

UNIVERSIDADE DO MINHO

A BIOTECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE DO MINHO

- ENSINO E INVESTIGAÇÃO -

Lúis de Melo

Odete Maia

Comunicação apresentada a Jornadas de Reflexão sobre a "Agricultura Portuguesa na
Plena Adesão à CEE".

A BIOTECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE DO MINHO

- ENSINO E INVESTIGAÇÃO -

Lúis de Melo e M. Odete Maia

Eng^a Biológica

Universidade do Minho

4719 BRAGA CODEX

1. A UNIVERSIDADE DO MINHO

Inserida no contexto das instituições de ensino superior portuguesas e, como tal, comungando dos mesmos princípios e objectivos fundamentais, a Universidade do Minho, criada em 1973, estabeleceu, para si própria, o propósito complementar de participar no desenvolvimento sócio-económico da região onde está localizada.

A Universidade encontra-se implantada em dois pólos (Braga e Guimarães), organizando-se em Unidades Científico-Pedagógicas, subdivididas em Áreas disciplinares. As licenciaturas, embora centradas, de um modo geral, em uma ou duas Áreas disciplinares, utilizam os recursos materiais e humanos das diversas Áreas a que pertencem as disciplinas incluídas nos planos de estudos.

O número total de alunos é, actualmente, cerca de 3500, estando programada a expansão da população discente da Universidade para 5000-6000 estudantes, nos próximos seis anos. Tal virá a ser possível após a conclusão da edificação das instalações definitivas (prevista até 1991) em Braga e em Guimarães.

A investigação é coordenada por Centros próprios onde participam docentes de mais do que uma Área (são, pois, quase sempre, centros interdisciplinares). Alguns dos centros estão inseridos na estrutura do INIC, enquanto outros aguardam a homologação desta entidade.

O Reitor (coadjuvado por dois Vice-Reitores) é o responsável máximo pela instituição, presidindo ainda ao Senado, órgão defensor das grandes linhas orientadoras do desenvolvimento da Universidade. O Senado é composto por docentes, estudantes e funcionários técnicos e administrativos da U.M., bem como por elementos exteriores, com predomínio para representantes de outras Universidades Portuguesas e de entidades económicas, sócio-culturais e religiosas da região do Minho.

2. A BIOTECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE DO MINHO - CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA -

2.1 ESTRUTURA ORGÂNICA DE APOIO

As grandes linhas de orientação para o desenvolvimento da Biotecnologia na Universidade do Minho são estabelecidas ao nível da "**Comissão para a Biotecnologia na U.M.**", criada pelo Senado em Janeiro de 1988. Esta Comissão integra quatro professores da Universidade do Minho ligados ao curso de Engenharia Biológica, um professor da Universidade do Porto, um professor da Escola Superior de Biotecnologia do Porto e um representante da Direcção Regional de Entre-o-Douro e Minho do Ministério da Agricultura. A composição da Comissão irá ser alargada, contando-se, a curto prazo, com a presença de um representante da Estação Nacional de Melhoramento de Plantas, Núcleo de Peões de Braga, do Instituto Nacional de Investigação Agrária.

No domínio do ensino, a licenciatura em Engenharia Biológica tem como base principal de suporte a Área de Ciências de Engenharia da Unidade Científico-Pedagógica de Engenharia, contando com uma forte participação da Área de Biologia da Unidade Científico-Pedagógica de Ciências Exactas da Natureza. O curso é gerido pelo Director de Curso que preside a uma Comissão de Curso composta por representantes das Áreas com maior peso na estrutura curricular da licenciatura (Ciências de Engenharia, Biologia, Química, Física, Produção e Sistemas, Matemática e Informática e Controlo), e por delegados dos alunos.

