base concrete mould release agents by non-toxic readily biodegradable vegetable release agents in the construction industry |
| INTAS | Carlos Ferreira | SPB |
| | Farinha Portela | Mechanism and kinetic of C4 Paraffins oxide hydrogenation |
| | Fernanda Ramalhoto | Advances in Retrial Queueing Theory |
| | Rui Vilar | Concentrated energy beans in advanced materials development |
| | Rui Vilar | Laser surface treatment technologies for enhanced competitiveness in european industry |

| | | |
|--------------------------|--------------------------------|--|
| | Teixeira Prazeres | Stability and denaturation of oligomeric enzymes |
| INTERNATIONAL | Dinis Gama | Mining systems for gently dipping deposits |
| COOPERATION PROGRAMME | Fernanda Alvarez/Ramôa Ribeiro | Catálise diferencial |
| | Pavão Martins | Belef revision systems |
| Joule | António Falcão | European Wave Energy Pilot Plant on the Island of Pico, Açores, Portugal - Phase two: equipment |
| | Graça Carvalho | An expert system to integrate renewable energy sources in european energy supply system |
| | Graça Carvalho | Atmospheric pressure combustion of pulverised and coal based blends for power generation |
| | Graça Carvalho | Expert system for energy efficiency and pollution abatement in industry |
| | Graça Carvalho | Fouling of combustion chambers and high temperature filters |
| | Graça Carvalho | Improvement of energy efficiency in glass-melting furnaces |
| | Graça Carvalho | New industrial furnaces of higher thermal efficiency through intensification of heat transfer from flames (EURONITE) |
| | Graça Carvalho | Performance prediction in advanced pulverised coal-fired utility boilers |
| | João Toste Azevedo | Development and evaluation of an integrated methanol reformer |
| | José Carlos Pereira | Compact porous medium burner and heat exchanger for house hold applications |
| | Luis Gato | Making a variable-pitch turbine and high-speed valve for the Azores oscillating water-column |
| | Manuela Mendes | Reservoir oriented declineation technology |
| | Toste Azevedo | Development of improved combustion engineering models: application to Nox reduction processes |
| | Viriato Semião | Advanced combustion and gaseification of fuel blends and diagnostics of alkali and heavy metal release |
| | Viriato Semião/Graça Carvalho | An expert system for optimisation of intensified energy saving technologies in industrial processes |
| LIFE | Delgado Domingos | Modelação integrada de um sistema ambiental, rural e turístico |
| | Delgado Domingos | Sustentabilidade do Turismo e Agricultura pelo total envolvimento do consumidor |
| | Norberta Pinho | NANOMETAL |
| MAST | António Pascoal | Advanced system integration for managing the coordinated operation of robotic ocean vehicles |
| | António Pascoal | New methods for deep sea intervention in future benthic laboratories: analysis, development, engineering and testing |
| | António Sarmento | Inlet Dynamics Initiative : Algarve (INDIA) |
| | Guedes Soares | Biofouling reduction on optical systems |
| | Isabel Lourtie | Miniaturised and reconfigurable instrumentation for multipurpose survey with a mini autonomous underwater vehicle (MAUVE): development and validation at sea |
| | José Carlos Pereira | Ultrasonic gas meter minimization of sensitivity to transported dust and gas property variation |
| | Ramiro Neves | Ocean Margin Exchange (OMEX) |
| | Ramiro Neves | Ocean Margin Exchange II (OMEX II) |
| | Ramiro Neves | Operational modelling for coastal zone management |
| SOCRATES | Agostinho Rosa | Training of trainers in the use of digital media by open distance techniques (MEDIATRAINER) |
| | Marília Mateus | Food Internet-based European Distance Learning (FIDEL) |
| SPES | José Viegas | An environmental impact of transportation in the process of European Integration |
| STANDARDS, | Fernando Muge | Characterization of ornamental sidnes by image analysis of slab surface |
| MEASUREMENTS AND TESTING | Helena Ramos/Betâmio Almeida | Transient pressures in pressurised conduits for municipal water and sewage water transport |
| | Mário Costa | Improvement of interlaboratory reproducibility for Nox and CO measurements |
| TELEMATICS | Agostinho Rosa | European Neurological Network |
| | Delgado Domingos | Integration of Dedicated for Advanced Training Linked to SMES and institutes of education |
| | Sousa Oliveira | Rapid Damage Assessment Telematic Tool |
| TEMPUS | Agostinho Rosa | European Mobility Scheme for Physics Students |
| | César Sequeira | Polímeros avançados e suas aplicações |
| | Graça Carvalho | Joint Energy and Environmental Protection Project (JEEPP) |
| | Helena Pinheiro | Re-structuring of undergraduate studies in biotechnology |
| | José Carlos Pereira | CFD Center for Engineering Predictions and Design |
| | Luís Correia | Modern technologies in telecommunications for new polish ED system |
| THERMIE | Aires Barros | Utilization of gestermlal water effluent in Green Houses |
| | Graça Carvalho | Promotion of energy efficient technologies in the high temperature industries in the Central and Eastern European Countries |
| | Graça Carvalho | Vado, Ligure - Coal Reburning Demonstration Project |
| | José Carlos Pereira | Demonstrations of the decentralized highly integrated porous burner technology in house holds |
| | Paulo Ferrão | High-efficiency low-power cogeneration systems using industrial residuals as fuel |
| TMR | Crispim Romão | Physics beyond the standard model |
| | Fátima Vaz / Amaral Fortes | Modelização de espumas |

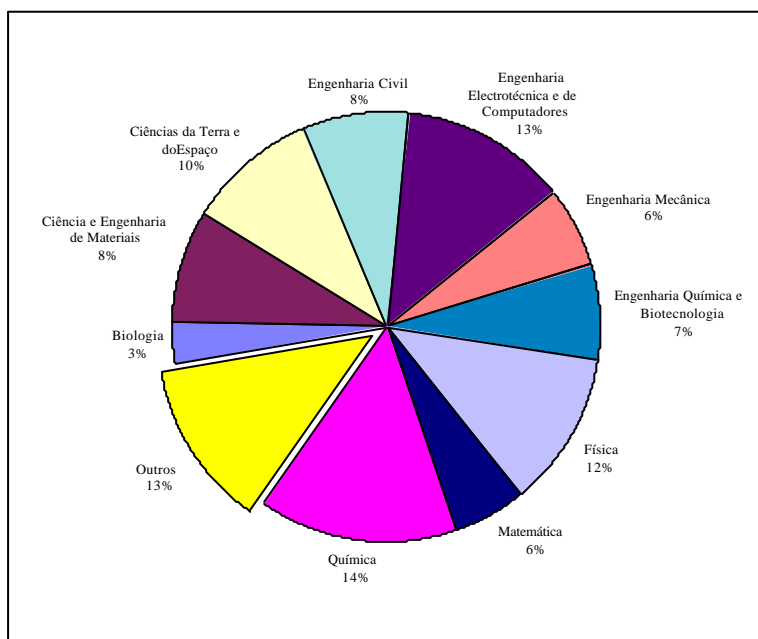
| | | |
|-----------|----------------------|---|
| | Isabel Ribeiro | CAD modelling of built environments from range analysis |
| | Isabel Sá Correia | Eurofan Project |
| | Isabel Sá Correia | Microbial response to stress: what's new and how it can be applied |
| | Maria João Romão | Structures and reaction mechanisms of pteridine relate enzymes |
| TRANSPORT | António Correia | Review of modelsond modelling requirements of unbound granular materials for road pavements |
| | Guedes Soares | Casualty analysis methodology for maritime operations |
| | Guedes Soares | Maritime standardized simulator training exercises register |
| | Guedes Soares | Safety and economic assessment of integrated management |
| | Guedes Soares | Safety shipping in coastal waters |
| | Guedes Soares | VTS Management |
| Outros | Carlos Salema | EC Evaluation of Stride, Prisma and Telematique |
| | José Manuel Viegas | Strategic Assessment of Corridor Developments, TEN Improvements and Extensions to the CEEC/CIS (CODE-TEN) |
| | José Manuel Viegas | Survey on freight transport including a cost comparison for Europe (SOFTICE) |
| | Maria Isabel Ribeiro | Flexible guidance and system for ITER RH transport casks |

4.3.1.2 Projectos Financiados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia

O Ministério da Ciência e da Tecnologia, nomeadamente através da Fundação para a Ciência e Tecnologia, concedeu, em 1997, financiamento a 70 novos projectos apresentados pelo IST, elevando para 214 o total de projectos em desenvolvimento nesse ano com o suporte da FCT no IST.

As áreas com maior número de projectos em curso eram Química e Engenharia Electrotécnica e de Computadores, conforme é patente na Figura 51.

Figura 51 - Distribuição por áreas dos projectos com financiamento da FCT em curso em 1997



Listam-se na tabela seguinte os projectos em curso em 1997, por área científica.

Tabela 57 - Lista de projectos de Investigação em curso em 1997 financiados pela FCT

