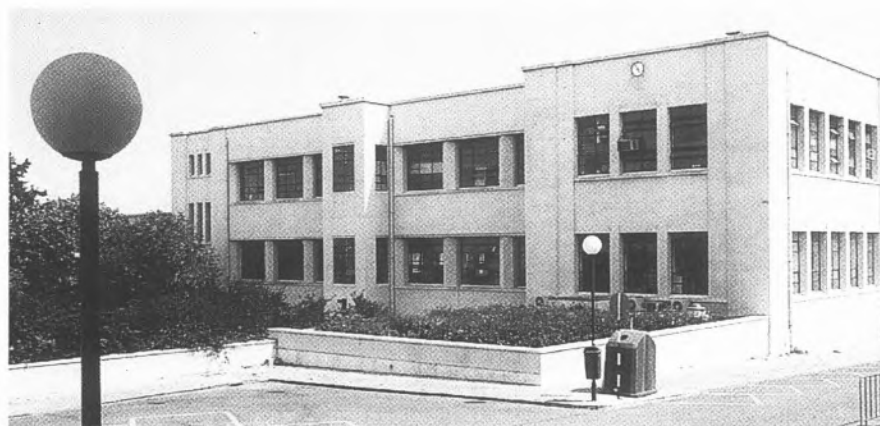


Instituto Superior Técnico

Departamento de Engenharia Química



O Departamento de Engenharia Química (DEQ) do Instituto Superior Técnico tem uma grande tradição de ensino e investigação e orgulha-se de estar próximo de atingir o pleno de corpo docente doutorado (dos actuais 126 docentes cerca de 110 são doutorados) - possivelmente o primeiro grande departamento universitário a atingir tal meta. No entanto, em termos de espaços, o DEQ é actualmente o mais carenciado de todos os departamentos do IST, com o inconveniente acrescido de estar disperso por diversos edifícios (com realce para os Pavilhões de Química e de Minas, Complexo I e Instalações Piloto). A primeira prioridade da direcção do DEQ é resolver a curto e médio prazo os problemas de espaço e de segurança que daí advém. A aposta maior está, porém, na construção da Torre de Química, localizada entre os Pavilhões de Química e Minas.

ESTRUTURA DO DEQ

O órgão máximo do DEQ é o Conselho de Departamento (CDEQ), constituído por todos os professores e investigadores doutorados, por representantes eleitos dos assistentes, alunos e funcionários não docentes, e presidido pelo Presidente do Departamento. O CDEQ define as orientações gerais do Departamento, de âmbito científico e pedagógico. São ainda Órgãos de Gestão do DEQ, a Comissão Coordenadora, a Comissão Executiva e a Comissão Pedagógica do DEQ.

A Comissão Coordenadora do DEQ delibera sobre assuntos que não

exijam a opinião directa de todos os membros do DEQ. Nela têm assento os membros da Comissão Executiva, o Coordenador de Licenciatura, o Presidente da Comissão Pedagógica do Departamento, o representante do DEQ à Comissão Coordenadora do Conselho Científico do IST, os Coordenadores das Secções do DEQ e o Director do Laboratório de Análises.

A gestão corrente do Departamento é assegurada pela Comissão Executiva, constituída pelo Presidente e Vice-Presidente do DEQ e por três a cinco vogais.

A Comissão Pedagógica tem como objectivo estimular o diálogo entre docentes e alunos e analisar e

Tabela I - Plano de Estudos do 1º e 2º Ano da Licenciatura em Engenharia Química do IST

	Horas / semana			Total	
	T	P	L	Horas	Créditos
1º ANO					
1º SEMESTRE					
Análise Matemática I	3	2		5	4,4
Álgebra Linear	3	2		5	4,4
Química I	4	1		5	4,7
Programação	2	1		3	2,7
Int. Engenharia Química	2	2		4	3,4
Laboratório I			4	4	1,6
<i>Total</i>	14	8	4	26	21,2
2º SEMESTRE					
Análise Matemática II	3	2		5	4,4
Análise Numérica	2	2		4	3,4
Química II	2			2	2,0
Mecânica Geral	3	1	1	5	4,1
Química Orgânica I	3	1		4	3,7
Laboratório II			6	6	2,4
<i>Total</i>	13	6	7	26	20
2º ANO					
1º SEMESTRE					
Análise Matemática III	3	2		5	4,4
Probabilidades e Estatística	3	2		5	4,4
Química Orgânica II	3	1		4	3,7
Química Analítica I	2	1		3	2,7
Electromagnetismo	3	1	1	5	4,1
Laboratório III			5	5	2,0
<i>Total</i>	14	7	6	27	21,3
2º SEMESTRE					
Análise Matemática IV	3	2		5	4,4
Química Inorgânica I	2	1		3	2,7
Química Orgânica III	3	1		4	3,7
Termodinâmica Química I	3	2		5	4,4
Processos Químicos I	1	4		5	3,8
Laboratórios IV			4	4	1,6
<i>Total</i>	12	10	4	26	20,6

