

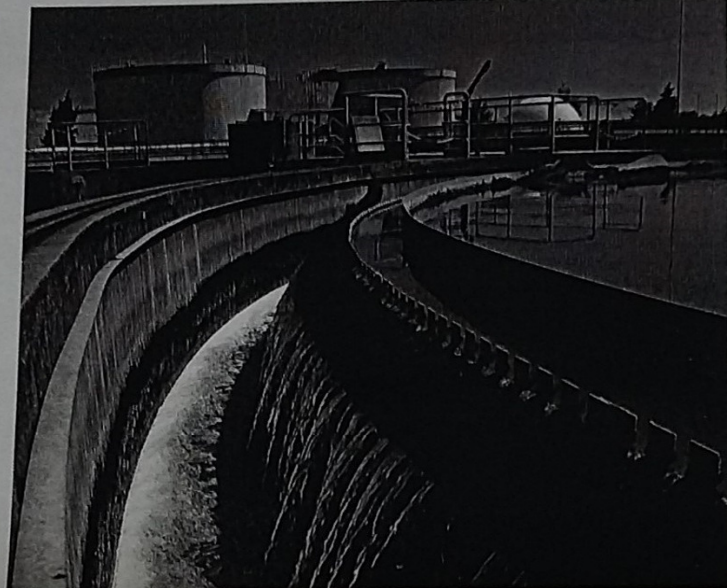
# Potencial de águas residuais e lamas de ETAR escapa às entidades gestoras

A reutilização de águas residuais e a valorização de lamas de ETAR apresentam grande potencial e convergem para o mesmo sector, a agricultura. No primeiro caso, são poucas as empresas a apostar na utilização de águas residuais tratadas. No segundo caso, os custos associados podem travar o aproveitamento das lamas.

Apesar de Portugal dispor de abundantes recursos hídricos, mais de metade do território português apresenta um défice hídrico, sobretudo nas regiões localizadas no interior leste e sul, tendo em conta que a evapotranspiração excede o escoamento superficial e a infiltração. O facto, aliado ao aumento da população e à consequente pressão sobre os recursos naturais, traz para cima da mesa a discussão sobre o desenvolvimento de origens de águas alternativas. Uma dessas alternativas é a reutilização de águas residuais para vários usos, embora ainda seja uma prática pouco comum em Portugal.

Helena Marecos do Monte, coordenadora do Departamento de Engenharia Civil do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (ISEL), garante existem soluções tecnológicas para que as águas residuais sejam tratadas até praticamente qualquer nível de qualidade pretendido. «Por consequência, em cenário de escassez, as águas residuais urbanas e as industriais podem e devem ser encaradas como um recurso hídrico a aproveitar e não como um resíduo a eliminar», defende. A reutilização de águas residuais permite cumprir duas funções de protecção ambiental: «O efluente não é descarregado num meio receptor, reduzindo-se a carga poluidora sobre as águas superficiais e subterrâneas, e é utilizado como uma origem de água para abastecimento de uma determinada utilização.»

Rita Teixeira d'Azevedo, responsável da Rita Teixeira d'Azevedo Consultores, lembra que a reutilização de



O custo da água residual tratada situa-se nos 0,28 euros/m<sup>3</sup>, muito inferior ao custo médio da água de consumo, entre 0,75 e 0,80 euros/m<sup>3</sup>

águas residuais é uma prática muito antiga, que remonta à civilização micénica, e que durante muitos séculos as águas residuais foram reutilizadas sem tratamento, com desconhecimento das consequências sobre a saúde pública e o ambiente. Porém, assegura, «actualmente é inadmissível a prática de qualquer tipo de reutilização com águas residuais não tratadas, sendo o tratamento secundário geralmente reconhecido como o nível mínimo de tratamento prévio à reutilização.»

Dentro dos vários usos dados às águas residuais tratadas, em Portugal, a rega

agrícola surge destacada. Os requisitos de qualidade da água para rega agrícola são os que condicionam o desenvolvimento das culturas e/ou podem afectar as características do solo, sendo avaliados por parâmetros físico-químicos. Quando a água de rega é o efluente de uma estação de tratamento de águas residuais (ETAR), esclarece Helena Marecos do Monte, é necessário juntar aos requisitos de qualidade agronómica os de protecção da saúde pública, cuja avaliação é baseada em parâmetros de qualidade microbiológica, e essencialmente bacteriológica,

tais como o número de coliformes fecais. Também se pode fazer uma análise ao nível parasitológico, como sendo a detecção de ovos de helmintas.

