

# Ensino da Química e da Engenharia Química nas Universidades Portuguesas

## parte I

### Universidade de Coimbra Faculdade de Ciências e Tecnologia Departamento de Química



#### NÓTULA HISTÓRICA

O ensino da Química em Portugal teve início com a reforma da Universidade de Coimbra de 1772 e que ficou conhecida como Reforma Pombalina. Entre as medidas de grande alcance desta reforma conta-se a introdução do método experimental de estudo das ciências. Foram criadas duas novas Faculdades, a de Matemática e a de Filosofia, funcionando nesta última o curso filosófico que tinha a duração de quatro anos. O último ano era ocupado com o estudo de "Química Teórica e Prática". Ordenavam os novos Estatutos a construção dum Laboratório destinado à Química, edifício que ficou concluído no início do ano 1775/76. Existe no Departamento uma planta prévia do edifício rubricada pelo punho do Marquês, o que mostra o empenho deste na reforma universitária que empreendeu. Assim nasceu o "Laboratório Chymico" que serviu de instalação do Departamento de Química durante duzentos anos.

Embora no decurso do século XIX fossem aparecendo no País algumas instituições dedicadas à Química, o Laboratório Chymico foi a única existente a nível universitário até à criação das Universidades de Lisboa e Porto ou seja, durante aproximadamente um século e meio.

Apesar da Reforma Pombalina não ter sido levada ao fim, o interesse pelo cultivo da química na fase inicial é

manifesto, sendo de registar nesta época o aparecimento em 1788 de *Elementos de Chymica* de Vicente de Seabra, obra apresentada na linguagem da nova nomenclatura, e escrita um ano antes da publicação do *Traité Élémentaire de Chimie* de Lavoisier que marca o culminar da revolução da química.

A história perturbada do Portugal do século XIX não permitiu à Universidade acompanhar de perto os movimentos que lançaram as bases das ciências modernas. A decadência científica foi-se acentuando entre nós e por meados do século a Universidade encontrava-se numa situação confrangedora. A partir dos meados do século registou-se um esforço no sentido da recuperação que se traduziu na adaptação das instalações às exigências da nova química, na aquisição de equipamento laboratorial, na organização da biblioteca, na publicação de livros de textos e na ligação a centros estrangeiros.

Com a reforma de 1911 a Faculdade de Filosofia e a de Matemática foram reunidas numa só constituindo a Faculdade de Ciências sendo esta subdividida em ramos científicos, pertencendo a Química à secção das Ciências Físico-Químicas, Grupo de Química. O curso filosófico foi-se abrindo às especialidades científicas que se foram individualizando e com a reforma de 1911, a Faculdade concedia o grau de bacharel em ciências Físico-Químicas constituído por duas disciplinas de Matemática, cinco de Física, seis de

Química, três de Mineralogia e Geologia, uma de Bioquímica e uma de Zoologia. Em 1918 a Faculdade passou a conceder o grau de Licenciatura em Ciências Físico-Químicas e em 1964 foi feita a separação da Licenciatura em Física e da Licenciatura em Química.

A arrancada da química portuguesa dá-se efectivamente nos anos 20-30, cabendo à Química de Coimbra um papel importante pela sua posição pioneira. Reconheceu-se que o nosso atraso só podia ser vencido através da investigação científica e, apesar da carência de meios, foram envidados todos os esforços para enraizar nos nossos laboratórios esta componente de actividade universitária. Os melhores escolares foram enviados para centros estrangeiros e no regresso criaram núcleos científicos nas principais áreas da química que depressa atingiram nível europeu.

Em 1972, com a criação dos cursos de engenharia, a Faculdade de Ciências passou a Faculdade de Ciências e Tecnologia, reforma que ao estender o ensino para as ciências aplicadas, veio revigorar o papel da química na Faculdade.

Em 1974 o Departamento deixou o velho edifício pombalino e passou para as novas instalações, especialmente construídas para o fim, situadas na zona universitária da Alta de Coimbra as quais reúnem excelentes condições para responder às necessidades do ensino e da investigação da química.



### O DEPARTAMENTO NA ACTUALIDADE

O Departamento de Química é uma unidade de ensino e investigação integrada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

O corpo docente é constituído por 26 professores com o grau de doutor, dos quais 11 são professores catedráticos, 2 professores associados e 13 professores auxiliares. O número de assistentes estagiários e de assistentes é 16, todos a realizar, em simultâneo com o desempenho das funções docentes, trabalho de investigação com vista a obtenção dos graus de mestre ou de doutor. O quadro técnico do Departamento é constituído por 4 técnicos superiores e 50 técnicos de formação média.

O Departamento ministra o ensino da química das licenciaturas da especialidade e assegura o ensino de várias disciplinas de química para outras licenciaturas.

O número de alunos, actualmente, das licenciaturas em química é 450 e o número total de alunos das licenciaturas que frequentam o Departamento é superior a 2.300. O peso no ensino dos alunos das licenciaturas, douras especialidades, avaliado em ETI, é 180 num total de 640 correspondente a toda a actividade docente do Departamento a nível de licenciatura.

Além dos cursos de licenciatura funcionam regularmente cursos de mestrado em várias áreas de especialidade. O número de alunos a frequentar actualmente estes cursos é 21. Encontram-se ainda a preparar doutoramento 10 candidatos.

A investigação científica está organizada em grupos ou linhas de investigação as quais integram um Centro de Investigação.

O número de investigadores do Centro é 45, dos quais 16 possuem o

grau de doutor, 6 o de mestre e 23 o de licenciado. A maioria dos investigadores com o grau de licenciado ou mestre realizam trabalho de investigação com vista ao doutoramento. A produção científica cifra-se numa média de 40 publicações por ano.

