



S E M A N A  
Universidade do Minho  
Empresas

*"Como valorizar a Inovação"*

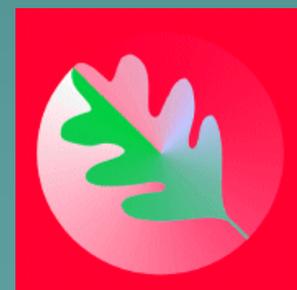
2 a 6 de Dezembro  
Guimarães

# Tratamentos Biológicos de Efluentes e Emissões Gasosas

*Eugénio Ferreira*



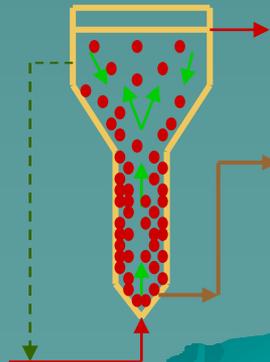
*Universidade do Minho  
Departamento de Engenharia Biológica*



*Agência de Energia e  
Ambiente do Vale do Ave*

# Investigação, Desenvolvimento e Inovação em Ambiente no Departamento de Engenharia Biológica da UM

- ◆ Tratamento Compacto de Águas Residuais
- ◆ Controlo de Emissões Gasosas (COV's) - Torre biológica de pratos
- ◆ Remoção de Metais Pesados por Biossorventes
- ◆ Sistemas de Apoio à Monitorização e Controlo de Processos de Tratamento Biológico de Efluentes
- ◆ Valorização energética de efluentes por digestão anaeróbia - Tecnologia de biogás



# Tratamento Compacto de Águas Residuais

- ◆ Sistema descontínuo com biofilmes, aplicado para eliminação de matéria orgânica e remoção de nutrientes (azoto e fósforo)
- ◆ Efluentes industriais e domésticos
- ◆ Suporte polimérico
- ◆ 30 m<sup>3</sup>



**Responsável:  
António Brito**



# Controlo de Emissões Gasosas (COV's) - Torre biológica de pratos



- ◆ A TBP é um reactor biológico modular constituído por uma cascata de pratos horizontais, já testado com bom desempenho, na remoção de COVs (tolueno, benzeno e xileno) de uma corrente de ar, com um biofilme de *Pseudomonas putida*.

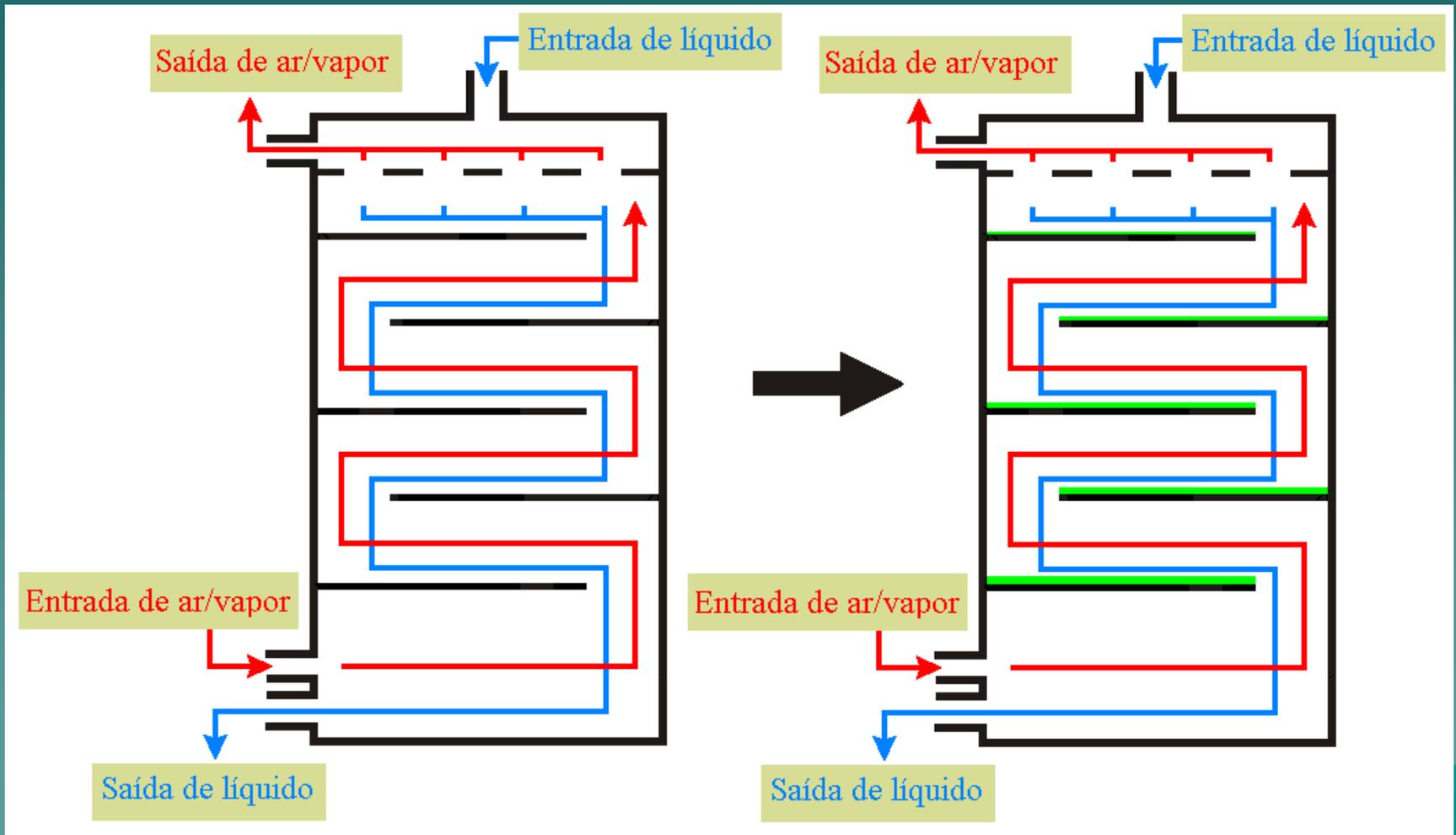
## Vantagens:

- ◆ A inevitável formação de canais preferenciais e ocorrência de colmatação dos biofiltros e biopercoladores é definitivamente resolvida.
- ◆ O excesso de biomassa é removido como biofilme (fase quase-sólida), sendo o módulo retirado substituído por outro, sem paragens do processo, dispensando o uso de sedimentadores.
- ◆ A área de contacto é constante ao longo do tempo, facilitando a modelação e extrapolação, e sendo o desempenho bastante estável.

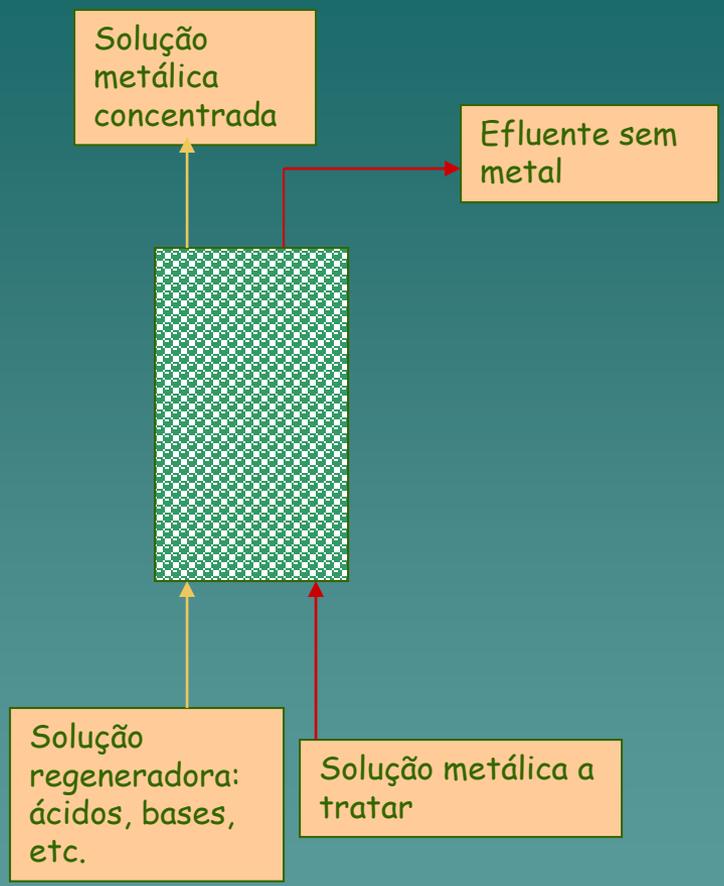