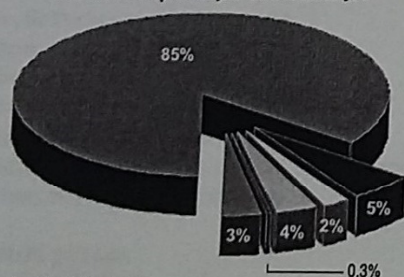
Os efluentes de ETAR utilizados na agricultura apresentam um grau de salinidade relativamente elevado e contém uma enorme diversidade de compostos químicos dissolvidos. O facto leva a investigadora do ISEL a salientar a importância das normas de qualidade agronómica, cujo estabelecimento deve basear-se no princípio de minimização de potenciais impactes, a longo prazo, e na maximização da produção. «São normas bastante conservativas e válidas para determinados contextos edafoclimáticos, não sendo válida a extrapolação do valor-limite indicado para um determinado parâmetro para situações edafoclimáticas diferentes», explica.

## ETAR desperdiçam recursos

No rol de usos mais frequentes, a rega paisagística surge em segundo lugar, nomeadamente em parques e jardins, campos desportivos, e arranjos paisagísticos junto a zonas residenciais. A rega de campos de golfe é também uma aplicação com grande potencial por isso, a Águas do Algarve não deixou passar a oportunidade de elaborar o estudo «Potencialidades de reutilização de águas residuais para rega de campos de golfe na região do Algarve». A entidade gestora concluiu que a generalidade das ETAR algarvias disponibiliza caudal suficiente para fazer face às necessidades de rega

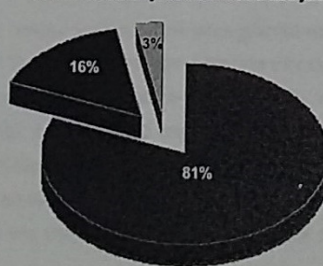
## PANORAMA DE REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDUAIS TRATADAS EM PORTUGAL

Estado da implantação da reutilização



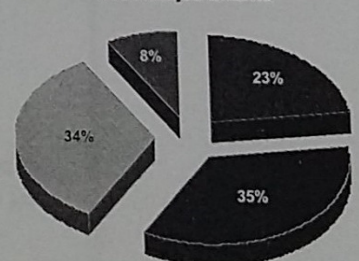
- Não está previsto
- Infra-estruturas existentes mas não operacionais
- Fase de concurso
- Está previsto a curto prazo
- Fase de projecto
- Fase de obra

Sem reutilização/com reutilização



- Não reutiliza/Não responde
- Reutilização interna
- Reutilização externa

Reutilização interna

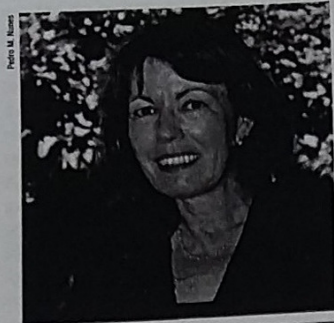


- Rega
- Processos
- Lavagens
- Outros

nos campos de golfe existentes e nos que estão previstos para os próximos anos. Além disso, avança o estudo, nas ETAR de maiores dimensões existe ainda água residual disponível para outros usos, nomeadamente a rega de espaços verdes. Não obstante, para a produção de água residual depurada com qualidade suficiente para rega, as ETAR necessitam, em termos gerais, de implantar sistemas adicionais de remoção de sólidos (filtração) e de desinfecção.

A indústria ocupa a terceira posição na reutilização de águas residuais, principalmente em circuitos de arrefecimento e como água de processo. Os maiores adeptos deste uso são as grandes indústrias consumidoras de água, como as centrais térmicas e as fábricas de produtos alimentares. Paralelamente, constitui também prática corrente a reutilização de água residual para consumo interno na própria ETAR, ou seja, lavagem de órgãos e equipamentos, e para a rega dos espaços ajardinados. «Actualmente, em muitas ETAR encontra-se prevista uma etapa de afinamento do efluente, a jusante do tratamento tradicional, geralmente constituída por filtração seguida de desinfecção, dimensionada para uma fracção do caudal que se estima ser o caudal necessário para os usos internos, definindo-se, em regra, como níveis de qualidade mínima os valores estabelecidos para rega, que prevêm um valor-limite para coliformes fecais de 100 NMP/100 ml», explica Rita Teixeira d'Azevedo.

