

DA SUSTENTABILIDADE DO DESENVOLVIMENTO: ASPECTOS DO “CONTINUUM NATURALE” VERSUS OBRAS DE CONDICIONAMENTO NO LITORAL E NA BACIA HIDROGRÁFICA DO MONDEGO (CENTRO DE PORTUGAL).

Jorge L. Dinis¹

¹*Ph.D. em Estratigrafia e Sedimentologia, Departamento de Ciências da Terra e Grupo de Estudo dos Ambientes Sedimentares/Centro de Geociências, Universidade de Coimbra, Portugal, e-mail: jodinis@ci.uc.pt*

RESUMO

Trata-se, neste trabalho, de reflectir sobre os conceitos de Continuum naturale, usualmente aplicado a áreas naturais, e de “tele-implicações”, em particular no âmbito da gestão ambiental. Invoca-se para tal a análise particularizada de um conjunto de efeitos resultantes de obras ditas de regularização, ocupação e sustentação efectuadas nas últimas décadas no Rio Mondego, seu estuário e litoral adjacente (Centro de Portugal), que incluem barragens e obras portuárias de onde se destacam a construção de molhes e extracção de elevados volumes de sedimentos. Destas resultam, concretamente, quebras no Continuum naturale dos sistemas, cujas implicações (próximas e “tele”, i.e. diferidas) incluem forte erosão costeira e ocupação das margens estuarinas e fluviais. Se a modificação deste tipo de impactos antrópicos não é passível de modificação à escala de anos, os seus custos devem ser doravante assumidos em termos de empreitada, assim como se deve desde já procurar uma atitude ambiental que leve a que as gerações vindouras optem por uma inserção da sociedade humana com fórmulas de melhor articulação com os sistemas naturais.

ABSTRACT

This work presents a reflection on the concepts of Continuum naturale, usually applied to the analysis of natural areas, and “tele-implications”, in particular in its management. In order to achieve such goal, a case study of Central Portugal is presented: anthropic activities in the Mondego drainage basin and estuary, as well as surrounding coast, include dam building, harbour jetties construction and the dredging and mining of huge volumes of sediment. Among the results of these cuts in the Continuum naturale and the related “tele-implications” (i.e. delayed or distant), it can be emphasized the widespread coastal erosion and the estuarine and fluvial flood-plain anthropic occupation. Even if in the scale of years it is impossible to change such anthropic impacts, the resulting damages should be included as costs in major projects, as well as it must be established a clear cultural shift to the coming generations in order to achieve a human society with a better interaction with Earth's natural systems.

Palavras-Chave: desenvolvimento sustentado, gestão bacia, continuum naturale

1. INTRODUÇÃO

Trata-se, neste trabalho, de reflectir sobre conceitos aplicados a áreas naturais, em particular no âmbito da sua gestão, com uma análise particularizada de um conjunto de efeitos resultantes de obras ditas de regularização, captação, ocupação e sustentação efectuadas nas últimas décadas na bacia de drenagem do Rio Mondego, seu estuário e litoral adjacente (Centro de Portugal).

Se o desenvolvimento sustentável, enquanto conceito, está hoje consensualmente aceite, ao menos a julgar pelas afirmações dos decisores técnicos e políticos, já a sua implementação tem, infelizmente, raros casos de sucesso e eficácia. Com efeito, existe actualmente um enorme desfasamento entre as opções práticas para a melhoria da qualidade de vida da espécie humana e as que uma significativa massa de conhecimentos científicos, técnicos e até empíricos aconselhariam, se se pretendesse, em última instância, a sustentabilidade do desenvolvimento. Veja-se o exemplo da recém-inaugurada megabarragem das Três Gargantas, no rio Yangtze: estima-se que a sua construção obrigue, desde já e além dos custos de construção, ao deslocamento de cerca de um milhão de pessoas; acresce que o potencial de 18.000MW é pequena fracção dos 600.000 MW que o país necessitará ao longo dos próximos 20 anos.

