

BOLETIM INFORMATIVO

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Nº 112

Setembro 2004

1	Editorial
3	Notícias da APRH
9	Ponto de Vista
11	Investigação & desenvolvimento
12	Legislação
16	Divulgação:
16	<i>Geral</i>
17	<i>Eventos</i>
19	<i>Cursos</i>
19	Novos associados

Editorial

Caros associados

É com muito gosto que vos dirigimos uma primeira palavra, no Editorial do BI, desde que assumimos funções na Comissão Directiva da APRH.

Aproveitamos, naturalmente, esta oportunidade para vos transmitir algumas das nossas ideias relativamente ao Programa de Actividades para este biénio e, também, para vos dar conta de algumas das acções desenvolvidas nestes primeiros 100 dias.

Conforme referimos no Programa de Actividades, pretende-se neste biénio criar as melhores condições para dar continuidade ao trabalho que vem sendo desenvolvido pela APRH, visando incrementar a participação e a consciencialização de todos para a temática dos

recursos hídricos e procurando contribuir para que, cada vez mais, as decisões possam ser tomadas de uma forma participada e técnica e cientificamente bem fundamentada.

Desse modo, entre as actividades previstas para este biénio incluem-se os grandes encontros promovidos pela Associação: 8.º Congresso da Água (Figueira da Foz, Março de 2006); 7.º SILUSBA (Évora, de 30 de Maio a 2 de Junho de 2005); XII SILUBESA (Figueira da Foz, Março de 2006), e também outros encontros que vêm ganhando o seu espaço: III Seminário das Zonas Costeiras (Maputo, Outubro de 2005) e o Seminário sobre Águas Subterrâneas (Portugal, Novembro de 2005). Há, ainda, a destacar dois novos eventos a que atribuímos grande importância neste biénio: o 4.º Inter-Celtic: *Global Water in Celtic Environments: Quantity, Quality and Climate Changes* (Guimarães, 11 a 13 de Julho de 2005) e o Ciclo de Debates da DQA.

O primeiro pela projecção europeia que tem e que esperamos se mantenha e reforce através desta organização em Portugal. O segundo pela oportunidade que pretendemos criar com este ciclo: um espaço privilegiado para debate das inúmeras questões técnico-científicas e de aplicação prática que advêm da aplicação da Directiva-Quadro da Água. É nossa ambição que este Ciclo permita ajudar a consubstanciar a escolha das melhores opções técnicas disponíveis e a debater as reestruturações necessárias, tanto a nível institucional como de conceitos e instrumentos de gestão, contribuindo para colocar em prática a aplicação deste novo instrumento legislativo.

Nestes 100 primeiros dias de mandato tivemos oportunidade de realizar um conjunto de acções com vista a preparar algumas das actividades descritas para o biénio. Assim, foram efectuadas apresentações de cumprimentos a

algumas das principais autoridades em matéria de Recursos Hídricos, como o INAG e o IRAR (não obtivemos resposta do MCOTA nem do Ministério da Agricultura ao nosso pedido de audiência), com a Presidência da República e com o LNEC (casa que acolhe a APRH desde a sua fundação).

Por iniciativa do Núcleo Regional do Centro foi aberta uma delegação daquele Núcleo na Guarda, no dia 12 de Maio, por ocasião das II Jornadas de Engenharia Civil.

Foi realizado um conjunto de acções, de que se destacam: a sessão de apresentação dos trabalhos vencedores do *Prémio APRH* do biénio 2002/03, no dia 6 de Maio, em Lisboa; o Encontro de Monção “A Água – Património Natural a Defender”, no dia 22 de Maio, em Monção, por iniciativa do Núcleo Regional do Norte; a 1.ª Sessão (de cerca de 12 previstas) do Ciclo de Debates da DQA dedicada ao tema *As Regiões Hidrográficas e o Planeamento de Recursos Hídricos*, no dia 6 de Julho, em Lisboa. Até ao final deste ano estão previstas mais duas sessões deste Ciclo:

- A 1.ª sessão terá lugar no dia 1 de Outubro, no âmbito da comemoração do Dia Nacional da Água. A sessão será sobre o tema “A Qualidade da Água em Portugal: Implicações da Implementação da Lei-Quadro da Água, da Directiva Quadro da Água, e da Directiva-Filha das Águas Subterrâneas (Qualidade)”. Contará com uma sessão de abertura especial de comemoração. Organização da CEQA.
- A 2.ª sessão terá lugar no dia 14 de Dezembro e será sobre o tema: “Monitorização da Qualidade Ecológica em Portugal, com Ênfase na Utilização

das Comunidades Piscícolas”.
Organização da CEAmb.

Foram produzidos e enviados os folhetos relativos aos seguintes eventos: 4.º Inter-Celtic; 7.º SILUSBA e Ciclo de Debates da DQA. Foi iniciado o trabalho de preparação do 8.º Congresso da Água, estando formada e em plena actividade a sua Comissão Organizadora. Foi, também, criada a Comissão Organizadora do III Seminário das Zonas Costeiras e do 7.º SILUSBA.

Além das iniciativas referidas foi também lançado concurso para a reformulação do *site* da APRH, que se pretende inaugurar no dia 1 de Outubro, no âmbito da comemoração do Dia Nacional da Água.

Salienta-se, com agrado, que a revista Recursos Hídricos se encontra em dia, bem como o Boletim Informativo, graças ao esforço de quem os dirige.

Terminamos com votos de que as várias iniciativas previstas para a Associação continuem a criar o necessário espaço de debate de ideias e de conhecimentos, sobre questões essenciais no domínio dos Recursos Hídricos, ajudando à consciencialização de todos e à clarificação das acções a empreender em cada sector da sociedade. Esperamos que com estas iniciativas e com os vossos contributos (em breve através do *Fórum* do *site* da APRH) possamos contribuir para a efectivação de uma melhor governância no domínio da água e para uma gestão descentralizada, participativa e integrada no domínio dos Recursos Hídricos.

Teresa Leitão

Edição e Propriedade: APRH, Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos. **Endereço:** APRH, a/c LNEC, Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa. **Telefone:** 21 844 34 28. **e-mail:** aprh@aprh.pt **URL:** <http://www.aprh.pt> **Comissão Redactorial:** Miguel Gamboa (Director); Teresa Viseu. **Execução Gráfica:** André Cardoso. **Colaboradores:** Maria Francisca Leitão. **Edição Electrónica:** <http://www.aprh.pt>.

As opiniões emitidas nos artigos assinados nesta publicação são da responsabilidade exclusiva dos seus autores. O editor solicita que lhe seja informada qualquer transcrição, referência ou apreciação das diferentes rubricas.

Notícias da APRH

Prémio APRH Biénio 2002/2003

Na sequência da sessão de apresentação dos trabalhos vencedores do Prémio APRH Biénio 2002/2003, publicam-se os respectivos resumos.

Recorda-se que estão disponíveis para consulta na sede da APRH os referidos trabalhos vencedores.

ANÁLISE DAS OSCILAÇÕES E DOS CAMPOS DE VELOCIDADES NAS PROXIMIDADES DE QUEBRAMARES SUBMERSOS SOB A ACÇÃO DA AGITAÇÃO MARÍTIMA

Francisco de Almeida Taveira
Pinto

Dissertação apresentada na
Faculdade de Engenharia da
Universidade do Porto
para obtenção do grau de Doutor.

(vencedor ex-aequo na Secção de
Engenharias).

Resumo

A caracterização da agitação efectuada nas imediações dos quebramares submersos constitui a abordagem convencional do estudo da dissipação, fornecendo sob a forma de coeficientes de reflexão, de transmissão e de dissipação, informações sintéticas e de utilizações simples para o dimensionamento corrente de quebramares submersos. Contudo, esta análise não fornece informações sem sobre o comportamento do escoamento, nem sobre o campo de velocidades, não traduzindo, pelo menos

directamente, qualquer relação entre as causas de ocorrência dessa dissipação e a quantificação das mesmas.

Existem vários estudos teóricos e experimentais que verificaram a eficiência dos quebramares submersos na redução da capacidade energética da agitação, através apenas da análise das características da agitação nas imediações dessas estruturas, o que permite concluir quanto à eficácia na variação das alturas de onda.

Esta verificação pode ser também efectuada, para além da análise das oscilações, através do campo de velocidades existente nas imediações dessa mesma estrutura, atendendo à relação que existe entre estas grandezas e a energia da onda.

Assim, recorrendo aos registos da superfície livre, obtidos através da utilização de sondas de nível e aos perfis de velocidade, obtidos através da *Anemometria Laser-Doppler*, para casos particulares de quebramares submersos, é possível avaliar a variação energética da agitação, devida à acção dos quebramares submersos. As medições de velocidades efectuadas permitiram desenvolver uma metodologia de avaliação da energia reflectida e transmitida, devido à influência dos quebramares submersos, através de coeficientes apropriados e cujo cálculo se baseia no conceito de energia total da onda.

Por este motivo o fenómeno da reflexão e da transmissão, constituíram o objectivo de análise de um conjunto importante de testes que foram realizados no Laboratório de Hidráulica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e que permitiram avaliar o grau de dissipação das estruturas utilizadas e aferir a validade qualitativa e quantitativa do procedimento de análise adoptado.

Os estudos experimentais foram realizados simulando condições de maré e de agitação características da Costa Oeste Portuguesa. Dada a complexidade dos fenómenos hidrodinâmicos envolvendo um

quebramar submerso, foram consideradas estruturas de características simplificadas, isto é, quebramares submersos com taludes hidraulicamente lisos, embora tenham sido efectuados alguns testes com taludes hidraulicamente rugosos, de forma a efectuar análises comparativas. As dimensões dos modelos utilizados tiveram em atenção não só as limitações físicas e de escala do tanque de ondas, bem como, em alguns casos, possíveis aplicações práticas futuras. A agitação utilizada foi do tipo irregular, na análise das oscilações e do tipo regular na análise dos campos de velocidades. Esta escolha deveu-se às características do software de análise, para o primeiro caso e às características do processo de análise no segundo, embora neste último tenha sido efectuada uma extensão para a agitação irregular. Os resultados obtidos foram relacionados com parâmetros adimensionais envolvendo as características da agitação ao largo, que, sem a interferência de fenómenos particulares, originaria a agitação local, o que facilitará uma maior generalidade na aplicação prática desses resultados, embora dentro de um intervalo de valores razoáveis, passíveis de execução em protótipo. A metodologia proposta parece ser adequada à análise da dissipação da energia em quebramares submersos, face aos bons resultados obtidos.