propor soluções para problemas de índole pedagógica. Neste Órgão têm assento, para além do Presidente da Comissão Pedagógica do DEQ, os alunos representantes dos anos e ramos da licenciatura e os representantes docentes das Secções.

Existem presentemente no DEQ oito secções, reunindo cada uma delas docentes cuja actividade pedagógica e/ou científica se desenvolve dentro da mesma área da Química ou da Engenharia Química. A cada Secção, e em particular ao professor Coordenador, cabe pois a responsabilidade directa de um conjunto de disciplinas afins da licenciatura e de ensino pós-graduado, bem como da gestão do pessoal docente da Secção.

Para além dos órgãos deliberativos e executivos enumerados, o DEQ conta ainda com várias comissões permanentes ou eventuais: Comissão de Informática, Comissão de Segurança e Obras, Conselho de Biblioteca e Conselho Consultivo. Este último órgão integra representantes da indústria, de laboratórios do Estado e de outras Universidades que, com a

sua experiência, podem auxiliar o DEQ a definir orientações pedagógicas e científicas.

Biblioteca do DEQ

A Biblioteca do DEQ tem por objectivo fundamental o apoio às actividades de ensino e de Investigação, no âmbito das ciências básicas e aplicadas desenvolvidas no Departamento.

A Biblioteca organiza-se em três núcleos: o núcleo central, situado no piso térreo do Pavilhão de Engenharia Química, alberga cerca de 70 títulos periódicos e mais de 1000 não periódicos, cobrindo a generalidade das áreas científicas em que o Departamento se encontra envolvido. Estas instalações incluem salas de consulta, os serviços centrais de secretariado e apoio a utentes.

Os dois núcleos periféricos estão localizados nos dois últimos pisos do Pavilhão de Minas, especializando-se em electroquímica, corrosão e protecção de materiais (penúltimo piso) e em biotecnologia e tecnologia alimen-

tar (último piso). Estes dois núcleos possuem salas de leitura, sendo facultados serviços de fotocópias, consulta e empréstimo de publicações.

Para além da constante actualização de recursos e existências, encontra-se actualmente em curso a sua informatização e ligação às restantes bibliotecas do IST. O sistema permitirá numa fase posterior o acesso a bases de informação bibliográfica localizadas no IST e a ligação a outras bibliotecas nacionais e estrangeiras.

Laboratório de Análises

O Laboratório de Análises, foi criado no final do século passado (1892) ainda no Instituto Industrial e Comercial de Lisboa, instituição que viria a dar origem ao Instituto Superior Técnico. Este laboratório, com grandes tradições de investigação e serviço no domínio da Análise Química, manteve sempre estreitas relações com o Departamento de Engenharia Química. De entre os químicos ilustres que foram seus directores destacam-se os nomes dos Professores Charles Lepierre, Herculano de Carvalho e Fraústo da Silva, todos eles docentes do IST.

Actualmente, o Laboratório de Análises é uma entidade autónoma que, em conjunto com as oito secções de ensino e investigação mais a biblioteca, é parte integrante do DEQ. A sua actividade de investigação aplicada e de serviço desenvolve-se predominantemente no domínio da análise química de águas e de controlo de poluição através de análises de efluentes, rios e mar. Este laboratório de apoio e recurso para trabalhos de outras instituições e organismos oficiais, bem como de empresas privadas e de grupos de investigação, foi recentemente reequipado e modernizado, de modo a dar resposta às solicitações para estudos de carácter ambiental, verificação da carência ou de excesso de elementos em espécies animais ou vegetais, solos e águas e ainda à análise de elementos vestigiais em materiais de elevada pureza.