Apesar dos múltiplos usos e das vantagens ambientais inerentes à reutilização de águas residuais, são ainda raras as ETAR que utilizam esse processo (85 por cento das ETAR não têm prevista a reutilização de água residual), e, nos casos em que a reutilização se efectua, a esmagadora percentagem é utilizada para lavagens e no processo interno. As conclusões são da Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas (Apda), que recentemente traçou o panorama nacional da reutilização de águas residuais e da valorização



**Helena Marecos do Monte:**  
«Em cenário de escassez, as águas residuais urbanas e industriais podem e devem ser encaradas como um recurso hídrico a aproveitar e não como um resíduo a eliminar»

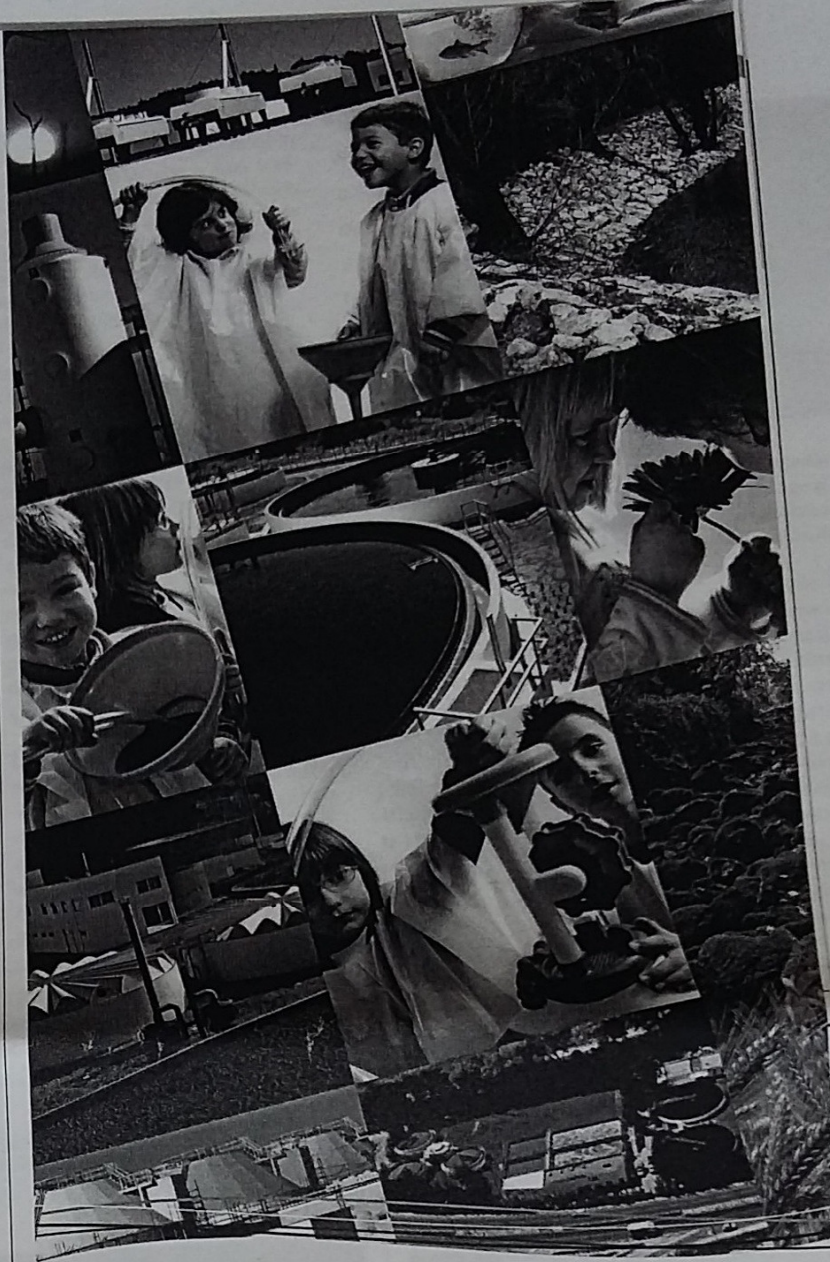
de lamas. O trabalho resultou de um inquérito remetido a cerca de 400 entidades gestoras, cujo índice de participação foi de 63 por cento, e que abrangem mais de 600 ETAR.