ACÇÕES HIDRODINÂMICAS EM SOLEIRAS DE BACIAS DE DISSIPACÃO DE ENERGIA POR JACTOS

José Falcão de Melo

(Tese de Doutoramento em
Engenharia Civil pelo IST - 2001)

Orientador: Doutor António Alberto
do Nascimento Pinheiro
Co-orientador: Engenheiro Carlos
Alberto Matias Ramos

(vencedor ex-aequo - Secção de Engenharia)

Resumo

Apresentação do problema

A dissipação de energia por jactos em descarregadores de cheias de barragens, quando aplicável, é uma solução desejável do ponto de vista económico, dado que permite dispensar as bacias de dissipação de energia ou, pelo menos, reduzir as suas dimensões. Tal decorre desta solução possibilitar, mediante certas condições, a dissipação de uma parcela elevada da energia cinética do jacto ao longo do percurso de penetração no colchão de água que se forma a jusante. Quando este objectivo é atingido, apenas é necessário dissipar uma parcela reduzida de energia após a deflexão do escoamento pela soleira de fundo.

Nos casos em que não é viável a criação de colchões de água suficientemente espessos para dissipar parte significativa da energia cinética dos jactos antes da sua deflexão pelo leito, torna-se necessário revesti-lo para o proteger, construindo bacias de dissipação de energia por jactos.

Quando as forças actuantes sobre as lajes da soleira das bacias de dissipação são superiores ao seu peso submerso e restantes forças de fixação, dá-se o seu deslocamento e eventual remoção por acção do escoamento. Para prevenir a ocorrência de situações deste tipo, é fundamental dispor de métodos que permitam quantificar as acções hidrodinâmicas e dimensionar as lajes de betão do revestimento. O adequado dimensionamento da bacia de dissipação deverá assegurar que, para toda a gama de condições de operação do descarregador de cheias, é muito reduzido o risco de ocorrer o deslocamento e eventual remoção das lajes.

Em certos casos, revela-se vantajoso não revestir o leito na zona de dissipação de energia, admitindo-se então o desenvolvimento de um processo erosivo até que se estabeleça o equilíbrio entre a energia a dissipar

e a resistência do leito à erosão, ou seja, até que a profundidade de escavação seja tal que, a espessura do colchão de água criado, permita atenuar as acções hidrodinâmicas para valores compatíveis com a resistência do maciço rochoso. Ao permitir-se o desenvolvimento de uma fossa de erosão, devem ser asseguradas condições para que esta se forme numa zona afastada das estruturas, de modo que as erosões do leito que venham a verificar-se não ponham em causa a segurança da obra e das encostas que definem as margens. Em certos casos em que é difícil prever as condições em que se irá desenvolver a fossa de erosão, fundamentalmente em resultado de heterogeneidades do maciço ou das condições de exploração dos órgãos de segurança, pode ser vantajosa a execução de fossas pré-escavadas, que permitem evitar um desenvolvimento descontrolado da fossa de erosão.

O presente trabalho surge numa linha de investigação sobre escoamentos macroturbulentos e dissipação de energia que tem sido seguida no LNEC, de forma quase ininterrupta, desde o final dos anos 50. Esta linha de investigação tem, inquestionavelmente, permitido um progressivo aprofundamento dos conhecimentos sobre os processos macroturbulentos envolvidos na dissipação de energia hidráulica, particularmente no que se refere aos descarregadores de cheias de barragens, materializados pelos diversos critérios de natureza prática que têm resultado dos estudos efectuados e que, desta forma, têm contribuído para o avanço nesta área.

Justificação do estudo

Apesar da continuada actividade na investigação sobre jactos livres e dissipação de energia hidráulica, que remonta aos anos 20, a complexidade dos fenómenos hidráulicos envolvidos não tem permitido atingir o seu cabal esclarecimento e tem conduzido à adopção de critérios conservativos no dimensionamento das estruturas de dissipação de energia por jactos. Contudo, estes critérios nem

sempre são suportados por quantificações adequadas das acções, situação que pode originar soluções não económicas ou que não cumpram os requisitos de segurança para este tipo de estruturas.

Os acidentes e deteriorações observados em diversas barragens evidenciam a necessidade de desenvolver novos métodos que permitam uma caracterização mais rigorosa das acções sobre as estruturas de dissipação de energia e, conseqüentemente, a definição de critérios de projecto mais adequados.

Análises sobre as diversas causas de deterioração de barragens com base em dados recolhidos em diversos países mostram que 25,6 % dos casos de deterioração registados em barragens de betão e 32,5 % dos registados em barragens de aterro ocorreram como consequência directa da operação dos órgãos de segurança e exploração. Já em relação aos acidentes envolvendo roturas, o mesmo relatório permitiu apurar uma percentagem ainda mais elevada com origem no funcionamento nos órgãos de segurança e exploração – 51 %. A análise apresentada no referido relatório cobre apenas, no conjunto dos países analisados, as barragens construídas até 1975, sendo interessante verificar que foi entre 1960 e 1969 que se registou o maior número de casos de deterioração envolvendo os órgãos de segurança e exploração. Contudo, se forem considerados todos os parâmetros analisados, que incluem, além dos hidráulicos e operacionais, os aspectos ligados às estruturas, às fundações e aos materiais, verifica-se que o período com maior número de registos de deteriorações ocorreu entre 1920 e 1929. Do exposto, pode inferir-se que o avanço no conhecimento, ou pelo menos os seus resultados, no que diz respeito aos aspectos estruturais, de fundações e de adequabilidade dos materiais, foram superiores aos registados em relação aos órgãos de segurança e de exploração. Esta constatação mostra a necessidade de

desenvolver estudos destinados à obtenção de critérios e de métodos mais adequados ao dimensionamento destes órgãos.

Esta tese foi desenvolvida no sentido de constituir um contributo para a segurança das barragens e, consequentemente, das zonas envolventes, ao se propor um novo método para apoio ao projecto de soleiras de bacias de dissipação por jactos.

Objectivos

No âmbito do estudo analisam-se e quantificam-se as acções hidrodinâmicas que os jactos de descarregadores de cheias produzem nas soleiras de bacias de dissipação de energia. No sentido de limitar o âmbito do trabalho, excluíram-se os casos das fossas de erosão, cujas formas de tratamento e de análise são bastante diferentes das utilizadas em soleiras de bacias de dissipação.

Foram estabelecidos os seguintes objectivos:

- caracterização do campo de pressões em soleiras de bacias de dissipação por jactos;
- determinação das forças hidrodinâmicas actuantes nas lajes de revestimento das bacias;
- análise da influência do ar arrastado pelo jacto para o colchão no campo de pressões e nas forças hidrodinâmicas aplicadas às lajes;
- estudo do efeito das pressões dinâmicas transmitidas à fundação das lajes na sua estabilidade global.

No sentido de cumprir os objectivos estabelecidos, foi necessário recorrer à medição, e posterior integração, da pressão em diferentes pontos das faces superior e inferior das lajes que constituem a soleira de fundo da bacia de dissipação, por forma a tornar possível a avaliação das forças hidrodinâmicas. Para tal, utilizaram-se séries temporais de valores pontuais, simultâneos e instantâneos das pressões em diferentes locais da bacia de

dissipação, tanto na face superior das lajes como na zona de interface entre a sua face inferior e a fundação.

Para análise da influência do ar arrastado para o colchão de água no campo de pressões na soleira, foi necessário desenvolver um procedimento experimental que permitisse controlar e medir a quantidade de ar introduzido. Efectivamente, apesar dos estudos existentes indicarem que as bolhas de ar arrastadas para o colchão provocam uma maior difusão do jacto, reduzindo a magnitude da acção hidrodinâmica sobre o fundo, não se dispõe na bibliografia de informação suficientemente detalhada sobre o efeito quantitativo do ar nas pressões dinâmicas médias e turbulentas na soleira.

Por fim, para análise da estabilidade das lajes de protecção, considerou-se fundamental determinar não apenas as características do campo de pressões na face superior da soleira, como também analisar a influência do campo de pressões que se transmite através das juntas de contracção à sua fundação.

Conclusões

Os procedimentos considerados, baseados na análise dos conhecimentos existentes, dos aspectos teóricos, fenomenológicos e dimensionais e na sua complementação com estudos experimentais, permitiu desenvolver o método de cálculo das acções hidrodinâmicas em lajes de bacias de dissipação de energia por jactos. Em relação às acções hidrodinâmicas na soleira provocadas pela deflexão do jacto submerso, que são as que condicionam de modo mais relevante a estabilidade das lajes, destacam-se a verificação de que:

- a influência da componente flutuante da força hidrodinâmica é pouco significativa face à sua componente média, sendo portanto adequado proceder à verificação da estabilidade das lajes apenas com base na acção hidrodinâmica média temporal;
- os valores do desvio-padrão

das flutuações de força hidrodinâmica na face inferior são semelhantes aos obtidos na face superior, facto que também contribui para que seja pouco significativa a influência das flutuações de força hidrodinâmica na estabilidade das lajes;

- a consideração de soleiras com *juntas estanques* revela-se mais condicionante do que a situação de juntas de contracção *não estanques*, a qual, ao permitir o estabelecimento de escoamento nas juntas de fundação, conduz ao alívio das pressões hidrodinâmicas que se instalam na face inferior das lajes;
- que o efeito benéfico do ar emulsionado no escoamento se traduz, assumindo como válida uma extrapolação dos resultados experimentais, que a redução da força hidrodinâmica na soleira seja da ordem de 30 % para concentrações iniciais médias de ar à entrada do colchão de cerca de 40 %.

