

CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, MUDANÇA GLOBAL E GESTÃO AMBIENTAL.

PIÑERO VERDINELLI, Marta Emma (*)
VERDINELLI, Miguel Angel (**)

(*) Pesquisadora independente. Caixa Postal 5077. CEP 88040-970 Florianópolis, SC, Brasil.

(**) Univ. Fed. de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia.



We are uniquely fire creatures on a uniquely fire planet, and through fire the destiny of humans has bound itself to the destiny of the planet.

Stephen Pyne.

MULTIPURPOSE CADASTRE, GLOBAL CHANGE, AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT.

ABSTRACT.

The processes of environmental global change, their effects in relation to technological and economic development, and their impact on the social area, call for an urgent act of management, based on precise, accurate information of high quality and leading to the kind of management which is responsible in nature. In order to reach this goal, we propose the idea of using a multipurpose cadastre as a basis for decision-making. We present the problem in relation to the coastal zone, and we make considerations on aspects of civil responsibility for the damage caused to the environment.

Keywords: Global change; Multipurpose cadastre; Management; Coastal zone; Responsibility.

RESUMO.

Os processos da mudança ambiental global, seus efeitos sobre o desenvolvimento tecnológico e econômico e os impactos na área social tornam necessária uma ação urgente de gestão, embasada em informações precisas, acuradas e de qualidade, que orientem uma gestão responsável. Em ordem de atingir esta meta, nós propomos a idéia de usar o cadastro multifinalitário como base para as tomadas de decisão. Os problemas são apresentados em relação à zona costeira e são feitas considerações sobre aspectos da responsabilidade civil por danos ao ambiente.

Palavras-chave: Mudança global; Cadastro multifinalitário; Gestão; Zona costeira; Responsabilidades.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.

As bases do conhecimento humano tem aumentado desde os albores da história, mas tem sido recentemente, de modo concomitante aos avanços tecnológicos dos últimos anos, que esse incremento alcançou uma significação trascendente. A própria Ciência, nas suas visões disciplinares, teve que se adaptar à nova realidade. Uma busca continua de rapidez na aquisição de informação, aliada a mais precisão e maior acurácia e qualidade tem pautado o desenvolvimento científico e tecnológico. Das conceituações locais se passou às regionais e globais, das visões terrestres avançou-se para as aéreas e espaciais, das avaliações de recursos naturais evoluiu-se no sentido das ambientais e o homem, de simples observador, passou a se considerar ator principal e objeto da própria avaliação.

Resulta hoje inegável que as atividades humanas tem relação causal com as mudanças ambientais: o aquecimento global, a desertificação e erosão, a poluição dos oceanos e o comprometimento dos recursos hídricos, a depleção da camada de ozônio e os danos da radiação ultravioleta na superfície da terra, a destruição de habitats e a perda de biodiversidade, são alguns claros exemplos.

No contexto atual, a idéia de desenvolvimento também foi modificando-se, até incluir a necessidade de possuir a condição de ser econômica e ecologicamente sustentável. Em decorrência disto, aqueles modelos que não consideravam ao ambiente dentre suas variáveis limitantes começaram a ser paulatinamente substituídos. A adequação dos sistemas de produção de bens e serviços, diante uma realidade ambiental de escala planetária, é uma necessidade premente, face às perspectivas de aceleração da mudança global.

A compreensão das multiplas interrelações entre os compartimentos ambientais, assim como entre processos naturais e antrópicos, provocaram um crescente interesse em efetuar uma gestão ambiental responsável, apropriada para tratar com sistemas complexos, interligados e com incertezas.

O cadastro técnico multifinalitário, como um sistema organizacional de informações referenciadas ao espaço geográfico, constitui-se no mais eficiente meio para embasar as ações gerenciais. O arquivamento sistematizado de dados pretéritos, atuais e tendenciais dos distintos compartimentos do ambiente, com possibilidade de entrecruzá-los, inclusive com dados ambientais regionais e mundiais, conformam as informações de entrada para as análises prévias às tomadas de decisão.

MUDANÇA AMBIENTAL GLOBAL.

A humanidade, desde seus 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. É reconhecido que dentre as atividades do homem algumas são deletéreas para o ambiente, distinguindo-se entre as que depletam e aquelas que causam poluição. Há outras atividades, como a mineração, que exaurem e poluem e ainda há aquelas cujos efeitos não são percebidos por longos períodos, como fora o caso dos halocarbonos.