Os principais problemas residem na reduzida dimensão das ETAR, nas dificuldades administrativas na obtenção de licenciamento, nos custos de implantação e manutenção, e na qualidade do efluente final. O cenário deixa Pedro Béraud, coordenador dos Centros de Exploração Sul da Luságua, indignado. «É simplesmente escandaloso que num país com as nossas características sejam ainda tão poucas as instalações que efectuem a reutilização, e mesmo as que o fazem, sejam tão pouco ambiciosas no destino final dessa mesma reutilização», observa.

Para João Levy, os custos associados à reutilização das águas residuais são, muitas vezes, a razão avançada para que o processo não se realize. Embora o custo seja variável, em função da exigência da situação, o presidente da Associação Portuguesa das Empresas do Sector do Ambiente (AEPSA) considera que se trata de «uma falsa questão». O custo da água residual tratada situa-se nos 0,28 euros/m<sup>3</sup>, sendo muito inferior ao custo médio da água de consumo, entre 0,75 e 0,80 euros/m<sup>3</sup>.

### Pequenos passos no uso doméstico

No futuro, a par dos usos tradicionais, crescerá a reutilização de águas residuais para usos urbanos através de águas não potáveis, como a lavagem de ruas e de contentores de resíduos sólidos urbanos (RSU), o combate a incêndios, a lavagem de veículos e até

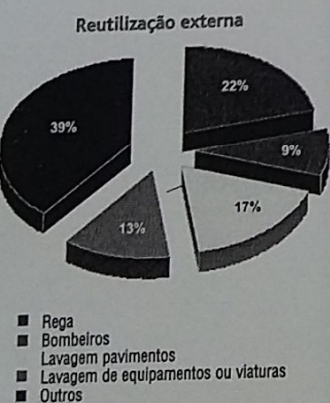
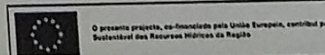


# 8 anos por si e pelo Ambiente.

Está a chegar ao fim a primeira grande etapa da SIMLIS. Foram 8 anos de investimentos em obras de construção e valorização de infra-estruturas de saneamento.

8 anos a garantir a recolha e o tratamento das águas residuais da região.  
8 anos de muito trabalho, dedicado à melhoria da qualidade de vida das populações.  
8 anos de entrega ao sonho de dar uma nova vida à bacia hidrográfica do Rio Lis.  
Pelo seu bem-estar, por um Ambiente mais saudável!

[www.simlis.pt](http://www.simlis.pt)



a descarga de autoclismos. É numa prática já usada em cidades superpovoadas do Extremo Oriente, como Singapura ou Japão, onde alguns edifícios estão equipados com rede predial dupla, uma de abastecimento de água potável, e outra, de águas residuais tratadas para a descarga de autoclismos.

A solução também já existe em Portugal, onde a Ecoserviços aposta na distribuição de água, projectando duas redes: uma para usos primários, com água potável, e outra para usos secundários. O sistema, nota João Levy, vai permitir poupar cerca de 30 por cento nos consumos domésticos nos autoclismos e garantir a rega dos espaços verdes a um custo por metro cúbico da ordem dos 35 por cento da tarifa de água potável. O volume de água secundária poderá vir a ser complementado com água dessalinizada, acrescenta o também presidente da empresa, obtida, actualmente, ao custo de 1 euro/m<sup>3</sup>. «A interligação destes sistemas é uma boa notícia para a autonomia dos empreendimentos turísticos, viabilizando-os economicamente e garantindo a sustentabilidade das soluções», afirma.

Na senda das inovações, a Ecodepur prevê introduzir no mercado Português, em Março, os sistemas Oxybio,

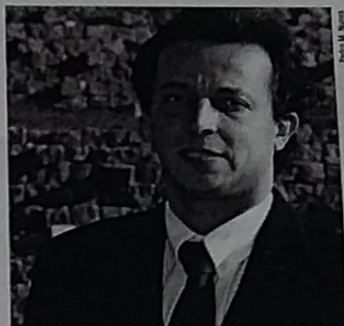
para a reutilização de águas residuais urbanas tratadas na rega: o Biox, reciclador de águas cinzentas, e o Detox, reciclador de águas de lavagem de viaturas e máquinas. Em fase final de conclusão, avança Bernardo Taneco, engenheiro da empresa, está a instalação de tecnologia industrial destinada à produção de reservatórios para acumulação de águas pluviais de grande capacidade (50 mil litros).

