

### Estudo Sobre as Condições Ambientais do Estuário do Rio Guadiana e Zonas Adjacentes (LNEC, 2003)

**João Craveiro**

Assistente de Investigação do LNEC e docente da UNL

O estudo sobre as condições ambientais do estuário do rio Guadiana e zonas adjacentes, concluído em 2003 e levado a cabo pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em parceria com as Universidades de Évora e do Algarve, teve como principal tarefa a definição de cenários de qualidade ambiental em função da gestão de grandes empreendimentos Públicos (sistemas Alqueva-Pedrogão e Andévalo-Chanza). O estudo realizado permite, também, apoiar o cumprimento da **Convenção Luso-Espanhola** sobre os rios internacionais e, em particular, no que diz respeito à Administração Portuguesa e à supervisão das alterações ambientais do rio Guadiana.

O Núcleo de Ecologia Social (NESO) do Departamento de Edifícios (DED) do LNEC foi responsável pela componente sócio-económica do estudo, visando a caracterização da situação de referência e a elaboração de uma *situação-objectivo*, a atingir num futuro breve, respeitando a matriz de usos tradicionais dos recursos naturais. Esta *situação-objectivo* compreendeu também a apresentação de indicadores de confiança, na relação entre as populações locais e os gestores dos empreendimentos Públicos, e de comprometimento entre a qualidade ambiental e cénica do rio e as expectativas locais de Desenvolvimento. A metodologia seguida pelo NESO envolveu diversos contactos e entrevistas com responsáveis autárquicos da região, o lançamento de um Inquérito a diversas associações de interesses económicos ou culturais e a análise territorial das homogeneidades estatísticas em função do tipo de ocupação e uso das margens do rio Guadiana, na sua zona estuarina.

A análise territorial discriminou, particularmente, as áreas de maior dependência da qualidade da água no que diz respeito à cultura de hortas familiares, na Freguesia de Odeleite (abrangendo cerca de 250 explorações familiares, numa extensão de 19 hectares). Outras áreas ribeirinhas são igualmente de salientar, como Mértola onde a relação com os recursos do rio obedece a outras lógicas de dependência e de invocação de uma navegabilidade historicamente perdida. Mais para Sul saliente-se o Sapal de Castro Marim, devido ao elevado valor económico de grande número de espécies piscícolas, de crustáceos e de bivalves, e os esteiros da Lezíria e da Carrasqueira, também pela sua importância ecossistémica e de preservação das espécies, de entre as quais se contam a Dourada (*sparus aurata*), o Robalo (*dicentrarchus labrax*) o Sargo (*diplodus sargus*) e a Enguia (*anguilla anguilla*).

Contudo, a definição de uma *situação-objectivo*, conforme referido, não teve apenas em consideração a matriz de usos tradicionais dos recursos naturais, mas apreciou o conjunto de expectativas locais de Desenvolvimento, as condições de segurança e os troços de navegabilidade para diversos fins. Considerou-se, ainda, o livre acesso público à informação, em especial sobre a qualidade da água, a intrusão salina e a gestão dos caudais ecológicos a libertar das Barragens dos empreendimentos em causa.

O estudo realizado pelo LNEC contribui, assim, para reforçar a valência de um Desenvolvimento Sustentável que corresponde a um modelo de gestão da escassez, e dos riscos ambientais, sem comprometer as aspirações legítimas ao crescimento económico e à equidade social.

**Referências:** Cardoso da Silva, M., Freire, P., Alves, E., Vicente, C., Portela, L.I., Rocha, J.S. e Clímaco, M. (2000). Análise Pericial das Alterações Ambientais no Estuário do Guadiana e Zona Costeira Adjacente. Relatório 181/00-NET, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa. Cardoso da Silva, M.; Freire, P.; Santos, A.C. (2002) - Estudo das Condições Ambientais do Estuário do Rio Guadiana e Zonas Adjacentes. Componente Estuarial: Qualidade Ambiental e Sedimentologia. Relatório de Compilação dos Resultados das Observações. Rel. 321/02 - NET, LNEC, Lisboa. Craveiro, J.L. e Pereira, A. (2003). Estudo das Condições Ambientais no Estuário do Guadiana e Zonas Adjacentes; componente sócio-económica, Relatório da 3ª Fase, Rel. 203/03 - NESO, LNEC, Lisboa. Craveiro, J.L., e Pereira, A., (2001). Estudo das Condições Ambientais no Estuário do Guadiana e Zonas Adjacentes; componente sócio-económica, Relatório da 2ª Fase, Rel. 236/01 - NESO, LNEC, Lisboa. Oliveira, E.M. (2003); Estudo das Condições Ambientais no Estuário do Rio Guadiana e Zonas Adjacentes. 2ª e 3ª Fase e Campanha de Recolha de Dados. Relatório de Progresso. Relatório NET, LNEC, Lisboa. Oliveira, E.M. (2001); Estudo das Condições Ambientais do Estuário do Rio Guadiana e Zonas Adjacentes. 2ª Fase. Relatório de Síntese. Rel 266/01 - NET, LNEC, Lisboa. Pinto, L., Fortunato, A.B., e Oliveira, A. (2002). Estudo das condições ambientais no estuário do rio Guadiana e zonas adjacentes. Hidrodinâmica e salinidade: tratamento e análise dos dados de campo. Rel. 185/02 - NET, LNEC, Lisboa.