ACÇÕES HIDRODINÂMICAS EM ESTRUTURAS HIDRÁULICAS: MODELAÇÃO COMPUTACIONAL DO RESSALTO HIDRÁULICO

Maria Rita Lacerda Morgado
Fernandes de Carvalho

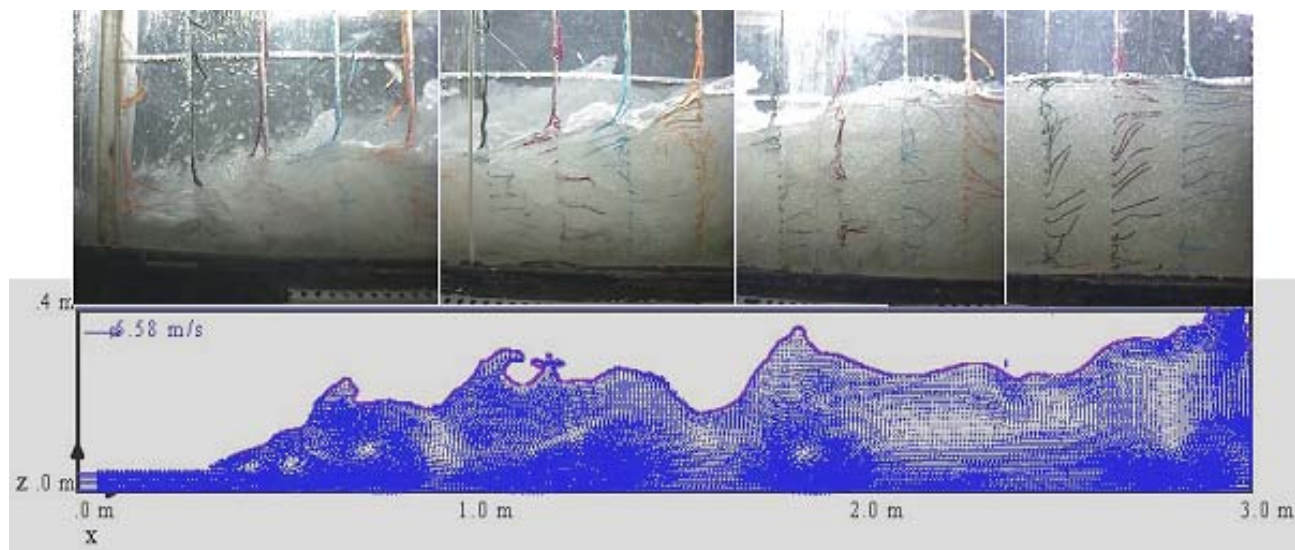
Tese elaborada no Laboratório
Nacional de Engenharia Civil e no
DEC/FCTUC

para obtenção do grau de Doutor
pela Universidade de Coimbra em
Ciências da Engenharia, área de
Hidráulica, Recursos Hídricos e
Ambiente por

(Menção honrosa - Secção de
Engenharías)

Resumo

O ressalto hidráulico é um
escoamento com superfície livre



rapidamente variado, que consiste numa transição de escoamento rápido a lento e se caracteriza como um escoamento altamente turbulento com variações de velocidade e de pressão significativas, acompanhado por introdução e arrastamento de ar. O desenvolvimento de ondas e vórtices de multi-escalas está associado a uma forte dissipação de energia e à erosão de estruturas hidráulicas. A dissipação de energia de escoamentos rápidos em estruturas hidráulicas constitui uma das aplicações mais interessantes do ressalto hidráulico em engenharia hidráulica. Devido à sua importância do ponto de vista teórico e prático, sendo um fenómeno com várias aplicações em engenharia e havendo a necessidade do estudo dos fenómenos envolvidos no escoamento associado a estruturas de dissipação de energia hidráulica e ao seu comportamento, em particular as acções hidrodinâmicas, justificada pela crescente preocupação com a segurança de barragens e pelo número elevado de casos de deterioração dos seus órgãos de segurança e exploração, tem sido estudado extensivamente. Este trabalho consistiu no estudo dos ressaltos hidráulicos correspondentes a números de Froude do escoamento a montante de 6 e 10, formados a jusante de um descarregador, numa bacia de dissipação rectangular de soleira

horizontal simples, com soleira terminal e bloco de amortecimento, recorrendo a ensaios laboratoriais e modelação computacional, envolvendo a descrição do perfil da superfície livre e da estrutura interna, incluindo a validação do campo de velocidades e pressões através da comparação com medições efectuadas na instalação experimental. A instalação experimental utilizada neste estudo era constituída por um canal principal de largura constante igual a 1,2 m, contendo o descarregador e a bacia de dissipação de soleira horizontal, na qual se podiam obter caudais até 200 l/s e colocar os acessórios mencionados. Foram efectuadas medições de velocidade, de pressão e concentração de ar. A medição de velocidades foi efectuada com dois sistemas ADV e um tubo de Pitot com funcionamento em contrapressão; a concentração de ar com uma sonda de concentração de ar desenvolvida pelo BUREC e as pressões com transdutores de pressão colocados à face no fundo da soleira da bacia de dissipação. O modelo computacional desenvolvido neste trabalho foi um modelo numérico 2D (no plano xz) baseado nas equações de Navier-Stokes, no qual a superfície livre é tratada utilizando a técnica VOF (Volume-of-Fluid), os obstáculos são representados utilizando o método FAVOR (Fractional-Area-Volume Representation), e a

dinâmica da turbulência representada por um desenvolvimento do modelo de fecho RNG *k*-*ε*. Outras particularidades do código, vitais para a sua aplicação prática, incluem a determinação de um passo de tempo de cálculo automático, esquemas de elevada resolução para os termos de advecção e uma variedade de condições de fronteira para as variáveis dependentes nas fronteiras do domínio, superfície livre e obstáculos internos. Para cada simulação, foram analisadas as características gerais e propriedades globais importantes do escoamento, nomeadamente os valores de velocidade e pressão, energias cinética e potencial, a quantidade de movimento e o volume de fluido, quer num determinado instante quer ao longo do tempo, em pontos determinados, ou por secção. A evolução da superfície livre, perfis de velocidade em várias secções e pressão na soleira foram comparadas com medições obtidas na instalação experimental. Para o processamento dos dados, obtidos por via numérica ou experimental, foi necessário a elaboração e adaptação de programas adequados, que permitiram o cálculo de características e propriedades do escoamento e integração espacial das pressões pontuais por forma a conhecer, em cada instante, as acções

hidrodinâmicas sobre os elementos estruturais que definem a fronteira sólida do escoamento. Recorreu-se também a meios de filmagens e visualização de dados e de resultados, por forma a tornar mais perceptível a grande quantidade de informação recolhida e tratada pelos métodos numéricos desenvolvidos para o efeito.

A principal contribuição deste trabalho centra-se no campo da modelação numérica e na metodologia para o tratamento dos resultados, análise e obtenção das características do ressalto hidráulico. A metodologia desenvolvida para o estudo do ressalto hidráulico por via numérica é original. Foram efectuados melhoramentos significativos no modelo computacional. Com o presente modelo passou a ser possível obter as características dos campos médios de velocidades, pressões e dos campos que caracterizam a turbulência no interior de ressaltos hidráulicos livres e na presença de acessórios de configuração arbitrária. Salienta-se que em geral os resultados numéricos apresentados confirmam análises teóricas (balanço da conservação da quantidade de movimento e da energia), resultados experimentais (medições efectuadas na instalação experimental apresentada e por outros autores) e fórmulas clássicas obtidas por outros autores. As características obtidas para os diferentes ressaltos hidráulicos estudados com base em medições efectuadas na instalação experimental foram também apresentadas. O conjunto de medições efectuadas permitiu seleccionar as formulações mais adequadas e validar os resultados obtidos com o presente modelo. Os resultados da aplicação do modelo numérico relativos à caracterização da estrutura interna dos ressaltos hidráulicos e junto às soleiras revestidas de bacias de dissipação de energia foram bastante próximos dos obtidos experimentalmente e em alguns casos propocionaram informação que não pode ser obtida nem por fórmulas existentes nem por o equipamento laboratorial disponível.

TRANSFORMAÇÕES NÃO-LINEARES DE ONDAS MARÍTIMAS EM ZONAS PORTUÁRIAS. ANÁLISE PELO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS

Autor: Conceição Juana Espinosa
Morais Fortes

Dissertação elaborada no Laboratório Nacional de Engenharia Civil para obtenção do grau de Doutor em Engenharia Mecânica pela Universidade Técnica de Lisboa no âmbito do protocolo de cooperação entre o IST e o LNEC.

Orientador: José Leonel Monteiro
Fernandes

(Menção honrosa - Secção de Engenharías).

Resumo

Nesta dissertação, apresentam-se o desenvolvimento e a validação de modelos numéricos de propagação e deformação de ondas marítimas em zonas portuárias, resolvendo pelo Método dos Elementos Finitos equações do tipo *mild-slope*, nomeadamente a equação elíptica linear de Kirby (1984) e a sua versão modificada para incluir os efeitos da rebentação das ondas, a equação linear de Smith e Sprinks (1975) e as equações linear e não-linear de Nadaoka *et al.* (1994). Estas equações modelam os efeitos combinados da refração-difracção e reflexão de ondas, podendo incluir a rebentação das ondas, os efeitos da presença de correntes e efeitos não-lineares.

Construiu-se e validou-se o modelo DREAMS_CC_CR, baseado na equação elíptica linear de Kirby (1984), que se mostrou adequado na propagação de ondas na presença de correntes e ocorrência simultânea ou não de rebentação.

Posteriormente, investigou-se a equação não-linear dependente do tempo de *mild-slope* de Nadaoka *et*

al. (1994). Desenvolveram-se, para as versões unidimensional, unidireccional e bidimensional dessa equação: a) formulações variacionais utilizando o método dos elementos finitos e procedimentos de discretização temporal por diferenças finitas correspondentes a cada uma das versões indicadas; b) métodos numéricos para o tratamento dos termos não-lineares das equações e do termo dispersivo da versão unidireccional; c) metodologias para a imposição das condições de fronteira do tipo Dirichlet, radiação e geração-radiação.

Os modelos numéricos assim construídos, foram validados com a propagação de ondas em fundos de profundidade constante ou variável, testando-se os casos específicos da propagação de ondas de Stokes, de ondas cnoidais e de ondas lineares. Verificou-se que, em geral, os modelos são capazes de reproduzir as transformações não-lineares de ondas em zonas de profundidade variável, desde águas profundas até águas pouco profundas.