### ENSINO

O Departamento ministra ensino conducente aos graus de licenciatura, mestrado e doutoramento.

**LICENCIATURA.** São oferecidos actualmente três tipos de licenciatura em Química: QUÍMICA (Ramo Científico), QUÍMICA (Ramo Educacional) e QUÍMICA INDUSTRIAL. A primeira está orientada para a investigação científica; a segunda, para a preparação de professores do ensino secundário e a última, para formação de químicos destinados a laboratório da indústria e ao desenvolvimento tecnológico. Naturalmente que esta diferenciação a nível de licenciatura deve ser entendida como uma tendência para dar aos alunos uma preparação mais adequada ao objectivo da respectiva licenciatura e que é tida em conta na estruturação dos planos de estudo. Todavia, há a preocupação de dar a todos os licenciados uma preparação que os habilita ao exercício da profissão em qualquer área da química.

Os planos curriculares das licenciaturas foram actualizados em 1992 tendo em vista alcançar os seguintes objectivos: actualização científica dos cursos, melhor adaptação dos conteúdos programáticos às necessidades reais, melhoria do rendimento escolar, maior solidez de formação científica e profissional dos futuros licenciados, economia dos recursos disponíveis.

A organização dos novos planos de estudo foi subordinada aos seguintes pontos:

1. Redução da carga horária de modo a deixar ao aluno tempo livre para sedimentar os conhecimentos que lhe são ministrados nas aulas e para poder desenvolver o gosto pelo estudo. O número de disciplinas foi reduzido ao essencial eliminando-se a repetição desnecessária de matérias. As licenciaturas compreendem 120 unidades de crédito.

2. Redução do número de disciplinas a decorrer simultaneamente a fim de evitar a dispersão da atenção dos alunos. O número de disciplinas professadas em cada semestre, excluindo as dedicadas a trabalhos de laboratório, é 3.

3. Passagem gradual do ensino

básico, feito em disciplinas de duração anual, para o ensino especializado, ministrado em regime mais intensivo de disciplinas semestrais.

4. Transição do regime de disciplinas de frequência obrigatória para o de disciplinas de opção com o avanço do curso, ao mesmo tempo que do ensino de matérias fixadas se vai passando para uma aprendizagem em que se deixa ao aluno uma maior iniciativa no desenvolvimento dos temas ou na condução dos trabalhos de laboratório.

5. Organização dos trabalhos de laboratório em disciplinas próprias, permitindo uma melhor estruturação das aulas práticas, uma diminuição da carga horária, uma economia de material de laboratório, e uma melhor preparação científica e técnica.

6. Actualização dos planos de estudo em relação à evolução do conhecimento científico e melhor adaptação do ensino à actividade profissional.

A licenciatura em química científica é obtida em 4 anos requerendo 120 unidades de crédito distribuídas pelas seguintes áreas:

Matemática	16
Química-Física	12
Física	12
Outras	5
Química	75

As 75 unidades de crédito de química incluem 20 em disciplinas à escolha do aluno, 12 em estágio científico e as 43 restantes em disciplinas fixas cobrindo áreas fundamentais de química.

A licenciatura do ramo de formação educacional é obtida após 5 anos de estudo na parte curricular onde o aluno tem que obter 120 unidades de crédito e um ano exclusivamente dedicado a um estágio pedagógico profissionalizante. As 120 unidades de crédito têm a seguinte repartição por áreas científicas:

Matemática	16
Química-Física	9
Física	16
Ciências da Educação	30
Química	49

A licenciatura em Química Industrial exige 4 anos de estudo perfazendo 121 unidades de crédito. A sua distribuição por áreas é a seguinte:

Matemática	16
Química-Física	6
Física	9
Tecnologia Química	25
Química	63
Economia	2

As opções oferecidas ao aluno perfazem 8 unidades de crédito que podem ser obtidas nas áreas de Química ou Tecnologia Química. O estágio científico pode ser realizado nos laboratórios da Universidade ou laboratórios exteriores que reúna condições para isso.

A classificação de Licenciaturas é a média ponderada de todas as disciplinas em que o peso de cada disciplina para o cálculo da média é o número de unidades de crédito que lhe correspondem.

A avaliação do aluno é feita através de provas de frequência e exame final. Os alunos que obtiveram nas provas de frequência uma classificação que garanta a aprovação poderão ficar dispensados do exame final.

A formação dos licenciados constitui uma preocupação do Departamento que tem procurado através da actualização curricular, de esquemas pedagógicos, do ajuste dos programas ao mercado de emprego, de incentivos ao desenvolvimento da capacidade de iniciativa e do gosto pela pesquisa científica assegurar-lhes uma boa preparação. O nível universitário dos cursos é o único padrão de referência para avaliar o rendimento escolar. Este é agravado em Portugal pelo sistema de ensino, pela deficiência de condições em que se processa e, assim como, pela mentalidade que se tem sobre o objectivo dum curso superior.

Não se dispõe de dados estatísticos actualizados que permita uma análise objectiva de rendimento dos alunos nas várias disciplinas. A Comissão Pedagógica do Departamento está a instalar um serviço de estatística que possibilite um levantamento de toda a actividade docente. São essenciais dados relativamente à média de anos que o estudante leva a concluir o curso e o número dos que desistem por incapacidade. Mesmo sem dados concretos devemos admitir que o rendimento escolar é insatisfatório, no tocante à preparação desejável e à percentagem de aprovação nos exames.

