

O Espaço Litorâneo em Relação à Mudança Ambiental Global: Novos Desafios para a Geração de um Cadastro Técnico

Marta Emma Piñero Verdinelli, Dra. ¹
 Miguel Angel Verdinelli, Dr. ²
 Roque Alberto Sánchez Dalotto, M.Sc. ³

¹ UFSC - Hospital Universitário - Centro de Estudos
 Caixa Postal 5077
 CEP 88040-970 Florianópolis - SC
 ✉ martha@hu.ufsc.br

² UFSC e UNIVALI. Professor do Departamento de Engenharia de Produção da USFC
 Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção
 CEP 88040-900 Florianópolis - SC
 ✉ miguelv@eps.ufsc.br · ✉ miguelv@cttmar.univali.br

³ Universidad Nacional del Litoral, Argentina. Professor
 Doutorando em Engenharia Civil – UFSC - Área Gestão Territorial
 ✉ sanlotto@hotmail.com

Conteúdo	
	1 Considerações Iniciais
	2 A Gestão Ambiental e o Espaço Litorâneo
	3 O Cadastro Técnico
	4 Estratégias
	5 Remarques Conclusivos
	6 Referências Bibliográficas

Resumo: As mudanças no sistema climático refletem os processos naturais, tais como a variabilidade solar, atividades vulcânicas e a dinâmica da interação mar-atmosfera, dentre outros, conjuntamente com as influências das atividades antrópicas derivadas do uso da energia, do uso da terra, etc. As áreas litorâneas, apresentando uma alta dinâmica natural e, globalmente, a maior relevância socioeconômica, constitui-se nas regiões onde as ações mitigadoras perante as mudanças, devido a sua vulnerabilidade e capacidade de adaptação, devem ter alta prioridade. Os processos hidrodinâmicos e ecossistêmicos da zona costeira são altamente complexos e, para a tomada de decisões, na atual situação de imprevisibilidade ocasionada pela Mudança Climática e Ambiental Global, requerem-se informações e dados precisos e acurados. Face às demandas implícitas para conduzir ações de adaptação e/ou de mitigação, o Cadastro Técnico deverá apresentar-se apto para abordar adequadamente esta problemática emergente. Neste trabalho são sugeridas algumas estratégias que atendem o desafio a superar.

Palavras chave: mudança climática e ambiental global; cadastro técnico; estratégias.

Abstract: The changes in the climatic system reflect the natural processes, such as the solar variability, volcanic activities and the dynamics of the interaction sea-atmosphere, among other, jointly with the influences of the human activities derived of the use of the energy, of the land use, etc. The coastal areas, presenting a high natural dynamic and, globally, the largest socioeconomic relevance, they are constituted in the areas where the mitigation actions before the changes, due to your vulnerabilities and adaptation capacity, should have high priority. The hydrodynamic processes and ecosystems of the coastal zone are highly complex and, for the decision makes, in the current unpredictability situation caused by the Climatic Environmental Global Change, precise and accurate information and data are requested. Face to the implicit demands to lead actions of adaptation and/or mitigation, the Technical Cadastre should come capable to approach this emergent problem appropriately. In this work some are suggested strategies that assist the challenge to overcome.

Keywords: Climatic environmental global change; technical cadastre; strategies.

1 Considerações Iniciais

O homem, desde suas origens, sempre teve uma vasta capacidade para modificar seu ambiente, porém foi com o desenvolvimento industrial que se iniciaram as grandes concentrações humanas, o aumento populacional e um notório consumo de energia e recursos naturais. Os últimos trinta anos da história da humanidade tem sido caracterizados por uma crescente preocupação pela forma em que as atividades humanas podem afetar negativamente ao meio ambiente. Isto se há refletido num profundo e legítimo interesse por conhecer os fundamentos científicos dos processos que ameaçam a vida no planeta em longo prazo, assim como na busca de soluções concretas e práticas que permitam mitigar os efeitos nocivos.