Palavras chave: Propagação e deformação de ondas marítimas, Interacção ondas-correntes; Equação elíptica de *mild-slope* de Kirby (1984); Equação não-linear de *mild-slope* dependente do tempo de Beji e Nadaoka (1997a); Método dos Elementos Finitos; Portos e zonas costeiras.

DELIMITAÇÃO DE PERÍMETROS DE PROTECÇÃO DE CAPTAÇÕES DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. ESTUDO COMPARATIVO UTILIZANDO MÉTODOS ANALÍTICOS E NUMÉRICOS

Maria João Moinante

Dissertação elaborada no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) para

obtenção do Grau de Mestre em Georrecursos pela Universidade Técnica de Lisboa, no âmbito de protocolo de cooperação entre o IST e o LNEC

Orientador: Luís Filipe Tavares Ribeiro

(Vencedora - Secção Ciências Básicas e da Natureza).

Resumo

As águas subterrâneas são vulneráveis a diversos tipos de poluição, normalmente relacionados com o desenvolvimento de actividades antropogénicas. Uma das formas mais antigas de proteger as captações de águas subterrâneas é restringir a utilização do terreno adjacente. Actualmente, os perímetros de protecção, e respectivas restrições associadas, são a ferramenta de protecção de aquíferos mais utilizada em todo o mundo.

Na primeira parte deste estudo, é feita a apresentação do perímetro de protecção e das zonas que o constituem, um enquadramento legislativo do mesmo e uma breve descrição de aspectos hidrogeológicos gerais a considerar na sua definição.

A segunda parte inclui uma revisão do estado-da-arte quanto a critérios e métodos existentes no que respeita à delimitação dos perímetros de protecção, dando-se maior destaque aos métodos analíticos e aos métodos numéricos. Incluído neste último caso é apresentado o modelo matemático *ASMWIN*.

Na terceira e última parte, respeitante à componente prática deste trabalho, descreve-se sumariamente a área de estudo e as captações de águas subterrâneas utilizadas. Estas captações constituem o subsistema de Amoreira da Torre do sistema de abastecimento de água de Montemor-o-Novo. Na definição dos perímetros de protecção aplicam-se três métodos analíticos, incluindo o sugerido pela legislação em vigor, e o modelo numérico *ASMWIN*.

Faz-se então uma análise

comparativa dos resultados obtidos, tecendo-se por fim algumas conclusões.

Palavras-chave: águas subterrâneas, protecção de aquíferos, poluição, método analítico, modelação numérica, modelação estocástica.

POLUIÇÃO CAUSADA PELO TRÁFEGO RODOVIÁRIO NOS SOLOS E NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS. UM CASO DE ESTUDO NA EN10 – RECTA DO CABO

Catarina Mota dos Santos
Diamantino Roseiro

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa para obtenção do grau de Mestre
Orientador: Manuel Oliveira da Silva

(Menção honrosa - Secção Ciências Básicas e da Natureza).

Resumo

No âmbito desta tese de mestrado em Geologia Económica e Aplicada foi desenvolvido um estudo original cujo objectivo incide sobre os efeitos da poluição causada pelo tráfego rodoviário e pelas estradas, nos solos e nas águas subterrâneas existentes na área adjacente ao respectivo foco de poluição.

Numa primeira fase deste estudo é realizada uma abordagem aos principais tipos de poluição que podem ocorrer, a sua origem e impactos nos solos e nas águas subterrâneas, para em seguida se aprofundar os aspectos relacionados com a poluição causada pelo tráfego rodoviário e pelas estradas. O tráfego rodoviário produz, por combustão e desgaste dos veículos automóveis e do pavimento da estrada, quantidades consideráveis de substâncias, não gasosas, poluentes do ambiente.

Referem-se os poluentes mais comuns e o modo com é realizada a sua propagação para o ambiente circundante, nomeadamente através da dispersão pelo vento e o transporte através das águas de escorrência. A composição química das águas de escorrência é influenciada por uma variedade de factores cuja importância é determinada. São ainda abordados os potenciais efeitos que estas provocam na vegetação e nos solos circundantes à estrada e ainda, nalguns casos, nas águas intersticiais e nas águas subterrâneas subjacentes.

Na segunda parte analisam-se os processos naturais que afectam o transporte e o comportamento de um poluente em meio subterrâneo, no sentido de averiguar se os poluentes são realmente transportados através da zona não saturada para a zona saturada, permanecendo em solução, ou se por sua vez acabam por ficar retidos na zona não saturada, onde ficam sujeitos a diversos tipos de reacções químicas.

Numa terceira parte são descritos os diversos métodos vulgarmente utilizados para a monitorização da qualidade das águas na zona saturada e não saturada e as limitações que por vezes decorrem da sua utilização. Incluem-se ainda alguns aspectos relativos à amostragem dos solos

Por fim, a quarta parte, que corresponde à componente experimental deste estudo, visa a aplicação de diferentes metodologias de monitorização, numa pequena parte do troço da Estrada Nacional nº 10 (Recta do Cabo), com o objectivo de estudar os potenciais efeitos poluentes do tráfego rodoviário nos solos, nas águas intersticiais e nas águas subterrâneas. A escolha deste local deve-se ao facto de se tratar de uma estrada antiga e com uma intensidade de tráfego considerável, que se instala sobre formações geológicas que eventualmente evidenciam uma rápida disseminação dos poluentes. Apresentam-se e analisam-se os resultados obtidos, averiguam-se possíveis variações com a distância

à estrada e em profundidade, tecendo-se por fim algumas conclusões sobre os potenciais poluentes e os compartimentos ambientais mais afectados.

Palavras-chave: Poluição das águas subterrâneas, poluição dos solos, tráfego rodoviário, Recta do Cabo e monitorização.

COMEMORAÇÃO DO DIA NACIONAL DA ÁGUA

1 de Outubro de 2004

A Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos organiza a Comemoração do Dia Nacional da Água - 2004 que irá decorrer no Grande Auditório do Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Dada a actualidade do tema, a parte da manhã será dedicada à Directiva-Quadro da Água, com o programa que se apresenta.

Programa:

09:00 - Abertura da Comemoração do Dia Nacional da Água
09:15 - Coro do INAG
09:45 - Intervalo

2ª Sessão do Ciclo de Debates sobre a Directiva-Quadro da Água

10:00 - Estado de avanço da aplicação da Directiva-Quadro da Água na União Europeia.
Coordenação: João Paulo Lobo Ferreira - APRH/CEQA
Participação: António Gonçalves Henriques (LNEC), Simone Pio (INAG)

10:45 - A Directiva-Quadro da Água e a qualidade da água de abastecimento
Coordenação: Maria João Benoliel - APRH/CEQA
Participação: Fernanda Rocha (INAG), João Bau (APRH/CG)

11:30 - A Qualidade da Água em

zonas agrícolas no contexto da Directiva-Quadro da Água.

Coordenação: Eduardo Paralta - APRH/CEQA

Participação: Carlos Pais (IDRHa)

12:15 - Debate

12:45 - Sessão de Encerramento

* Em continuação da comemoração do Dia Nacional da Água – 2004, irá decorrer nesta mesma sala, no período da tarde, uma sessão promovida pelo Instituto da Água

BOLETIM INFORMATIVO

As novas tecnologias de informação têm permitido a divulgação electrónica do boletim informativo, acompanhando a tendência que se tem observado noutras associações similares. Com vista a facultar aos associados os números anteriores do BI, a Associação iniciou há já algum tempo a formatação electrónica do BI disponibilizando-o no seu site www.aprh.pt.

Presentemente encontram-se disponíveis os seguintes números do Boletim Informativo:

1 a 32 - Adobe Portable Document Format (PDF)

94 a 111 - HyperText Markup Language (HTML) e PDF

Ponto de Vista

MARASMO

António Gonçalves Henriques
(Associado nº 31 da APRH)

Extenuação, em consequência de uma lesão orgânica.

Fraqueza extrema; atonia. Magreza excessiva

Fig. Indiferença, apatia moral. Melancolia.

Cândido de Figueiredo. Grande Dicionário da Língua Portuguesa. 25ª Edição, Bertrand Editora, Lisboa, 1996.

Na sequência da acentuada degradação da qualidade da água e da artificialização do regime de caudais dos rios transfronteiriços e de múltiplas situações conflituais geradas pelos usos das águas das bacias hidrográficas partilhadas por Portugal e Espanha, agravadas pelo anúncio dos transvases previstos no Plano Hidrológico Nacional de Espanha de 1992 e por uma seca muito severa e prolongada que assolou parte da Península Ibérica no início da década de 90 e extremou as posições de ambos os países, foram empreendidas várias acções concertadas para regular as relações bilaterais visando a protecção e o uso sustentável das águas das bacias hidrográficas Luso-Espanholas.

Os principais resultados dessas acções foram a adopção da Convenção sobre Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas, assinada pelos Governos de Portugal e de Espanha na Cimeira de Albufeira, em 30 de Novembro de 1998, e que entrou em vigor em Janeiro de 2000 (Convenção de Albufeira), e a aprovação da Directiva-Quadro da Água no final da Presidência Portuguesa do Conselho da UE, em Junho de 2000, após mais de três anos de discussões intensas sobre a proposta apresentada pela Comissão Europeia.

Os referidos instrumentos complementam-se: a Directiva-Quadro da Água define os objectivos ambientais das águas e os mecanismos que têm de ser implementados pelos Estados Membros da UE para alcançar aqueles objectivos, especificando assim as obrigações mutuamente assumidas por Portugal e Espanha na Convenção de Albufeira relativamente às águas das bacias hidrográficas luso-espanholas; a Convenção estabelece os mecanismos procedimentais e de coordenação bilateral que a Directiva-Quadro da Água atribui aos Estados Membros, além das medidas que têm de ser implementadas a nível bilateral

para alcançar aqueles objectivos. No entanto, tais instrumentos só são eficazes se forem efectivamente desenvolvidos e aplicados de acordo com os prazos que neles foram estabelecidos.

Importa realçar que em todo o processo de negociação da Convenção e na discussão da Directiva-Quadro da Água Espanha assumiu sempre um papel passivo, resvalando frequentemente para a obstrução, uma vez que, na maior parte dos casos, se encontra a montante nas bacias hidrográficas Luso-Espanholas e pode gerir as águas no seu território de forma independente de Portugal. Assim, a posição de demandante coube sempre a Portugal, fortemente dependente de Espanha na gestão das águas, que teve de conduzir as negociações com forte empenhamento e grande tenacidade, articulando o nível bilateral com o nível comunitário.