| Área | Coordenador | Título |
|-----------------------------------|---|--|
| Biologia | Duarte Prazeres | Síntese enzimática de homopolipípticos em micelas invertidas |
| | Helena Pinheiro / M ^ª . Fonseca | Engenharia de células imobilizadas |
| | Isabel Sá-Correia | Análise funcional de genes de levedura que codificam presumíveis transportadores transmembranares de solutos |
| | Isabel Sá-Correia | Infecções por <i>Pseudomonas aeruginosa</i> e <i>Burkholderia cepacia</i> em doentes com fibrose quística: tipagem de isolados bacterianos e estudo da biossíntese de expolissacáridos |
| | Isabel Sá-Correia | Manipulação genética e ambiental de vias bio |
| | Isabel Sá-Correia | Microorganismos em ambientes extremos: mecanismos de adaptação |
| | Manuel Estevez Prieto | Utilização de biovectores supramoleculares para o transporte de moléculas imunoactivas |
| Ciência e | Alberto Ferro | Compósitos laminados de matriz vitrocerâmica reforçados por fibras contínuas |
| Engenharia | Alberto Ferro | Ligas de Cobre endurecidas por dispersão e precipitação |
| dos Materiais | Fernanda Margarido | Recuperação e valorização de materiais metálicos contidos em baterias de Níquel-Cádmio esgotadas |
| | Fernando Muge | Métodos de avaliação e monitorização de características florestais |
| | João Pedro Conde | Circuitos de Silício Policristalino depositado a baixas temperaturas |
| | João Pedro Conde | Diamond-Like Carbon para aplicações electrónicas |
| | João Pedro Conde | Optimização das condições de disposição de semicondutores amorfos através de caracterização <i>in situ</i> durante o crescimento |
| | Jorge Morgado | Dispositivos electrónicos com base em polímeros e oligómeros conjugados |
| | Luis Alcacer | Matriz activa de Leds de polímero |
| | Luis Filipe Ribeiro | Modelação geoestatística determinística de poluição de águas subterrâneas |
| | Maria Amélia Lemos | Electroquímica Molecular — utilização de materiais microporosos |
| | Maria Fátima Vaz | Atrito e desgaste de materiais celulares |
| | Mário Ferreira/Guerra Rosa | Processos de anodização não-polutantes para ligas de alumínio utilizadas na Indústria Aeronáutica |
| | Moura Branco | Estudo do comportamento de juntas soldadas submetidas a tratamentos de reabilitação |
| | Norberta Pinho | Desenvolvimento de novos materiais de embalagem derivados de celulose |
| | Pedro José Sebastião | Dinâmica molecular em cristais líquidos com mesofases singulares e desenvolvimento das capacidades de um espectómetro de Rmn de campo |
| Rui Vilar | Caracterização e modelização de propriedades físicas de superligas revestidas | |
| Rui Vilar | Emissão de poluentes e de radiações em processamento de materiais por laser | |
| Ciências da Saúde | Agostinho Rosa | Sistema Integrado para Análise de Sono/Acordado (HIPNOS) |
| Ciências | Aires Barros | A Pedra de Ançã: matéria prima de obras-primas |
| | Aires Barros | Geoquímica da interacção Água - Rocha - Giara |
| da Terra e do Espaço | Aires Barros | Infestação líquénica e decaimento das rochas dos monumentos |
| | Aires Barros | Mapeamento topoclimático dos monumentos e suas patologias |
| | Aires Barros | O futuro dos espaços rurais das estâncias termais como pólos de desenvolvimento |
| | Aires Barros | Pedreiras do Mosteiro da Batalha |
| | Aires Barros | Utilização de isótopos ambientais como traçadores naturais da origem e fluxo subterrâneo de águas termo-minerais |
| | Amílcar Soares | Simulação estocástica de reservatórios petrolíferos complexos |
| | António Maurício | Análise e modelagem de factores exógenos e sua relação com o decaimento de geomateriais carbonatados |
| | João Fonseca | Vigilância geofísica do Vulcão do Fogo |
| | Jorge Sousa | Aplicação de biomonitores e da geoestatística à modelização da densidade de deposição salina no Alentejo |
| | Jorge Sousa | Avaliação e previsão do risco salino através de biomonitores e da geoestatística |
| | Jorge Sousa | Biodiversidade e biomonitorização da vegetação epífita no Litoral Alentejano |
| | Licínio Ferreira | Tratamento de efluentes produzidos por fábricas de Cloro de Soda Cáustica |
| | Luis Filipe Ribeiro | Caracterização morfológica de unidades hidro-estratégicas |
| | Maria José Matias | Riscos geoquímicos e geolideológicos decorrentes de explorações geo-minerais abandonadas |
| | Maria Manuela Mendes | Prospecção sísmica de alta resolução aplicada ao estudo da camada superficial |
| | Mário Ferreira | Infestação líquénica e decaimento das rochas dos monumentos: O caso do Claustro do Mosteiro dos Jerónimos. |
| Norberta Pinho | Aplicação de novas tecnologias ambientais à Indústria de Curtumes — descontaminação das águas residuais | |
| Norberta Pinho | Valorização de águas residuais da cozedura de cortiça | |
| Sousa Oliveira | Estudo do risco/casualidade sísmica do Grupo Central do Arquipélago dos Açores | |
| Cooperação com empresas | Jorge Esteves/Pedro Vermelho | Amiga - Máquina de Soldadura Mig/Mag |
| | Luis Alcacer | Desenvolvimento de microeléctrodos de referência |
| | Rui Vilar | Diagnóstico de Viabilidade para Diferentes Alternativas de Remoção do Betão Utilizando Tecnologias Laser (LASBETÃO) |
| Cooperação com outros ministérios | Filipa Ribeiro | Eliminação de compostos orgânicos voláteis de efluentes gasosos por absorção e catálise de zeólitos |

| | | |
|---|------------------------------|---|
| (MARN) | José Carlos Pereira | Dispersão de poluentes em meios urbanos |
| | Luís Filipe Ribeiro | Metodologias para a análise e gestão de Sistemas Aquíferos Cársicos |
| | Mário Ferreira | Banhos de anodização não poluentes (isentos de Crómio), para ligas de Alumínio |
| Engenharia Civil | António Correia | Geotecnia nas infraestruturas dos transportes e energia: novos desenvolvimentos |
| | António Heleno Cardoso | Erosões localizadas junto de encontros de pontes e de esporões |
| | Augusto Gomes | Reforço de estruturas de Betão Armado |
| | Azevedo Coutinho | Conservação do solo, gestão e uso eficiente da água na rega por <i>pivot</i> na bacia do Guadiana |
| | Betâmio Almeida | Sistema Integrado de Simulação de Cheias e de caracterização de riscos associados |
| | Betâmio Almeida | Parametrização do factor de resistência em escoamentos variáveis: aplicações ao estudo do choque hidráulico e do transporte sedimentar |
| | Eduardo Pereira | Aplicação de modelos híbridos/mistos à análise de laminados de material composto |
| | João Bento | Aplicações de neuronais em engenharia sísmica |
| | João Bento | Critérios para a concepção e controlo de qualidade |
| | João Bento | Fontes Cartográficas Portuguesas dos séculos XIX e XX: as Instituições e os Mapas |
| | Jorge Alfaite | Comportamento de paredes de alvenaria em estruturas reticuladas |
| | José Maria André | Impacte das variações de pressão causadas pela entrada de comboios em túneis |
| | José Silva | Tomadas de água para estações de bombagem RM: condições de aspiração |
| | Júlio Appleton | Modelos de comportamento e dimensionamento de estruturas |
| | Luís Calado | Ligações metálicas — estudo do seu comportamento sísmico |
| | Teresa Heitor | A sintaxe da cidade de Lisboa: do Espaço Medieval ao Espaço Contemporâneo |
| | Teixeira Freitas | Modelos de comportamento e dimensionamento de estruturas |
| Engenharia Electrotécnica e de Computadores | Agostinho Rosa | AGHora - Genetic Algorithm in Dynamic Timetable Scheduling |
| | Agostinho Rosa | Desenvolvimento de Tecnologias Multimedia para Divulgação da Ciência |
| | António Correia | Rádio Móvel Digital Celular de Alto Débito |
| | Artur Ribeiro | Aplicações da Histerese Magnética |
| | Carlos Leme | Conversores Analógicos e Analógico-Digital com minimização de complexidade analógica |
| | Carlos Salema | Future Radio Wideband Multiple Access Systems |
| | Eduardo Morgado | Estudo de defeitos no silício amorfo por espectroscopia de deflexão fototérmica |
| | Fernando Durão | Desenvolvimento e avaliação do desempenho de controladores <i>soft</i> |
| | Inês Simas | Circuitos integrados de potência monolíticos para conversão de elevada eficiência |
| | Isabel Ribeiro | Cooperação entre robots móveis autónomos |
| | João Bento | Hipercódigos - versão hipertexto dos Eurocódigos |
| | João Conde | Dispositivos Avançados: integração dos dispositivos magnéticos, opto-electrónicos e quânticos com as tecnologias da microelectrónica em silício |
| | João Sentieiro | Desenvolvimento de Veículos e Sistemas Avançados para Execução de Tarefas de Inspeção Submarina (INFANTE) |
| | João Sentieiro | Estabilização e controlo de pequenos satélites |
| | João Vital | Simulação e Projecto Automático de Arquitecturas de Conversores Analógico-Digital e Digital-Analógico |
| | João Vital | Conversores Analógico-Digital em gama dinâmica elevada para detectores de calorímetro em experiências de física de alta energia |
| | João Vital | DYNAMIC |
| | João Vital | Desenvolvimento de metodologias de planeamento e implementação de testes para uma abordagem unificada ao teste de circuitos analógicos e mistos |
| | Jorge Esteves/Pedro Vermelho | Sistemas de accionamento para veículos eléctricos |
| | Jorge Pereira | Estudo de interfaces envolvendo semicondutores amorfos |
| | José Fernando Silva | Rectificadores de computação forçada |
| | José Santos Victor | Comportamentos visuais para robótica móvel |
| | Luís Azevedo | Tecnologias Apoio como Suporte ao Processo de Aquisição de Leitura/Escrita em Crianças com Deficiência Neuromotora Grave |
| | Maria Elisabete Ranchhod | Elaboração de Gramáticas para Processamento Automático de Textos Escritos em Português |
| | Pavão Martins | Raciocínio sobre mudança utilizando Senso Comum |
| | Pedro Antunes | Mapas Cognitivos nos Processos de Negociação |
| | Rui Mendes | Controlo não-linear de sistemas electromecânicos com aprendizagem |
| Engenharia Mecânica | António Falcão | European Wave Energy Pilot Plant on the Island of Pico, Azores, Portugal |
| | Gabriel Pita | Balanços Mássico e Energético em Estufas |
| | Gabriel Pita | Interação floresta-ambiente em ecossistemas sujeitos a perturbações naturais |
| | Graça Carvalho/Mário Costa | Modelação Numérica 3-D da Absorção Intensiva de CO ₂ por Microalgas — aplicação a instalações industriais |
| | João Ventura | Curvas temperatura-tempo no incêndio florestal: modelação e relação com efeitos e combate |
| | José Carlos Pereira | Modelação e Cálculo de Sistemas de Propulsão com Combustão de Pré-Mistura no Interior de Meios Porosos (CIMP) |