A Investigação em Biotecnologia na Universidade do Minho tem vindo a processar-se em diferentes Centros de Investigação, estando especialmente vocacionados para o efeito o Centro de Química Pura Aplicada (C.Q.P.A.) e o Centro de Ciências e Tecnologia do Ambiente (C.C.T.A.). Decorrem também projectos no campo do tratamento biológico de efluentes nos Centros de Tecnologia Têxtil e no Centro de Ciências e Tecnologia dos Materiais.

2.2 PRINCIPAIS CAMPOS DE ACTUAÇÃO

Numa instituição em expansão com as características da Universidade do Minho, não se julga aconselhável, nesta fase, uma acentuada centralização dos esforços e interesses no âmbito da Biotecnologia. É, no entanto, natural que o curso de Engenharia Biológica surja como pólo de atracção para o desenvolvimento daquele domínio científico, proporcionando as condições para uma adequada integração das iniciativas de ensino e investigação.

Foi nesta perspectiva, e tendo também em atenção as coordenadas de acção de outras instituições do sector da Biotecnologia na Região Norte, que a "Comissão para a Biotecnologia na U.M." iniciou a abordagem dos campos de actuação a privilegiar, sem contudo restringir o eventual desenvolvimento de projectos em áreas diferentes.

Procurar-se-á, assim, incentivar actuações nos seguintes domínios:

- . Indústrias Agro-Alimentares, com maior ênfase nas questões ligadas ao vinho verde e à videira.
- . Tratamento de efluentes, com relevo nas indústrias têxteis, alimentares, da celulose e dos curtumes.
- . Processamento de biomateriais como couro, celulose e cortiça.
- . Tecnologia dos Processos de Separação de Produtos Biológicos e Tecnologia dos Reactores Biológicos.
- . Energia: Frio Industrial; Energia da Biomassa.

Os tópicos acima mencionados servirão de pontos focais para os projectos de investigação e também para a criação de disciplinas de opção ou de "ramos opcionais" da licenciatura em Engenharia Biológica.

3. ENSINO - LICENCIATURA EM ENGENHARIA BIOLÓGICA

3.1. OBJECTIVO

Esta licenciatura tem como objectivo formar técnicos superiores com perfil adequado para responder às múltiplas necessidades do País nas áreas de biotecnologia e dos processos químicos.

3.2 ESTRUTURA CURRICULAR E INSERÇÃO PROFISSIONAL

A licenciatura em Engenharia Biológica constitui uma interface de ciências básicas de engenharia, ciências fundamentais de engenharia química e ciências biológicas. Temas característicos de engenharia de produção são também leccionados neste curso.

É conferida particular ênfase às questões da formação prática dos futuros diplomados, traduzida na existência de uma carga horária laboratorial significativa (cerca de 22% da carga horária total) e de um estágio obrigatório no último semestre do curso. O estágio é efectuado em empresas industriais pertencentes aos domínios de especialização de licenciatura, sendo orientado conjuntamente por um docente da Universidade e por um técnico da empresa, de acordo com um plano de trabalho previamente acordado. O estágio constitui também um elemento relevante no estabelecimento e manutenção das ligações Universidade-Indústria.

O interesse em articular a estrutura curricular da licenciatura com as necessidades industriais conduziu à formulação de ramos opcionais, dos quais se encontra em funcionamento o Ramo de Tecnologia e Processos Químicos e Biológicos. Está também prevista a implantação do Ramo Microbiologia Industrial que será activado quando se possuir as indispensáveis estruturas humanas e materiais. O Anexo I apresenta o Plano de Estudos do Ramo actualmente em vigor.

A vocação base do licenciado em Engenharia Biológica-Ramo Tecnologia e Processos Químicos e Biológicos centra-se no desenvolvimento dos sistemas biológicos (e, complementarmente, dos sistemas químicos) na produção industrial, designadamente nas funções do projecto, optimização e controlo da operação destes processos. O Ramo de Microbiologia Industrial basear-se-á numa perspectiva de controlo da qualidade e de estudos dos processos microbiológicos e bioquímicos com interesse nos diferentes sectores da actividade industrial.