Cabe aqui recordar que, embora votando no Conselho da UE a favor da Directiva-Quadro da Água, como todos os Estados Membros¹, Espanha reservou a sua posição sobre a respectiva base jurídica. Se esta questão vier alguma vez a ser suscitada por Espanha junto do Tribunal de Justiça das Comunidades Europeias, e se for considerada precedente, está em causa a própria Directiva-Quadro da Água.

A ratificação da Convenção de Albufeira em Janeiro de 2000, que deveria ter sido crucial para a defesa dos interesses de Portugal, foi sabiamente aproveitada por Espanha. De facto, este país pode quebrar o isolamento no contexto internacional a que estava votado, tendo ratificado imediatamente a seguir a Convenção sobre Protecção e Utilização dos Cursos de Água Transfronteiriços e dos Lagos Internacionais, de Helsínquia 1992 (da CEE/ONU), a mais importante convenção multilateral sobre a matéria, que já

tinha sido ratificada por Portugal em Dezembro de 1994, e que tinha entrado em vigor em Outubro de 1996. Por outro lado, com a ratificação da Convenção de Albufeira, Espanha flexibilizou a posição incómoda e frequentemente inoportuna que vinha assumindo de obstrução das discussões sobre a própria Directiva-Quadro da Água nas instâncias comunitárias. Sem essa mudança de atitude não teria sido possível, certamente, a aprovação da Directiva.

No entanto, a situação de Portugal quanto à aplicação dos referidos instrumentos é de absoluto marasmo!

De facto, a Convenção de Albufeira, para ser aplicada, necessita que estejam instituídos os órgãos de cooperação, nos termos dos Artigos 20º a 23º: a Conferência das Partes e a Comissão para a Aplicação e o Desenvolvimento da Convenção. Até à data, volvidos mais de quatro anos sobre a entrada em vigor da Convenção, não é conhecida nenhuma reunião da Conferência das Partes, enquanto tal, e só muito recentemente foi anunciada a nomeação, pela parte portuguesa, dos membros da Comissão! Sendo de sete anos o período de vigência da Convenção (Artigo 32º), arriscamo-nos a chegar ao fim deste período sem sequer iniciar a aplicação e o desenvolvimento da Convenção. Por outro lado, o nº 2 do Artigo 7º da Convenção estabelece a obrigatoriedade de elaborar anualmente um relatório *sobre a evolução da situação das matérias objecto da Convenção e da situação de execução nacional das acções nela previstas*. Até à data nenhum relatório foi produzido!

Se se procurar na Internet alguma referência à Convenção de Albufeira, a nível nacional, verificamos que a respectiva página continua “em construção”...

Quanto à Directiva-Quadro da Água,

a respectiva transposição para o direito interno é a primeira formalidade indispensável para a respectiva implementação. Transcorrido o prazo de transposição em Dezembro de 2003 sem que a mesma tivesse sido operada, a Comissão Europeia enviou em 8 de Julho passado ao Estado Português um “Parecer Fundamentado” (a segunda etapa do processo de contencioso comunitário), confirmando o incumprimento e dando um prazo (em regra de dois meses) para Portugal notificar a Comissão Europeia da respectiva transposição². Após este prazo, a Comissão Europeia iniciará uma acção junto do Tribunal de Justiça das Comunidades Europeias contra o Estado Português por incumprimento das suas obrigações comunitárias.

Por contraste, o que se passa com Espanha?

Por um lado verificamos que, não obstante a complexa relação de competências entre o Governo Central e os Governos das Regiões Autónomas, já operou a transposição da Directiva³, e tem mantido uma actividade significativa na sua implementação quer a nível interno⁴ quer a nível comunitário, em que assumiu a liderança de um dos quatro grupos de trabalho constituídos no quadro da Estratégia Comum para a implementação da Directiva.

Por outro lado, verificamos que Espanha assume, de forma consequente, um papel de destaque na promoção de eventos internacionais no domínio da cooperação para a gestão de bacias hidrográficas internacionais, de que é exemplo a Conferência Internacional sobre “Alternativas para a Gestão de Recursos Hídricos Partilhados”, no âmbito do Programa da UNESCO, “*Shared Waters, From Potential Conflict to Cooperation Potential (PC-CP)*”⁵, em Outubro de 2004 em Saragoça, sem que se descortine a presença portuguesa nesses eventos.

1 Com excepção da Dinamarca, que se absteve por razões técnicas de aplicação do Artigo 16º da Directiva-Quadro da Água.

2 vd. *Reference: IP/04/870* em <http://europa.eu.int/rapid/>

3 vd. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julho (*BOE nº 171*), modificado pela Lei 62/2003 de 30 de Dezembro (*BOE nº 313*)

4 vd., por exemplo, <http://www.chj.es> e <http://oph.chebro.es/DOCUMENTACION/DirectivaMarco/DirectivaMarco.htm> para as bacias hidrográficas do Júcar e do Ebro, respectivamente.

5 vd. http://www.unesco.org/water/wwap/pccp/pdf/zaragoza_programme_en.pdf

Nos antípodas, a iniciativa inovadora de seleccionar a “Água e Segurança” como tema da dimensão económico-ambiental da Presidência Portuguesa da OSCE, em 2002, que obteve um assinalável sucesso internacional ⁶, não teve desenvolvimento por atonia, para não falar em obstrução, dos responsáveis políticos. Outros países, como a Holanda e a Alemanha, souberam, felizmente, levar por diante o dossier iniciado por Portugal, e desenvolver iniciativas muito relevantes no quadro desta organização internacional.

O marasmo em que caímos tem, primordialmente, efeitos directos gravemente adversos sobre a própria água, recurso vital para a economia, o ambiente e a sociedade, que deveríamos gerir com rigor, decisão e intransigente vontade. Aspecto cuja gravidade é por demais evidente para ser despiendo expender mais comentários.

Mas o marasmo tem efeitos também gravemente adversos nouro aspecto do cerne do próprio desenvolvimento do país. Se atendermos à Estratégia de Lisboa, que a nova Comissão Europeia se propõe adoptar como paradigma, a Sociedade do Conhecimento constitui o motor do desenvolvimento da UE. A astenia da equipa responsável pela gestão da água gera a própria debilitação desta importantíssima área de conhecimento em que Portugal poderia e deveria investir, reforçando as competências de que dispõe. Sendo a gestão da água uma das questões estratégicas principais das próximas décadas para o nosso país, designadamente com a implementação da Directiva-Quadro da Água, verifica-se que a maior parte da investigação e inovação em curso a nível nacional nesta matéria está a ser orientada por programas internacionais, comunitários ou estrangeiros, norteados por interesses que só acidentalmente serão os que estrategicamente interessam ao nosso país. Em conclusão, o marasmo conduz, fatalmente, à delapidação dos nossos

recursos vitais mais preciosos, a água e o conhecimento, e, consequentemente, ao agravamento do nosso atraso relativamente aos demais Estados Membros da UE, exigindo uma actuação urgente e pertinaz da APRH e de cada um dos seus associados individualmente.

Investigação & desenvolvimento

BULKING SLUDGE CONTROL: KINETICS, SUBSTRATE STORAGE, AND PROCESS DESIGN ASPECTS

(Controlo do crescimento de bactérias filamentosas em sistemas de lamas activadas: cinética, armazenamento do substrato e aspectos processuais)

Autor: António Martins
Eng. do Ambiente, Mestre
Eng^a Sanitária, doutorando,
membro do colégio de Eng^a
do Ambiente da OE
a.martins@tnw.tudelft.nl

Orientador: Mark van Loosdrecht,
Universidade Técnica de Delft,
Holanda

Resumo

Os processos biológicos por lamas activadas são aqueles que técnico-economicamente melhores resultados têm produzido para tratamento de efluentes domésticos

e industriais com uma componente importante de matéria orgânica. a formação de lama biológica que floque bem, sedimento rapidamente e que possua boas propriedades para espessamento, são condições imprescindíveis para um correcto funcionamento e sustentabilidade do sistema de tratamento. No entanto, é comum tal não se verificar, devido fundamentalmente ao crescimento excessivo de bactérias filamentosas (bulking filamentous sludge na terminologia anglo-saxónica).

O principal objectivo desta dissertação foi estudar os efeitos de vários parâmetros operacionais na sedimentabilidade das lamas biológicas, como por exemplo as concentrações de oxigénio dissolvido e de nitrato; as concentrações e o tipo de fonte de carbono orgânico (solúvel e particulado) e os regimes de alimentação ao sistema (mistura completa ou fluxo pistão). Os processos por lamas activadas foram estudados a nível laboratorial mediante a utilização de sistemas descontínuos do tipo sequencial (SBR) com culturas microbianas mistas. Os ensaios decorreram durante quatro anos em sistemas completamente aeróbios, anóxico-aeróbios e anaeróbio-aeróbios, sendo as condições destes dois últimos típicas de sistemas biológicos com remoção de nutrientes (azoto e fósforo).

Os resultados deste estudo permitiram compreender muito melhor o fenómeno bulking, tendo-se sugerido inúmeras medidas para otimizar as estações de tratamento. Outro aspecto inovador desta dissertação foi o desenvolvimento de uma nova teoria sobre bulking em que os microgradientes de substrato e a morfologia bacteriana são os factores preponderantes nesta competição. Finalmente, tendo como base a hipótese desenvolvida, adaptou-se pela primeira vez um modelo matemático para estudar a competição entre espécies bacterianas com diferente morfologia.

Este estado contribui, decisivamente para a desmistificação do bulking

6 vd. <http://www.osce.org/events/ef/2002/>

em sistemas de lamas activadas. Espera-se que as recomendações indicadas sejam seguidas ao nível do projecto, operação e controlo dos sistemas de modo a prevenir o aparecimento do bulking e a garantir uma maior previsibilidade e fiabilidade do processo e, conseqüentemente, uma maior sustentabilidade do sector de águas residuais.