| | | |
|------------------------------------|-----------------------------|--|
| | José Fernandes | Solução vectorizável e paralelizável de sistema de equações de grande dimensão em mecânica computacional |
| | José Fernandes/Ramiro Neves | Modelo Operacional de Mares Regionais e Costeiros (OPMOD) |
| | Luis Gato | Análise e projecto de cascatas de pás de turbomáquinas para propulsão aeronáutica |
| | Luis Gato | Making a Variable-Pitch Turbine and High-Seep Valve for the Azores |
| | Luis Gato | Optimisation of Beliverd Electrical Energy From Wave Power Plants |
| | Manuel Heitor | Novas tecnologias de preparação e injeção de combustível em sistemas aeroespaciais com reduzida emissão de poluentes |
| | Manuel Heitor/Paulo Ferrão | Dsenvolvimento de sistema integrado de fabrico para a produção limpa de vidro |
| Engenharia Naval | Guedes Soares | Medições e análises de distorções em chapas de navios |
| | Guedes Soares | Sistema de Computação Gráfica para a Reparação Naval |
| | Guedes Soares | Sistema Informático para Avaliação do Impacto Ambiental de Acidentes Marítimos Poluentes |
| Engenharia Química e Biotecnologia | Ana Cristina Viegas | Ação de ácidos fracos conservantes alimentares na <i>levedura Saccharomyces cerevisial</i> : aquisição de tolerância e mecanismos |
| | Ana Maria Alves | Processos de separação com membranas do tratamento de efluentes na indústria de curtumes |
| | Duarte Prazeres | Cultura de células biotransformadoras de <i>Cynada cardunculus</i> em reactores biológicos |
| | Gabriela Gil | Produção de nutricêuticos a partir de materiais subvalorizados |
| | Helena Pinheiro | Sistemas de absorção/bioatálise para protecção de unidades biológicas de tratamento de águas residuais |
| | João Costa Pessoa | Azulejos |
| | Jorge Vasconcelos | Optimização da agitação e arejamento em fermentadores aeróbicos |
| | José Matos | Evolução da qualidade da água em emissários — condições aeróbicas |
| | Júlio Novais | Utilização de processos biotecnológicos para valorização de microalgas |
| | Manuel Estevez Prieto | Modelação da acção de antibióticos poliénicos fungicidas em membranas estérios |
| | Maria Manuela Fonseca | Bio Reactores multifásicos |
| | Marília Mateus | Estudos fundamentais de microfiltração para fraccionamento de misturas coladais |
| | Raquel Aires Barros | Produção, purificação e caracterização de exopeoxidases de culturas de células em suspensão de exopeóxidos |
| | Raquel Aires Barros | Separação e purificação de uma cutinase recombinante utilizando sistemas de duas fases aquosas |
| | Sampaio Cabral | Integração de Processos — Biotálise Extractiva |
| Física | Alfredo Henriques | Astrofísica e Física da Interação Gravitacional |
| | Ana Branquinho Amaral | Aplicações, desenvolvimento e exploração de um feixe de positrões na caracterização do A-Si:H |
| | Ana Branquinho Amaral | Caracterização do silício amorfo hidrogenado dopado e não dopado |
| | Armando Brinca | Plasmas espaciais não girotrópicos |
| | Aurea Cunha | Processos Intramoleculares em agregados |
| | Carlos Matos Ferreira | Creation, diagnostics ans modelling of reactive plasmas |
| | David Resendes | Monitorização de partículas e aerossóis atmosféricos em regiões urbanas |
| | Jorge Dias de Deus | Correlações e produção múltipla de partículas |
| | Jorge Dias de Deus | Produção múltipla de partículas a altas energias e densidades |
| | João Figueirinhas | Estudo de novos materiais com propriedades físicas relevantes no campo da Electro-óptica |
| | João Seixas | Novos algoritmos para análise de dados em física das altas energias |
| | João Seixas | Redes neuronais e métodos estatísticos para identificação de partículas |
| | Luís Melo | Magnédia - Novos Materiais Magnéticos para Gravação em Disco de Alta Densidade |
| | Orfeu Bertolami | Explosões de raios gama e implicações astrofísicas de teorias com acoplamento gravitacional dependente da escala |
| | Raquel Crespo | Efeitos da estrutura de poucos corpos em reacções nucleares com núcleos leves e relevância a astrofísica |
| | Raquel Crespo | Estudo de núcleos exóticos e suas implicações astrofísicas |
| | Reinhard Schwarz | Métodos de retículos transientes para estudo das propriedades de transporte em películas finais de semicondutores, polímeros e isolantes |
| | Rui Dilão | Análise matemática e processamento de imagem em microscopia confocal |
| | Rui Dilão | Sistemas de Reacção-Difusão: Simulação e Experiência |
| | Teresa Pena | Dinâmica das reacções nucleares a energias intermédias |
| | Tito Mendonça | Acelaradores de particulas por interacção Laser-Plasma |
| | Tito Mendonça | Acelaradores a Plasma: dos MEV aos GEV |
| | Tito Mendonça | Acelaradores a Plasma: estudo detalhado do espectro dos electrões acelerados |
| | Tito Mendonça | Novas fontes do Raios X: da Física à Medicina |
| | Umesh Vinaica | Condutibilidade térmica de rochas pelo método de <i>laser flash</i> |
| Matemática | Adélia Silva | Análise matemática e simulação numérica de fluidos não newtonianos com aplicação na tecnologia dos PLC's |
| | Amílcar Semadas | ACL - Álgebra da Combinação das Lógicas |
| | Amílcar Semadas | Cálculo de Situações: modularização, reificação e distribuição |
| | Ana Canas Silva | Geometria e Topologia de Espaços Quociente |
| | António Santos | Factorização de Operadores e Aplicações à Física-Matemática |

| | | |
|--|---------------------------|---|
| | Carlos Rocha | Análise Não-Linear e Sistemas Dinâmicos |
| | Fernando Costa | Transições de Fase e Equações Diferenciais Parciais |
| | Francisco Viegas | Funções Generalizadas e Cálculo Simbólico |
| | José Sousa Ramos | Métodos Geométricos e Topológicos em Baixa Dimensão |
| | Pedro Freitas | Teoria Qualitativa de Equações Funcionais e Sistemas de Equações às Derivadas Parciais |
| | Raúl Cordovil | Variedades Diferenciais Combinatoriais e Discretas (CD Variedades) |
| | Rui Fernandes | Métodos Geométricos e Topológicos em Sistemas Dinâmicos Hamiltonianos e Teoria Ergódica |
| Programa | Alberto Ferro | Vamos brincar aos materiais |
| Ciência Viva | Carlos Rocha | Laboratório de matemática — um espaço de experimentação e investigação |
| | Clementina Pereira | As Rochas Ornamentais e os Minerais Sintéticos |
| | Jorge Dias de Deus | Física — Saber Fazer |
| | Mário Nina | Medição de grandezas físicas atmosféricas — sua análise |
| | Pedro Lima | Robot Didáctico para Técnicos de Automação e Sistemas |
| Programas e organizações internacionais (CERN) | João Seixas | Redes estatísticas para identificação de partículas |
| Programas e organizações internacionais (ESO) | Alfredo Henriques | Astrofísica e Modelo Cosmológico Padrão |
| | Braga Campos | Física Solar e Terrestre: ondas de Afvém no Vento Solar |
| | Braga Campos | Física Solar e Terrestre: infra-estrutura computacional |
| | Braga Campos | Física Solar: aquecimento da atmosfera por ondas hidromagnéticas |
| | José Sande Lemos | Astrofísica do colapso gravitacional e da explosão de Supernovas |
| | Orfeu Bertolami | Explosões de raios gama e implicações astrofísicas de teóricas com acoplamento gravitacional dependente da escala |
| | Tito Mendonça | Aceleração de Neutrinos e Fótons em Astrofísica |
| Psicologia e Ciências da Educação | Manuel Heitor | O ensino de pós-graduação em Engenharia, Ciência e Tecnologia para a Sociedade do Conhecimento |
| Química | Adelino Galvão | Estrutura, reactividade e ligação química de glandos aromáticos coordenados a metais de transição |
| | Adriano Pacheco | Sistema integrado de biomonitorização e model. da salin. atm. |
| | Amélia Pina Silva | Comportamento interfacial de copolímeros de bloco artificiais |
| | Ana Margarida Martins | Síntese e reactividade de compostos organometálicos com ligados ciclopentadienilo, amido e amino |
| | Armando Pombeiro | Desenvolvimento de sistemas miméticos de processos biológicos fundamentais com relevância ambiental e económica |
| | Cândida Vaz | Desenvolvimento de metodologia de preparação de amostras: digestão por micro-ondas |
| | Farinha Portela | Síntese de poliolefinas funcionais com novas propriedades |
| | Fausto Silva | Química biológica do vanádio: implicações e aplicações |
| | Filipa Ribeiro | Controlo molecular da reactividade química em materiais nanoestruturados |
| | Filipa Ribeiro | Eliminação de óxido de azoto dos gases de escape de automóveis sobre zeólitos |
| | Gaspar Martinho | Estudo de interfaces de misturas de polímeros imiscíveis por transferência de energia |
| | Henrique Matos | Nucleação e formação de partículas utilizando fluidos densos |
| | Herminio Diogo | Estabilidade termodinâmica de hidrocarbonetos policíclicos com actividade cancerígena, detectados no meio ambiente |
| | João Costa Pessoa | Síntese de aminoácidos e derivados catalizados por iões metálicos — reacções de ligador coordenador; aplicações |
| | José Lopes | Novas metodologias e aplicações de materiais zeolíticos |
| | José Lopes/Eduardo Filipe | Equilíbrio de fases e propriedades de superfície em misturas contendo hidrocarbonetos parcialmente fluorados |
| | Luís Alcácer | Sólidos de transferência de carga: Diacalcogenatos |
| | Luís Ferreira | Desenvolvimento e caracterização de novos corantes fotográficos em interfaces sólidos e emulsões |
| | Luís Veiros | Sólidos Inorgânicos |
| | Maria Amélia Seabra | Novos sistemas moleculares com funções hipoxiamida: síntese e interacção com iões metálicos poluentes como o Alumínio ou os Actínidos |
| | Maria Cândida Shohji | Moléculas de spin-elevado com blocos para a síntese de magnetos orgânicos |
| | Maria Fernanda Carvalho | Compostos de coordenação como alternativas em síntese orgânica convencional — síntese assimétrica |
| | Maria Lurdes Gonçalves | Electroquímica de proteínas, transporte de electrões em modelos de membranas biológicas |
| | Maria Lurdes Gonçalves | Interacção de iões moleculares em partículas em suspensão - aplicação ao Rio Este |
| | Maria Matilde Marques | Interacção do DNA com metabolitos do Tamoxifen |
| | Maria Mercedes Esquivel | Modelação da extracção supercrítica de produtos naturais |
| | Maria Mercês Marques | Homo-, co- e ter-polimerização de etileno/propileno/ α -olefinas contendo grupos hidrófilos usando catalizadores do tipo <i>ziegler</i> : estudo e modelização |
| | Miguel Castanho | Estudo estrutural da interacção da proteína hemaglutinina do vírus da gripe e de um péptido derivado da Proteína gp41 (hiv-1), com sistemas modelo de membranas |
| | Romão Dias | Síntese de complexos de metais de transição com ligandos ciclopentadienilo e análogos |

| | | |
|---|---|--|
| Sílvia Costa | Selectividade de agregados premicelares, vesículos catiónicos e membranas | |
| Teresa Duarte | Cristalografia molecular | |
| Teresa Duarte | Novas arquitecturas moleculares heterobimetálicas | |
| Sociologia, Antropologia, Demografia e Geografia | João Bento | Dinâmica da transformação da estrutura do Montado Alentejano |

4.3.1.3 Projectos Financiados por Outras Entidades

Um conjunto significativo de outros projectos de I&D desenvolvidos no IST é suportado por outras entidades além das duas especificadas atrás, onde se incluem, essencialmente, órgãos da Administração Central e Local e empresas privadas, como mostra o sectorgrama da Figura 52. O total de projectos em curso recorrendo a este tipo de financiamento era, em 1997, de 85, 49 dos quais com início durante esse ano.