Tabela II - Disciplinas do Tronco comum da Licenciatura em Engenharia Química do IST (3 e 4º Anos)

	Horas / semana			Total	
	T	P	L	Horas	Créditos
3º ANO					
1º SEMESTRE					
Química Física I	3	1		4	3,7
Fenóm. de Transferência I	3	2		5	4,4
Processos Químicos II	1	4		5	3,8
Termodinâmica Química II	2	2		4	3,4
Métodos Computacionais	2	2		4	3,4
Laboratórios V			4	4	1,6
<i>Total</i>	<i>11</i>	<i>11</i>	<i>4</i>	<i>26</i>	<i>20,3</i>
2º SEMESTRE					
Química Física II	2	1		3	2,7
Fenóm. de Transferência II	3	1		4	3,7
<i>Total</i>	<i>5</i>	<i>2</i>		<i>7</i>	<i>6,4</i>
4º ANO					
1º SEMESTRE					
Fenóm. de Transferência III	3	2		5	4,4
Engenharia das Reacções I	2	1		3	2,7
Processos de Separação I	2	3		5	4,1
Economia e Gestão*	2	1		3	2,7
<i>Total</i>				<i>16</i>	<i>13,9</i>

* Funciona no 5º Ano, 1º Semestre, para os Ramos de Química Aplicada e Biotecnologia

Tabela III - Disciplinas da Especialidade no Ramo de Química Aplicada

	Horas / semana			Unidades de Crédito
	T	P	L	
3º ANO				
2ºSEM.				
Mét. Instrument.de Análise I	3			3,0
Química Inorgânica II	2	1		2,7
Previsão de Propriedades		4		2,8
Laboratórios VI			8	3,2
<i>Total</i>	5	5	8	11,7
4º ANO				
1ºSEM.				
Espectroscopia	3			3,0
Mét. Instrument.de Análise II	3	1		3,7
Laboratórios VII			8	3,2
2ºSEM.				
Processos Electroquímicos	2	1		2,7
Cinética Química	2	2		3,4
Processos Fotoquímicos	2	1		2,7
Química Analítica II	2	1		2,7
Mecanismos Reaccionais	3	1		3,7
Laboratórios VII			8	3,2
<i>Total</i>	17	7	16	28,3
5º ANO				
1ºSEM.				
Química Orgânica Industrial	2	2		3,4
Análises Industriais e Controle	2	2		3,4
Controle de Poluição	2	1		2,7
2ºSEM.				
Proj. Investigação Laboratorial			10	4,0
Opção	4			
ANUAL				
Projecto Químico Industrial	3	9		9,3
<i>Total</i>	13	14	10	22,8

ENSINO**Licenciatura em Engenharia Química**

O ensino da Engenharia Química no IST é uma prática que acompanha o Instituto desde a sua fundação, caracterizando-se por oferecer uma formação sólida e simultaneamente inovadora.

A crescente complexidade dos problemas de engenharia química exige grande interdisciplinaridade e flexibilidade curricular para dar resposta aos novos desafios impostos pela constante mutação da indústria e da própria sociedade. Assim, em nome dessa flexibilidade, o Departamento de Engenharia Química do

IST decidiu, há já algum tempo, oferecer uma licenciatura com três perfis (ramos), bem como propôr anualmente um leque variado de cadeiras de opção. A estrutura curricular do curso é periodicamente revista e pontualmente ajustada, de forma a oferecer um elenco de matérias que responda às solicitações do mercado empregador.

O curso de Engenharia Química está organizado, a partir do 3º Ano, em três ramos distintos: Química Aplicada (QA), Processos e Indústria (PI) e Biotecnologia (BT). O ramo de Química Aplicada caracteriza-se por uma sólida formação nos domínios básicos da química, fazendo a aplicação destes conhecimentos no desenvolvimento de processos de interesse

prático e industrial. Começando pela arquitectura molecular de novos compostos, passando pelo estudo das suas propriedades e reactividade, o processo culmina na exploração das suas aplicações potenciais. O ramo de Processos e Indústria privilegia a formação em ciências de engenharia e organiza-se segundo uma estrutura de engenharia de processo. Este ramo é o que segue mais de perto os cursos de engenharia química dos países anglo-saxónicos. Os alunos adquirem aqui conhecimentos adequados ao trabalho industrial (Engenheiro de Produção) e de projecto de equipamento (Engenheiro de Processos). O ramo de Biotecnologia alia à formação básica em química e em ciências de engenharia uma componente de ciências biológicas, dando particular relevo à tecnologia das fermentações e dos processos enzimáticos e à engenharia genética.

A escolha do ramo é feita a quando da inscrição no 3º Ano, embora o primeiro semestre desse ano se inclua ainda no tronco comum do curso (Tabelas I e II), o que significa que as disciplinas orientadas para a especialização escolhida aparecem apenas no 6º Semestre do curso.