Desde 1990, após a adoção do Primeiro Relatório de Avaliação do Grupo Intergovernamental de Expertes para o estudo da Mudança Climática (GIEC) a União Européia esta dedicada a reduzir suas emissões de gás carbônico (CO₂) aos níveis de 1990. A decisão é, fundada no princípio precautório e levando em conta os conhecimentos científicos, que indicam o grave perigo da mudança climática ser irreversível.

Estes processos da Mudança Climática e Ambiental também merecem a atenção, tanto dos governos quanto do setor privado, dos países da América Latina, uma vez que apresentam riscos para as economias da região. Já tem acontecido precipitações pluviais excessivas ou estiagens prolongadas, processos de desertificação e outras alterações em ecossistemas estratégicos.

Por sua vez, ações derivadas da Convenção Marco sobre o Câmbio Climático (UNFCCC) e do Protocolo de Kyoto poderão afetar a indústria latino-americana, tendo particular impacto sobre a indústria elétrica, petroleira, petroquímica, do vidro, siderúrgica, de alumínio, de celulose, do cimento, dentre outras, que se caracterizam por um elevado consumo energético e emissões significativas, que incrementam o efeito estufa.

Sem dúvidas a evolução do processo da mudança climática e ambiental é um dos maiores desafios aos quais o mundo atual se confronta, sendo um fato internacionalmente aceito e objeto de reuniões e deliberações no seio da Organização das Nações Unidas. Organizações governamentais e não governamentais, cientistas e estudiosos de todos os países do mundo conformam grandes redes de trabalho procurando encontrar alternativas que permitam retardar, mitigar ou adaptar-se às conseqüências previsíveis.

Entretanto, alguns dos requisitos básicos para o êxito dessas proposições parecem ter sido negligenciados, a começar por um programa abrangente de informação objetiva e conscientização cidadã. Outro exemplo claro da desatenção dada ao assunto encontra-se nas Instituições de Ensino Superior, que ainda não tem assimilado a idéia de formar recursos humanos habilitados para enfrentar os problemas decorrentes da Mudança Global. No mundo há relativamente poucos centros de pesquisa e/ou ensino que trabalhem a questão ao nível interdisciplinar necessário.

Na América Latina só recentemente foi feito um *workshop* acerca da vulnerabilidade e adaptação à mudança climática, onde se consideraram os recursos agrônômicos, costeiros, florestais e hídricos, assim como aspectos sociológicos e cenários futuros (Ramos-Mañé, 1997). De todos os trabalhos publicados após a reunião, apenas um aborda a gestão de recursos costeiros, descrevendo sucintamente os elementos do gerenciamento da zona costeira (Bijlsma, 1997).

2 A Gestão Ambiental e o Espaço Litorâneo

No processo de gerir recursos podem-se assinalar alguns componentes essenciais. A avaliação das informações, a tomada de decisão e o monitoramento das ações implementadas constituem os alicerces da gestão. Assim, resulta notório que há um claro relacionamento entre as informações e a gestão, uma vez que aqueles componentes dependem diretamente da qualidade dos dados disponíveis, do modo como são arquivados e recuperados, de sua análise e da clareza com que são apresentadas as respostas ao problema em estudo.

Na questão ambiental existem todavia uma série de complicadores que vão desde a falta de uma visão ampla e não reducionista até a simples ignorância de fatos ou fenômenos. Ambiente em sua real acepção inclui o natural e o social e portanto as técnicas de obtenção, processamento e análise de informações devem ser apropriadas, permitindo reduzir os níveis de incerteza com que se trabalha a problemática ambiental, particularmente a relacionada com a Mudança Global.

Por outra parte, os programas de gestão da zona costeira devem estar baseados em diversos princípios relacionados ao desenvolvimento econômico e ao ambiente: os derivados de convenções e normas internacionais, especialmente o princípio da equidade intra e inter-generacional, e os relacionados ao caráter próprio do espaço litorâneo. Deste segundo conjunto deve-se ressaltar a unicidade do sistema litorâneo, *i.e.*, as interações que ocorrem nesse espaço requerem do reconhecimento e gestão do sistema como uma unidade integrada: terras altas, zona costeira, região entre marés e águas costeiras próximas.