Transcorrida mais da metade do presente século começou-se a ter ciência de um processo pelo qual vem-se alterando a estrutura e função do sistema terra, com interação de diversos componentes interligados. Inicialmente foi chamado de mudança climática ou, simplesmente, aquecimento global. Na atualidade a denominação mais adotada é mudança ambiental global.

A rigor, os problemas ambientais nunca podem ser considerados de modo isolado, mas no intuito de apresentar uma breve resenha serão feitas referências aos problemas do incremento do dióxido de carbono atmosférico, assinalando algumas conexões com a perda biomassa vegetal, a incidência de raios ultravioleta, a depleção de ozônio e com os halocarbonos.

Medições contínuas das concentrações de dióxido de carbono atmosférico, o principal responsável do efeito estufa, a partir de 1957, demonstram um incremento em taxas nunca antes verificadas (Keeling et al., 1996). Quando se comparam as concentrações atuais com aquelas medidas nas bolhas de ar atrapadas nos gelos de Groenlândia e Antártida, se observa que os teores máximos nos gelos, correspondentes aos períodos interglaciais, são equivalentes aos atuais. Adicionalmente também pode-se assinalar que as transições vem ocorrendo de maneira relativamente rápida, com incrementos cinco a dez vezes mais velozes que os quantificados nos testemunhos de gelo (Raynaud et al., 1993).

A fonte principal do dióxido de carbono atmosférico é a utilização de combustíveis fósseis, que nos últimos duzentos anos elevaram as concentrações atmosféricas de ~280 a ~350 μL . Relacionado com isto deve-se assinalar que há uma deficiência na tomada daquele gás pela vegetação arbórea, particularmente nas regiões tropicais onde o balanço líquido entre liberação e seqüestro é menor que nas regiões temperadas. A razão deste fato aparentemente paradoxal é o uso primário de madeira como combustível (Dabas & Bhatia, 1996) e as perdas por queimadas. Essas ações nas florestas tropicais, consumindo ~1260 Tg de biomassa seca por ano, produzem altas concentrações de partículas, liberando na atmosfera ~570 Tg de carbono. Somam-se ainda a estes valores os provenientes das queimadas pós-colheita, que alcançam a grandeza de ~910 Tg de C/ano (vide: Levine et al., 1995).

Segundo Chaturvedi (1994) para fixar uma tonelada de carbono é necessário produzir 2,2 t de madeira, pois uma tora contém ~48 % de carbono nas formas principais de celulose e lignina. Para a floresta da Índia o mesmo autor aponta como uma solução viável um reflorestamento seguindo determinadas condições.

Por outra parte, a tomada de dióxido de carbono pelo fitoplâncton também encontra-se alterada, particularmente na região antártica. A causa da diminuição da biomassa e produtividade fitoplanctônica relaciona-se diretamente com a incidência de raios ultravioleta UVb, os que tem aumentado em razão da depleção da camada de ozônio (vide: Häder et al., 1995)

Embora os halocarbonos sejam os compostos químicos de síntese mais conhecidos dentre os que destroem o ozônio estratosférico, há uma ampla gama de radicais que participam na sua remoção (Wennberg et al., 1994). Ante a gravidade deste problema, que é de risco para a saúde humana, pelo incremento de doenças infecciosas, câncer de pele, problemas oculares e perda da eficácia de vacinas, se está realizando um grande esforço para melhorar os métodos de quantificação, incluindo o uso de satélites para a pesquisa na alta atmosfera (vide: Kursinski et al., 1996).

Sumariamente pode-se afirmar que o uso de combustíveis fósseis, a queima da vegetação, o uso inadequado da terra e outra plêiade de atividades humanas disrompem os ciclos naturais biogeoquímicos, afetando a atmosfera, litosfera, hidrosfera e biosfera, apresentando conseqüências graves como quebra no balanço do calor global.

CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO.

As definições e termos utilizados para o cadastro técnico multifinalitário tem sido sistematizadas pela Sociedade Americana de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto (ASPRS, 1989) numa publicação de grande interesse para os profissionais da área e para todos seus usuários potenciais: avaliadores, planejadores, gestores, etc. No Brasil, uma obra referencial tem sido publicada naquele mesmo ano por Loch (1989), com aplicações no âmbito rural e urbano.

Na área ambiental o uso do cadastro multifinalitário foi bem mais recente, encontrando-se exemplos para avaliações, controle e gestão ambiental em trabalhos apresentados no primeiro Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (Amorim et al., 1994; Nascimento & Dutra, 1994; Renúncio & Loch, 1994; Suertegaray et al., 1994; Verdinelli & Piñero Verdinelli, 1994).