**MESTRADO.** No Departamento funcionam com carácter regular cursos de mestrado nas especialidades de CONTROLE QUÍMICO DA QUALIDADE, PROCESSOS QUÍMICOS e QUÍMICA - FÍSICA. Os cur-

sos têm a duração de dois anos e a obtenção do grau requer o aproveitamento nas disciplinas da parte curricular que perfazem 16 unidades de crédito e aprovação numa tese, elaborada para o efeito, sobre um projecto de investigação.

Os cursos de mestrado têm por objectivo conferir formação avançada em domínios especializados e desenvolver a capacidade dos alunos para a investigação científica. Assim, este grau habilita ao exercício de actividades profissionais a nível superior e à continuação dos trabalhos com vista à obtenção do grau de doutor.

As especialidades de Controlo Químico da Qualidade e de Processos Químicos visam à preparação de especialistas em domínios ligados ao desenvolvimento tecnológico em áreas de impacte na economia actual. A especialidade em Química-Física é de natureza mais académica.

Cada uma das especialidades de mestrado consta de 6 unidades de crédito em disciplinas fixas, 2 numa disciplina à escolha do aluno e 8 em seminário. A existência duma disciplina optativa dentro dum leque constituído por duas ou três e a escolha dos temas de seminário tem por finalidade proporcionar ao futuro diplomado uma especialização em certas áreas abrangidas pelo mestrado.

**DOCTORAMENTO.** O Centro de Investigação do Departamento prepara pessoas com grau de licenciatura e de mestre para doctoramento. Este grau é obtido através da realização de trabalhos de investigação e da aprovação numa tese elaborada para o efeito, sobre temas que incidem nas linhas de investigação dos grupos que integram o Centro. O tempo necessário para a obtenção do grau é variável situando-se em média nos 4 anos.

A obtenção do grau requer a aprovação num exame de defesa da tese apresentada e dum trabalho complementar de acordo com a lei. Estão dispensados da prova complementar os candidatos possuidores do grau de mestre e os que tenham obtido a aprovação de Muito Bom nas provas de aptidão científica e pedagógica prestadas para assistente.

## INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA

O Centro de Química de Coimbra é a unidade especificamente dedicada à promoção de investigação científica no Departamento de Química. Desde o final da década de 20 que a actividade de investigação se processa através de estruturas com uma certa independência da administração



# Superior sensibilidade GC/MS para qualquer amostra.



**A nova PLACA-ELECTRÓNICA (WAVE-BOARD)  
aplicada no SATURN 3 introduz padrões que nenhum  
quadrupolo de bancada é capaz de igualar.**

De certeza que não estará interessado em comprar um novo GC/MS de bancada sem primeiro se inteirar da nova tecnologia da Placa Electrónica (WAVE-BOARD) usada no SATURN 3.

Esta proporciona a sensibilidade e selectividade que precisa mesmo quando das mais complexas aplicações. Peça-nos literatura e lista de referências.

**varian** 

Representantes:

EMÍLIO DE AZEVEDO  
CAMPOS & CA., LDA.

NO PORTO  
Rua Senhora da Penha,  
110-114  
4450 Matosinhos  
Telef.: (02) 9531183  
Fax: (02) 9531430

EM LISBOA  
Rua Antero de Quental,  
17-1º / 1100 Lisboa  
Telef.: (01) 3520194  
Fax: (01) 353382

**ISO 9001**  
REGISTERED

LICENCIATURA EM QUÍMICA Ramo Científico PLANO CURRICULAR

Disciplina	Regime	UC	Carga Horária			
			1º Semestre		2º Semestre	
			T	P	T	P
<b>1º ANO</b>						
Análise Matemática I	A	8	3	3	3	3
Álgebra Linear e Geometria Analítica	S	4			3	3
Física Geral	A	9	3	3*	3	3*
Química Geral	A	6	3		3	
Lab. Química I	A	6		8		8
<b>2º ANO</b>						
Complementos de Análise Matemática	S	4	3	3		
Química Computacional	S	4			3	3
Termodinâmica Química	S	3	3			
Cinética Química	S	3	3		3	
Química Orgânica	A	6	3		3	
Química Analítica	S	3			3	
Lab. Química II	A	6		8		8
<b>3º ANO</b>						
Física da Matéria Condensada	S	3			3	
Química Inorgânica	S	3	3			
Química Quântica	S	3	3			
Mecânica Estatística	S	3			3	
Métodos Instrumentais de Análise	S	3			3	
Indústria Química	S	3			3	
Lab. Química IIIA	S	3		8		
Lab. Química IIIB	S	3				8
<b>4º ANO</b>						
Opção I	S	4	3	3		
Opção II	S	4	3	3		
Opção III	S	4	3	3		
Opção IV	S	4			3	3
Opção V	S	4			3	3
Estágio	A	12	15		15	

\* A disciplina tem ainda 1,5 horas semanais de aulas teórico-práticas

LICENCIATURA EM QUÍMICA INDUSTRIAL PLANO CURRICULAR

Disciplina	Regime	UC	Carga Horária			
			1º Semestre		2º Semestre	
			T	P	T	P
<b>1º ANO</b>						
Análise Matemática I	A	8	3	3	3	3
Álgebra Linear e Geometria Analítica	S	4			3	3
Física Geral	A	9	3	3*	3	3*
Química Geral	A	6	3		3	
Lab. Química I	A	6		8		8
<b>2º ANO</b>						
Complementos de Análise Matemática	S	4	3	3		
Química-Física	A	6	3		3	
Química Computacional	S	4			3	3
Química Orgânica	A	6	3		3	
Química Analítica	S	3			3	
Lab. Química II	A	6		8		8
<b>3º ANO</b>						
Química Inorgânica	S	3	3			
Química Bio-orgânica	S	3	3			
Métodos Instrumentais de Análise	S	5	3	3		
Dinâmica de Fluidos	S	3			3	
Estequiometria Industrial	S	4	2	3		
Fenómenos de Transferência	S	5			3	3
Lab. Eng. Química	S	2		6		
Lab. Química IIIB	S	3				8
<b>4º ANO</b>						
Operações Unitárias I	S	4			2	3
Operações Unitárias II	S	5	3	3	3*	
Economia	S	2	2			
Opção I	S	4			3	3
Opção II	S	4			3	3
Estágio	A	12	15		15	