**Responsáveis:**  
**Manuel Mota & João Peixoto**

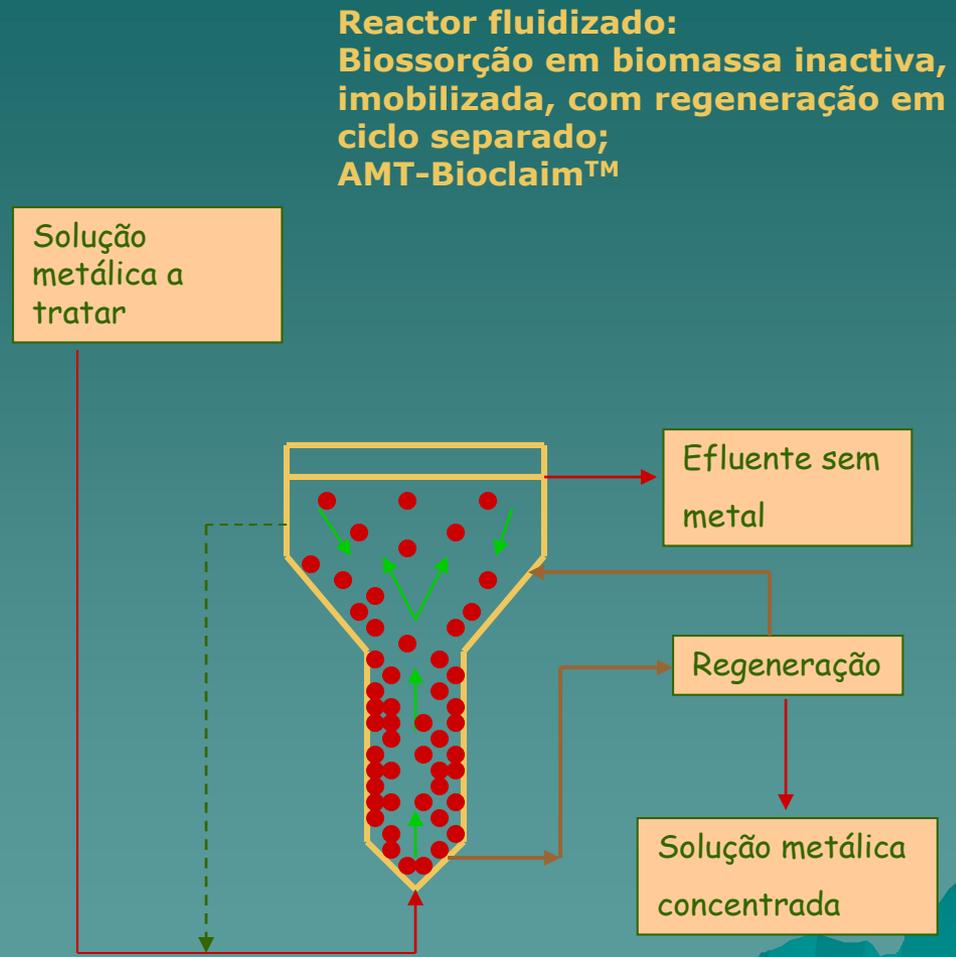
# Fluxos e crescimento da biomassa sobre os pratos (verde) na TBP



# Remoção de Metais Pesados por Biossorventes



**Reactor de leito fixo:**  
Biossorção em biomassa imobilizada (20 Kg em disposição modular) com regeneração in-situ; AMT-Bioclaim™, Algasorb, BIO-FIX



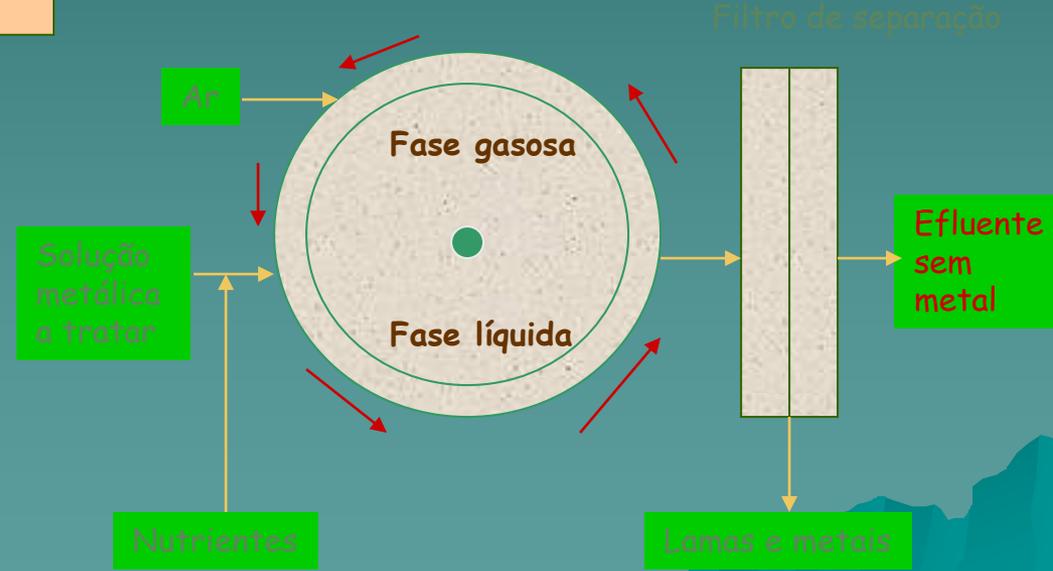
**Reactor fluidizado:**  
Biossorção em biomassa inactiva, imobilizada, com regeneração em ciclo separado; AMT-Bioclaim™