Figura 52 - Distribuição por tipo de entidade contratante dos projectos com financiamento de outras entidades em curso em 1997

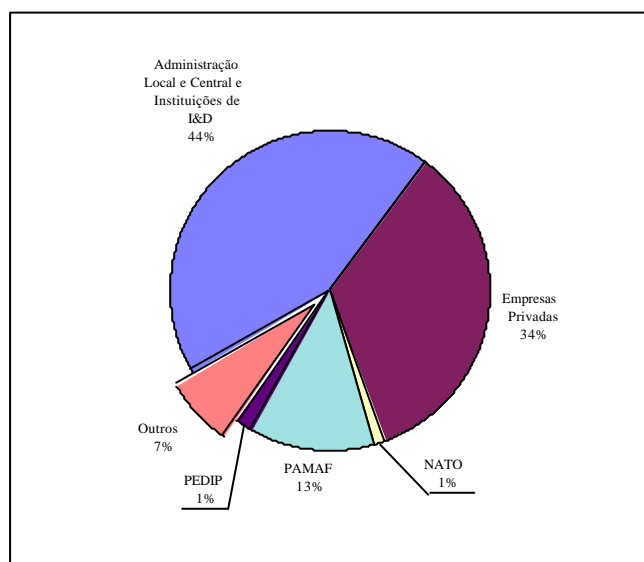


Tabela 58 - Lista dos projectos financiados por outras entidades em curso em 1997

| Tipo de contrato | Coordenador | Título |
|---|----------------------------|---|
| Administração Local e Central e Instituições de I&D | Aires Barros | Programa de Estudos Integrados do Edifício da Sé de Lisboa |
| | António Heleno Cardoso | Auditoria ao plano geral de regularização fluvial e controle de cheias da bacia hidrográfica do Rio Trancão |
| | António Henrique | Modelo Operacional de Previsão de Secas |
| | António Lamas/João Azevedo | Restauração dos edifícios do Parque da Pena (Sintra) |
| | António Quintela | Projecto para o Museu da Fábrica da Pólvora |
| | António Quintela | Assessoria técnica aos trabalhos de elaboração do Plano Nacional da Água e dos planos de bacia hidrográfica |
| | António Quintela | Descarregadores de Barragens em degraus |
| | António Teixeira | Carta de Risco para o Litoral |
| | Artur Bezelga | Sistema de gestão de empreendimentos de obras em áreas de jurisdição portuária |
| | Azevedo Coutinho | Desenvolvimento de metodologias para combater a degradação do solo no Sul de Portugal |
| | Bana Costa | Análise estratégica do programa de desenvolvimento educativo PRODEP II |
| | Carlos Alegria | Estudo de auditoria técnica, económica e legal ao contrato de distribuição de electricidade de baixa tensão no concelho de Oeiras |

| | | |
|-------------------|---|--|
| | Fernando Muge | Modelação em sistema de informação geográfica de indicadores ambientais integrados |
| | Graça Carvalho | Caracterização das condições de operação das instalações de cogeração com motores <i>diesel</i> |
| | Guerra Rosa | Desenvolvimento de tecnologias de produção de peças em carboneto de silício |
| | João Bento | Metodologia de avaliação da Reserva Ecológica Nacional nos PDM |
| | João Bento | Protocolo para apoio à implementação do SNIG |
| | João Fonseca | Estação Sismográfica da rede internacional GEOFAN, na rede Portugal |
| | João Fonseca | Observação Geodésica do Vulcão do Fogo |
| | João Hipólito | Análise e síntese de cheias em Portugal |
| | João Hipólito | Concepção e implementação de um sistema de aviso de cheias para o Rio Trancão |
| | João Hipólito | Concepção e implementação de um sistema semi-automático para o Tejo |
| | José Menezes | Desenvolvimento Acelerado de Processo de Fermentação para a Indústria Farmacêutica |
| | José Sousa Ramos | Ensino Experimental da Matemática |
| | Luís Correia | Estudos de cobertura rádio |
| | Luís Filipe Ribeiro | Assessoria técnica aos trabalhos de elaboração do Plano Nacional de Água e dos planos de bacia hidrográfica |
| | Luís Filipe Ribeiro | Design of groundwater monitoring networks |
| | Luís Filipe Ribeiro | Tratamento dos dados analíticos referentes a parâmetros físico-químicos |
| | Luís Ribeiro | Caracterização Estocástica de Sistemas Aquíferos do Alentejo |
| | Mouraz Miranda | <i>Standardização</i> de SIG: símbolos e cores |
| | Nunes Correia | Apoio à elaboração do Plano Regional de Política do Ambiente |
| | Nunes Correia | Apoio nacional ao Projecto Water 21 |
| | Nunes Correia | Avaliação da situação ambiental de Macau e formulação de recomendações estratégicas |
| | Nunes Correia | Conservação e valorização ambiental de sistemas fluviais no quadro do ordenamento e gestão integrada de bacias hidrográficas |
| | Ramiro Neves | Monitorização do Emissário Submarino da Guia à Sanest |
| | Sampaio Cabral | Clonagem de Interferão Humano |
| | Silvestre Dias Antunes | Estudo do Sistema de Medição e Análise do Estado de Superfície |
| Empresas privadas | António Pádua Loureiro | Assistência técnico-científica na área do aço para esmaltagem |
| | António Teixeira | Estudos Hidráulicos da Cidade Lacustre - Vilamoura |
| | António Teixeira | Estudos de hidrodinâmica e sedimentologia para o Plano de Ordenamento da Orla Costeira — troço Sado-Sines |
| | Augusto Casaca | Consultoria em redes de comunicações |
| | Bernard Herold | Planeamento e projecto de novas instalações do laboratório |
| | Epifânio Franca | A/D CENTRE |
| | Epifânio Franca | Logarithmic A/D converter |
| | Fernando Durrão | Beneficiação de Pegmatitos por flutuação em coluna com controle <i>Neuro-Fuzzy</i> |
| | Guilherme Silva | AIPAC |
| | Henrique Matos | Análise e estudos de interpretação energética em duas fábricas da B&A |
| | João Ventura | Estudo do isolamento de um reservatório de armazenagem de Fuelóleo |
| | José Carlos Pereira | Prediction of natural gas dispersion after pipeline blowdown |
| | José Empis | MICROALGA |
| | José Matos | Auditoria técnica ao Sistema Interceptor de Águas Residuais Algés-Alcântara |
| | José Matos | Instrumentos de apoio à gestão do sistema de saneamento da Costa do Estoril |
| | Júlio Novais | Adaptação dos Lagares de Azeite à legislação ambiental vigente |
| | Júlio Novais | Aplicação de Sistemas de Macrófitas ao tratamento de efluentes de aterros |
| | Júlio Novais | Cooperação técnico-científica IST - Solvay Interox |
| | Júlio Novais/Susete Dias | Extracção líquido-líquidos no sistema |
| | Luís Eça | Computation of ship stern flows with Parnassos Computer Code |
| | Luís Filipe Ribeiro | Estudo da evolução temporal da qualidade da água na captação valada no Rio Tejo |
| | Luís Marcelino Ferreira | DPLAN |
| | Luísa Quintino | Determinação dos parâmetros de curva do Sealer utilizado nas partes MAV |
| | Manuel Heitor/Paulo Ferrão | CRISAL |
| | Maria José Matias | Água Ácida de Mina |
| | Mário Nina | Estudo Termodinâmico de Centrais de Cogeração |
| | Mário Nina | Sistemas Termodinâmicos de Utilização de Gás Natural |
| | Pedro Vitor | Consultoria técnica nas áreas de Telecomunicações e Informática |
| | Trigo Santos | Optimização interactiva de sistemas material e geometricamente não lineares |
| NATO | Luciano Faria | Integration of rapid prototyping techniques in the manufacturing chain process of the foundry industry |
| PAMAF | Agostinho Rosa | Modelo Preditivo do Míldio da Videira por Síntese Evolutiva |
| | Amaral Fortes/M ^{ra} . Emilia Rosa | Cortiças |

| | | |
|--------|----------------------------|---|
| | Azevedo Coutinho | Gestão e uso eficiente da água do solo |
| | Azevedo Coutinho | Melhoria de Gestão da Água de Rega no Alentejo |
| | Delgado Domingos | Produção por tecnologias optimizadas de lacticínios tradicionais certificados |
| | Gabriela Gil/José Empis | Optimização das operações de pós-colheita de cerejas. |
| | Isabel Themido | Desenvolvimento e implementação de modelos regionais de crescimento e produção para o eucalipto |
| | Maria Mercedes Esquível | Plantas Aromáticas e Medicinais: produção agrícola técnica dos extractos |
| | Norberta Pinho | Aplicação de electrodiálise na estabilização tartárica de vinhos e suas implicações nos equilíbrios da cor |
| | Pedro Barbosa Rodrigues | Estudo do efeito das condições pedo-climáticas na conservação da pêra |
| | Pedro Barbosa Rodrigues | Optimização das operações de pós-colheita de cerejas |
| PEDIP | Manuel Heitor/Paulo Ferrão | Novovidro: nova tecnologia da produção de vidro (projecto mobilizador para o desenvolvimento tecnológico) |
| Outros | Alberto Ferro | Desenvolvimento, instalação e manutenção de um laboratório/exposição de materiais |
| | Ana Paula Pinto | Metodologias de análise e critérios de selecção de tratamentos de conservação de pedras calcárias em edifícios de valor histórico e artístico |
| | António Quintela | Valores Patrimoniais dos Sistemas Fluviais na Beira do Sado |
| | João Bento | Remote Collaborative Design: The Lisbon Charrette |
| | Júlio Novais | BIOWARE |
| | Júlio Novais | Tratamento e recuperação de efluentes líquidos industriais |

4.3.2 Publicações

Um dos principais resultados das actividades de I&D desenvolvidas no IST são as publicações científicas por docentes da Escola. Em 1997, as publicações ascenderam a **14 livros** de autor e editados. Além destes, há a destacar artigos ou capítulos em livros, artigos em revistas internacionais, artigos em revistas nacionais e comunicações em conferências, incluídas nas respectivas actas. Os resumos destas publicações serão reunidos em publicação específica, anexa ao presente Relatório. Na tabela seguinte apresentam-se os livros publicados ou co-publicados em 1997 por docentes do IST.

Tabela 59 - Livros publicados ou editados em 1997 por docentes do IST

| Autor/Editor | Título | Editora |
|--|---|--------------------------|
| Ronald J. Adrian; Diamantino F. G. Durão; M. Maeda; Franz Durst; M. V. Heitor; James H. Whitelaw | <i>Development in Laser Techniques and Applications in Fluid Mechanics</i> | Springer - Verlag |
| António Betâmio de Almeida; Sérgio Eiger; Paulo César Colonna Rosman | <i>Métodos Numéricos em Recursos Hídricos</i> | COPPE/UFR |
| Artur Portela; Arlindo Silva | <i>Mecânica dos Materiais</i> | Plátano Edições Técnicas |
| António Betâmio de Almeida; Teresa Viseu | <i>Proceedings of the International NATO Workshop on Dams and Safety Management at Downstream Valleys</i> | A. A. Balkema |

| | | |
|---|--|----------------------------|
| Amílcar Soares; Jaime-Gomez-Hernandez; Roland Froidevaux | <i>geoENV I - Geostatistics for Environmental Applications</i> | Kluwer Academic Publishers |
| A. Casaca; J. Roberts; J. P. Coudreuse; S. Tohmé | <i>IEEE ATM'97 Workshop Proceedings</i> | IEEE |
| Rui M. Almeida; Laura M. Ilharco | <i>Proceedings the Eighth International Workshop on Glasses and Ceramics from Gels</i> | Kluwer Academic Publishers |
| Wang Ping; José E. Franca | <i>Multirate Switched-Capacitor Circuits for 2-D Signal Processing</i> | Kluwer Academic Publishers |
| C. Guedes Soares, <i>et. al</i> | <i>Proceedings of the 16th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering (OMAE'97)</i> | ASME |
| C. Guedes Soares | <i>Probabilistic Methods for Structural Design</i> | Kluwer Academic Publishers |
| C. Guedes Soares | <i>Advances in Safety and Reliability</i> | Pergamon |
| Francisco Nunes Correia; Andreas Kraemer | <i>Eurowater 1 - Institutionen der Wasserwirtschaft in Europa — Landerbericht</i> | Springer - Verlag |
| Francisco Nunes Correia; Andreas Kraemer | <i>Eurowater 2 - Dimensionen Europaischer Wasserpolitik — Themenberichte</i> | Springer - Verlag |
| M. Elisabete M. Almeida; Mário S. G. Ferreira | <i>Corrosão Atmosférica - Mapas de Portugal</i> | INETI |