Sem entrar em juízos de valores ou intenções, julgamos que tal situação resulta de conflitos de interesses de escalas e naturezas diferentes. A ocupação local do solo, por exemplo, que na linha civilizacional dita Ocidental é tradicionalmente

tida como sujeita a restrições mínimas ou nulas por via da posse privada, pode produzir uma descontinuidade funcional dos sistemas naturais de escala regional ou global. Claro que o inverso é também possível, isto é, casos em que os interesses considerados públicos, de grande escala, induzem perturbações ou mesmo destruição de equilíbrios entre a actividade antrópica e os restantes componentes do ecossistema, como será o caso de barragens em áreas de agricultura tradicional ou simplesmente de ancestrais práticas étnicas caçadoras-recolectoras (como o Brasil possui ainda em parte significativa do seu território).

Cria-se assim uma dicotomia de tendências para a inserção da orgânica social do Homem no ambiente: dar livre curso aos processos naturais vs. lógica expansionista baseada no “controlo” desses processos.

2. CONCEITOS DE “CONTINUUM NATURALE” E “TELE-IMPLICAÇÕES”

Os sistemas da dinâmica externa do planeta são na sua maioria cíclicos, embora a diferentes escalas de tempo e de espaço: ciclos do carbono, hidrológico, petrológico, de vida, etc.. Complementarmente, podemos observar o planeta como composto por “esferas” com constituição e agentes diversos: Litosfera, Atmosfera, Hidrosfera e Biosfera. Obviamente que todas estas se cruzam e interagem, sendo a área de influência e implantação do Homem uma (Antropo)esfera que cruza todas anteriores (Fig. 1), pelo que a nossa espécie tem

potencial, e prática repetida, de modificações nos ciclos e equilíbrios próprios de todas as esferas.

Nesta perspectiva, importa afirmar repetidamente a dicotomia de interesses acima exposta, ao menos para aumentar na consciência colectiva a noção da complexidade da interdependência, no espaço e no tempo, dos sistemas naturais; cada acção regional, local ou mesmo individual tem repercussões, mais tarde ou mais cedo, maiores ou menores, mais ou menos vastas, que extravasam a dimensão original: tem, pois, “tele-implicações”.

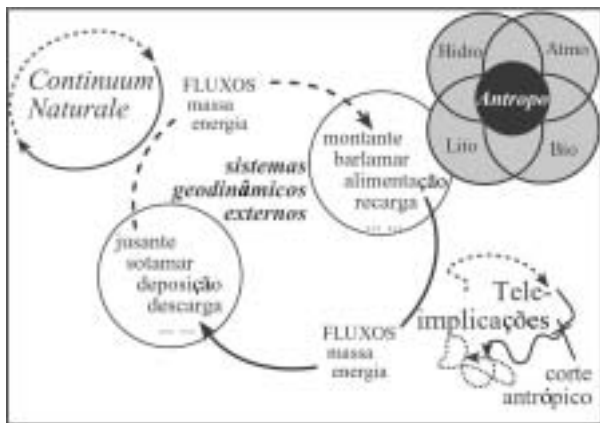


Figura 1 – Esferas componentes do planeta Terra e conceptualização da ciclicidade natural dos sistemas geodinâmicos externos. No continuum naturale, os fluxos de massa e energia circulam intra ou inter-esferas, mas as modificações (cortes) efectadas nos seus sectores que intersectam a Antroposfera, têm potenciais tele-implicações em todas as restantes partes do circuito (e eventualmente noutros circuitos conexos).

Continuum naturale é um conceito de uso corrente em Arquitectura Paisagista e em Ecologia. Em Portugal, e em cumprimento de preceitos constitucionais, está considerado na Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87), que tem, entre outros, como Objectivos e Medidas (Artigo 4º, alínea f)) “A conservação da Natureza, o equilíbrio biológico e a estabilidade dos diferentes habitats, nomeadamente através da compartimentação e diversificação das paisagens, da constituição de parques e reservas naturais e outras áreas protegidas, corredores ecológicos e espaços verdes urbanos e suburbanos, de modo a estabelecer um continuum naturale”. Adiante, no Artigo 5º, nº 2, alínea d), a mesma Lei define: “continuum naturale é o sistema contínuo de ocorrências naturais que constituem o suporte da vida silvestre e da manutenção do potencial genético e que contribui para o equilíbrio e estabilidade do território;”. Destas normas merecem-nos destaque vários aspectos: i) uma predisposição para “compartimentação”, aparentemente contraditória com o continuum, como se os sistemas naturais se conservassem em áreas protegidas, como que “jaulas” com fragmentos de “reserva”; ii) uma tónica nos aspectos biológicos, perdendo a perspectiva ecológica de interacção dos seres vivos com os fenómenos ou mecanismos abióticos; iii) estes são referidos apenas de modo implícito, com o papel e na medida em que servem de suporte à vida. Por outro lado, refere-se no