\* A disciplina tem ainda 1,5 horas semanais de aulas teórico-práticas

da Universidade. Este modelo tem permitido uma certa flexibilidade e capacidade para angariação de meios que se tem revelado indispensável. O Departamento disponibiliza instalações adequadas para as actividades do Centro, integrando no seu património os bens angariados por este. O modelo tem-se revelado de utilidade mútua.

A investigação e a pós-graduação só se tornam viáveis devido à existência da estrutura do Centro. O Centro de Química tem hoje grupos de investigação dirigidos por professores do Departamento com interesses específicos em diversas áreas de Química num leque razoavelmente alargado. As linhas de investigação actuais são:

1. *Termodinâmica de Soluções e Fenómenos de Interface*
2. *Fotoquímica e Espectroscopia Molecular*
3. *Química e Tecnologia de Produtos Naturais e Macromoléculas*
4. *Processos Químicos e Síntese Orgânica*
5. *Electroquímica. Difusão e Termodifusão e Soluções de Electrólitos*
6. *Química Teórica e Computacional*
7. *Química - Física Molecular*
8. *Estrutura e Dinâmica Moleculares por Espectroscopia RMN*

Além dos interesses em termos de ciência alguns grupos de investigação apoiam e mantêm ligações com estruturas associativas e empresariais de que resulta investigação de carácter dirigido a problemas de produção e de desenvolvimento e prestação de serviços.

## BIBLIOTECA

A biblioteca de um departamento universitário é uma peça de trabalho indispensável e assim foi entendida desde sempre. Por esta razão a Biblioteca do Departamento possui valiosas colecções das principais revistas científicas publicadas no mundo inteiro. Além da informação científica actual nela se encontra uma vasta decompotação sobre a evolução da química. O número de assinaturas de revistas internacionais ultrapassa 450.

A Biblioteca é procurada por grande número de químicos de todo o País. A posição única que ocupa levou a conceder-lhe em 1980 o estatuto de Biblioteca Universitária de Química.

Prof. Dr. Simões Redinha  
Presidente do Departamento de Química



## LICENCIATURA EM QUÍMICA Ramo de Formação Educacional PLANO CURRICULAR

Disciplina	Regime	UC	Carga Horária			
			1º Semestre		2º Semestre	
			T	P	T	P
<b>1º ANO</b>						
Análise Matemática I	A	8	3	3	3	3
Álgebra Linear e Geometria Analítica	S	4			3	3
Física Geral	A	9	3	3*	3	3*
Química Geral	A	6	3		3	
Lab. Química I	A	6		8		8
<b>2º ANO</b>						
Complementos de Análise Matemática	S	4	3	3		
Química-Física	A	6	3		3	
Química Computacional	S	4			3	3
Química Orgânica	A	6	3		3	
Química Analítica	S	3			3	
Lab. Química II	A	6		8		8
<b>3º ANO</b>						
Química Inorgânica	S	3	3			
Química Bio-orgânica	S	3			3	
Métodos Instrumentais de Análise	S	3			3	
Óptica e Fenómenos Ondulatórios	S	3	3	3		
ou						
Física da Matéria Condensada	S	3	3	3		
Electromagnetismo						
Pensamento Científico Contemporâneo	S	2	2			
Lab. Química IIIA	S	3	2	8		
Lab. Química IIIB	S	3				8
<b>4º ANO</b>						
Tópicos de Química	A	8	2	6	2	6
Psicologia Educacional	A	8	3*		3*	
Métodos e Técnicas de Educação	A	8	3*		3*	
Didáctica da Física I	S	4	5			
Monografia de Química	A	6	15			

\* A disciplina tem ainda 1,5 horas semanais de aulas teórico-práticas

## DISCIPLINAS DE OPÇÃO ACTUAIS

## Licenciatura em Química – Ramo Científico

Métodos Estatísticos e Controle Químico da Qualidade  
 Controle de Instrumentação Analítica  
 Macromoléculas I  
 Química de Polímeros  
 Síntese Química  
 Termodinâmica de Soluções  
 Química Física Orgânica  
 Química Física Molecular  
 Tratamento de Águas e Efluentes  
 Métodos Físicos de Análise Química  
 Fotoquímica  
 Macromoléculas II  
 Química Teórica  
 Métodos Espectroscópicos  
 Mecanismos de Reacção  
 Química e Sociedade

## Licenciatura em Química Industrial

Métodos Estatísticos e Controle Químico da Qualidade  
 Controle de Instrumentação Analítica  
 Engenharia Bioquímica I  
 Química de Polímeros  
 Métodos Espectroscópicos  
 Reactores Químicos I  
 Tratamento de Águas e Efluentes  
 Tópicos de Química Analítica  
 Engenharia Bioquímica II  
 Síntese Química  
 Química e Sociedade  
 Reactores Químicos II

# Universidade da Beira Interior

## Departamento de Química



### A UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

A Universidade da Beira Interior (UBI) situa-se na cidade da Covilhã, na região da Beira Interior a qual integra os distritos da Guarda e de Castelo Branco. A UBI foi instituída pelo decreto-lei nº 76B/86, de 30 de Abril, e sucede ao Instituto Universitário da Beira Interior (IUBI), criado por sua vez pela lei nº 44/79, de 11 de Setembro, sendo as primeiras licenciaturas a serem ministradas as de Engenharia Têxtil e Gestão de Empresas.