4.3.3 Patentes e Direitos de Autor

Durante o ano de 1997 foi discutida e aprovada, pela Comissão Coordenadora do Conselho Científico, a Política para a Protecção da Propriedade Intelectual no IST, definindo princípios que promovem formas sustentadas de transferência de resultados de I&D, bem como a protecção e divulgação da propriedade intelectual, concedendo apoio administrativo aos inventores e as recompensas financeiras devidas aos mesmos e ao IST.

| |
|--|
| <p>Política de Protecção da Propriedade Intelectual no IST (aprovada pela C.C.C.C. em 09/07/97)</p> |
| <p>Objectivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Promover um ambiente que fomente a inovação através da criação e valorização de novos conhecimentos ● Promover formas sustentadas de transferência de resultados de I&D desenvolvidos no IST para as empresas e a sociedade em geral ● Motivar a protecção e divulgação da propriedade intelectual, concedendo apoio administrativo aos inventores e as recompensas financeiras devidas a estes e ao IST <p>Os princípios aprovados definem quais as situações em que deve ser feita a comunicação de invenção, as condições necessárias para que o IST assuma a responsabilidade e os custos do registo da Propriedade Intelectual, bem como as regras para a distribuição dos proveitos obtidos.</p> |

A implementação e coordenação desta política cabe ao GALTEC – Gabinete de Apoio ao Licenciamento de Tecnologia. A missão deste gabinete é valorizar as competências tecnológicas dos docentes e investigadores e promover a ligação do IST ao tecido empresarial, nomeadamente através do licenciamento de tecnologia.

Neste contexto, estão-lhe atribuídas três funções específicas:

- sensibilizar os docentes e investigadores do IST para a necessidade de protecção das inovações e tecnologia e detectar oportunidades de licenciamento;
- proceder ao registo da propriedade intelectual do IST, apoiando administrativamente os docentes e investigadores, com base no Regulamento para a Protecção da Propriedade Intelectual no IST;
- apoiar os docentes e investigadores do IST na definição e implementação de estratégias de comercialização de Ciência e Tecnologia, valorizando o potencial científico e Tecnológico da Escola.

O GALTEC foi responsável pela organização, ao longo de 1997, de diversos encontros sobre temáticas ligadas à propriedade intelectual, com a participação de especialistas norte-americanos, europeus e nacionais nesta área.

Foi igualmente estabelecido um protocolo com o Instituto Nacional da Propriedade Industrial, para difusão da informação técnica e apoio ao registo das várias modalidades de propriedade industrial por docentes e discentes do IST.

Ao longo do ano esteve também em discussão e apreciação o projecto de Regulamento da Propriedade Intelectual do IST, a aprovar em 1998.

A tabela seguinte descreve os inventos para os quais foi solicitado o respectivo patenteamento pelo IST até ao final de 1997 e cujos processos estiveram a decorrer ao longo do ano.

Tabela 60 - Registo de patentes pelo IST até Dezembro de 1997

| | | |
|---------------------------|---|---|
| Número de registo interno | 01/1995 | 02/1996 |
| Título da invenção | <i>Mostrador electro-óptico de tipo PDLC em que os polímeros utilizados são derivados celulósicos</i> | <i>Mola em Y</i> |
| Descrição | A invenção refere-se a um novo processo para a construção de mostradores electro-ópticos que utilizam um cristal líquido disperso num polímero (sigla internacional: PDLC - <i>polymer dispersed liquid crystal</i>) em que o polímero utilizado no processo é um elastómero derivado da celulose (...). | Mola de lâminas trabalhando à flexão, caracterizada por ser construída de forma a que a sua rigidez tenda para infinito quando sujeita a esforços crescentes de compressão, à medida que os pontos de aplicação das forças se vão aproximando, sem que a tensão devida ao momento flector em cada secção das lâminas ultrapasse um valor determinado à partida. Em montagem alternativa esta mola pode ser utilizada à tração como mola de reacção constante. |
| Autor | Registo de patente de invenção em nome de IST e Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa: João L. Maia Figueirinhas e António C. Casa Nova Ribeiro (IST); Maria Helena F. Godinho, Assis Farinha Martins e Maria Teresa Varanda Cidade (FCT) | António Manuel Relógio Ribeiro |
| Departamento | Física | Engenharia Mecânica |
| Projecto | JNICT / PBIC / C / CTM 1411 / 92 (afecto aos investigadores da FCT-UNL) | |
| Âmbito da protecção | Registo nacional | Registo Internacional via PCT |
| Data do pedido de registo | 1995 / 01 / 31 | 1996 / 03 / 27 |

No que diz respeito aos direitos de autor, foram realizados diversos registos em 1997, indicados na Tabela 61.

Tabela 61 - Registo de direitos de autor pelo IST em 1997

| Tipo de Obra | Título | Autor(es) | Departamento | Data do Registo | Âmbito da Protecção |
|------------------------|---|---|--------------|-----------------|--|
| Software | <i>Dicionário de Refrigeração</i> | Luis Roriz | DEM | 1997/11/20 | Signatários da Convenção de Berna (120 países) |
| Paper de Investigação | <i>Novo Método de Calibração de Espectrómetros de Massa para Análise Quantitativa e em Linha de Gases</i> | Bruno Sommer Frederik Van Keulen Maria Manuela Regalo | DEQ | 1997/10/10 | “ |
| Vídeo e Texto de Apoio | <i>As Rochas Ornamentais e os Minerais Sintéticos</i> | Clementina Teixeira | DEQ | 1997/09/19 | “ |
| Vídeo | <i>As Rochas Ornamentais e os Minerais Sintéticos</i> (Documentário Programa Ciência Viva 96/97 MCT) | Clementina Teixeira | DEQ | 1997/09/19 | “ |
| Vídeo e Texto de Apoio | <i>On the Rocks... Crystallization on Rough Surfaces</i> | Clementina Teixeira | DEQ | 1997/11/20 | “ |

É de salientar que o registo do programa informático *Dicionário de Refrigeração*, efectuado na ASSOFT (Associação Portuguesa de Software), deu origem à celebração de

um contrato de licença não exclusiva de comercialização com a Associação Portuguesa de Refrigeração e Ar Condicionado (APIRAC).

Igualmente em 1997 foram preparados os registos dos direitos de autor das obras a publicar pela editora do IST, IST Press, em 1998.

4.4 Ligação à Sociedade

A ligação do IST à sociedade é praticada com base numa variedade de acções, incluindo aquelas já referidas nos capítulos anteriores. Nos parágrafos seguintes, descrevem-se alguns dos aspectos mais significativos no que respeita à formação ao longo da vida, à participação em instituições de interface e infraestruturas tecnológicas e à divulgação de material técnico-científico.

4.4.1 Formação ao longo da vida

Tem vindo a ser crescentemente reconhecido o importante papel do conhecimento para o desenvolvimento das nações, bem como o papel das Universidades na formação dos indivíduos ao longo da vida (ver Capítulo 3, Secção 3.1). De facto cabe a estas o papel de promover e liderar o processo de manutenção e incremento dos níveis de conhecimento necessários à valorização progressiva dos cidadãos e das actividades que desenvolvem. Neste contexto, as Universidades devem constituir-se como parceiros na formação contínua dos indivíduos, de forma a maximizar a sua contribuição para a sociedade, bem como a satisfação das expectativas sociais em relação ao desempenho das suas actividades. Nesta secção são listadas as principais actividades de “formação ao longo da vida” desenvolvidas no IST durante o ano de 1997.

4.4.1.1 Cursos de Especialização

O desenvolvimento de actividades de formação foi discutido pela Comissão Coordenadora do Conselho Científico do IST em 1996, tendo sido aprovado o enquadramento de cursos de especialização profissional no conjunto de programas oferecidos pelo IST. Ainda em 1996 foi iniciado um curso sobre Higiene e Segurança no Trabalho, com o apoio do

IDICT, com o qual o IST se tornou pioneiro na oferta de cursos nesta área em Portugal. Este curso, coordenado pelo Prof. L. Alves Dias (DEC), conheceu nova edição em 1997.

4.4.1.2 *Outras acções de formação de natureza profissionalizante*

Adicionalmente ao lançamento de cursos de especialização, e no contexto dos novos desafios de formação postos às Universidades, os docentes do IST têm vindo a desenvolver um conjunto de actividades de especialização e formação, nomeadamente através do FUNDEC (Fundação para a Formação em Engenharia Civil) e do IDMEC (Instituto de Engenharia Mecânica).

Durante 1997, a FUNDEC promoveu a realização de 11 acções de formação da responsabilidade de docentes do IST, uma das quais repetida em duas ocasiões, que contaram com a participação de 327 formandos, provenientes de organismos públicos, empresas, gabinetes de projecto e instituições de ensino, entre outras.

Tabela 62 - Acções de formação promovidas pela FUNDEC em 1997

| Curso | Responsável | Número de participantes |
|---|--------------------------------|-------------------------|
| Segurança contra incêndios em edifícios (módulo I) | Prof. Ildefonso Cabrita Neves | 20 |
| Segurança contra incêndios em edifícios (módulo II) | Prof. Ildefonso Cabrita Neves | 11 |
| Avaliação de propostas em concursos públicos de engenharia | Prof. Luís Valadares Tavares | 54 |
| Gestão de investimentos imobiliários | Prof. Luís Valadares Tavares | 12 |
| Exploração de estações de tratamento de águas residuais | Prof. João Quinhones Levy | 22 |
| Durabilidade, reparação e reforço de estruturas | Prof. Júlio Appleton | 22 |
| O processo de implementação de PDM em Sistemas de Informação Geográfica (três edições) | Prof. Carlos Tavares Ribeiro | 75 |
| Recuperação e valorização de edifícios e conjuntos históricos | Prof. António Garcia Lamas | 30 |
| Especificações técnicas e qualidade em cartografia digital para Sistemas de Informação Geográfica | Eng. João Matos | 46 |
| Princípios da construção de edifícios | Prof. António Canha da Piedade | 25 |
| Jornadas de acústica - dimensionamento de barreiras | Prof. João de Quinhones Levy | 10 |
| Total de participantes | | 327 |

4.4.1.3 *Formação de professores do Ensino Secundário*

Ainda no contexto das actividades de formação, o IST tem desenvolvido um conjunto de acções destinadas a professores do ensino secundário no âmbito do programa FOCO do

Ministério da Educação, tendo em 1996 sido realizados os seguintes cursos de formação avançada:

Tabela 56

Cursos de formação avançada para professores do ensino secundário, através do programa FOCO