A REGIÃO COSTEIRA COMO OBJETO DE GESTÃO.

Caracterização e situação no Estado de Santa Catarina.

Na condição de interface entre o mar e a terra, os componentes da região litorânea conformam um sistema natural de grande complexidade. Os diferentes ecossistemas que

tem evoluído através do Holoceno, particularmente aqueles das planícies costeiras do Quaternário, estiveram sempre adaptados às características naturais do seu entorno, com suas próprias resiliências. As extensas praias de areia, terraços holocênicos, lagoas costeiras, manguezais, marismas, planos mareais, costões rochosos, campos de dunas e as zonas de transição com a serra, dentre outros, tornaram-se frágeis e foram descaracterizando-se ao longo do tempo pela miríade de efeitos deletérios de um único responsável: o homem.

Em toda a região costeira do Estado de Santa Catarina há exemplos de ameaças, agressões e danos ambientais, principalmente devido a uma crescente pressão do “desenvolvimento” e uma aparente “miopia crônica” dos responsáveis da sua gestão. No discurso, salienta-se o desenvolvimento da indústria do turismo porém a razão básica da sua existência, a proteção e/ou conservação de sistemas naturais, que confere sustentabilidade a esse setor da economia, são por via de regra negligenciadas.

Manguezais: um exemplo.

Se forem considerados, como exemplo, as áreas de mangue, verificar-se-á que sua utilização pela indústria (com saída de efluentes), para urbanização (com desmatamentos, aterros e lançamento de esgotos), ou pelo sistema viário (com os conseqüentes represamentos) produzem imediatamente impactos, que podem se classificar em:

- * impactos lineares diretos - com perda de habitats e da biodiversidade, aumento da siltação, perda de função de proteção ante tormentas, erosão e/ou acreção, poluição e morte da biota, etc.;

- * impactos lineares indiretos - a supressão de alguns componentes do sistema afeta imediatamente a produtividade de outros ecossistemas, como acontece com a redução da pesca “off-shore” em relação à superfície perdida de mangue; e,

- * impactos catastróficos indiretos - atividades em áreas próximas, como dragagens, ocasionam distúrbios e perdas na capacidade de captação e reciclagem de poluentes e na regeneração e suplementação de nutrientes. Dentre outros impactos de este tipo podem assinalar-se a perda de habitats de espécies migratórias e a perda de informação cultural, educacional, histórica e científica.

As análises custo-benefício e as evidências econômicas levam a promover a conservação dos ecossistemas de mangue no mundo todo (Ruitenbeck, 1994), entretanto nos limites de sua distribuição austral no Atlântico Sul-ocidental, estes apelos ainda não ecoaram.

Gestão na perspectiva global.

Todos os componentes da região litorânea encontram-se de alguma maneira interrelacionados e, em conseqüência, a gestão ambiental dos sistemas costeiros iniciou-se

com dois desafios principais: 1) tratar daquela complexidade natural; e, 2) equacionar e resolver possíveis conflitos ambientais e sociais derivados dos usos múltiplos da região (vide: Verdinelli & Piñero Verdinelli, 1994). Hoje, sobrepõem-se àqueles desafios o interesse em atingir um desenvolvimento sustentável e as incertezas de uma mudança ambiental global (vide: Donvers & Handmer, 1995).

Considerando as tendências do aquecimento global, dentre os possíveis impactos sobre os ecossistemas costeiros, segundo uma publicação da UNESCO (1993), poderão assinalar-se:

- * uma elevação do nível médio do mar;
- * alteração dos padrões atuais das correntes marinhas;
- * incremento de processos erosivos e inundação de planícies costeiras;
- * aumento da frequência das tormentas tropicais, etc.

Assim sendo, numa ação de gestão que se desenvolva para as zonas costeiras essas evidências fartamente documentadas e que já tem o reconhecimento unânime de seus impactos plausíveis, que obviamente poderão variar de local para local, não mais poderão ser soslaidas.

AS RESPONSABILIDADES POR DANOS AO AMBIENTE E O CASO DOS FATOS DA NATUREZA.

O artigo 225 da Constituição Federal (Brasil, 1988) consagra a todos o direito "... ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à toda qualidade de vida...", sendo que o parágrafo terceiro desse artigo refere-se às sanções penais e administrativas às que pessoas físicas ou jurídicas sujeitar-se-ão em consequência de suas condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Porém, o conceito de dano ambiental, pela sua amplitude, deve ser preenchido pela jurisprudência e atividade judicial, o que se relaciona diretamente com suas características específicas altamente técnicas (Silveira, 1996).