As saídas profissionais previstas situam-se nos domínios agro-alimentares, do processamento de biomateriais, da química orgânica e inorgânica, do sector farmacêutico e do tratamento de águas e resíduos industriais e municipais.

3.3 RECURSOS DISPONÍVEIS

A licenciatura em Engenharia Biológica funciona desde Outubro de 1986, estando neste momento a arrancar o 3º ano do curso para o primeiro grupo de estudantes que aí ingressou.

3.3.1 RECURSOS HUMANOS

Os docentes disponíveis neste momento para apoio às disciplinas do curso de Eng^a Biológica estão indicados na Tabela 1:

Tabela 1 - Docentes existentes para apoio à Engenharia Biológica.

	ÁREAS			
	Ciências de Engenharia	Microbiologia	Química	Outras
Doutorados	4	2	4	7
Assistentes	3	3	2	4

Obs: Nem todos os docentes referidos se dedicam exclusivamente ao curso de Engenharia Biológica.

Prevê-se o recrutamento de mais Assistentes nos próximos anos, obedecendo a um plano de contratação e formação ajustado à implementação dos três últimos anos de licenciatura.

As verbas do orçamento da U.M. estimadas para remunerar os docentes e técnicos do curso de Eng^a Biológica são as seguintes:

Tabela 2 - Verbas afectadas pela U.M. aos recursos humanos da licenciatura em Engenharia Biológica.

(milhares de Escudos/ano - preços de 1989)

1988	1989	1990	1991
35.000	39.000	42.000	44.000

Obs: Os valores da Tabela 2 correspondem às percentagens do tempo de serviço dedicadas ao curso pelos docentes e técnicos.

3.3.2 EQUIPAMENTO LABORATORIAL E INSTALAÇÕES DISPONÍVEIS

O quadro seguinte indica o valor dos equipamentos nos principais laboratórios ligados à licenciatura em Engenharia Biológica.

Tabela 3 - Investimento da U.M. em equipamento laboratorial até final de 88
(Preços de Janeiro /1989)

Laboratórios de Engenharia	20.000 contos
Laboratórios de Microbiologia	25.000 contos

Por sua vez, as verbas dispendidas pela U.M. na adaptação das instalações provisórias e na construção das instalações definitivas (onde serão instalados os laboratórios em 1991) são as seguintes:

Tabela 4 - Investimento da U.M. em instalações
(Preços de Janeiro /1989)

Laboratórios	Instalações	Área	Investimento
Engenharia	Provisórias	400 m ²	3.000 contos
Microbiologia	Provisórias	210 m ²	3.000 contos
Engenharia	Definitivas	1.000 m ²	50.000 contos
Microbiologia	Definitivas	600 m ²	35.000 contos

4. INVESTIGAÇÃO

4.1 SITUAÇÃO ACTUAL

Estão em curso, ou em vias de se iniciarem, trabalhos de investigação nos seguintes Centros (referem-se, entre parêntesis, as áreas disciplinares da U.M. a que pertencem os investigadores envolvidos nos projectos de Biotecnologia):

- Centro de Química Pura e Aplicada, Linha de Tecnologia Química (Área de Ciências de Engenharia).
- Centro de Química Pura e Aplicada, Linha de Síntese Orgânica (Área de Química).
- Centro de Ciências e Tecnologia do Ambiente (Área de Biologia).
- Centro de Tecnologia Têxtil (Área de Eng^a Têxtil).
- Centro de Ciências e Tecnologia de Materiais (Área de Eng^a Civil).