GESTÃO DE ALBUFEIRAS – AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DOS SISTEMAS COM RECURSO A SÉRIES SINTÉTICAS DE ESCOAMENTOS

Autor: José Júlio Gameiro Arsénio

Orientador: Emídio Gil Santos
Dezembro de 2003

Resumo

O presente estudo insere-se no âmbito da análise do funcionamento de sistemas de albufeiras, tendo, como principal objectivo, o desenvolvimento de uma metodologia que permita efectuar a avaliação do potencial de fornecimento de água dos referidos sistemas.

A metodologia proposta visa dar ao problema uma abordagem estocástica, através da inclusão de um modelo de geração de séries sintéticas de escoamentos com capacidade de desagregação diária. De forma a obter uma avaliação pormenorizada do funcionamento do sistema recorre-se a um modelo de simulação.

Este tipo de abordagem, além de permitir uma utilização mais eficiente da informação hidrológica, possibilita o tratamento da garantia de cumprimento das metas com base em distribuições de probabilidade, permitindo assim abandonar as formulações aproximadas de fiabilidade habitualmente utilizadas.

Aplicou-se a metodologia proposta

ao sistema de albufeiras Odivelas – Alvito. A área máxima regável foi o parâmetro escolhido para caracterizar o potencial daquele sistema. A análise foi efectuada para as condições de funcionamento actuais e futuras, estas referentes à inclusão do sistema no Empreendimento de Alqueva.

Os resultados obtidos indicam que a metodologia para geração de séries sintéticas de escoamentos anuais, mensais e diários permite reproduzir as principais características estatísticas das séries históricas. A avaliação do desempenho do sistema também apresentou bons resultados.

OPTIMIZAÇÃO DA CONFIGURAÇÃO DE MÓDULOS ENROLADOS EM ESPIRAL EM UNIDADES DE DESSALINIZAÇÃO DE ÁGUA DO MAR POR OS- MOSE INVERSA

Autor: Nuno Jorge Escórcio
Pereira

Orientador: Maria Rorberta Neves
Correia de Pinho
Março de 2004

Resumo

Desenvolve-se um modelo integrado de transporte de quantidade de movimento e massa em módulos enrolados em espiral que permite o dimensionamento e a optimização da configuração e das condições operatórias de unidades de dessalinização de água do mar por osmose inversa (OI). Obtêm-se configurações optimizadas por minimização do custo de produção com a imposição de constrangimentos da concentração máxima de sal no permeado, dos limites físicos e da eficiência hidrodinâmica dos módulos de membranas.

O desempenho dos módulos enrolados em espiral é simulado

através da resolução numérica das equações de balanço mássico, do modelo da solução-difusão, conjuntamente com as correlações de perda de carga e transferência de massa apropriadas.

Valida-se o modelo por comparação dos resultados numéricos com os dados de funcionamento de uma unidade de dessalinização de água do mar por OI com um andar de permeação e com uma capacidade de 600 m³/dia (Central Dessalinizadora do Porto Santo-Portugal).

A unidade de OI optimizada com lima capacidade de 1000 m³/dia apresenta dois andares de permeação, uma pressão de alimentação (P_{alim}) de 7.5 MPa nos dois andares e uma taxa de recuperação de água (T_R) de cerca de 60%, permitindo baixar o custo do permeado em 0.12€/m³ face a uma unidade com uma configuração convencional (P_{alim} : 6.3 MPa e T_R : 32%). Demonstra-se que a reconversão de unidades com uma configuração clássica permite reduzir os custos de exploração.

Legislação

ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA – TAXAS

[Portaria n.º 393/2004. DR 90
SÉRIE I-B de 2004-04-16](#)

Ministério das Cidades,
Ordenamento do Território e
Ambiente

Aprova as taxas devidas pelos
serviços prestados pelas
comissões de coordenação e
desenvolvimento regional (CCDR)

[Portaria n.º 944/2004. DR 175
SÉRIE I-B de 2004-07-27](#)

Ministério das Cidades,
Ordenamento do Território e
Ambiente

Aprova as taxas devidas pelos serviços prestados pelas comissões de coordenação e desenvolvimento regional (CCDR)

AGRICULTURA: PROGRAMAS E PLANOS

Programa AGRIS

[Portaria n.º 508/2004. DR 113 SÉRIE I-B de 2004-05-14](#)

Ministérios da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

Altera o Regulamento de Aplicação da Acção n.º 5, «Gestão de Recursos Hídricos e Emparcelamento», da Medida Agricultura e Desenvolvimento Rural (AGRIS), aprovado pela [Portaria n.º 1109-F/2000, de 27 de Novembro](#)

ÁGUA

Geral

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 72/2004. DR 140 SÉRIE I-B de 2004-06-16](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Aprova as linhas gerais do modelo de reestruturação do sector das águas em Portugal e fixa as várias etapas da sua implementação

[Decreto Legislativo Regional n.º 21/2004/M. DR 185 SÉRIE I-A de 2004-08-07](#)

Região Autónoma da Madeira - Assembleia Legislativa Regional

Adapta à Região Autónoma da Madeira o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, que aprova as normas relativas à qualidade da água destinada ao consumo humano

Abastecimento e Saneamento

[Despacho n.º 15 940/2004 \(2ª Série\), de 14 de Julho de 2004 DR 184II, de 6 de Agosto, pág. 11 903- 11 904](#)

Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente – Gabinete do Ministro

Estabelece a servidão administrativa de aqueduto público subterrâneo, a favor da Águas do Oeste, S.A., empresa concessionária da gestão e exploração do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Oeste, por força do Decreto-Lei n.º 305-A/2000, de 24 de Novembro (Construção das infra-estruturas afectas à 2ª fase de despoluição da bacia hidrográfica da lagoa de Óbidos).

[Despacho n.º 15 941/2004 \(2ª Série\), de 14 de Julho de 2004 DR 184III, de 6 de Agosto, pág. 11 904-11 918](#)

Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente – Gabinete do Ministro

Estabelece a servidão administrativa de aqueduto público subterrâneo, a favor da SIMLIS – Saneamento Integrado dos Municípios do Lis, S.A., empresa concessionária da gestão e exploração do Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Saneamento do Lis, criada pelo Decreto-Lei n.º 543/99, de 13 de Dezembro (Construção do Sistema Multimunicipal de Saneamento do Lis – Emissários de Fátima – 2ª fase: Emissário E6, no município de Ourém).

[Decreto-Lei n.º 149/2004. DR 145 SÉRIE I-A de 2004-06-22](#)

Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

Altera o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 91/271/CEE, do Conselho, de 21 de Maio, relativamente ao tratamento de águas residuais urbanas

Águas Minerais Naturais e Águas de Nascente

[Decreto-Lei n.º 142/2004. DR 136 SÉRIE I-A de 2004-06-11](#)

Ministério da Saúde

Aprova o regime jurídico da actividade termal

ÁGUA – SISTEMAS MULTIMUNICIPAIS

[Decreto-Lei n.º 172/2004. DR 167 SÉRIE I-A de 2004-07-17](#)

Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

Cria o sistema multimunicipal de abastecimento de água e de saneamento do Baixo Mondego-Bairrada e constitui a sociedade Águas do Mondego - Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água e de Saneamento do Baixo Mondego-Bairrada, S. A.

Águas Subterrâneas

Poluição da água: vulnerabilidade de aquíferos

[Portaria n.º 1100/2004. DR 208 SÉRIE I-B de 2004-09-03](#)

Ministérios da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

Aprova a lista das zonas vulneráveis e as cartas das zonas vulneráveis do território português

ÁGUAS PARA ABASTECIMENTO

[Portaria n.º 797/2004. DR 162 SÉRIE I-B de 2004-07-12](#)

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação

Fixa as taxas a cobrar pela captação de águas públicas destinadas a uso industrial. Revoga a Portaria n.º 30/83, de 8 de Janeiro

AMBIENTE – GERAL CLIMATOLOGIA

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004. DR 179 SÉRIE I-B de 2004-07-31](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Aprova o Programa Nacional para as Alterações Climáticas

COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA

[Decreto do Presidente da República n.º 19-B/2004. DR 93 SÉRIE I-A 1º SUPLEMENTO de 2004-04-20](#)

Presidência da República

Ratifica o Acordo entre a República Portuguesa e o Reino de Espanha para a Constituição de Um Mercado Ibérico da Energia Eléctrica, assinado em Lisboa em 20 de Janeiro de 2004

[Resolução da Assembleia da República n.º 33-A/2004. DR 93 SÉRIE I-A 1º SUPLEMENTO de 2004-04-20](#)

Assembleia da República

Aprova o Acordo entre a República Portuguesa e o Reino de Espanha para a Constituição de Um Mercado Ibérico da Energia Eléctrica, assinado em Lisboa em 20 de Janeiro de 2004

CONVENÇÕES, PROTOCOLOS E ACORDOS INTERNACIONAIS

[Decreto n.º 7/2004. DR 91 SÉRIE I-A de 2004-04-17](#)

Ministério dos Negócios Estrangeiros

Aprova o Protocolo de Cartagena sobre Segurança Biológica à Convenção sobre a Diversidade Biológica, assinado em Nairobi em 24 de Maio de 2000

[Decreto n.º 15/2004. DR 130 SÉRIE I-A de 2004-06-03](#)

Ministério dos Negócios Estrangeiros

Aprova a Convenção sobre Poluentes Orgânicos Persistentes, adoptada em Estocolmo em 22 de Maio de 2001

ENERGIAS RENOVÁVEIS

[Portaria n.º 394/2004. DR 92 SÉRIE I-B de 2004-04-19](#)

Ministérios das Finanças, da Economia e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente
Aprova o Regulamento de Execução da Medida de Apoio ao Aproveitamento do Potencial Energético e Racionalização de Consumos (MAPE). Revoga a Portaria n.º 198/2001, de 13 de Março

FLORESTA – GERAL

[Portaria n.º 1185/2004. DR 218 SÉRIE I-B de 2004-09-15](#)

Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas

Estabelece a estrutura tipo do plano de defesa da floresta

FLORESTA: INCÊNDIOS

[Decreto Regulamentar n.º 5/2004. DR 94 SÉRIE I-B de 2004-04-21](#)

Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas

Cria a Agência para a Prevenção de Incêndios Florestais

INFRA-ESTRUTURAS PORTUÁRIAS E TRANSPORTES MARÍTIMOS

[Decreto-Lei n.º 101/2004. DR 107 SÉRIE I-A de 2004-05-07](#)