As preocupações ambientais, defende Rita Teixeira d'Azevedo, com pouca repercussão nas práticas de gestão dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, vão ter um papel fundamental no futuro. «Perspectiva-se que os próximos anos em Portugal sejam de mudança de mentalidade e de atitude, na relação entre as entidades gestoras e os seus clientes, que, estando mais esclarecidos dos seus direitos e deveres, serão sem dúvida mais exigentes», prevê.

### Lamas crescem

No final da década de oitenta as infra-estruturas de drenagem e tratamento de águas residuais serviam uma parcela reduzida da população portuguesa, pelo que a produção de lamas era reduzida e a sua gestão não era uma preocupação das entidades gestoras.

**Pedro Béraud: «No futuro, a valorização energética das lamas deverá ser a principal opção. As lamas têm um potencial energético, desde que se lhes retire grande parte da água que as compõe»**



Um cenário diferente do do resto da Europa, alerta Rita Teixeira d'Azevedo, dado que em 1986 foi publicado o primeiro diploma legal relativo à gestão de lamas de depuração e à utilização agrícola das lamas de depuração, de modo o evitar os efeitos nocivos sobre o homem, os solos, a vegetação, os animais e o ambiente em geral. Não obstante, a referida Directiva n.º 86/278/CEE, de 12 de Junho, foi transposta para a ordem jurídica nacional só cinco anos depois, através do Decreto-Lei n.º 446/91, tendo as respectivas portarias sido publicadas em 1996.

A regulamentação abriu caminho à comercialização das lamas de ETAR, e, durante a década de 90, começaram a surgir no mercado nacional as primeiras empresas a operar no sector. Eram sobretudo fornecedores de fertilizantes tradicionais e material agrícola, que, tendo, por esta via, relações privilegiadas com os agricultores, lhes apresentaram este novo produto. Depois, o esforço de infra-estruturação do País em sistemas de saneamento de águas residuais, associado a tratamentos cada vez mais exigentes, potenciou o aumento significativo da produção destas lamas.

A produção anual de lamas de ETAR ascende às 200 mil toneladas/ano, de acordo com o inquérito da Apda sobre a valorização de lamas, num universo de 600 ETAR. É espectável um aumento das quantidades produzidas nos próximos anos, tendo em conta a entrada em funcionamento e a reabilitação de novos sistemas de tratamento de águas residuais. Digestão anaeróbia, estabilização química com cal, compostagem, secagem térmica e eliminação por incineração apresentam-se como as principais técnicas utilizadas para o adequado tratamento de lamas.

Atenta ao sector está a Degrémont, que aposta no processo de secagem térmica ou solar para valorização das lamas. Na secagem solar, por exemplo, a empresa utiliza o sistema Heliantis, que transforma as lamas desidratadas, num mínimo de 15 por cento, num produto seco e granulado de sici-

dade ajustável entre 45 e 70 por cento. A secagem efectua-se em estufa, por acção das radiações solares e de uma máquina de revolvimento das lamas (rolo).

Segundo João Farinha, responsável de projecto da Degrémont, as principais vantagens do processo são a multivalorização e a redução de quantidades, com consequência na redução dos custos de eliminação e de transporte, e no aumento do raio de possível valorização, quando necessário. A valorização agrícola, permitindo a melhoria da estrutura da lama e a sua estabilização, bem como a redução dos riscos sanitários, e a valorização energética, com 35 a 45 por cento de sicidade na autotermicidade da lama numa incineração dedicada e 5 por cento de sicidade no poder calorífico próximo dos RSU, são outros benefícios.

Para Rita Teixeira d'Azevedo, «é unanimemente aceite que a valorização agrícola de lamas constitui a solução técnica e economicamente mais equilibrada». As razões que jogam a favor desta solução são os elevados teores de matéria orgânica nas lamas, assim como a existência de macro e micro nutrientes essenciais para o crescimento adequado das culturas, actuando na correcção e/ou na fertilização do solo. Além disso, grande parte das lamas portuguesas apresenta níveis de matéria orgânica baixos a muito baixos, podendo a aplicação controlada de lamas contribuir para a reposição da matéria orgânica nestes solos carenciados. Não obstante, as lamas podem conter compostos com concentrações potencialmente tóxicas para solos, animais e plantas. Por isso, refere a consultora, «a sua gestão deve obedecer a um conjunto de procedimentos legais relacionados com a gestão de resíduos, e, também, à legislação específica sobre a aplicação de lamas em solos agrícolas».