Face à complexidade da problemática ambiental, nem sempre é possível estabelecer nexos de causalidade entre as condutas ou atividades e um determinado dano ambiental, o que tem levado a admiti-los através de presunções simples. Assim, na ação civil que, pelo fato do meio ambiente ser um bem comum, deverá ser pública, somente demonstrar-se-á que o risco da atividade ou conduta exerceu uma influência causal definitiva. Isto se aplica quando há responsabilidade objetiva.

No caso da Administração Pública, que possui um dever de cautela geral sobre o meio ambiente, mas não total, pode haver responsabilidade por omissão, que é de tipo subjetivo. Nesta situação não se admite a presunção de culpa, mas o onus da prova se inverte. Incluem-se aqui os casos de responsabilidade solidária da Administração, envolvendo a aprovação de licenças e as derivadas de ação de terceiros ou fatos da natureza.

Sobre esta última condição resulta necessário refletir à luz de uma realidade ambiental mutável. Eventos da natureza, excepcionais para uma dada seqüência histórica de dados, podem vir a ter uma freqüência diferente, e isto, dever-se aos processos da mudança ambiental global. Assim sendo, deslindar responsabilidades de um dano ambiental ocorrido, por exemplo, em consequência de uma ação de gestão, seja pública ou privada, pode tornar-se extremamente dificultoso ao não se dispôr de informações apropriadas. Tais obstáculos podem ser superados através do estabelecimento de um sistema de cadastro técnico ambiental, como proposto por Figueiredo & Loch (1996), mas que tenha possibilidades de interligação com banco de dados ambientais regionais e mundiais, como aqueles compilados pelo Instituto Interamericano para a Pesquisa da Mudança Global (vide: Garcia Brum, 1994) ou dados continuamente gerados, arquivados e atualizados para diversos Programas Intergovernamentais (IBGP, HDP, etc.).

A GESTÃO RESPONSÁVEL.

A gestão ambiental baseia-se inexoravelmente nas informações disponíveis e no modo como elas são analisadas para tomar determinada decisão. Embora se disponha de iguais informações, acesso a um mesmo banco de dados por exemplo, podem existir diferenças no ato de gerir.

No caso das mudanças globais, há elementos subjetivos que se relacionam com percepções diversas dessa problemática ambiental. Cada visão funda-se em premissas próprias, ocasionando distintas aproximações. No estágio atual do conhecimento, ao considerar que se possuem informações incompletas ou se trabalha com incertezas (cf. Vitousek, 1994), nenhuma delas será correta ou incorreta, mas apenas diferentes (vide: Bretherton, 1994).

Perante tais perspectivas, uma meta realista parece encontrar-se na gestão responsável, onde as implicações técnicas da aproximação adotada sejam apresentadas com clareza. Não cabe ao gestor presumir objetividade, pois sua ação não é essencialmente técnica e/ou científica senão política, permeada de um posicionamento ideológico. Uma gestão responsável não haverá de se escamotear num alibi de fato natural imprevisível.

REMARQUES CONCLUSIVOS.

As políticas ambientais referidas à mudança global, desenhadas nos distintos países do mundo, apresentam enfoques diversos, podendo estar direcionadas, por exemplo, para atender setores da sociedade ou priorizar determinadas regiões geográficas.

Em geral uma parcela substancial dos recursos disponíveis aplicam-se em programas de obtenção de informações e em atividades de remediação. A destinação de recursos para avaliar resultados é sempre mínima, gerando imprecisões e desinformações quanto às melhorias decorrentes da implantação das próprias políticas. Quando não existem pós-auditorias independentes a sociedade não tem como verificar se as ações trouxeram benefícios à saúde pública e/ou à saúde ambiental.

Outros complicadores, mais evidentes quando há escasez de recursos financeiros, são a redundância de dados e a desarticulação organizacional nas agências governamentais.