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação

Aprova as bases da concessão para exploração, em regime de serviço público, de um porto destinado à navegação de recreio, situado em Albufeira, adiante designado por marina de Albufeira

[Decreto-Lei n.º 102/2004. DR 107 SÉRIE I-A de 2004-05-07](#)

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação

Altera o Decreto-Lei n.º 215/70, de 15 de Maio, que aprovou as bases do contrato de concessão da construção e exploração de um porto de recreio junto da povoação da Quarteira, no Algarve

[Decreto-Lei n.º 124/2004. DR 122 SÉRIE I-A de 2004-05-25](#)

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação

Aprova o Regulamento da Náutica de Recreio

[Decreto-Lei n.º 197/2004. DR 193 SÉRIE I-A de 2004-08-17](#)

Ministério das Obras Públicas, Transportes e Habitação
Altera o Decreto-Lei n.º 165/2003, de 24 de Julho, que transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º [2000/59/CE](#), do

Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Novembro, relativo aos meios portuários de recepção de resíduos gerados em navios e de resíduos provenientes de carga

[Decreto Legislativo Regional n.º 35/2004/A. DR 202 SÉRIE I-A de 2004-08-27](#)

Região Autónoma dos Açores - Assembleia Legislativa Regional

Estabelece os limites das áreas da navegação de recreio na Região Autónoma dos Açores

INSTITUIÇÕES E LEIS ORGÂNICAS

[Decreto-Lei n.º 80/2004. DR 85 SÉRIE I-A de 2004-04-10](#)

Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas

Cria a Direcção-Geral dos Recursos Florestais, investindo-a nas funções de autoridade florestal nacional, e altera o Decreto-Lei n.º 74/96, de 18 de Junho, que aprova a orgânica do Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas.

[Decreto-Lei n.º 84/2004. DR 88 SÉRIE I-A de 2004-04-14](#)

Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

Altera o Decreto-Lei n.º 166/97, de 2 de Julho, que aprova a estrutura, competências e funcionamento do Conselho Nacional da Água

[Decreto-Lei n.º 117/2004. DR 116 SÉRIE I-A de 2004-05-18](#)

Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

Altera o Decreto-Lei n.º 104/2003, de 23 de Maio, que extingue as

comissões de coordenação regionais e as direcções regionais do ambiente e do ordenamento do território e cria as comissões de coordenação e desenvolvimento regional no âmbito do Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente

ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Planos de Ordenamento de Paisagens Protegidas (POPP)

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2004. DR 97 SÉRIE I-B de 2004-04-24](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Determina a elaboração do Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo e constitui a respectiva comissão mista de coordenação

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 84/2004. DR 152 SÉRIE I-B de 2004-06-30](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Determina a elaboração do Plano de Ordenamento da Paisagem Protegida da Serra de Montejunto e constitui a respectiva comissão mista de coordenação

Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC)

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 62/2004. DR 115 SÉRIE I-B de 2004-05-17](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Altera o Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Caminha-Espinho, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 25/99, de 7 de Abril

Planos de Ordenamento de Albufeiras (POA)

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 71/2004. DR 137 SÉRIE I-B de 2004-06-12](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Aprova o Plano de Ordenamento da Albufeira da Bravura

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2004. DR 147 SÉRIE I-B de 2004-06-24](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Alarga a composição da comissão mista de coordenação do Plano de Ordenamento da Albufeira da Agueira

Planos de Ordenamento de Reservas Naturais (PORN)

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 75/2004. DR 143 SÉRIE I-B de 2004-06-19](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Aprova o Plano de Ordenamento da Reserva Natural do Paúl de Arzila

Planos de Ordenamento de Parques (POP)

[Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/2004. DR 152 SÉRIE I-B de 2004-06-30](#)

Presidência do Conselho de Ministros

Determina a elaboração do Plano de Ordenamento do Parque Natural do Alvão e constitui a respectiva comissão mista de coordenação

PESCA

[Portaria n.º 361/2004. DR 83](#)
[SÉRIE I-B de 2004-04-07](#)

Ministério da Agricultura,
Desenvolvimento Rural e Pescas
Alarga o período de defeso nos
rios Pinhão e Távora e na ribeira
de Temilobos

[Portaria n.º 407/2004. DR 95](#)
[SÉRIE I-B de 2004-04-22](#)

Ministério da Agricultura,
Desenvolvimento Rural e Pescas

Altera a Portaria n.º 1102-D/2000,
de 22 de Novembro, que aprova o
Regulamento de Pesca por Arte
de Armadilha

[Portaria n.º 444/2004. DR 102](#)
[SÉRIE I-B de 2004-04-30](#)

Ministério da Agricultura,
Desenvolvimento Rural e Pescas

Cria uma zona de pesca
profissional no rio Tejo

[Portaria n.º 470/2004. DR 104](#)
[SÉRIE I-B de 2004-05-04](#)

Ministério da Agricultura,
Desenvolvimento Rural e Pescas

Suprime o período de defeso no
troço do rio Cávado, desde o
limite de Vila de Prado, a
montante, até ao açude de
Ruães, a jusante, freguesias de
Vila de Prado e Cabanelas,
concelho de Vila Verde

[Portaria n.º 591/2004. DR 129](#)
[SÉRIE I-B de 2004-06-02](#)

Ministério da Agricultura,
Desenvolvimento Rural e Pescas

Fixa entre 1 de Maio e 6 de Junho
de 2004 o período de interdição
para a captura de todas as
espécies de moluscos bivalves
por motivos biológicos e para
todas as zonas

[Portaria n.º 794/2004. DR 162](#)
[SÉRIE I-B de 2004-07-12](#)

Ministério da Agricultura,
Desenvolvimento Rural e Pescas

Permite o exercício de pesca
profissional na albufeira do
Alqueva

[Portaria n.º 1044/2004. DR 191](#)
[SÉRIE I-B de 2004-08-14](#)

Ministério da Agricultura,
Desenvolvimento Rural e Pescas

Revoga o n.º 4.º da Portaria n.º
34/2002, de 9 de Janeiro, que
determina os critérios de
licenciamento da pesca dirigida
ao espadarte no Atlântico Norte e
Mediterrâneo

[Portaria n.º 1063/2004. DR 200](#)
[SÉRIE I-B de 2004-08-25](#)

Ministério da Agricultura,
Desenvolvimento Rural e Pescas

Fixa normas relativas ao
licenciamento para a pesca de
espécies de profundidade

[Portaria n.º 1142/2004. DR 216](#)
[SÉRIE I-B de 2004-09-13](#)

Ministério da Agricultura, Pescas
e Florestas

Estabelece medidas de gestão
para a pesca de crustáceos

PROTECÇÃO CIVIL

[Portaria n.º 907/2004. DR 174](#)
[SÉRIE I-B de 2004-07-26](#)

Ministérios das Finanças e da
Agricultura, Desenvolvimento
Rural e Pescas

Aprova o Regulamento do
Sistema Integrado de Protecção
contra as Aleatoriedades
Climáticas

SAÚDE PÚBLICA – ALIMENTAÇÃO

[Declaração de Rectificação n.º](#)
[35/2004. DR 96 SÉRIE I-A de](#)
[2004-04-23](#)

Presidência do Conselho de
Ministros
De ter sido rectificado o Decreto-
Lei n.º 37/2004, do Ministério da
Agricultura, Desenvolvimento
Rural e Pescas, que estabelece
condições de comercialização de
produtos de pesca e aquicultura
congelados, ultracongelados e
descongelados destinados à
alimentação humana, publicado
no Diário da República, 1.ª série,
n.º 48, de 26 de Fevereiro de 2004

Divulgação

Geral

Coordenação de Projecto Europeu

O Instituto de Soldadura e
Qualidade (ISQ) venceu a
coordenação de um projecto
Europeu no âmbito da Gestão
Integrada da Bacias Hidrográficas
Transfronteiriças, o projecto
TRANSCAT (*Integrated Water Man-
agement of Transboundary Catch-
ments*) apoiado pelo programa
“Energia, Ambiente e
Desenvolvimento Sustentável”
(EESD) sub-programa “Ambiente e
Desenvolvimento Sustentável” do 5º
Programa-Quadro da Comunidade
Europeia.

A implementação da Directiva-
Quadro da Água (DQA) na UE, em
Dezembro de 2000, estabeleceu
uma nova série de obrigações para
a gestão das bacias hidrográficas.
A abordagem actual para o
desenvolvimento e uso de todas as
fontes regionais de água é a Gestão
Integrada de Recursos de Água e
uma das soluções é a

implementação de Sistemas de Apoio à Decisão (DSS - *Decision Support System*).

O principal objectivo desta investigação é o desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Decisão para gestão de bacias hidrográficas em regiões transfronteiriças. Serão estudados cinco áreas-piloto englobando diferentes condições climáticas, topográficas, ambientais e socio-económicas, permitindo desenvolver um DSS capaz de fazer face à complexidade dos sistemas de recursos de água e à incerteza da tomada de decisão.

O Consórcio do Projecto TRANSCAT envolve 12 parceiros de 9 países Europeus – ISQ (Portugal) – Coordenador, GEO (República Checa), TU OSTRAVA (República Checa), UNIOVI (Espanha), FEEM (Itália), AUTH (Grécia), IWP (Bulgária), RUB (Alemanha), SRIPAS (Polónia), INTERCONSULT (Noruega), AMGA (Itália) e GISIG (Itália).

As áreas piloto seleccionados localizam-se nas fronteiras Espanha-Portugal (Rio Guadiana), Noruega-Rússia (Rio Pasvik), República Checa-Alemanha (Bacia de Šumava), República Checa-Polónia (Rio Bilá) e Grécia-Bulgária (Rio Nestos).

As aplicações futuras e adaptações a outras áreas de intervenção são expectáveis no âmbito da gestão ambiental e apoio aos decisores. À semelhança de um outro projecto já concluído, o projecto ADAGE, que consistia no desenvolvimento de um sistema dinâmico de gestão e optimização de Ecopontos e estratégias de recolha selectiva de resíduos urbanos, o ISQ explora os sistemas de apoio à decisão e detém actualmente um importante *know-how* para o estudo, preparação e desenvolvimento deste tipo de ferramentas.