3 O Cadastro Técnico

O cadastro técnico, como sistema organizacional de informações referenciadas ao espaço geográfico, é o meio mais eficiente para dar suporte à gestão ambiental da zona costeira (Verdinelli & Piñero Verdinelli, 1994; Piñero Verdinelli & Verdinelli, 1996). O arquivamento sistematizado de dados e as possibilidades de análise que brinda o cadastro (Figueiredo *et al.*, 1998; Barzack *et al.*, 1998) permitem trabalhar com sistemas complexos, interligados no espaço e no tempo e com incertezas.

Cabe ressaltar que o uso de um cadastro desenhado para dar embasamento às ações gerenciais que contemplem a Mudança Climática e Ambiental Global devera aproximar à comunidade científica, os analistas políticos e os tomadores de decisão.

4 Estratégias

Ao considerar a complexidade do espaço litorâneo, as incertezas da Mudança Global e a necessidade de projeções de longo período, as informações disponíveis no Cadastro Técnico deverão ser submetidas a uma avaliação integrada (*vide*: Parson, 1994). Quando um problema ambiental de interesse é identificado a comunidade científica dedica-se ao seu estudo, sendo que as informações reunidas, de algum modo, irão passar à esfera dos analistas políticos. Estes, através de uma avaliação integrada, *i.e.*: executando um trabalho interdisciplinar, proverão novas informações que guiarão tomadas de decisões racionais, fundadas em dados relevantes.

Para poder seguir essa seqüência lógica e na iminência de efeitos cada vez mais graves derivados da Mudança Global, parece imprescindível a adoção de novas estratégias que, inicialmente, aproximem as diversas esferas assinaladas: os cientistas, os analistas e os políticos.

Na atualidade se verifica uma notória desarticulação entre as agências governamentais, a comunidade científica, analistas, políticos e a sociedade civil, cuja cidadania ambiental ainda não foi construída, reconhecida ou consolidada. Assim sendo, não cabe estabelecer qualquer ordenamento nas estratégias que, ao nosso entender, devem ser urgentemente implementadas e que podem ser reunidas sob a denominação de fortalecimento das capacidades.

Não existem dúvidas que para abordar a problemática em foco há necessidade de fortalecer os recursos humanos, os físicos e os recursos financeiros. Quanto aos primeiros urge formar cientistas com uma visão sistêmica e generalista, habilitados a trabalhar em equipes interdisciplinares para conduzir pesquisas em sistemas complexos, tratando de problemas emergentes e recorrentes, imbuídos de diversos níveis de incerteza. Paralelamente, é impossível operacionalizar as diferentes ferramentas hoje disponíveis sem contar com técnicos altamente especializados. Ambos os tipos de profissionais deverão ser formados nas Instituições de Ensino Superior, as quais precisam reformular seus próprios projetos pedagógicos, pois nessas instituições também estarão se formando uma grande parcela das novas gerações de analistas políticos e de tomadores de decisão.

Em relação aos recursos físicos, sabe-se que a evolução tecnológica transforma rapidamente equipamentos de última geração em obsoletos. A precisão e acuracidade de alguns aparelhos têm aumentado a níveis insuspeitáveis há poucos anos atrás. Por exemplo, detectam-se elementos químicos em diversas matrizes em concentrações ínfimas. Mas, qual é a validade desse dado se ele não derivar de um plano amostral correto, for bem compilado, corretamente arquivado e factível de proceder a sua análise e

relacionamento com outras informações?

Todas as unidades de pesquisa não podem nem é necessário que possuam todos os equipamentos que se utilizam numa pesquisa ambiental completa, basta que existam investigações planejadas, coordenadas, integrantes de programas institucionais ou bem interinstitucionais. A implementação de tal estratégia requer decisões transcendentais nas políticas científicas das instituições. Uma mentalidade de cooperação sincera é um requisito básico para atingir a otimização no uso e aproveitamento dos recursos físicos.