Nos termos da Lei da Autonomia Universitária (lei nº108/88), os Estatutos da UBI foram homologados pelo

Ministro da Educação, através do Despacho Normativo nº82/89, publicado no D.R. nº 199, II Série, de 30/08/89.

A UBI desenvolve as suas actividades de acordo com um modelo de organização matricial cuja base assenta em programas que podem ser de ensino, investigação ou prestação de serviços à comunidade. O desenvolvimento dos diferentes programas tem por base as Unidades Orgânicas (Unidades Científico-Pedagógicas e Centros) e os Serviços. A Universidade tem como unidades permanentes os Departamentos - entendidos não no sentido clássico - que desenvolvem a sua actividade ao nível da gestão dos mesmos e da criação e transmissão de conhecimentos,

no domínio de uma disciplina ou grupo de disciplinas. Os Departamentos, envolvendo áreas científicas afins são a base da organização das principais unidades orgânicas da Instituição - Unidades Científico-Pedagógicas. Os Centros, os Serviços de Documentação, os Serviços Gráficos e de Publicações e as Oficinas Gerais são unidades de apoio destinadas a fornecer os meios especializados necessários ao ensino, à investigação e à prestação de serviços. Os restantes Serviços são estruturas administrativas, técnicas e auxiliares que garantem o funcionamento da Universidade.



## O DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

No Departamento de Química, as actividades de investigação, de ensino e de prestação de serviços à comunidade são exercidas por 8 professores e 24 assistentes apoiados por 7 técnicos profissionais, 1 técnico administrativo e 1 técnico superior.

A prestação de serviços à comunidade tem-se traduzido, essencialmente, na realização de análises químicas de águas naturais e de efluentes líquidos.

As actividades de ensino consistem na leccionação de disciplinas na área de Química das licenciaturas em Química Industrial, cujo plano de estudos se desenvolve a seguir, em Física Aplicada (Química Geral I e II) e Física-Ensino (Química Geral I e II, Química Analítica e Química-Física) assim como das Engenharias Civil (Química Geral), Têxtil (Química Geral I e II, Química Orgânica I e II, Química Analítica e Métodos Instrumentais de Análise) e Papel (Química Geral I e II, Química Orgânica I e II, Química Analítica, Polímeros, Processos Químicos Unitários I e II e Tratamento de Efluentes).

A investigação desenvolve-se nas áreas de Química Inorgânica (Estado Sólido), Química Orgânica (Produtos Naturais e Síntese), Química-Física (Electroquímica), Bioquímica e Química do Ambiente. Mais de metade dos assistentes obtiveram aprovação em Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica ou Mestrado e desenvolvem trabalhos de investigação naquelas áreas, tendo em vista a obten-

ção do grau de Doutor.

Os laboratórios situam-se em três pisos distintos, estando quatro, com cerca de 120 m<sup>2</sup> cada e destinados a aulas práticas, localizados no piso inferior. Nos outros dois, encontram-se gabinetes e seis laboratórios de menor dimensão, onde se desenvolve o trabalho de investigação, incluindo o trabalho relativo ao Projecto do 5º ano da licenciatura.

O edifício foi construído tendo em conta as principais normas de segurança: corredores largos, saídas assinaladas, alarme sonoro, luzes de presença que permitem iluminar os corredores em caso de corte de energia eléctrica, portas com barra anti-pânico, etc. Nos laboratórios existem tanques onde é possível recolher os efluentes líquidos, diluí-los e fazer algum tratamento químico simples antes de serem lançados na rede de esgotos municipal. Prevê-se que a curto prazo seja feito um controlo regular das características dos efluentes.

## LICENCIATURA EM QUÍMICA INDUSTRIAL

A licenciatura em Química Industrial foi criada em 1989 com a estrutura curricular fixada pela portaria nº 747/89 de 31 de Agosto. Com esta licenciatura pretende-se proporcionar aos futuros licenciados uma sólida formação em Química e o desenvolvimento das suas capacidades de investigação que lhes permitam interpretar as operações químicas industriais e inter-ferir nelas, tendo em vista o seu aper-

feiçoamento. A duração normal do curso é de 5 anos lectivos e são necessárias 160 unidades de crédito para a concessão do grau. As unidades de crédito estão distribuídas pelas seguintes áreas científicas:

### 1) Obrigatórias

Química	76
Matemática e Informática	29
Física e Electrónica	23
Economia e Gestão	6
Projecto	22

### 2) Optativas

Química	4
Matemática e Informática	4

Podem frequentar esta licenciatura os alunos que satisfaçam as condições de candidatura estabelecidas para o acesso ao Ensino Superior, sendo obrigatória a realização das provas específicas de Matemática e Química.

Como se mostra no Quadro I, o curso encontra-se organizado em regime de unidades de crédito e apenas formalmente estruturado em anos e semestres. As disciplinas do plano de estudos são semestrais, sendo a sua duração de 15 semanas, excluindo o período de exames. Procura-se que os alunos sejam avaliados numa forma contínua, ao longo dos semestres, essencialmente através de testes e relatórios de modo que os períodos de exames sejam curtos e destinados apenas aos alunos que pretendem aumentar as suas classificações ou que não conseguiram obter aprovação no fim do período lectivo. Existem três épocas de exames, uma no final de cada semestre e a terceira em Setembro, sendo esta uma época de recurso para disciplinas do 1º e 2º semestres.