### Multi-sectoral, integrated and operational decision support system for sustainable use of water resources at the catchment scale (MULINO)

**Luís Rodrigues e Carlos Machado**

Centro de Investigação da Universidade Atlântica

O projecto MULINO<sup>1</sup> desenvolveu-se no contexto da Política Europeia da Água que, tal como é definida pela Directiva-Quadro da Água (DQA - 2000/60/EC), apresenta três objectivos principais:

1. Construir e implementar um sistema operativo de apoio à tomada de decisão (DSS) para a gestão de recursos hídricos. Este sistema assenta na modelação hidrológica, em indicadores multidisciplinares e na análise multi-critérios.
2. Testar este sistema em casos de estudo representativos, em cooperação com instituições de âmbito local com responsabilidade na gestão da água.
3. Demonstrar o potencial desta ferramenta no apoio à gestão sustentável de recursos hídricos na Europa.

As actividades do projecto decorreram de Janeiro de 2001 a Dezembro de 2003. Um dos principais desafios correspondeu à produção de uma metodologia geral, que por um lado incluísse um DSS que pudesse ser aplicado em cada um dos seis casos de estudo seleccionados (Itália, Portugal, Bélgica, Reino Unido e Roménia) e que, por outro lado, não compromettesse os requisitos da análise integrada e de interesse para a implementação de políticas da água nacionais e europeias. A colaboração de decisores com intervenção no mundo real (instituições de gestão da água) demonstrou ser outro desafio, particularmente para a necessária articulação de processos reais de decisão com o plano de trabalho deste projecto de investigação.

O resultado final é uma ferramenta de apoio à decisão que tem vindo a ser desenvolvida como um *software* autónomo, que se pretende aplicada à abordagem integrada de problemas de decisão relacionados com a gestão da água. O *software* desenvolvido, que agrega componentes como a Modelação de Análise Integrada (IAM), a Análise Multi-Critérios (MCA), bem como o sistema de indicadores DPSIR da Agência Europeia do Ambiente, adopta os formatos de dados mais actuais de modo a garantir a sua inter-operacionalidade. Este sistema não

necessita de *software* adicional, facto que aumenta o seu potencial de utilização. No entanto, são fornecidas ligações opcionais a *software* SIG, a modelos hidrológicos e/ou meta-modelos e, na última versão do *software*, um procedimento completo de ligação, conecta o mDSS3 aos modelos SFARMOD (uso do solo) e CRASH (hidrológico).

O envolvimento dos potenciais utilizadores finais do DSS desde o início demonstrou ser uma estratégia eficaz para o sucesso do projecto, permitindo que o consórcio de investigação aperfeiçoasse progressivamente o *software* às suas necessidades. Assim, como resultado das reacções dos diferentes parceiros e utilizadores finais, o sistema sofreu mudanças significativas desde a apresentação do primeiro protótipo. Exemplo disso é o conjunto de rotinas para envolver os grupos de *stakeholders* num processo de decisão em grupo e as capacidades para gestão da decisão, tais como os procedimentos de ponderação de critérios e a análise de sensibilidade dos resultados.

A integração dos componentes básicos que compõem a metodologia do MULINO envolveu os membros do projecto numa abordagem multidisciplinar de resolução de problemas para atingir os objectivos do estudo. A utilização do *software* mDSS foi pensada como parte de um processo, que pode integrar o envolvimento de *stakeholders* no processo de tomada de decisão.

O projecto MULINO desenvolveu um protótipo flexível de sistema de apoio à tomada de decisão para responder aos problemas complexos e multi-sectoriais da gestão de recursos hídricos ao nível da bacia hidrográfica na Europa. Isto foi conseguido através de um processo iterativo envolvendo universidades, centros de investigação e agências de gestão da água em cinco países europeus. A combinação da clara definição do contexto decisional com a modelação hidrológica, a MCA e a análise de sensibilidade, proporciona uma ferramenta valiosa para o empenho dos *stakeholders*, e para um processo participado de tomada de decisão.

A metodologia do MULINO baseada na análise multi-sectorial e multidisciplinar contribui para a compreensão e comunicação da gestão sustentável dos recursos hídricos, permitindo deste modo a implementação dos objectivos da Directiva-Quadro da Água.