Curso Num de formandos

Cotagem e tolerânciamento assistido por computador 23

Design para Ergonomia 22

Introdução à probabilidade e estatística 11

Automação Industrial 20

Geologia e Georrecurso. Novas perspectivas 3

Análise Funcional de Produtos 12

Introdução à matemática experimental no âmbito dos novos programas do ensino secundário 13

Modelação de componentes mecânicos via CAD 3D 25

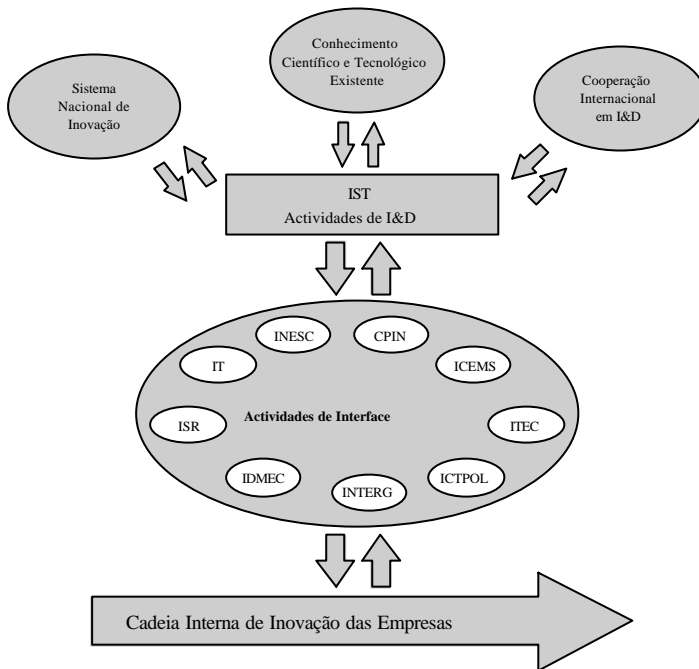
As Rochas ornamentais no ensino da Química 43

4.4.2 A participação do IST em institutos de I&D e transferência de tecnologia

A valorização do potencial científico do IST está em parte associada à capacidade de realização de actividades de ligação à sociedade e, em particular às empresas, sobretudo em termos da valorização de produtos e processos de base tecnológica. As recentes teorias económicas destacam o processo de inovação como o meio privilegiado através do qual se processa a transferência e endogeneização de tecnologia. O Modelo de Ligação em

Cadeia da Inovação constitui o instrumento metodológico mais avançado para explicar a inovação tecnológica, tendo inspirado o esquema conceptual em que se apresenta o posicionamento do IST face às entidades de interface e a ligação destas últimas com a cadeia central de inovação das empresas.

Figura 53 - Enquadramento das Actividades de I&D



De facto, os institutos participados pelo IST devem desempenhar um papel de interface entre a Escola e a indústria e os serviços, contribuindo para a interligação do sistema universitário com estes sectores.

A tabela seguinte lista as várias instituições onde docentes do IST exercem actividade, indicando os principais parâmetros que permitem caracterizar o seu funcionamento:

Tabela 63 - Instituições com participação de docentes do IST

| | Estrutura Jurídica | Participação do IST | Natureza da Participação | Nº de docentes do IST | Recursos Humanos | | | Espaços | | Contratos | | |
|-------------|--------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------|-----------|-----|--------|
| | | | | | Nº total de investigadores nacionais | Outros Funcionários | Pagamento de prémios a docentes | Instalações próprias | Instalações no IST | CE | MCT | Outros |
| ADIST | IPSFL | associado | % fundo social | --- | --- | 1 | | X | | | | X |
| CPIN | IPSFL | associado | % fundo social | --- | --- | | | X | | X | | X |
| FUNDEC | IPSFL | associado | % fundo social | Docentes do DEC | --- | 1 | | | X | | | X |
| ICEMS | IPSFL | associado | % fundo social | 40 | 78 (31 dout) | 2 | | | X | | | X |
| ICTPOL | IPSFL | associado | % fundo social | 15 | | 1 | | X | | X | X | X |
| IDMEC | IPSFL | associado | % fundo social | 98 | 267 (70 dout) | | | | X | | | X |
| INESC | IPSFL | associado | % fundo social | 93 | 400 | 435 | X | X | | X | X | X |
| INTERG | IPSFL | associado | % fundo social | 17 | | 1 | X | | X | | | X |
| ISR | IPSFL | associado | % fundo social | 44 | 92 (27 dout) | | | | X | | | X |
| IT | IPSFL | associado | % fundo social | 48 | outros inv: 59 | | | | X | | X | X |
| ITEC | IPSFL | associado | % fundo social | 20 | | | | X | | X | X | X |
| ITQB | IPSFL | n. a. | n. a. | | | | | X | | X | X | X |
| LIP | IPSFL | n. a. | n. a. | 6 | 60 (20 dout) | 30 | | X | | X | X | X |
| LISPOLIS | IPSFL | associado | % fundo social (7%) | --- | --- | --- | | X | | X | X | X |
| PTM/A | IPSFL | associado | % fundo social | --- | --- | --- | | X | | X | X | X |
| SITAF | S.A. | associado | % fundo social (40,6%) | 5 colab. | 10 recém-lic. | 10 | | X | | X | X | X |
| Tagusparque | S.A. | associado | 13% | --- | --- | 21 | | X | | X | X | X |

Podemos distinguir cinco tipos de instituições privadas onde os docentes do IST desenvolvem actividades de I&D, formação e OACT (Outras Actividades Científicas e Tecnológicas), como definido seguidamente:

Tabela 64 - Classificação das instituições com participação de docentes do IST

| Classe | Caracterização | IP's |
|--------|---|----------|
| A | com actividades de I&D | ICEMS |
| | IPSFL com participação do IST | IDMEC |
| | instalações no IST | INTERG |
| | gestão de contratos exclusivamente com empresas particulares (contratos com MCT e CE geridos pelo IST) | ISR |
| B | com actividades de I&D | IT |
| | IPSFL com participação do IST instalações no IST autonomia de gestão de contratos: MCT e empresas | |
| C | com actividades de I&D | ICTPOL |
| | IPSFL com participação do IST | INESC |
| | instalações próprias autonomia de gestão de contratos: CE, MCT e empresas | ITEC |
| D | <u>sem</u> actividades de I&D | ADIST |
| | IP com participação do IST | CPIN |
| | instalações próprias (e no IST no caso do FUNDEC) | FUNDEC |
| | autonomia de gestão de contratos: CE, MCT e empresas | LISPOLIS |
| | | PTM/A |
| | | SITAF |
| E | IP <u>sem</u> participação do IST | LIP |
| | com actividades de I&D | ITQB |
| | instalações próprias autonomia de gestão de contratos: CE, MCT e empresas | |

Fonte: Gabinete de Estudos e Planeamento, *O Papel das Universidades no Processo de Inovação Tecnológica*, IST.

4.4.3 Divulgação Científica e Tecnológica

Outro mecanismo de ligação entre o IST e a sociedade envolvente é a divulgação das suas actividades e de resultados obtidos em ensino e investigação. Assim, a par da *Técnica*, editada desde 1925, foi preparado em 1997 o lançamento da nova revista *IST Science & Technology*. Paralelamente às publicações periódicas, é de assinalar o lançamento da editora IST Press.

4.4.3.1 Revista Técnica

A Revista *Técnica* constitui um meio privilegiado de divulgação de trabalhos científicos por docentes e alunos do IST, tendo sido publicados em 1997 os artigos que se apresentam na tabela seguinte.

Tabela 65 - Lista de artigos publicados na revista *Técnica* em 1997

| Edição | Autor(es) | Título |
|--------|--|---|
| 1/97 | F. Alves; P. Rosa Pereira; A. Estêvão Candeias | <i>Controlo e previsão de avarias em motores de avião por EDXRF</i> |
| | Isabel S. Carvalho; Manuel V. Heitor | <i>Caracterização de jactos coaxiais turbulentos com e sem recirculação</i> |
| | Maria Manuela S. Coelho | <i>Estratégia dos grupos da qualidade na indústria do alojamento turístico na costa de Lisboa</i> |
| | A. M. G. Pacheco; F. Margarido; C. A. Nogueira; P. S. D. Brito; C. Guimarães; F. Delmas | <i>Baterias de níquel-cádmio portáteis: tecnologia, economia, ambiente e reciclagem</i> |
| | J. M. C. Mendes; J. P. Filipe Torneiro | <i>Conversão e operação bi-combustível (gasolina ou metano) de motor de explosão</i> |
| | M. J. C. Plancha; C. M. Rangel; C. A. C. Sequeira; F. D. S. Marquis | <i>The three generations of lithium-polymer electrolytes for battery application</i> |
| 2/97 | J. J. R. Fraústo da Silva | <i>The selection of the chemical elements by biological systems — some thermodynamic and kinetic aspects</i> |
| | Maria Manuela S. Coelho | <i>Comportamento dos grupos estratégicos de qualidade face a variáveis determinantes de alojamento turístico na costa de Lisboa</i> |
| | José M. G. Carvalho Ferreira; Silvestre Dias Antunes; Günther Höhne; Rainer Nönnig; João Luiz C. Gouvêa | <i>Conceito de ajustagem para centragem de componentes ópticos</i> |
| | José Gonçalves | <i>Fire risk in historic buildings</i> |
| | Mário M. Graça | <i>Para que servem os métodos de aceleração de convergência</i> |
| | Paulo R. Pinto; A. Canha da Piedade | <i>Predicted air-flow from solar air-collectors at Crato School building case study</i> |
| 3-4/97 | (Homenagem ao Professor António da Silveira) | |
| | António da Silveira | <i>Os métodos da Estatística Clássica</i> |
| | | <i>Equilíbrio do radimento</i> |
| | | <i>Os novos métodos de Estatística</i> |
| | Contribuições de Diamantino Durão, Manuel José Abreu Faro e Alves Marques | |

4.4.3.2 Revista IST Science & Technology

A nova revista editada pelo IST, *IST Science & Technology*, é essencialmente uma publicação de difusão científica, destinada a divulgar os resultados mais recentes da I&D realizada no Técnico, com o intuito de fortalecer os vínculos entre este e a sociedade.

Durante 1997, foi planeado o lançamento da revista, nomeadamente através da definição dos princípios orientadores e do seu formato, e promovida a captação do financiamento

externo necessário, o qual seria obtido pelo patrocínio das empresas EDP-Electricidade de Portugal, S.A.; Siemens, S.A.; Engil-Sociedade de Construção Civil, S.A.; Hovione-Sociedade Química, S.A.; contando ainda com o apoio do ICEP-Investimentos, Comércio e Turismo de Portugal.

4.4.3.3 Editora IST Press

Reconhecendo a necessidade de promover e valorizar o papel do IST na sociedade, a Comissão Coordenadora do Conselho Científico aprovou, em 1996, a criação de uma editora no IST, a IST Press, tendo sido nomeado para primeiro Director o Prof. Jorge Calado. A missão da IST Press consiste, por um lado, em valorizar as competências, saber e experiências que existem no IST, promovendo o desenvolvimento do ensino de engenharia e da investigação científica em Portugal, e por outro, contribuir para a consolidação do prestígio e imagem do Técnico em termos nacionais e internacionais. O seu objectivo é a edição de livros e publicações de prestígio, não só de índole pedagógica e científica, mas também de outras áreas, como aliás acontece na maioria das editoras de renomadas universidades estrangeiras.