Artigo 5º, nº 2, alínea b): “Ordenamento do território é o processo integrado da organização do espaço biofísico, tendo como objectivo ... a permanência dos valores de equilíbrio biológico e de estabilidade geológica.”. Ora, como é sabido e aqui veremos, muitos dos processos da geodinâmica externa são eminentemente de “equilíbrio” dinâmico ou, pelo menos, com paramares de estabilidade, e não caracterizados pela “estabilidade” a longo termo (mesmo à escala de tempo humana), sendo, como tal, dependentes do continuum naturale.

De facto, sistemas como uma bacia hidrográfica ou um sector costeiro têm que ser entendidos, mesmo que na reduzida perspectiva abiótica, como sistemas de transferência cíclica de massa e energia, sendo que interferências um qualquer componente do circuito têm tele-implicações nos restantes troços, no caso cumulativas de montante para jusante e de barlamar para sotamar.

3. OBRAS DE CONDICIONAMENTO NA BACIA DO MONDEGO E LINHA DE COSTA: SUAS TELE-IMPLICAÇÕES

A costa oeste portuguesa possui um regime meso-mareal e ondulação dominante de WNW (azimute 305º), com deriva litoral resultante para sul (Carvalho & Barceló, 1966; Cunha & Dinis, 1998) alimentada essencialmente pelo Douro e, mais a sul, pelo Mondego. Ora, ambos estão actualmente muito condicionados por barragens, o que tem conduzido, desde há décadas, a uma situação de déficit generalizado no balanço sedimentar das praias arenosas a sul da foz do Douro, onde se localiza a cidade do Porto (Betencourt & Ângelo, 1992). A resposta, aliás clássica, a esta situação tem sido a construção de esporões costeiros nas zonas habitadas com maior taxa erosiva.



Figura 2 – Bacia de drenagem do Rio Mondego e localização das barragens e albufeiras (modificado de de I-NAG/ Ministério do Ambiente; http://snirh.inag.pt/snirh/atlas/main_nav_2fr.php).

Por outro lado, os portos desta costa, essencialmente os de Aveiro e Figueira da Foz, uma vez que o regime de agitação marítima é muito energético, têm extensos molhes perpendiculares ao alinhamento da praia, causando intensas perturbações no sistema de deriva costeira (Vicente, 1990; Dinis, 2000).

O Rio Mondego é o maior rio exclusivamente português, com comprimento de 227 km e uma bacia hidrográfica de 6.671 km² cujo elevado afluxo clástico à zona estuarina e litoral foi drasticamente reduzido pelas barragens da Aguieira e de Fronhas, as mais importantes de um conjunto que inclui ainda um grande número de pequenas barragens na zona de maior declividade e erodibilidade da bacia de drenagem, na zona da Serra da Estrela (Fig. 2). Assim, estima-se que com a construção deste sistema de retenção a montante o caudal sólido terá passado, em Coimbra, de 7,5 para 1,5 l/s (Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hídricos, 1987).