Somos veementes em afirmar que as circunstâncias atuais requerem de atitudes enérgicas e imediatas. Acreditamos que a utilização do cadastro técnico multifinalitário pode ser uma das melhores maneiras de otimizar os esforços hoje atomizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AMORIM, A., M. C. C. T. AMORIM & V. P. SCHNEIDER; 1994. Cadastro técnico multifinalitário: a base para o controle ambiental. 1º Congr. Bras. Cadastro Técnico Multifinalitário (1º COBRAC), Florianópolis - Brasil. Anais do ..., Tomo III, p. 90-96
- ASPRS (American Society for Photogrammetry and Remote Sensing); 1989. Multipurpose Cadastre: Terms and Definitions. APSRS publ., USA.
- BRASIL; 1988. Constituição Federal.
- BRETHERTON, F.; 1994. Perspectives on policy. *AMBIO* 23: 96-97.
- CHATURVEDI, A. N.; 1994. Sequestration of atmospheric carbon in India's forest. *AMBIO* 23: 460-461.
- DABAS, M. & S. BHATIA; 1996. Carbon sequestration through afforestation: role of tropical industrial plantations. *AMBIO* 25: 327-330.
- DOVERS, S. R. & J. W. HANDMER; 1995. Ignorance, the precautionary principle, and sustainability. *AMBIO* 24: 92-97.

- FIGUEIREDO, L. F. G. & C. LOCH; 1996. Sistema de cadastro técnico ambiental. Estudo de caso: Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina - Brasil. 2º Congr. Bras. Cadastro Técnico Multifinalitário (2º COBRAC).
- GARCIA BRUM, F. H.; 1994. Development of the Inter-American Institute for global change research. *AMBIO* 23: 101-103.
- HÄDER, D.-P., R. C. WORREST, H. D. KUMAR & R. C. SMITH; 1995. Effects of increased solar ultraviolet radiation on aquatic ecosystems. *AMBIO* 24: 174-180.
- KEELING, C. D., J. F. CHIN & T. P. WHORF; 1996. Increased activity of northern vegetation inferred from atmospheric CO₂ measurements. *Nature* 382: 146-149.
- KURSINSKI, E. R. et al.; 1996. Initial results of radio occultation observations of Earth's atmosphere using the global positioning system. *Science* 271: 1107-1110.
- LEVINE, J. S., W. R. COFER III, D. R. CAHONN Jr. & E. L. WINSTEAD; 1995. Biomass burning. A driver for global change. *Environm. Sci. Technol.* 29: 120- 125 A.
- LOCH, C.; 1989. Cadastro Técnico Multifinalitário Rural e Urbano. Ed. Univ. Fed. Santa Catarina, Brasil.
- NASCIMENTO, R. S. & A. DUTRA; 1994. Análise ambiental e o cadastro técnico multifinalitário. 1º Congr. Bras. Cadastro Técnico Multifinalitário (1º COBRAC), Florianópolis - Brasil. Anais do ..., Tomo I, p. 25-28.
- RAYNAUD, D., J. JOUZEL, J. M. BARNOLA, J. CHAPPELLAZ, R. J. DELMAS & C. LORJUS; 1993. The ice core record of greenhouse gases. *Science* 259: 926-934.
- RENUNCIO, L. E. & C. LOCH; 1994. Avaliação integrada do cadastro técnico multifinalitário e de sistema de informação geográfica visando a análise ambiental, 1º Congr. Bras. Cadastro Técnico Multifinalitário (1º COBRAC), Florianópolis - Brasil. Anais do ..., Tomo II, p. 152-157.
- RUITENBEEK, H. J.; 1994. Modelling economy-ecology linkages in mangroves: economic evidence for promoting conservation in Bintuni Bay, Indonesia. *Ecol. Econ.* 10: 233-247.
- SILVEIRA, P. A. C. V. da; 1996. Responsabilidade civil da administração pública por dano ambiental. *Estudos Jurídicos*, 29: 97-120.
- SUERTEGARAY, D. M. A. et al.; 1994. Diretrizes para o gerenciamento ambiental da barreira quaternária da laguna dos Patos utilizando técnicas de sensoriamento remoto,

1º Congr. Bras. Cadastro Técnico Multifinalitário (1 COBRAC), Florianópolis - Brasil. Anais do ..., Tomo II, p. 71- 77.

UNESCO; 1993. Environment and Development brief. UNESCO Publ., France.

VERDINELLI, M. A. & M. E. PIÑERO VERDINELLI; 1994. Cadastro técnico multifinalitário e gestão ambiental de zonas costeiras. 1º Congr. Bras. Cadastro Técnico Multifinalitário (1º COBRAC), Florianópolis - Brasil. Anais do ..., Tomo II, p. 86- 89.

VITOUSEK, P. M.; 1994. Beyond global warming: ecology and global change. Ecology 75: 1861-1876.

WENBERG, P. O. et al.; 1994. Removal of stratospheric O₃ by radicals: in situ measurements of OH, H₂O, NO, NO₂, ClO, and BrO. Science 266: 398-404.