A decisão de criação foi suportada por um estudo de mercado no sector editorial em Portugal, com ênfase no segmento universitário, que apontava para a necessidade de uma estrutura flexível, com um mínimo de custos de funcionamento. Optou-se, deste modo, pela subcontratação de serviços gráficos e de impressão.

A estrutura da IST Press inclui um Director, um Núcleo de Produção e um Conselho Editorial. A este último cabe a apreciação e avaliação das obras propostas para publicação, tendo actualmente a seguinte constituição:

- Alberto Romão Dias, Instituto Superior Técnico;
- Alexandre Quintanilha, Universidade do Porto;
- João Caraça, Fundação Calouste Gulbenkian;
- José Moreira de Araújo, Universidade do Porto;
- Luís Valadares Tavares, Instituto Superior Técnico;

- Manuel Amaral Fortes, Instituto Superior Técnico;
- Margarida Telo da Gama, Universidade de Lisboa;
- Roberto Carneiro, Universidade Católica Portuguesa.

Neste contexto, a IST Press preparou em 1997 o lançamento dos primeiros livros, como listado na tabela seguinte.

Tabela 66 - Livros preparados em 1997 para publicação pela IST Press

| Autor(es) | Título | Colecção | Data prevista de publicação |
|--|---|------------|-----------------------------|
| Rui Gustavo Crespo | <i>Processadores de Linguagens</i> | | Maio de 1998 |
| Fernando Pestana da Costa | <i>Equações Diferenciais Ordinárias</i> | Ensino da | Maio de 1998 |
| João Manuel Resina Rodrigues | <i>Introdução à Teoria da Relatividade Restrita</i> | Ciência e | Setembro de 1998 |
| Carlos Salema | <i>Feixes Hertzianos</i> | Tecnologia | Setembro de 1998 |
| Paulo Cadete Ferrão | <i>Introdução à Gestão Ambiental</i> | | Outubro de 1998 |
| Pedro Conceição, Diamantino Durão, Manuel Heitor, Filipe Santos | <i>Novas Ideias para a Universidade</i> | — | Julho de 1998 |

4.5 Cooperação Internacional

As actividades de âmbito internacional desenvolvidas durante o ano de 1997 são apresentadas com referência à União Europeia e a outras regiões, nomeadamente aos Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa, à América Latina e à América do Norte.

4.5.1 União Europeia

Em 1997 foi desenvolvido um importante conjunto de actividades de cooperação entre o IST e outras instituições da União Europeia, nomeadamente no que respeita à mobilidade de alunos e docentes, para além do desenvolvimento das actividades de I&D já descritas na Secção 4.3. A mobilidade de estudantes do IST foi promovida no quadro do programa

comunitário SOCRATES, e complementarmente através de iniciativas levadas a cabo pelo grupo local no IST do Board of European Students of Technology (BEST) e pela Comissão Portuguesa da International Association for the Exchange of Students for Technical Experience (IAESTE).

4.5.1.1 Programa SOCRATES

Em 1997, foram 72 os alunos do IST que participaram no Programa SOCRATES, permanecendo um semestre em universidades europeias. Os alunos provenientes de universidades estrangeiras que, ao abrigo do Programa, estiveram no IST foram 47. A tabela seguinte mostra, para cada caso, os países de destino e origem, respectivamente.

Tabela 67 - Fluxo de alunos ao abrigo do Programa SOCRATES em 1997

| País de destino/proveniência | Alunos do IST em Universidades estrangeiras | Alunos estrangeiros no IST |
|------------------------------|---|----------------------------|
| Alemanha | 4 | 4 |
| Áustria | 1 | 2 |
| Bélgica | 3 | 1 |
| Dinamarca | 4 | 2 |
| Espanha | 6 | 3 |
| Finlândia | 1 | 0 |
| França | 16 | 7 |
| Holanda | 6 | 5 |
| Itália | 9 | 11 |
| Reino Unido | 15 | 10 |
| Suécia | 3 | 1 |
| Suiça | 4 | 1 |
| Total | 72 | 47 |

A Tabela 68 lista as universidades com as quais, em 1997/98, o IST tinha contratos bilaterais para troca de estudantes, ao abrigo do SOCRATES/ERASMUS. É de referir que, ainda em 1997, foi renovado o Contrato Institucional para o ano lectivo de 1999/2000.

Tabela 68 - Universidades com acordos bilaterais com o IST em 1997

| País | Universidade | Áreas científicas |
|-------------------------|--|---|
| Alemanha | Fachhochschule Esslingen | Engenharia Mecânica |
| | Fachhochschule Karlsruhe | Engenharia Mecânica, Engenharia Civil |
| | Fachhochschule Munchen | Engenharia Electrotécnica |
| | Freie Universität Berlin | Física |
| | Friedrich-Alexander Universität Erlangen Nurnberg | Ciências dos Materiais |
| | Rheinisch Westalische Technische Hochschule, Aachen - Fakultät für Elektrotechnik | Engenharia Electrotécnica |
| | Technical University of Clausthal | Engenharia Mecânica |
| | Technische Universität Ilmenau | Engenharia Mecânica |
| | Technische Universität Berlin | Engenharia e Tecnologia |
| | Technische Universität Carolo-Wilhelmina Zu Braunschweig | Engenharia Mecânica, Engenharia Civil |
| | Universität GH Paderborn | Engenharia Mecânica |
| | Universität Giessen | Física |
| | University Gesamthochschule Essen | Engenharia Mecânica |
| | University of Hannover | Física |
| University of Karlsruhe | Engenharia Electrónica e Telecomunicações | |
| Áustria | Montanuniversität Leoben - Institut für Metallkunde und Werkstoffprüfung | Ciências dos Materiais |
| | Technische Universität Graz | Química, Engenharia Mecânica |
| | Universität Wien | Engenharia Electrónica e Telecomunicações |
| Bélgica | Katholieke Universität Leuven | Engenharia Mecânica, Engenharia Civil |
| | Université Catholique de Louvain | Física, Engenharia Electrónica e Telecomunicações |
| | Université de Liège | Oceanografia |
| | Université Gent | Biotechnology, Engenharia Civil |
| | Vrije Universiteit Brussel | Engenharia Civil |
| Dinamarca | Aalborg University | Engenharia e Tecnologia, Biotecnologia, Engenharia Electrotécnica, Informática, Ciências Informáticas |
| | Den KGL. Veterinær-Og Landbohøjskole - KVL | Biotecnologia |
| | Technical University of Denmark | Engenharia e Tecnologia, Biotecnologia, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil |
| | University of Copenhagen | Física |
| Espanha | Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos | Engenharia e Tecnologia |
| | Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas | Engenharia e Tecnologia |
| | Universidad Autónoma de Madrid | Física |
| | Universidad de Murcia | Biotecnologia |
| | Universidad de Vigo | Engenharia Electrotécnica |
| | Universidad de Zaragoza | Engenharia Mecânica, Engenharia e Tecnologia |
| | Universidad Politécnica de Catalunya | Engenharia Electrotécnica |
| | Universidad Politécnica de Madrid | Engenharia e Tecnologia, Engenharia Civil |
| | Universidad Politécnica de Valencia | Engenharia Electrónica e Telecomunicações |
| Universidad de Valencia | Física | |
| Finlândia | Helsinki University of Technology | Engenharia e Tecnologia |
| | Lappeenranta University of Technology | Engenharia e Tecnologia |
| França | École Central de Nantes | Engenharia e Tecnologia |
| | École d'Architecture et de Paysage de Bordeaux | Engenharia e Tecnologia |
| | École Française de Electronique et d'Informatique | Engenharia Electrotécnica |
| | École Nationale des Ponts et Chaussées | Engenharia Civil, Engenharia e Tecnologia |
| | École Normale Supérieure de Cachan | Engenharia Mecânica |
| | École Polytechnique | Matemática, Física |
| | Institut National des Sciences Appliquées - Lyon | Engenharia Civil, Engenharia Electrotécnica |
| | Institut National des Sciences Appliquées - Rouen | Engenharia Mecânica |
| | Institut National Polytechnique de Grenoble | Engenharia Electrotécnica |
| | Institut National Polytechnique de Toulouse - École Nationale Supérieure de Chimie | Ciências dos Materiais |
| | Institut National Polytechnique de Toulouse - École Nationale Supérieure d'Electrotechnique, d'Electronique, d'Informatique et d'Hydraulique | Engenharia Electrotécnica |
| | Université Blaise Pascal Clermont Ferrand II | Química |
| | Université de Bordeaux I | Engenharia Mecânica |
| | Université de Bourgogne | Matemática |
| | Université de la Rochelle | Biotecnologia |

| | | |
|-------------|---|--|
| | Université de Paris Sud XI | Física |
| | Université de Picardie Jules Verne - Amiens | Biotecnologia |
| | Université de Poitiers | Engenharia Química |
| | Université de Technologie de Compiègne | Biotecnologia, Engenharia Electrotécnica, Engenharia Mecânica, Engenharia Electrónica e Telecomunicações |
| | Université de Touloun et du Var | Matemática |
| | Université d'Aix Marseille II | Ciências dos Materiais |
| | Université Henri Poincaré - Nancy I | Engenharia e Tecnologia |
| | Université Paris VII - Jussieu | Física |
| Grécia | Aristotle University of Thessaloniki | Engenharia Electrotécnica |
| | National Technical University of Athens | Ciências dos Materiais |
| | University of Crete | Engenharia Electrotécnica |
| Holanda | Delft University of Technology - Faculty of Aerospace Engineering | Engenharia e Tecnologia |
| | Hogeschool Eindhoven | Engenharia e Tecnologia |
| | Landbouwniversiteit Wageningen | Biotecnologia |
| | Technische Universiteit Delft | Engenharia e Tecnologia, Biotecnologia, Engenharia Civil |
| | Technische Universiteit Eindhoven | Engenharia e Tecnologia, Engenharia Civil, Física |
| | Utretch University | Física |
| Itália | Politecnico di Milano | Engenharia e Tecnologia, Engenharia Química, Engenharia Mecânica |
| | Politécnico di Torino | Engenharia e Tecnologia |
| | Università degli studi di Ancona | Engenharia Electrónica e Telecomunicações |
| | Università degli studi di Cagliari | Informática, Ciências informáticas |
| | Università degli studi di Milano | Engenharia Mecânica |
| | Università degli studi di Padova | Biotecnologia |
| | Università degli studi di Pisa - Facoltà di Ingegneria | Química, Física, Engenharia Electrotécnica |
| | Università degli Studi di Salerno | Matemática, Engenharia Electrónica e Telecomunicações |
| | Università degli studi di Trento | Engenharia Química, Engenharia Electrotécnica, Informática, Ciências informáticas |
| | Università di Bologna | Matemática, Engenharia e Tecnologia |
| | Università di Napoli Federico II | Engenharia e Tecnologia, Química, Engenharia Electrotécnica |
| | University of Genova | Engenharia Civil |
| | | Engenharia e Tecnologia, Engenharia Mecânica, Engenharia Electrotécnica |
| Noruega | Norwegian University of Science and Technology - Trondheim | Física, Engenharia Civil |
| Polónia | Politechnika Warszawska | Engenharia Electrónica e Telecomunicações |
| | University of Wroclaw | Química |
| Reino Unido | De Monfort University | Engenharia e Tecnologia |
| | Heriot-Watt University - Edimburgh College of Art | Planeamento Urbanístico, Planeamento Regional, Engenharia Civil, Engenharia e Tecnologia |
| | Imperial College of Science, Technology and Medicine | Engenharia Química |
| | University College of London | Engenharia Química, Engenharia Electrotécnica |
| | University of Bath | Engenharia Electrotécnica |
| | University of Glasgow | Engenharia e Tecnologia, Engenharia Mecânica, Engenharia Civil |
| | University of Liverpool | Arquitectura, Planeamento Urbanístico e Regional, Ciências dos Materiais |
| | University of Manchester - Institute of Science and Technology | Ciências dos Materiais |
| | University of Newcastle Upon Tyne | Engenharia e Tecnologia |
| | University of Reading | Química |
| | University of St. Andrews | Biotecnologia |
| | University of Strathclyde | Biotecnologia |
| Roménia | Universitatea Technica "Gh. Asachi" - Iasi | Engenharia Civil, Engenharia Electrotécnica |
| Suécia | Chalmers Tekniska Hogskola | Engenharia e Tecnologia, Engenharia Civil |
| | Kungliga Techniska Hogskolen | Engenharia e Tecnologia, Física, Engenharia Civil |
| | Linkoping University | EngenhariaTecnologia |
| | Lund University | Biotecnologia |
| Suiça | École Polytechnique Fédérale de Lausanne | Física, Engenharia Civil |
| | Université de Genève | Física |
| | Université de Neuchâtel | Engenharia Civil |