Os temas dos projectos de investigação a decorrer neste momento na U.M. no domínio da Biotecnologia, são:

- (*) - Biotecnologia Vegetal: melhoramento de castas do vinho verde - aplicação de técnicas de cultura "in vitro".
Responsáveis científicos: Profs. Cecília Leão (U.M.) e Maria Salomé Pais (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa).
- (*) - Transporte e utilização de ácido málico e outros ácidos dicarboxílicos em leveduras de interesse vinícola.
Responsável científico: Prof. Cecília Leão (U.M.).
Consultor Científico: Prof. Van Uden (I.G.C., Oeiras).
- (*) - Ácidos orgânicos como matéria-prima para biomassa e como conservantes na indústria alimentar.
Responsável científico: Prof. Cecília Leão (U.M.)
Consultor científico: Prof. Van Uden (I.G.C., Oeiras).
- Comportamento de filmes biológicos no sujamento de permutadores de calor.
Responsável científico: Prof. Luís Melo (U.M.). Co-responsável: Prof. Manuela Pinheiro (U.M.)
Consultor Científico: Prof. Bott (Univ. Birmingham, UK).
- Tratamento biológico e reciclagem de efluentes têxteis.
Responsável científico: Prof. Maria Teresa Amorim (U.M.).
- Investigações para o tratamento químico - biológico avançado de efluentes têxteis no Noroeste de Portugal.
Responsáveis científicos: Prof. Hanisch (Univ. Stuttgart, Rep. Fed. Alemanha) e Eng^o Pedro Dias de Almeida (U.M.).
- (*) - Caracterização bioquímica de nemátodos.
Responsável científico: Prof. Adrians Evans (Imperial College, Londres, UK).

4.2. DESENVOLVIMENTO DA INVESTIGAÇÃO EM BIOTECNOLOGIA

Os objectivos gerais de desenvolvimento são:

- Alargar os domínios de intervenção da investigação na U.M. e reforçar a qualidade da produção científica original.
- Aprofundar e diversificar as ligações com a indústria, em especial na Região Norte.
- Fornecer formação científica de alto nível aos docentes ligados ao curso de Eng^a Biológica e a bolsistas não pertencentes à U.M., em particular através da preparação de teses de doutoramento. Contribuir, por este meio, para o apetrechamento dos laboratórios da U.M.

Pretende-se, ainda, criar em breve no C.Q.P.A. (Centro de Química Pura e Aplicada) uma linha de investigação em Biotecnologia (cuja homologação dependerá do I.N.I.C.) e que poderá constituir o embrião de um futuro centro de estudos neste domínio.

(*) Apresentados com pormenor numa outra comunicação.

Tendo em atenção os objectivos enunciados, dar-se-á início, a curto prazo (Janeiro de 1989), aos seguintes novos projectos:

- Optimização das condições de fermentação na produção de vinho verde branco e na formação dos seus aromas.
Responsável científico: Prof. Maria Odete Maia (U.M.).
- Tratamento biológico de efluentes - tecnologia dos reactores anaeróbicos.
Responsável científico: Prof. Luís de Melo (U.M.).
- Biotransformação.
Responsável científico: Prof. Maria Virginia Gregório (U.M.).
Co-responsável: Prof. Maria Teresa Ramalho (U.M.).
Consultor científico: Prof. D. Crut (Univ. Warwick, UK).

ANEXOS

LICENCIATURA EM ENGENHARIA BIOLÓGICA
- RAMO TECNOLOGIA E PROCESSOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS -

ESTRUTURA CURRICULAR

Área científica do curso:

Engenharia Biológica (Tecnologia e Processos Químicos e Biológicos)

Duração normal do curso:

5 anos lectivos

Condições necessárias à concessão do grau:

180 unidades de crédito

Áreas científicas e distribuição das unidades de crédito:

Obrigatórias	U.C.
CB - Ciências Básicas (Matemática, Física, Química	41,0
MB - Microbiologia e Bioquímica	14,0
CE - Ciências de Engenharia	30,5
PS - Produção e Sistemas	22,5
TQ - Tecnologia Química	29,5
BT - Biotecnologia	27,5
 Optativas	
CE/BT - Ciências de Engenharia/Biotecnologia	3,0
 Estágio	12,0