A contribuição dos afluentes a jusante de Coimbra é muito pequena, ao passo que se tem verificado grande extracção de areias na zona estuarina e praia adjacente, particularmente para assegurar a operacionalidade do porto da Figueira da Foz: no total, entre 1973 e 1998, e de acordo com os dados oficiais, foram removidos cerca de 14 milhões de m³ de sedimentos (Dinis & Cunha, 1998). O ritmo de remoção não abranda, e entre 1999 e 2001 adicionou-se ao total o volume, declarado, de 2,2 milhões de m³ (Mendes, 2002)

No mesmo período, em consequência da retenção da deriva costeira pelos molhes do porto perpendicularmente à linha de costa, deu-se o alargamento de quase 500 m na praia imediatamente a norte (Fig. 3) da desembocadura do Rio Mondego (Cunha & Dinis, 1998). Em contraste, tal retenção, associada com o decréscimo do caudal sólido do Mondego e a referida remoção de sedimentos na zona envolvente, provoca a forte erosão registada na praia arenosa a sul da desembocadura, que chega a atingir cerca de 140 m (Dinis, 2000).



Figura 3 – Modificações da linha de costa na zona da foz do Mondego, na segunda metade do Séc. XX. Note-se a intensa acumulação a barlar e a erosão a sotamar, ameaçando a povoação de Cova-Gala.

A nível regional, o Estuário do Mondego inclui os últimos sectores próximos de um "estado natural" ou com actividades humanas tradicionais, de reduzido impacto ambiental, como a pesca artesanal e as marinhas de sal. A área estuarina constitui

Reserva Ecológica Nacional e foi proposta para a Rede Natura 2000 da Comunidade Europeia, pela peculiar paisagem natural, alto valor ecológico (com equilíbrio precário) e complexidade de ambientes sedimentares (Cunha et al., 1997a). Todavia, desde 1958, associadas sobretudo à expansão do porto e urbe da Figueira da Foz, assistem-se a grandes modificações fisiográficas e de uso do solo na envolvente do estuário do Mondego (Cunha et al., 1997b). Destas, podem-se destacar, em termos de área, aumentos de 45% do uso urbano e industrial e de 20% para a aquacultura; em contraste deram-se diminuições de 40% do campo dunar e terrenos agrícolas, 20% das salinas e 12% da área sedimentar activa.

No Mondego, entre Coimbra e a Figueira da Foz, todo o leito está actualmente canalizado artificialmente, com parte substancial das águas desviadas para leitos periféricos e alimentando as economicamente poderosas indústrias papeleiras. Enquanto isto, a planície aluvial está com cargas de ocupação agrícola, industrial e urbana muito elevadas, em grande parte nas zonas que estavam sujeitas a frequentes inundações até à poucas décadas (Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hídricos, 1987).

4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Ainda que compreendendo as conveniências de condicionamentos aos sistemas naturais, com reflexos na qualidade de vida das populações e apoiadas em componentes técnicas, torna-se manifesto que a sustentabilidade do desenvolvimento implica um modelo estratégico de gestão de sistemas naturais que seja, realmente, sistémico. Mais concretamente, sistemas de elevada complexidade como as bacias hidrográficas e as faixas litorais, com componentes abióticas, estáticas e dinâmicas, (litológicas, sedimentológicas, hidrodinâmicas e climáticas) e biológicas (fauna e flora, circunscritas ou migrantes), de que resulta um ecossistema delicado e intrincado, tem que ser entendidos como um continuum naturale. Nesta perspectiva, pode-se mesmo propor, dado o exposto, que aspectos associados à gestão de bacias hidrográficas e da faixa litoral sejam abordados em conjunto, dada a dependência de alimentação de montante e a interacção de agentes nos estuários. Aliás, a noção básica de continuum naturale poderá mesmo ser ampliada a escalas sucessivamente maiores, desejavelmente até um nível global: afinal, aquilo a que corresponde a perspectiva da Gaia – sistema ecológico global com auto-organização não-linear.

Certamente que a actual formação da sociedade humana não permite perspectivar a curto prazo (anos) modificações substanciais nas fórmulas de gestão destes sistemas. A título de exemplo, a eliminação das barragens actualmente existentes na bacia hidrográfica do Mondego implicaria: i) retirada das populações das zonas de inundação actualmente protegidas pela laminação dos picos de cheia; ii) danos materiais e humanos resultantes das cheias; iii) perda do fluxo económico resultante do aproveitamento hidroeléctrico; iv) aumento de custos operacionais ou perda do fluxo económico por perda de acesso à água pela indústria papeleira; v) perda de recursos agrícolas e pecuários (área e produtividade); vi) aumento de custos operacionais e limitações ao uso do porto da Figueira da Foz; vii) custos de reconversão

das actividades económicas (essencialmente industrial e agro-pecuária); vii) custos de reconversão da rede de transporte (rodo e ferroviária); etc..