Nos dois primeiros anos do curso, os alunos recebem uma formação básica em Matemática, Física e nas diversas áreas da Química (Inorgânica, Orgânica e Analítica). Os conhecimentos teóricos são complementados por trabalhos práticos em laboratórios autónomos semestrais (4 a 6 h/semana). Ainda no 1º Ano, na disciplina de Introdução à Engenharia Química, os estudantes têm a sua primeira exposição à realidade industrial através de visitas de estudo e do estudo detalhado de uma indústria nacional que inclui o levantamento in loco do diagrama de fabrico e a descrição pormenorizada das peças de equipamento e das redes de utilidades. No 2º Semestre do 2º Ano, introduzem-se as ciências de engenharia, iniciando-se o ensino das disciplinas Termodinâmica Química e Processos Químicos. Nesta última, os estudantes integram os co-

Tabela IV - Disciplinas da Especialidade no Ramo de Processos e Indústria

	Horas / semana			Unidades de Crédito
	T	P	L	
3º ANO				
2ºSEM.				
Estratégia de Processos	2	4		4,8
Operações Sólido-Fluido	2	1		2,7
Mét. Instrument.de Análise	3			3,0
Laboratórios VI			8	3,2
Total	7	5	8	13,7
4º ANO				
1ºSEM.				
Materiais e Corrosão	2	1		2,7
Laboratórios VII			6	2,4
2ºSEM.				
Engenharia das Reacções II	2	1		2,7
Optimização de Processos	2	3		4,1
Instrumentação e Controle de Processos	2	2		3,4
Práticas de Engenharia Química		3		2,0
Processos de Separação II	2	2		3,4
Laboratórios VIII			4	1,6
Total	10	12	10	22,3
5º ANO				
1ºSEM.				
Engenharia das Reacções III	2	1	2	3,5
Instalações e Serviços Industriais	2	3		4,1
Controle de Qualidade	2	3		4,1
Complementos de Engenharia Química		4		2,8
2ºSEM.				
Projecto de Investigação Laboratorial			10	4,0
Opção		4		2,8
ANUAL				
Projecto de Indústrias Químicas	3	9		9,3
Total	9	24	12	30,6

nhcimentos de termodinâmica e estequiometria na quantificação de processos químicos simples, mediante técnicas de balanços de massa e de energia.

O 3º ano do curso é dedicado ao ensino das ciências de engenharia (Química-Física, Termodinâmica Química e Fenómenos de Transferência), sendo a aprendizagem dos conceitos teóricos complementada por trabalhos laboratoriais integrados. As disciplinas do 1º Semestre, são comuns aos três ramos da licenciatura; no 2º Semestre deste ano, surgem, em cada ramo, as primeiras disciplinas da especialidade. No 4º Ano do curso, acentua-se a distin-

ção entre perfis, pela introdução de um maior número de disciplinas específicas, apoiadas já por laboratórios individualizados. Esta distinção é mais acentuada para o Ramo de Química Aplicada, já que os outros dois ramos mantêm em comum mais de metadas das disciplinas lecionadas. Assim, enquanto que o Ramo de Química Aplicada privilegia o aprofundamento das diversas áreas da Química (Tabela III), o Ramo de Processos e Indústria dá grande ênfase ao estudo dos processos de separação e dos reactores químicos e à síntese, optimização e controle de processos (Tabela IV). Nas disciplinas da especialidade do

Ramo de Biotecnologia (Tabela V), dá-se particular importância ao processamento de sistemas biológicos, pelo que o conjunto de conhecimentos científicos de engenharia química aqui ministrados reflectem a especificidade do tratamento daqueles sistemas.

O 1º Semestre do 5º Ano reflecte de forma acentuada a opção de ramo realizada, com disciplinas específicas que complementam a formação dos estudantes. Inicia-se simultaneamente a única disciplina anual da licenciatura, o Projecto, comum a todos os ramos, mas cuja temática respeita a especialização dos alunos. Esta disciplina, que impõe a realização de um ante-projecto completo de uma unidade fabril, constitui a cúpula da aprendizagem escolar e supõe elevado espírito de interdisciplinaridade, na medida em que recorre a grande parte dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso para os utilizar de uma forma integrada.

No último reajuste curricular efectuado, procurou-se reduzir o número de disciplinas do 2º Semestre do 5º Ano, de modo a permitir aos estudantes finalistas concentrarem o esforço máximo realização do Projecto. Assim, do plano de estudo deste semestre consta adicionalmente uma Opção e o Projecto de Investigação Laboratorial. Nesta disciplina, os estudantes são iniciados na metodologia da investigação científica, realizando um projecto de investigação original, de pequena dimensão, sob a orientação de um professor do DEQ. Nalguns casos, é também aceite a realização deste projecto em laboratórios de investigação oficiais ou em universidades estrangeiras, frequentemente ao abrigo de programas de cooperação científicos.