**Responsável:**  
**Teresa Tavares**

# Remoção de Metais Pesados por Biossorventes



Reactor de disco rotativo:  
Biossorção, precipitação e transformações aeróbias (degradação de resíduos orgânicos), em biofilme, sem regeneração, Tratamento de efluentes de minas



Reactor Sludge-Blanket:  
Biossorção, precipitação de sulfuretos (anaerobiose).  
Lama floculada, sem regeneração,  
Processo Shell-Budelco

**Responsável:  
Teresa Tavares**

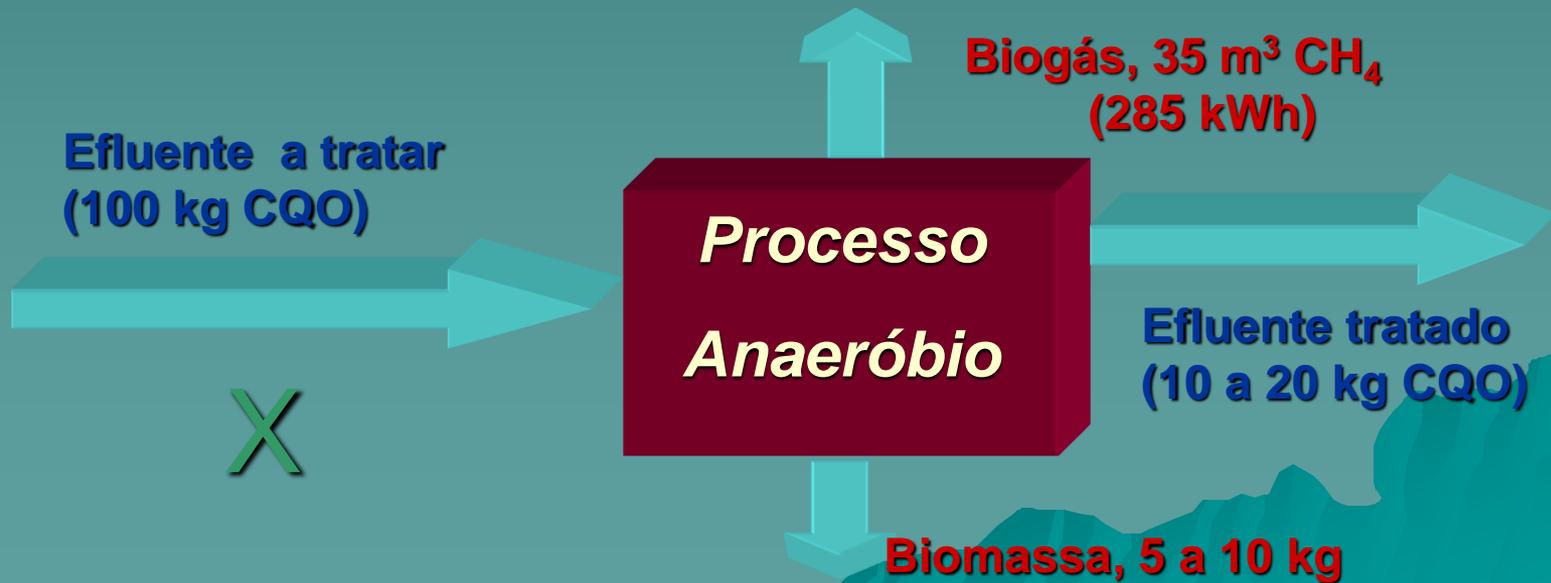
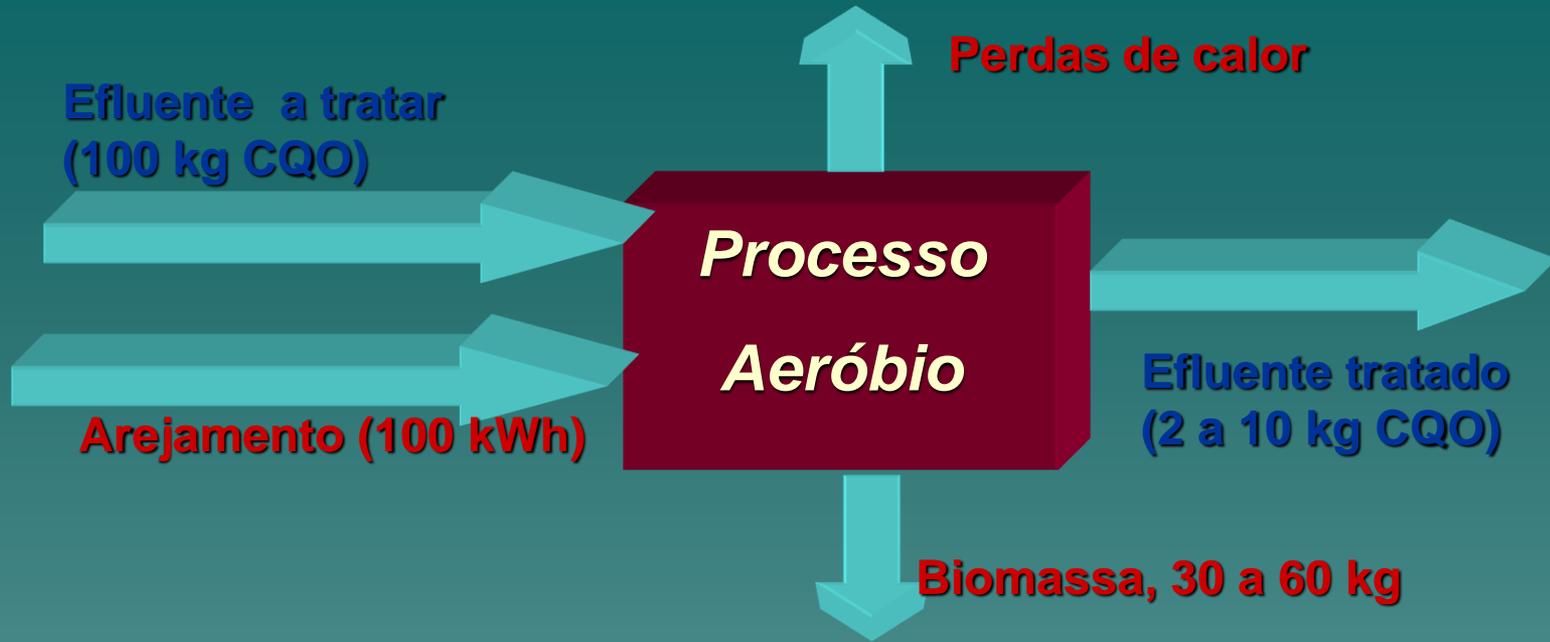
# Sistemas de Apoio à Monitorização e Controlo de Processos de Tratamento Biológico de Efluentes

- ◆ A caracterização e o controlo dos processos biológicos em sistemas de lamas activadas e digestores anaeróbio é de crucial importância no funcionamento de ETARs para o cumprimento dos requisitos legais de descarga dos efluentes nos meios hídricos.
- ◆ A caracterização microbiológica requer operadores altamente especializados e recorre a técnicas bastante morosas. A análise de imagem associada a microscopia permite ultrapassar estes problemas.
- ◆ Adicionalmente, o recurso a métodos inferenciais de estimativa de parâmetros (sensores por software) possibilita melhorar o desempenho de sistemas de controlo.

# Sistemas de Apoio à Monitorização e Controlo de Processos de Tratamento Biológico de Efluentes

- ◆ Sistemas de controlo inteligente em tempo real para o processo de tratamento de efluentes, com capacidade de aprendizagem em linha de modo a adaptarem-se a variações da dinâmica do processo e a variações do afluente.
- ◆ Capacidades de detecção e identificação de falhas, com recurso a técnicas de reconhecimento de padrões para classificar e identificar os possíveis cenários de operação defeituosa e suas causas.
- ◆ Técnicas de monitorização avançada (análise de imagem e microscopia, sensores por software) permitem detectar a existência de padrões nos dados recolhidos através da correlação com regimes operativos desfavoráveis para o processo, melhorando a qualidade de informação alimentada ao sistema supervisor inteligente.