Já à escala de décadas, ou talvez melhor, de gerações, desde que se vá assimilando pelos novos cidadãos a lógica sistémica do funcionamento natural, aliás emparelhada com a crescente “globalização”, é possível uma inflexão na relação entre os ciclos naturais e a organização básica da espécie humana, em Sociedade. Trata-se de admitir, ao fim e ao cabo, que a nossa espécie é apenas mais uma das criadas por um sistema hiper-complexo – espécie notável, é certo, mas também com um potencial de interferência na matriz geradora que só pode ser controlado por uma relação mais inteligente com o ambiente, com perspectivas de longo prazo presentes no quotidiano.

Ainda assim, e em conclusão do acima exposto, dentro do exercício dos custos e benefícios de uma qualquer grande empreitada com impacto significativo nos sistemas naturais, estes devem ser entendidos como um continuum, e assumir como parcela incontornável do projecto os custos das tele-implicações. Só deste modo, assumindo que o *Homo sapiens* é mais um elemento constituinte dos Sistemas Ambientais, a nossa sociedade pode ter realmente um desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BETTENCOURT, P. & ÂNGELO, C. (1992) Faixa costeira Centro Oeste (Espinho - Nazaré): enquadramento geomorfológico e evolução recente. *Geonovas*, nº especial 1 (A Geologia e o Ambiente), Lisboa, pp. 7-30.
- CARVALHO, J. R. & BARCELÓ, J. (1966) Agitação marítima na costa Oeste de Portugal Metropolitano - Contribuição para o seu estudo. *Lab. Nac. Eng. Civil., Memória nº 290*, Lisboa, 34 p.
- CUNHA, P. P. & DINIS, J. L. (1998) A erosão nas praias do Cabo Mondego à Figueira da Foz (Portugal centro-oeste), de 1995 a 1998. *Territorium*, Coimbra, 5, 31-50.
- CUNHA, P. P.; FREITAS, H.; MARQUES, J. C.; DINIS, J. L. & CAETANO, P. (1997a) A protecção e gestão de áreas estuarinas — importância da Ilha da Morraceira e do sub-sistema estuarino do Pranto (Estuário do Mondego, Portugal). In: Volume especial “Colectânea de ideias sobre a zona costeira de Portugal”, Associação Eurocoast-Portugal (Ed.), 473-488.
- CUNHA, P. P.; PINTO, J. & DINIS, J. L. (1997b) Evolução da fisiografia e ocupação antrópica na área estuarina do Rio Mondego e região envolvente (Portugal centro-oeste), desde 1947. *Territorium*, Coimbra, 4, 99-124.
- DINIS, J. L. (2000) O ordenamento da orla costeira do centro de Portugal, os riscos erosivos e a elevação do nível do mar. In *Perspectivas de gestão integrada de ambientes costeiros*, Ed. Associação EUROCOAST-Portugal, Porto, 5, 35-43.
- DINIS, J. L. & CUNHA, P. P. (1998) Impactes antrópicos no sistema sedimentar do Estuário do Mondego. *Sociedade e Território*, Editora Afrontamento, Porto, 27, 47-59
- DIRECÇÃO-GERAL DOS RECURSOS E APROVEITAMENTOS HÍDRICOS (1987) Aproveitamento hidráulico do Vale do Mondego. *Tech. Report*, Lisboa.
- MENDES, J.A. (2002) Monitorização e avaliação de impactos ambientais de intervenções portuárias durante 2000-2002, no sistema sedimentar do estuário do Mondego e litoral adjacente. Tese Mestrado (não pub.), Univ. Coimbra, 212pp.
- VICENTE, C. (1990) Evolução costeira devida a obras portuárias: casos da praia da Figueira da Foz e da embocadura da Ria de Aveiro. In 1º Simp “Protecção e revalorização da faixa costeira do Minho ao Liz” (Comunic.), Porto, 164-177.