Como disciplinas de opção, o DEQ oferece anualmente um leque variado de matérias (Tabela VI), impondo embora um número mínimo de pré-inscrições para o funcionamento das disciplinas. Em alternativa, é ainda dada a oportunidade aos estudantes de optarem por

Tabela V - Disciplinas da Especialidade no Ramo de Biotecnologia

	Horas / semana			Unidades de Crédito
	T	P	L	
3º ANO				
2ºSEM.				
Microbiologia	3			3,0
Bioquímica	3			3,0
Mét. Instrument.de Análise	3			3,0
Laboratórios VI			10	4,0
<i>Total</i>	9		10	13,0
4º ANO				
1ºSEM.				
Tecnologia Microbiana	3			3,0
Tecnologia Enzimática	3			3,0
Laboratórios VII			8	3,2
2ºSEM.				
Engenharia das Reacções II	2	1		2,7
Tecnologia de Fermentadores	3			3,0
Instrumentação e Controle de Processos	2	2		3,4
Proc. Recuperação Produtos Biológicos	3			3,0
Processos de Separação II	2	2		3,4
Laboratórios VIII			8	3,2
<i>Total</i>	18	5	16	27,9
5º ANO				
1ºSEM.				
Tecnologia Alimentar	2	2		3,4
Instalações e Serviços Industriais	2	3		4,1
Tratamento de Efluentes	3			3,0
2ºSEM.				
Práticas de Engenharia Bioquímica			10	4,0
Opção		4		2,8
ANUAL				
Projecto de Indústrias Bioquímicas	3	9		9,3
<i>Total</i>	10	18	10	26,6

uma qualquer disciplina de 2º Semestre de um ramo diferente do seu.

Regime de Acesso à Licenciatura

Provas específicas: Matemática e Química ou, em alternativa, Matemática e Física.

Vagas (1994/95): 120 alunos

Participação noutras Licenciaturas

Para além de ser a entidade directamente responsável pela licenciatura em Engenharia Química do IST, o DEQ é ainda responsável pelo

ensino de disciplinas pertencentes aos planos de estudo das licenciaturas em Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia do Ambiente, de Minas e de Materiais. De entre as disciplinas de serviço a outros Departamentos do IST destaca-se, no entanto, a de Química Geral que, sendo comum à grande maioria das licenciaturas envolve cerca de 800 alunos.

Pós-Graduação

O DEQ oferece actualmente três cursos de Mestrado em Engenharia Química, segundo áreas de especialização que coincidem com os três ramos do curso: Química Aplicada, Processos e Indústria e Biotecnolo-

Tabela VI - Disciplinas de Opção

Tecnologia Alimentar
Tratamento de Efluentes
Investigação Operacional
Refinação de Petróleos e Petroquímica
Métodos Radioquímicos
Polímeros
Tópicos de Biotecnologia
Gestão Industrial
Processos de Superfície
Segurança Industrial
Poluição
Química Organometálica
Biotecnologia

gia: Nestas três áreas, o IST atribuiu, entre 1986 e 1993, 112 graus de Mestre em Engenharia Química. O DEQ participa ainda no Mestrado em Ciências dos Alimentos da UTL, em colaboração com outras Escolas desta Universidade (ESMV-ISA-ISE-IST).

Em simultâneo com os cursos de Mestrado, existem programas de doutoramento, em áreas científicas variadas: Química Teórica, Termodinâmica Química, Processos de Separação, Engenharia Biológica, etc. Como indicador do dinamismo destes programas podemos referir que no período 1986-94 o IST concedeu o grau de Doutor em Engenharia Química a cerca de 130 doutorandos, entre assistentes e bolseiros sem vínculo à Escola.

Investigação

A tradição de investigação no IST no domínio da Química remonta ao tempo do Prof. Charles Lepierre, químico notável cujos trabalhos de investigação sobre a análise e estudo dos equilíbrios físico-químicos de águas naturais, fizeram escola na Universidade Portuguesa.

Actualmente, a quase totalidade dos docentes do DEQ desenvolve os seus projectos de investigação integrados no plano de actividades científicas de Institutos de Investigação (Instituto de Biotecnologia e Química Fina) e em 4 Centros de Investigação do IST (Centro de Química Estrutural, Centro de Engenharia Biológica e Química, Centro de Processos Químicos e Centro de Química-Física Molecular).