No quadro II indica-se a evolução do número de alunos por ano curricular (em termos de unidades de crédito). Pode observar-se que a percentagem de alunos que está a terminar o curso sem reprovações é cerca de 10%. No entanto, será necessário esperar algum tempo para que seja possível analisar a evolução da percentagem de aprovações e o impacto que estes licenciados podem ter na Sociedade.

*Prof.ª Dr.ª Isabel Ferra  
Presidente do Departamento de Química*

QUADRO I Plano Curricular

Ano	Disciplinas	Semestre	Unidades de crédito	Carga Horária					
				1º S		2º S		TP	
				T	P	T	P		
1º	Análise Matemática I	1º	4	3	3				
	Física Geral	1º	3	3					
	Estrutura e Propriedades da Matéria	1º	4	3	3				
	Química Experimental	1º	2	1	3				
	Progamação	1º	2	1	3				
	Análise Matemática II	2º	4			3	3		
	Álgebra Linear e Geometria Analítica	2º	4			3	3		
	Física Experimental	2º	4			3	3		
	Química das Soluções	2º	4			3	3		
Total			31		23		24		
2º	Análise Matemática III	1º	4	3	3				
	Probabilidade e Estatística	1º	3	2	2				
	Mecânica	1º	4	3	3				
	Química Analítica	1º	4	3	3				
	Cristalografia	1º	3	2	3				
	Análise Matemática IV	2º	4			3	3		
	Análise Numérica	2º	4			3	3		
	Electromagnetismo	2º	4			3	3		
	Química Inorgânica I	2º	4			3	3		
Total			34		27		24		
3º	Termodinâmica e Mecânica Estatística	1º	4	3	3				
	Química Orgânica I	1º	4	3	3				
	Electrónica	1º	4	3	3				
	Química Inorgânica II	1º	4	3	3				
	Química-Física I	2º	4			3	3		
	Processos Químicos	2º	4						6
	Espectroscopia	2º	4			3	3		
	Química Orgânica II	2º	4			3	3		
Total			32		27		24		
4º	Métodos Instrumentais de Análise	1º	4	3	3				
	Química-Física II	1º	4	3	3				
	Química Macromolecular	1º	4	3	3				
	Operações Unitárias I	1º	4			6			
	Operações Unitárias II	2º	4						6
	Bioquímica	2º	4			3	3		
	Análises Industriais	2º	3			2	3		
	Tratamento de Efluentes	2º	4			3	3		
Total			31		24		23		
5º	Economia	1º	3	3					
	Organização e Planeamento Industrial	1º	3	3					
	Química Alimentar (OP)	1º	4	3	3				
	Química dos Produtos Naturais (OP)	1º	4	3	3				
	Tecnologia de Informação (OP)	1º	4	3	3				
	Biотecnologia (OP)	1º	4	3	3				
	Química Teórica (OP)	1º	4	3	3				
	Projecto	A	22						
Total			32						

QUADRO II – EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE ALUNOS

Ano lectivo	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Total
1989/90	45					45
1990/91	78	17				95
1991/92	93	32	10			135
1992/93	96	44	23	5		168
1993/94	96	56	29	14	5	200



## Universidade do Minho Departamento de Química



O Departamento de Química da Universidade do Minho está situado no Campus de Gualtar em Braga desde Junho de 1993. As infra-estruturas são modernas e adequadas e os alunos têm à sua disposição laboratórios de ensino bem equipados. O campus tem uma biblioteca em edifício próprio, onde a consulta de publicações pode ser efectuada nas salas de leitura ou por requisição domiciliária. O número de publicações tem vindo a ser reforçado, especialmente a bibliografia mais consultada pelos alunos. Há, contudo, uma grande carência de revistas de especialidade não se prevendo novas assinaturas num futuro próximo.

O Departamento de Química integra dois grupos disciplinares - Síntese Orgânica e Química-Física e Química Analítica. O seu corpo docente é constituído por 32 docentes dos quais 15 são doutorados e 8 estão equiparados a bolseiro com vista ao seu doutoramento.

O Departamento de Química junta-se com os Departamentos de Biologia e de Engenharia Biológica da Universidade do Minho constituem o Polo III do Instituto de Biotecnologia e Química Fina. Os 10 projectos de investi-

gação em curso são desenvolvidos em colaboração com Universidades estrangeiras. No âmbito destes projectos têm vindo a desenvolver trabalho de investigação conducente ao doutoramento os assistentes do Departamento e bolseiros.

O Departamento de Química oferece os cursos de licenciatura em **Ensino de Física e Química** e em **Química: Ramo Controlo de Qualidade de Matérias Plásticas e Ramo Controlo de Qualidade de Materiais Têxteis**.

A licenciatura em Ensino de Física e Química foi criada pela Portaria nº 919/83, de 7 de Outubro e reestrurada pela Resolução SU-7/90 do Senado Universitário. É leccionada em colaboração com o Departamento de Física e o Instituto de Educação. O seu plano de estudos é o indicado no Quadro I e a distribuição das unidades de crédito pelas áreas científicas encontra-se no Quadro II. O estágio pedagógico está incluído no plano de estudos e o licenciado pode candidatar-se ao concurso de professores efectivos do 4º grupo e subgrupos 4º A e 4º B.

Durante o ano lectivo de 1992/93 frequentaram este curso 207 alunos. As taxas de aprovações em 1992/93 foram

de 52% para o 1º ano, 55% para o 2º ano, 59% para o 3º ano, 94% para o 4º ano e 100% para o 5º ano. A média dos alunos finalistas foi de 13 valores.