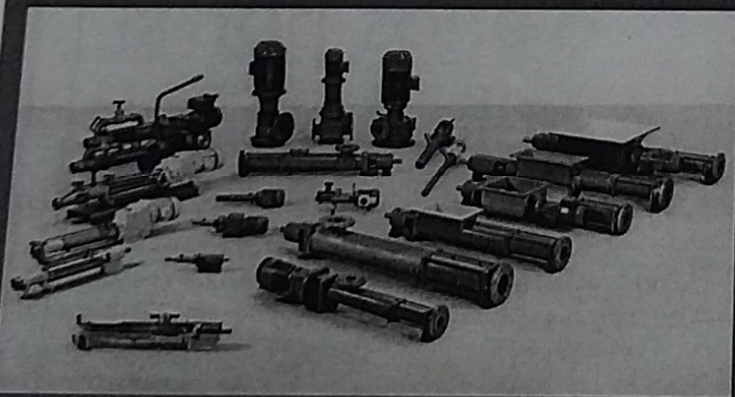
### Valorização agrícola impõe-se

Actualmente, a aplicação em solos agrícolas é a solução privilegiada para o destino final para as lamas produ-

## NETIMPRO NETZSCH MOHNOPUMPEN

Estudos e Projectos, Lda.

Netimpro, Lda., Rua Gil Vicente, n.º 26 - Sala 216, 2671-901 Loures  
Tel.: 00351 219 824 842 • Fax: 00351 219 824 834 • Tlm.: 00351 918 265 006  
e-mail: netimpro@iol.pt

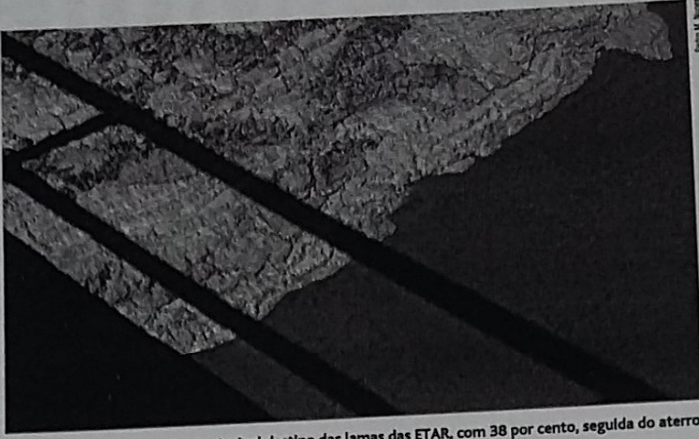


As Bombas NETZSCH são especialmente adequadas para produtos com elevado teor de sólidos, alta viscosidade, abrasivos, adesivos e tóxicos, para todo o tipo de aplicações industriais.

Débitos ajustáveis entre 0,008 l/min e 500 m<sup>3</sup>/h.

Pressão até 72 bar.

em ETAR. O inquérito da Apda demonstra que a agricultura continua a ser o principal destino, com 38 por cento, seguido do aterro, com 14 por cento, e que a estabilização das lamas na linha líquida e a digestão anaeróbia são as principais opções independentemente do seu destino final. O potencial agrícola já era indicado no estudo «Valorização Agrícola de Lamas de ETAR – Potencial dos Solos Portugueses», de Marta Carvalho e Almeida Antas, onde, no cenário mais desfavorável, 40 por cento da área agrícola nacional reunia condições para receber lamas de ETAR. No entanto, adverte esse estudo, a aplicação em solos florestais pode estar comprometida devido a restrições legais, e à inacessibilidade e à disposição física de algumas florestas. O exemplo de outros países europeus mostra que os custos inerentes à correcta gestão das lamas podem representar até cerca de 50 por cento dos custos operacionais de uma ETAR. «Em Portugal, apesar de ainda não se atingirem estes valores, tem-se verificado, nos últimos anos, uma subida acentuada dos custos associados à gestão de lamas», nota Rita Teixeira d’Azevedo. Por outro lado, aumentou a exigência legislativa relativa à gestão de lamas,