A N E X O

ENGENHARIA BIOLÓGICA - RAMO TECNOLOGIA E PROCESSOS QUÍMICOS E BIOLÓGICOS

ANO	AREA CIENT.	DISCIPLINAS	REGIME			HORAS LECTIVAS/SEMANA						UNID. CRÉD.
			Anual	1º S	2º S	T	TP	SE	P	TOTAL		
										1º S	2º S	
1º	CB	Análise Matemática	x			3	3		0	6	6	10,0
	CB	Física	x			2	3		0	5	5	8,0
	CE	Programação de Computadores	x			1	0		3	4	4	4,5
	CB	Alg. Linear e Geometria Analítica		x		2	3		0	5	0	4,0
	CB	Química Introdutória e Inorgânica		x		2	0		3	5	0	2,5
	CE	Repres. Graf. de Processos e Equip.		x		1	0		2	3	0	2,0
	CB	Química Orgânica			x	3	0		2	0	5	3,5
	CB	Química Experimental			x	1	0		4	0	5	2,0
	CE	Introdução aos Processos Químicos			x	2	2		0	0	4	3,5
TOTAL										28	29	40,0
2º	CB	Complem. de Análise e Estatística	x			2	3		0	5	5	8,0
	CB	Electricidade e Magnetismo		x		2	1		2	5	0	3,5
	MB	Biologia e Fisiologia Celulares		x		2	0		2	4	0	3,0
	MB	Bioquímica Geral		x		1	0		2	3	0	2,0
	CE	Termodinâmica		x		3	2		0	5	0	4,5
	CE	Fenómenos de Transferência	x			2	3		0	5	5	8,0
	CE	Electrónica			x	2	0		3	0	5	3,0
	MB	Microbiologia Geral			x	2	0		3	0	5	3,0
	CE	Laboratórios de Engenharia I			x	0	0		3	0	3	1,0
CE	Química-Física			x	2	2		0	0	4	3,5	
TOTAL										27	27	39,5
3º	PS	Métodos Numéricos	x			2	2		0	4	4	6,5
	PS	Economia e Gestão	x			2	1		0	3	3	5,5
	MB	Bioquímica Microbiana		x		2	0		3	5	0	3,0
	TQ	Processos de Separação	x			2	3		0	5	5	8,0
	TQ	Engenharia da Reacção Química	x			3	2		0	5	5	8,5
	MB	Microbiologia Aplicada			x	2	0		3	0	5	3,0
	TQ	Laboratórios de Engenharia II	x			0	0		3	3	3	2,5
TOTAL										25	25	37,0
4º	TQ	Instrumentação e Control. de Proc.		x		2	1		0	3	0	2,5
	BT	Processos Biológicos	x			2	2		0	4	4	6,5
	BT	Eng. Enzimática e das Fermentações	x			2	2		0	4	4	6,5
	BT	Laboratórios de Engenharia III	x			0	0		4	4	4	3,0
	TQ	Ciência de Materiais			x	3	2		0	0	5	4,5
	BT	Opção I			x	2	2		0	0	4	3,5
	TQ	Serviços Industriais			x	2	3		0	0	5	3,5
	PS	Investigação Operacional		x		3	2		0	5	0	4,5
	CE	Electrotecnicia		x		2	0		2	4	0	3,0
TOTAL										24	28	34,5
5º	PS	Organização da Empresa		x		2	1		0	3	0	2,5
	BT	Engenharia Genética		x		2	0		3	5	0	3,0
	BT	Bioindústrias		x					3		0	1,5
	BT	Opção II		x		2	0		2	4	0	3,0
	CE	Opção III		x		2	0		2	4	0	3,0
	BT	Projecto		x		0	3		3	6	0	3,0
		Estágio			x				23	0	23	12,0
TOTAL										25	23	28,0

OPÇÃO I: Tecnologia Alimentar ou Controle de Qualidade Alimentar

OPÇÃO II: Enologia ou Lactícínios

OPÇÃO III: Energética Industrial ou Poluição