# A digestão anaeróbia como factor de sustentabilidade



# Valorização energética de efluentes por digestão anaeróbica - Tecnologia de biogás

## Biometanização de efluentes com elevados teores de lípidos

Embora na literatura estabelecida os lípidos sejam considerados altamente tóxicos para os processos anaeróbios de tratamento, descobriu-se no Laboratório de Biotecnologia Ambiental do DEB que se se promover a sua adsorção controlada na biomassa, a metanização pode ser altamente eficiente, conseguindo-se produzir até um máximo de 3 LCH<sub>4</sub>(PTN) /gSSV.

Após degradação dos lípidos adsorvidos a biomassa restabelece a sua actividade metabólica o que constitui uma descoberta inovadora que abre novas perspectivas na digestão anaeróbica de efluentes e resíduos com elevados teores de lípidos.

*Este trabalho foi **premiado** no último congresso Latino-Americano de Digestão Anaeróbica, realizado no México em Outubro de 2002.*



**Responsável:  
Madalena Alves**

# Valorização energética de efluentes por digestão anaeróbia - Tecnologia de biogás

- ◆ **Oxidação electroquímica foto-assistida de compostos lipídicos como precursora da digestão anaeróbia.**  
Projecto financiado pela FCT em 2002.  
Colaboração do Departamento de Energias Renováveis do INETI.
- ◆ **Bioaugmentação de consórcios microbianos anaeróbios com culturas puras de microrganismos especializados.**  
Projecto em colaboração com o Departamento de Biotecnologia da Universidade de Lund, Suécia.
- ◆ **Produção de inoculo granular anaeróbio especializado para remoção integrada de carbono e azoto.**

**Responsável: Madalena Alves**

[www.deb.uminho.pt/env\\_biotech](http://www.deb.uminho.pt/env_biotech)

# Investigação, Desenvolvimento e Inovação em Ambiente no Departamento de Engenharia Biológica da UM

Mais detalhes:

[www.deb.uminho.pt](http://www.deb.uminho.pt)

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying the website for the Department of Biological Engineering (Departamento de Engenharia Biológica) at the University of Minho (Universidade do Minho). The browser's address bar shows the URL <http://www.deb.uminho.pt/>. The website features a central logo with the text "Departamento de Engenharia Biológica" and "Escola de Engenharia Universidade do Minho". A circular diagram in the center contains the words "Investigação", "Ensino", "Serviços", "Alunos", "Pessoas", and "Laboratórios" around a central icon. The left sidebar lists various services and news items, including "NOVIDADES" (Avaliação da LEB, Bolsas & Emprego, Lab. Biotec. Amb., Prémios, Brochura (PDF 1Mb)), "intranet", "Investigação", "Ensino", "Serviços", "Visita Virtual", "Pessoas", "Alunos", "Publicações", "Biblioteca", "Contactar", and "Sobre o Site". The right sidebar includes a "mum" logo (Biblioteca da Universidade do Minho), "Engenharia Biomédica" (Nova Licenciatura: 2002-03), "Fontes de Informação", "Imprensa", "Pesquisa na Web" (with a search box and "Pesquisar no DEB" button), a visitor count of "220604 visitas", and a "WEBMAIL - email" section with a "Login" button. The bottom of the page lists "Destaques: Ecologia dos Fungos, Curso Avançado em HACCP, Rede de Ensino de Engenharia Química". The browser's status bar at the bottom right indicates "Local intranet".



S E M A N A  
Universidade do Minho  
Empresas

*"Como valorizar a Inovação"*

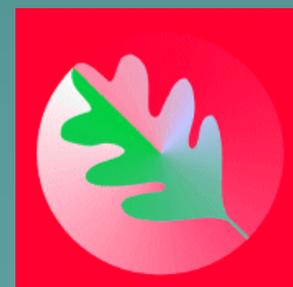
2 a 6 de Dezembro  
Guimarães

# Tratamentos Biológicos de Efluentes e Emissões Gasosas

*Eugénio Ferreira*



*Universidade do Minho  
Departamento de  
Engenharia Biológica*



*Agência de Energia e  
Ambiente do Vale do Ave*