A agricultura continua a ser o principal destino das lamas das ETAR, com 38 por cento, seguida do aterro, com 14 por cento

com a publicação, em 2006, do Decreto-Lei n.º 178/2006, que estabelece o novo regime geral de gestão de resíduos, e do Decreto-Lei n.º 118/2006, que estabelece o regime de utilização de lamas de depuração em solos agrícolas, com um conjunto de restrições adicionais à valorização agrícola. Neste contexto, a consultora considera necessário encontrar soluções de gestão e destino final alternativas, que poderão passar pela conjugação de três caminhos: a redução da produção de lamas, com recurso a tecnologias de redu-

ção/minimização de lamas e a tecnologias de desidratação das lamas mais eficazes; a higienização das lamas nos processos de tratamento para uso na agricultura; e a correcta aplicação das lamas na agricultura, apostando nas regiões do País onde a prática continua a ser viável. Também deve constituir uma aposta a diversificação das soluções de destino final, com recurso à recuperação material ou à recuperação energética através da incineração. No futuro, acredita Pedro Béraud, a valorização energética das lamas deverá

ser a principal opção. «As lamas têm um potencial energético, desde que se lhes retire grande parte da água que as compõe. Se após a desidratação com uma média de 15 a 20 por cento de matéria seca (exposta anteriormente), as lamas forem sujeitas a um processo de secagem que lhe retire a humidade obtendo-se cerca de 90 por cento, o teor orgânico pode ser valorizado», elucida. Esta via pode ser seguida não só através da co-incineração, em que as cimenteiras são a opção mais imediata, mas também através da junção com outro tipo de resíduos, efectuando-se a sua incineração conjunta e a inerente produção de energia. Apesar das soluções, os constrangimentos persistem na obtenção de respostas quanto ao destino final das lamas produzidas, revela o inquérito da Apda. Registou-se uma ausência de dados quantitativos das lamas produzidas, em 50 por cento do total das ETAR analisadas, e um número reduzido de respostas referentes ao tipo de tratamento de lamas, em 54 por cento do total de respostas. Por isso, o estudo ressalva a importância de maiores esclarecimentos quanto à importância de um maior controlo do destino final das lamas produzidas nas ETAR.

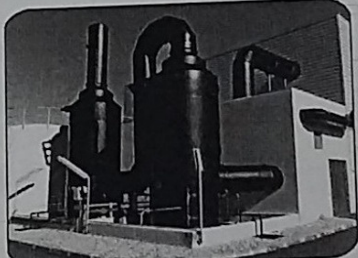
P. S.

**ambilogos**  
engenharia do ambiente

Sistemas de Desodorização  
Sistemas para Produtos Químicos Corrosivos  
Estruturas em Perfis Pultrudidos  
Aberturas para Instalações em PRFV  
Cilindros de Guilhotina e Instalação em PEHD/Inox 316

Pq. Ind. Aermigeste, 10  
2735-512 - Cacém  
Telf: 21 426 75 04  
Fax: 21 426 92 65  
www.ambilogos.pt

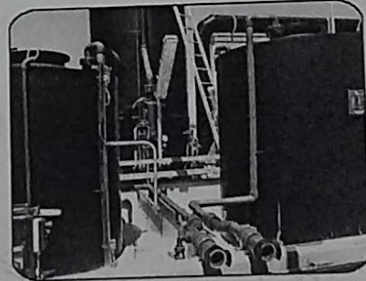
## Sistemas de Desodorização por Oxidação Química



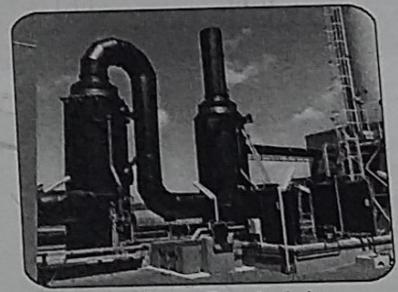
ETAR da Atouguia da Baleia



ETAR da Atouguia da Baleia



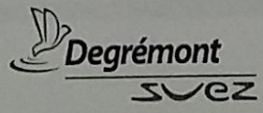
ETAR da Zambujeira



ETAR da Zambujeira

PROJECTO • CONSTRUÇÃO • INSTALAÇÃO

Cliente:



Dono da Obra:



18. SALÓN INTERNACIONAL DEL AGUA  
18th INTERNATIONAL WATER EXHIBITION

8. SALÓN DEL MEDIO AMBIENTE  
8th ENVIRONMENT EXHIBITION

11-14 / MARZO MARCH / 2008  
ZARAGOZA  
PAVILHÃO 1, B / 35-37