A licenciatura em Química foi criada pela Portaria nº 420/85, de 5 de Julho e reestrurada pela Resolução SU-6/90 do Senado Universitário.

A licenciatura em Química pretende ser inovadora em termos do perfil do licenciado que, para além de uma formação sólida em química, adquire também uma formação no domínio da ciência dos materiais específicos da sua especialidade e no controlo de qualidade. Esta licenciatura é assegurada em colaboração com o Departamento de Engenharia de Polímeros e com o Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho.

O plano de estudos das duas especialidades da licenciatura em Química são os indicados nos Quadros III e V. As áreas científicas e a distribuição de unidades de crédito encontram-se nos Quadros IV e VI.

No ano lectivo de 1992/93 frequentaram este curso 272 alunos. As taxas de aprovações em 1992/93 foram, respectivamente, para os ramos de Matérias Plásticas e de Materiais Têxteis, 59% e 49% para o 1º ano, 46% e 52% para o 2º ano, 74% e 69% para o 3º ano e 98% e 92% para o 4º ano-1º semestre. Terminaram o curso 10 alunos com média de 13 valores.

O Departamento de Química ministra, ainda, 9 disciplinas a alunos de vários cursos de Engenharia e da Licenciatura em Ensino de Biologia e Geologia.

A avaliação dos alunos segue um regime misto de avaliação contínua, através dos trabalhos práticos, e periódica efectuada em exame final.

Os regime dos cursos é semestral e a duração de cada semestre é de 13 semanas. No final de cada semestre e, após um intervalo de uma semana, tem



QUADRO I — LICENCIATURA EM ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA

Plano de estudos

Ano	Disciplinas	Regime	Escolaridade	UC
1º	Introdução à Química-Física	S2	2+3	3,0
	Reacções Químicas	S2	2+3	3,0
	Métodos em Química Orgânica	S1	2+2	3,0
	Física Geral I	A	2+4	8,0
	Álgebra Linear e Geometria Analítica	S1	2+3	4,0
	Análise Matemática	A	3+3	10,0
	Introdução à Programação	S2	1+3	2,0
	História e Filosofia da Educação	A	2+2	5,5
TOTAL				38,5
2º	Química-Física I	S1	2+3	3,0
	Funções Químicas e Moléculas	A	2+3	6,5
	Química das Soluções	S2	2+3	3,0
	Física Geral II	A	3+5	11,0
	Complementos de Análise Matemática	S1	2+3	4,0
	Métodos Estatísticos	S2	2+2	3,5
	Psicologia do Desenvolvimento	A	2+2	5,5
	Prática Pedagógica I :Anál. Rel. Ped.	A	0+3	2,0
TOTAL				38,5
3º	Química Inorgânica	S1	2+3	3,0
	Química Analítica I	S2	2+3	3,0
	Química Sintética	S1	2+6	4,0
	Mecânica Quântica	S1	3+2	4,5
	Física Atómica e Nuclear	S2	2+4	4,0
	Electrónica	S2	2+4	3,5
	Sociologia da Educação	S1	2+2	3,0
	Desenvolvimento Curríc. e Mod. Ens.	A	2+2	5,5
	Prática Pedagógica II: Tecnol. Educac.	A	0+3	2,0
TOTAL				32,5
4º	Química Analítica II	S1	2+3	3,0
	Óptica e Radiação	S1	2+4	3,5
	Física do Estado Sólido	S1	2+4	3,5
	Opção I (Química)	S1	2+4	3,5
	Opção II (Química)	S2	2+4	3,5
	Opção III (Física)	S2	2+4	3,5
	Opção IV (Física)	S2	2+2	3,0
	Metodologia do Ens. Física e Química	A	2+3	6,5
	Organização e Administração Escolar	S2	2+2	3,0
TOTAL				33,0
5º	Estágio Pedagógico	A	2+2	

Regime: A (anual), S1 (1º semestre), S2 (2º semestre).

UC = unidades de crédito

QUADRO II — LICENCIATURA  
EM ENSINO DE FÍSICA E QUÍMICA

Área científica	UC
Química	41,5
Física	44,5
Ciências de Educação	33,0
Matemática	21,5
Informação	2,0
<b>Total</b>	<b>142,5</b>

lugar um período de 6 semanas onde todos os exames são obrigatoriamente realizados em 2 chamadas espaçadas entre si de 2 semanas.

Está em funcionamento um curso de **Mestrado em Química - Área de Especialização em Ensino** que tem 17 alunos inscritos. Está também em funcionamento e leccionado em colabora-

ção com outros departamentos da Escola de Ciências um curso de **Mestrado em Ciências do Ambiente - Especialização em Ensino e Especialização em Qualidade Ambiental**, com 17 e 8 alunos, respectivamente.