O MULINO website e o CD-Rom contendo o software e todos os materiais de apoio estarão brevemente disponíveis para distribuição gratuita.

<http://linux.feem.it/web/loc/mulino/index1.htm>

<sup>1</sup> Financiado pela Comissão Europeia, no âmbito do Quinto Programa Quadro, o projecto MULINO (EVK1-CT-2000-00082) enquadra-se nos objectivos do Programa "Energia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável". O consórcio foi organizado de modo a abranger todas as disciplinas necessárias a um projecto tão complexo como o MULINO. As organizações envolvidas foram a *Fondazione Eni Enrico Mattei*, Itália; o Centro de Investigação da Universidade Atlântica, Portugal; a *Université Catholique de Louvain*, Bélgica; o *Silsoe Research Institute*, Reino Unido; a *European Commission Joint Research Centre*; o *Centre for Advanced Studies, Research and Development*, Itália; o *Research Institute of Soil Science and Agrochemistry*, Roménia; e o *Soil Survey and Land Research Centre, Cranfield University*, Reino Unido. Coordenador da equipa portuguesa Nelson Lourenço, Universidade Nova de Lisboa.

## COLABORE

Esta *Newsletter* depende da SUA colaboração.

Envie-nos informação relevante de que tenha conhecimento, quer sejam notícias, encontros, publicações, ofertas de emprego, para o endereço indicado na última página. Obrigada pela sua colaboração!

## Decision Support System for Sustainable Ecosystem Management In Atlantic Rain Forest Rural Areas

**Carlos Machado, José João Jacinto e Luís Rodrigues**

Centro de Investigação da Universidade Atlântica

A Floresta Tropical Atlântica representa um dos mais claros exemplos de áreas sensíveis onde os efeitos das crescentes pressões antrópicas têm um forte impacto negativo no funcionamento do ecossistema. O recente e rápido processo de globalização exige, para além de uma melhor compreensão das complexas interacções da sociedade com o ambiente, ferramentas eficientes capazes de apoiar aos decisores políticos que trabalham no sentido do desenvolvimento sustentável.

Os crescentes impactos das actividades humanas no planeta e na atmosfera a todas as escalas (global, regional e local) justificam a ênfase no papel central da humanidade na mudança dos ecossistemas. Desenvolver uma estratégia, que seja aceite globalmente, que conduza à sustentabilidade dos ecossistemas e que contrarie as pressões induzidas pela sociedade será uma das grandes tarefas da humanidade nos próximos anos. Para tal será necessário fazer um esforço na investigação e uma aplicação adequada do conhecimento científico e tecnológico.

O projecto ECOMAN<sup>1</sup> tem por objectivo estudar e contribuir para a definição de algumas estratégias locais que possam ajudar a atingir um crescimento do bem-estar das populações sem que haja destruição dos remanescentes florestais. ECOMAN é um estudo multidisciplinar que tem como objectivo a construção de um Sistema de Apoio à Tomada de Decisão, partindo de uma abordagem metodológica integrada de diferentes domínios científicos. Esta abordagem pretende também estimular o desenvolvimento de um processo participativo das comunidades locais e das instituições que actuam nas regiões estudadas.

O plano de trabalho integra a experiência interdisciplinar das equipas que participam no campo da gestão de ecossistemas. Para atingir os objectivos do projecto, o plano de trabalho está organizado em três fases:

1. A primeira fase corresponde à análise integrada das interacções socio-económicas e ambientais nas áreas seleccionadas no Brasil e na Costa Rica, e que se encontram sujeitas a intensas pressões antrópicas;
2. A recolha de informação e a discussão sobre o processo de integração destes dados constituirá a base para o desenvolvimento do Sistema de Apoio à Tomada de Decisão, que decorrerá durante a segunda fase do projecto;
3. A terceira fase será dedicada à construção e simulação de cenários, através do envolvimento de decisores políticos e de organizações que de algum modo intervêm nas áreas de estudo.

<sup>1</sup> Financiado pela Comissão Europeia, no âmbito do Quinto Programa Quadro, o projecto ECOMAN (ICA4-CT-2001-10096) enquadra-se nos objectivos do Programa Específico de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico Confirmação do Papel Internacional da Comunidade Científica (INCO2). O consórcio internacional é constituído por especialistas em SIG e no desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão de diferentes áreas científicas e de diferentes instituições e universidades da América Latina e Europa - Centro de Investigação da Universidade Atlântica, Portugal; University of Hamburg, Alemanha; Joanneum Research, Austria; Fundação Pau Brasil, Brasil; Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica; Universidad Complutense de Madrid, Facultad Ciencias Geológicas, Departamento de Geodinámica, Espanha; e Department of Biology, University of Trieste, Itália. Coordenador do projecto Nelson Lourenço, Universidade Nova de Lisboa.