A alocação de recursos financeiros públicos em Ciência Ambiental pouco tem mudado no sentido da avaliação de resultados. Em geral, todavia não é praxe efetuar pós-auditorias independentes, restando-lhe à sociedade as possibilidades de avaliar os benefícios decorrentes das ações financiadas. Quando essa estratégia se concretize será possível que a escassez diminua, pois uma cobrança efetiva desestimula a proliferação de demandas inexequíveis que, por diversas razões, às vezes são financiadas. Por outra parte, uma opinião pública favorável, formada a partir de avaliações válidas, derivadas de indicadores de desempenho corretos, faz crescer naturalmente os planejamentos orçamentários para essa finalidade e, conseqüentemente, limitação que gera a falta de financiamento se minimiza.

Com relação ao Cadastro Técnico, desenhado para o planejamento e a gestão integrada do espaço litorâneo, deverá ser estimulada a incorporação de informações fundamentais para o tratamento da Mudança Global. Assim, serão necessários dados que possibilitem elaborar cenários pretéritos, atuais e tendenciais, como, por exemplo, aqueles que decorreriam de distintos modelos de elevação do nível do mar. Será de máxima importância dispor de informações que permitam efetuar avaliações acerca do potencial de vulnerabilidade perante a mudança climática e ambiental, assim como aproximações das adaptações possíveis às mudanças e, particularmente, os impactos biofísicos dos ajustamentos adaptativos..

5 Remarques Conclusivos

Uma das principais dimensões da problemática derivada da Mudança Climática e Ambiental Global e sua complexidade. Minimiza-la ou pretender simplifica-la e uma fraude, porque agindo assim se conseguira, no máximo, modificar a percepção dos problemas, mas não a realidade subjacente. Devem-se, então, adotar estratégias que atentem para tratar com essa realidade.

A formação de recursos humanos, a otimização do uso dos meios físicos, o esclarecimento da sociedade e dos órgãos financiadores de projetos e a inclusão de informações de base no Cadastro Técnico constituem algumas das múltiplas estratégias que poderiam ser parte de um plano individual, institucional ou governamental para enfrentar o desafio com o qual nos deparamos.

6 Referências Bibliográficas

- BARCZAK, C. L., M. A. VERDINELLI, M. E. PIÑERO VERDINELLI & L. F. G. de FIGUEIREDO;** 1998. A Lógica Difusa e Métodos de Análise em Sistemas de Informação Geográfica. *In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 3. Anais...* Florianópolis: UFSC. (cd-room)
- BIJLSMA, L.;** 1997. *Climate Change and the management of coastal resources.* Clim. Res., 9 (1,2): 47-56.
- FIGUEIREDO, L. F. G. de, M. E. PIÑERO VERDINELLI, M. A. VERDINELLI & C. L. BARCZAK;** 1998. Cadastro Técnico Ambiental, Sistemas de Informação Geográfica e Lógica Fuzzy: Ferramentas Conjugadas para a Gestão Ambiental. *In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 3. Anais...* Florianópolis: UFSC. (cd-room)
- Parson, E. A.;** 1994. Searching for integrated assessment: A preliminary investigation of methods and projects in the integrated assessment of global climatic change. *In: 3rd Meet. CIESIN – Harvard Comm.* Global Environ. Change Inf. Policy, NASA Headquarters, Washington, D.C.
- PIÑERO VERDINELLI, M.E. & M. A. VERDINELLI;** 1996. Cadastro Multifinalitário, Mudança Global e Gestão Ambiental. *In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2. Anais...* Florianópolis: UFSC. Tema III, p. 327-336.
- RAMOS-MAÑÉ, C. (Ed.);** 1997. *Vulnerability and Adaptation to Climate Change in Latin America.* Clim. Res. vol. 9 N^{os} 1 and 2, CR Special, 155p.
- VERDINELLI, M. A. & M. E. PIÑERO VERDINELLI;** 1994. Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão ambiental de Zonas Costeira. *In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 1. Anais...* Florianópolis: UFSC. p. 86-89.