No que diz respeito à segurança nos laboratórios de ensino, para além

QUADRO III — LICENCIATURA EM QUÍMICA RAMO, CONTROLO DE QUALIDADE DE MATÉRIAS PLÁSTICAS

Plano de estudos

Ano	Disciplinas	Regime	Escolaridade	UC
1º	Introdução à Química-Física	S2	2+3	3,0
	Química Inorgânica	S1	2+3	3,0
	Reacções Químicas	S2	2+2	3,0
	Métodos em Química Orgânica	S1	2+3	3,0
	Química Experimental I	S1	1+4	2,5
	Química Experimental II	S2	1+6	3,5
	Álgebra Linear e Geometria Analítica	S1	2+3	4,0
	Análise Matemática	A	3+3	10,0
	Introdução à Engenharia de Polímeros	S1	2+1	2,5
TOTAL				34,5
2º	Química-Física I	S1	2+3	3,0
	Funções Químicas e Moléculas	A	2+3	6,5
	Química das Soluções	S2	2+3	3,0
	Complementos de Análise Matemática	S1	2+3	4,0
	Métodos Estatísticos	S2	2+2	3,5
	Física	A	2+3	6,5
	Ciência e Comportamento de Polímeros	A	3+3	9,0
TOTAL				35,5
3º	Química Física II	S1	2+3	3,0
	Técnicas de Análise Química	A	2+3	6,5
	Estrutura Molecular	S2	2+3	3,0
	Electricidade e Magnetismo	S1	2+3	3,5
	Física Atómica e Nuclear	S2	2+4	4,0
	Electrónica	S2	2+3	3,0
	Degrad. e Efeitos Ambiente de Polímeros	S2	2+2	3,0
	Controlo de Qualidade de Embalagem	S1	2+4	3,5
	Processamento e Qual. de Mat. Plásticas	S1	2+4	3,5
	Comportamento Qual. de Mat. Plásticas	S1	2+4	3,5
TOTAL				33,0
4º	Análises Químicas	S1	2+6	4,5
	Técnicas Instrumentais	S1	1+2	2,0
	Direito Comunitário	S1	2	2,0
	Aplicações Sectoriais de Mat. Plásticas	S1	3	3,0
	Higiene e Segurança de Plásticos	S1	2+2	3,5
	Especificações de Qualidade	S1	2	2,0
	Fiabilidade e Controlo de Qualidade	S1	2+3	3,0
	Estágio (Projecto Individual)	S2	20	10,0
TOTAL				30,0

Regime: A (anual), S1 (1º semestre), S2 (2º semestre).

UC = unidades de crédito

dos equipamentos normais de segurança existentes em todo o departamento, foi preparado para distribuição aos alunos do primeiro ano, um guia de segurança. O uso de óculos e luvas é obrigatório em todas as aulas práticas. O tratamento de resíduos constitui um problema grave, pois não foi possível encontrar uma empresa especializada que os tratasse, especialmente dos clorados. O problema tem sido minimizado fazendo, sempre que possível, a sua

recuperação ou, em alternativa a queima controlada.

A atribuição de um rácio de 10 alunos por docente não permite novas contratações, a menos que sejam criados novos cursos. A aposta terá de ser na pós-graduação.

Prof.ª Dr.ª Maria Arlete Queirós  
Directora do Curso de Química

QUADRO IV — LICENCIATURA EM QUÍMICA RAMO CONTROLO DE QUALIDADE DE MATÉRIAS PLÁSTICAS

Área científica	UC
Química	48,5
Matemática	21,5
Física	16,0
Ciência de Polímeros	21,0
Tecnologia de Plásticos	11,0
Produção e Sistemas	3,0
Direito	2,0
Estágio	10,0
<b>Total</b>	<b>133,0</b>



**QUADRO V — LICENCIATURA EM QUÍMICA, RAMO CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS TÊXTEIS**

Plano de estudos

Ano	Disciplinas	Regime	Escolaridade	UC
1º	Introdução à Química-Física	S2	2+3	3,0
	Química Inorgânica	S1	2+3	3,0
	Reacções Químicas	S2	2+3	3,0
	Métodos em Química Orgânica	S1	2+2	3,0
	Química Experimental I	S1	1+4	2,5
	Química Experimental I	S2	1+6	3,5
	Álgebra Linear e Geometria Analítica	S1	2+3	4,0
	Análise Matemática	A	3+3	10,0
	Introdução à Engenharia de Têxtil	S2	2+2	3,5
TOTAL				35,5
2º	Química-Física I	S1	2+3	3,0
	Funções Químicas e Moléculas	A	2+3	6,5
	Química das Soluções	S2	2+3	3,0
	Complementos de Análise Matemática	S1	2+3	4,0
	Métodos Estatísticos	S2	2+2	3,5
	Física	A	2+2	6,5
	Matérias Primas	A	2+3	6,0
	Controlo da Qualidade Têxtil I	S2	2+2	3,0
TOTAL				35,5
3º	Química Física II	S1	2+3	3,0
	Técnicas de Análise Química	A	2+3	6,5
	Estrutura Molecular	S2	2+3	3,0
	Electricidade e Magnetismo	S1	2+3	3,5
	Electrónica	S2	2+4	4,0
	Química Têxtil Macromolecular	S2	2+3	3,0
	Controlo da Qualidade Têxtil II	S2	2+3	3,0
	Tingimento e Ultimação I	S1	2+3	3,0
	Tingimento e Ultimação II	S1	2+3	3,0
TOTAL				32,0
4º	Análises Químicas	S1	2+6	4,5
	Técnicas Instrumentais	S1	1+2	2,0
	Direito Comunitário	S1	2	2,0
	Opção I	S1	2+3	3,0
	Opção II	S1	2+3	3,0
	Especificações de Qualidade	S1	2	2,0
	Fiabilidade e Controlo de Qualidade	S1	2+3	3,0
	Estágio (Projecto Individual)	S2	20	10,0
TOTAL				29,5

Regime = A (anual), S1 (1º semestre), S2 (2º semestre).

U C= unidades de crédito

**QUADRO VI — LICENCIATURA  
EM QUÍMICA RAMO CONTROLO  
DE QUALIDADE DE MATERIAS TÊXTEIS**

Área científica	UC
Química	48,5
Matemática	21,5
Física	16,0
Ciência Têxtil	22,0
Tecnologia Têxtil	11,0
Produção e Sistemas	2,0
Direito	2,0
Estágio	10,0
<b>Total</b>	<b>134,0</b>