A coordenação das actividades ligadas ao Programa SOCRATES no IST cabe ao Gabinete de Informação e Relações com o Exterior (GIRE). Este, ao longo de 1997, além da preparação dos contratos com outras universidades e com a Comissão Europeia e do processamento das candidaturas ao Programa, prestou apoio administrativo aos departamentos e docentes envolvidos e acompanhou os alunos estrangeiros durante a sua estada no IST, em colaboração com o grupo local do BEST (ver 4.5.1.3), nomeadamente através da edição de um guia e a promoção de um curso intensivo de Português.

4.5.1.2 Actividades da IAESTE

A Comissão Portuguesa da IAESTE, sediada no IST, visa contribuir para a realização de estágios no estrangeiro por estudantes universitários, essencialmente na área de Engenharia e Ciências. Estes estágios têm a dupla finalidade de iniciação à actividade profissional e de aquisição de alguma experiência internacional. Os estágios têm em geral uma duração de seis a oito semanas durante os meses de Verão, sendo obtidos na base de reciprocidade entre os países participantes. Em cada um destes países uma comissão nacional procura obter estágios em empresas e coordena o processo de selecção e envio de candidatos.

As actividades da Comissão Portuguesa da IAESTE são apoiadas pela APIET (Associação para a Permuta Internacional de Estagiários Técnicos), uma associação sem fins lucrativos participada por diversas instituições, entre as quais o IST e a AEIST.

4.5.1.3 Actividades do BEST

O BEST (Board of European Students of Technology), fundado em 1989, é uma organização apolítica e sem fins lucrativos, que congrega estudantes de cerca de 50 das melhores universidades europeias de Engenharia, Ciência e Tecnologia. O objectivo global do BEST é “Promover a Europa entre os Europeus” (o seu lema, aliás), ou seja, proporcionar serviços e oportunidades aos estudantes que lhes permitam desenvolver uma perspectiva internacional, melhorar e complementar a sua formação académica e desenvolver o seu conhecimento de outras culturas e modos de vida.

O esforço da organização tem sido reconhecido por organismos internacionais e empresas multinacionais, o que é patente no convite para o desenvolvimento de uma Rede Temática

do Programa SOCRATES (União Europeia), em conjunto com as organizações de professores CESAER e SEFI e, em 1997, no estabelecimento de uma base de dados internacional na Internet (*Virtualjob Fair*), em colaboração com diversas empresas multinacionais, que permite aos estudantes das universidades-membro colocarem o seu *Curriculum Vitae* à disposição das empresas (projecto MINERVA).

Entre as actividades correntes do BEST salienta-se a *Summer Season*, que consiste na realização de uma série de cursos intensivos de Verão, os quais incluem um programa de elevado nível científico e actividades sociais e culturais que permitem descobrir a cultura do país organizador e estabelecer contacto com estudantes dos países participantes. Ao longo do ano são organizados outros eventos, que vão desde “Mountain Meetings” a cursos sobre temas tecnológicos importantes para a formação dos engenheiros de hoje, o “Short Intensive Training Program” (de que são exemplos “ProjectManagement” ou “Presentation Skills”), agrupados nas *Fall Season* e *Spring Season*.

No IST realizaram-se até ao momento oito cursos de Verão e três “Short Intensive Training Courses”, os quais contaram com a coordenação científica de docentes do IST. Em 1997 realizou-se um curso de Verão, em que participaram 30 estudantes estrangeiros e do IST (“Art, Technology and Society”, sendo o responsável científico o Prof. Jorge Calado, DEQ) e um “Short Intensive Training Course”, com 25 participantes (“Technology Policy for the Sustainable Development”, cujo responsável científico foi o Prof. Manuel Heitor, DEM).

Além destes programas, o Grupo Local do BEST no IST divulgou as diversas oportunidades de participação em eventos BEST e o programa SOCRATES/ERASMUS entre os alunos do IST e, como já vai sendo hábito, apostou na formação dos seus membros, nomeadamente através de sessões de formação sobre métodos de trabalho e sobre a Internet, e pela participação activa em reuniões internacionais.

Pelo terceiro ano consecutivo, o BEST-IST esteve representado em cargos internacionais do BEST (coordenação da *Spring Season*), o que, a par com a qualidade das actividades realizadas pelo grupo, demonstra o seu reconhecimento a nível internacional.

4.5.2 Outras Regiões

No âmbito da cooperação com instituições de outras regiões do globo, foram ainda realizadas em 1997 diversas acções no âmbito da cooperação com os Países Africanos de Língua Oficial Portuguesa, Macau, América Latina e Estados Unidos da América, como é referido nos parágrafos seguintes.

No que respeita à cooperação com **Angola, Cabo Verde e Moçambique** merece destaque a permanência no IST de mais de centena e meia de estudantes de origem africana, como mostra a tabela seguinte:

Tabela 69 - Estudantes provenientes de Países Africanos de Expressão Portuguesa inscritos no IST em 1997

| País de origem | Alunos ao abrigo do regime especial | Alunos ao abrigo de acordos de cooperação | Total por País |
|-------------------|-------------------------------------|---|----------------|
| Angola | 75 | 15 | 90 |
| Cabo Verde | 49 | - | 49 |
| Guiné | 11 | - | 11 |
| Moçambique | 9 | - | 9 |
| S.Tomé e Príncipe | 6 | - | 6 |
| Total | 150 | 15 | 165 |

No âmbito de acções específicas com a República de Angola foi estabelecido, em 1995, um acordo de cooperação com a Faculdade de Engenharia da Universidade Agostinho Neto, o qual é parcialmente financiado pela *Elf Exploration Angola*. Este acordo inclui os seguintes aspectos: i) ministrar formação de pós-graduação a docentes angolanos no IST; ii) realizar estágios para docentes e pessoal não docente da Faculdade de Engenharia no IST; iii) realizar cursos de curta duração para profissionais em Luanda; iv) leccionar ocasionalmente algumas disciplinas pela parte de docentes do IST, de forma a suprir a falta de docentes angolanos; v) realizar projectos conjuntos. No âmbito deste acordo o IST apoiou durante 1996 a instalação e inauguração da Internet em Angola, sediada na Faculdade de Engenharia.

Em 1997, é de realçar a assinatura, em Julho, de um contrato com a *Angola Telecom*, ao abrigo do qual se encontram vários estudantes a frequentar a Licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores - Ramo de Telecomunicações. À semelhança dos estudantes bolseiros da ELF, estes alunos usufruem de apoio por parte de um Tutor e do Núcleo de Cooperação.

Na sequência da cooperação com a República de Cabo Verde foi estabelecido um acordo que prevê o apoio do IST à criação do Ensino Superior nas áreas da Engenharia naquele país. Entre outras acções que têm vindo a ser desenvolvidas, merecem destaque:

- apoio à criação do ano zero que substitui o ensino propedêutico;
- acordo de cooperação assinado entre o IST e os Ministérios da Educação e do Mar, que permitiu o ingresso directo no IST de 14 estudantes de Cabo Verde;
- acordo de cooperação IST/ISECMAR, que prevê a criação e apoio por parte do IST de três cursos de Bacharelato nas áreas de Engenharia Mecânica, Naval e Telecomunicações;
- apoio à instalação da Escola Técnica da Praia.

A cooperação com a região de **Macau** tem sido incentivada através de um acordo bilateral com a Universidade de Macau e em particular com a Faculdade de Ciência e Tecnologia. As actividades em curso incluem o intercâmbio de professores e estudantes, para além de equipamento didáctico que tem sido fornecido através dos serviços da SITAF. Estas actividades têm permitido reforçar as relações entre o IST e Universidades em Hong-Kong e na China, em particular a Universidade Tshingua em Beijing.

No que respeita aos países da **América Latina**, destacam-se quatro projectos em curso em 1997 ao abrigo do programa ALFA (América Latina Formação Académica) da Comissão Europeia, nomeadamente:

Gestión de la Cooperación Universidad-Empresa

Gestión de la Función Docente Universitaria

Avaliação das Universidades na área da Engenharia (rede ENGIEVA)

Gestión Económica, Administrativa y Desarrollo Patrimonial de las Universidades

Três destes projectos inserem-se no âmbito das redes especializadas do Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA), que inclui algumas das melhores universidades latino-americanas, e visam contribuir para o desenvolvimento económico e social da América Latina através de projectos e redes de cooperação académica.

Em 1997, o IST participou na preparação de três propostas, apresentadas na 6ª Convocatória do Programa ALFA, as quais foram aprovadas pela Comissão Europeia. Estes projectos são:

Políticas y Gestión de Universidades Regionales

Acreditación de programas, reconocimiento de títulos y integración económica

Gestión del trabajo internacional de las Universidades

No que respeita à cooperação com os **Estados Unidos da América**, foram consolidados em 1997 contactos para o desenvolvimento de actividades de cooperação com universidades pioneiras a nível mundial na área de gestão, transferência e comercialização de Ciência e Tecnologia. Esta cooperação visa sobretudo promover o impacto da Universidade no desenvolvimento regional, nomeadamente em termos dos resultados de actividades de I&D, a colaboração em programas de pós-graduação, e a internacionalização de empresas de base tecnológica, destacando-se o protocolo estabelecido com o Instituto “Innovation, Creativity and Capital” (IC² Institute) da Universidade do Texas em Austin.