As aplicações práticas de projectos e intervenções desta índole, estendem-se a diversas áreas como sejam a gestão de parques, bacias, estuários, zonas portuárias, controlo de tráfego, gestão e optimização de rotas e frotas, integração de políticas e medidas transfronteiriças, gestão de conflitos e remediação ambiental, etc.

As soluções fornecidas pelos sistemas de apoio à decisão são já largamente implementadas em vários países Europeus e elaboração, adequação e implementação de ferramentas e soluções semelhantes é uma realidade actual para o nosso país.

Eventos

9th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control

27 a 30 de Setembro de 2004

Avignon, França

Informações:

E-mail:

wetlands@lyon.cemagref.fr

URL: <http://iwa->

ws.lyon.cemagref.fr

Nutrient Management: European Experiences and Perspectives

28 de Setembro a 1 de Outubro de 2004

durante o Aquatech Amsterdam 2004

Organização: European Water Association

Informações: European Water Association, Kirsten Overmann Theodor-Heuss-Allee 17, D-53773 Hennef

Tel: +49 (0) 2242-872 189 - Fax:

+49 (0) 2242-872 135

E-mail: overmann@atv.de

URL: <http://www.EWAonline.de>

Sessão de lançamento do livro “Água Subterrânea: Aquíferos Costeiros e Aluviões, Vulnerabilidade e Aproveitamento.”

Pequeno Auditório do LNEC, Lisboa

4ª feira, 29 de Setembro de 2004 às 17:00

A publicação reúne textos escritos por vários autores de Recife e de Lisboa sobre o uso e conservação da água subterrânea em regiões costeiras e semi-áridas. Antes do lançamento do livro, haverá, a partir das 15h00, uma série de palestras sobre o tema, com a participação

de alguns dos autores do livro. Entre os principais aspectos analisados pelo livro, estão o risco de salinização dos aquíferos costeiros e o aproveitamento de aluviões (leitos arenosos nos fundos de vales), incluindo a utilização e construção de barragens subterrâneas.

Outra preocupação apresentada pelos autores é a conservação da qualidade da água subterrânea, incluindo a análise da vulnerabilidade de aquíferos e o estabelecimento de perímetros de protecção em torno dos poços. A participação de autores portugueses, todos do LNEC, advém da realização de pesquisas conjuntas com professores da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, através de um convénio de cooperação técnica entre o LNEC e a Universidade.

Informações:

JP Cárcamo Lobo Ferreira (LNEC)

Telefone: 21 8443609

E-mail: lferreira@lneec.pt

Encontro Nacional de Educação Ambiental Alterações Climáticas e Ecoturismo

2 a 5 de Outubro de 2004

Castelo de Vide

Informações:

Dr.ª Cristina Neves

Parque Biológico de Gaia 4430-757 Avintes

Tel. 227 878 127 (directo) / 227

878 120 (geral)

Fax. 227 833 583

E-mail:

xvenea@parquebiologico.pt

ENaSB - Encontro Nacional de Saneamento Básico

12 a 15 de Outubro de 2004

Universidade do Algarve, Faro

Organização: APESB

Informações:

E-mail: apesb@apesb.pt

URL: <http://www.apesb.pt>

HYDRO 2004

A new Era for Hidropower

18 a 20 de Outubro de 2004

Porto

Informações:
 NetWork Events Ltd -
 Attn: Mrs Helen Green
 The Old Manor House, Compton
 West Sussex, PO18 9EX, UK
 Fax: + 44 23 9263 1797
 E-mail:
hydro@networkevents.ltd.uk

XXI Congresso Latino Americano de Hidráulica
 18 e 22 de Outubro de 2004
 Aguas de São Pedro, BRASIL
 Organização: International Association of Hydraulics Research.
 Informações: Ana Genovez
 E-mail: bgenovez@fec.unicamp.br
 URL: <http://www.fec.unicamp.br>

8ª Conferência Nacional de Ambiente

27 a 29 de Outubro de 2004
 Centro Cultural de Belém
 Informações:
 Secretariado da 8ª Conferência Nacional de Ambiente
 Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente
 Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Lisboa
 Quinta da Torre
 2829-516 Lisboa
 URL: <http://cnambiente2004.fct.unl.pt>

CNAI 2004

1ª Conferência Nacional de Avaliação de Impactes
 3 a 5 de Novembro de 2004
 Aveiro
 Organização: APAI - Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes
 Informações:
 APAI - Associação Portuguesa de Avaliação de Impactes
 Av. Almirante Reis, 136 - 1º Esq.
 1150-023 Lisboa
 Endereço Postal:
 Apartado 154, 2796-902 Linda-a-Velha
 Tel. 916 961 662
 Fax. 214 146 019
 E-mail: apai@apai.org.pt
 URL: <http://www.apai.org.pt>

2nd IWA Leading-Edge Conference on Sustainability: Sustainability in Water Limited Environments

8 a 10 de Novembro de 2004
 Sydney, Austrália
 E-mail: water@iwahq.org.uk
 URL: <http://www.iwahq.org.uk>

IV Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua

8 a 12 Dezembro de 2004
 Tortosa, Espanha
 Organização: Fundación Nueva Cultura del Agua
 Informações: IV Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua
 Fundación Universitaria Doctor Manyá
 Camí de Betania, 5
 43500, Tortosa
 Teléfono: (0034) 97 744 50 98
 Fax: (0034) 977 51 06 83
 URL: <http://www.us.es/ciberico>
 E-mail: congresoiberico@fudm.es

Advanced Course The Economics of Natural Resources and the Environment

24 de Janeiro a 4 de Fevereiro de 2005
 Zaragoza, Espanha
 Organização: Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza
 Informações:
 Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza
 Apartado 202, 50080 Zaragoza (Spain)
 Tel.: +34 976 716000
 Fax.: +34 976 716001
 e-mail: iamz@iamz.ciheam.org
 URL: <http://www.iamz.ciheam.org>

European IALE Congress 2005 Landscape Ecology in the Mediterranean

Inside and outside approaches
 29 de Março a 2 de Abril de 2005
 Portugal - Faro
 CALL FOR PAPERS
 Deadline for submission of abstracts May 31, 2004
 URL: <http://www.apep.pt>

International Conference on Coastal Conservation and Management

In the Atlantic and Mediterranean
 17 a 20 de Abril de 2005
 Vilamoura, Algarve

Informações:
 ICCCM2005
 Apartado 500
 8000 Faro
 Tel. 96 6055637
 E-mail: icccm2005_as@aeiou.pt
 URL: <http://icccm2005.tripod.com>

Progress towards implementation of the European Water Framework Directive

19 e 20 de Maio de 2005
 Hungarian Academy of Science, Budapest, Hungary
 Informações:
www.riverbasinmanagement2005.com

7º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa

30 de Maio a 2 de Junho de 2005
 Évora
 Informações:
 Comissão Organizadora do 7.º SILUSBA
 a/c Ana Estêvão, Secretariado da APRH
 Avenida do Brasil, 101
 1700-066 Lisboa Portugal
 Tel.: 21 8443482, Fax: 218443017
 e-mail: apr@apr.pt
 URL: <http://www.aprh.pt>

Water in Celtic Countries: Quantity, Quality and Climate Variability

The Fourth Inter-Celtic Colloquium on Hydrology and Management of Water Resources

11 a 13 de Julho de 2005
 Universidade do Minho, Guimarães
 Informações:
 Ana Estêvão
 APRH
 a/c LNEC - Av. do Brasil, 101
 1700-350 Lisboa
 Tel. 21 844 34 28
 Fax: 21 844 30 17
 E-mail: apr@apr.pt
 URL: <http://www.aprh.pt>

17th Triennial Conference of the International Federation of Operational Research Societies

11 a 15 de Julho de 2005
 Hilton Hawaiian Village Beach Resort & Spa
 Honolulu, Hawaii

Novos Associados

Associados singulares

- 1625 - Carlos Miguel Ferro
Fazendeiro
- 1626 - Maria Adelaide C. L. M.
Ornelas Valente
- 1627 - Cristina Maria Gameiro
Caldas
- 1628 - António Luis da Costa L. de
Oliveira
- 1629 - Maria Alexandra M. M. da
Silva Brito

Informações:
Conference Secretariat
meetings@informs.org
Tel. 800-343-0062 ou 401-722-2595
Fax. 401-722-2951
For meeting updates:
<http://www.informs.org/Conf/IFORS2005>

17th Conference of the Society for Ecological Restoration International

4th European Conference on Ecological Restoration

13 a 18 de Setembro de 2005

Zaragoza, Espanha

Informações:

SER International 2005 Conference

Instituto Pirenaico de Ecología - CSIC

Avda. Montañana 1005. Apdo. 202 50080 Zaragoza

Spain

E-mail:

sericonference2005@ipe.csic.es

URL: <http://www.ser.org>

The priority is on energy, environment and sustainable development so the programme may be interesting for companies and professionals active in all these fields in Portugal.

Confederação Portuguesa de Associações de Defesa do Ambiente

Rua Ferreira Lapa, 25 r/c

1150 - 155 LISBOA

Tel./Fax 21 354 28 19

E-mail: cpada@cpada.pt

URL: <http://www.eucenter.org/training/training.php>

apemeta - Plano de Formação Ambiente 2004

A Associação Portuguesa de Empresas de Tecnologias Ambientais (apemeta) apresentou o Plano de Formação Ambiente 2004, que pode ser consultado em www.apemeta.pt

Contactos:

apemeta

Av. Campo Grande, 294-2^oEsq^o e

3^o Dt^o, 1700-097 Lisboa

Tel: +351 21 757 61 74

Fax: +351 21 757 59 74

E-mail: apemeta@mail.telepac.pt

Cursos

No Site da APDA - Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas, encontra-se o **Plano de Formação para 2004**, onde os interessados poderão consultar os cursos disponíveis em cada região de Portugal Continental. Os cursos são de frequência gratuita.

Informação e inscrições:

APDA - Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas

Av. de Berlim, 15

1800-031 Lisboa

Tel. 21 855 13 59

Fax. 21 855 13 60

E-mail: geral@apda.pt

URL: <http://www.apda.pt>

International Training Course

A new international training course is being organised about developing projects under the various programmes of the **European Commission**.

Nota: Os eventos publicados no BI encontram-se também publicados no site da APRH, possibilitando assim uma consulta atempada, o que em muitos casos não é compatível com a periodicidade do boletim.