

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

PARCERIAS ESTRATÉGICAS

Setembro/2001

Número 12

ISSN 1413-9375

BIODIVERSIDADE, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA AMAZÔNIA

Amazônia: fronteira geopolítica da biodiversidade

Aspectos pouco mencionados da biodiversidade amazônica

Considerações sobre o perfil tecnológico do setor madeireiro na Amazônia Central

O papel da ciência no futuro da Amazônia: uma questão estratégica

Agricultura familiar: a organização espacial na produção e no turismo

O manejo comunitário de lagos na Amazônia

MODELOS E CENÁRIOS PARA A AMAZÔNIA: O PAPEL DA CIÊNCIA

O MCT e o estudo da dinâmica de ocupação da Amazônia

Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?

Planejamento ambiental da expansão da oferta de energia elétrica: subsídios para a discussão de um modelo de desenvolvimento sustentável para a Amazônia

Macrocenários da Amazônia 2000-2020

A população da região Norte: processos de ocupação e de urbanização recentes

Mudanças climáticas globais: possíveis impactos nos ecossistemas do país

O processo de desmatamento na Amazônia

Os impactos do pólo siderúrgico de Carajás no desflorestamento da Amazônia brasileira

Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia

FUNDOS SETORIAIS

Meio Ambiente e Fundos Setoriais: uma oportunidade para o desenvolvimento sustentável

DOCUMENTO

Comissão Tundisi: Ciência e Tecnologia para a Amazônia - avaliação da capacidade instalada de pesquisa

REFLEXÃO

O inferno verde



Meio Ambiente e Fundos Setoriais: uma oportunidade para o desenvolvimento sustentável

Este documento é resultado de um conjunto de discussões realizadas por especialistas da área ambiental em 01 e 02 de junho de 2001, em São Carlos (SP), com o apoio do Instituto Internacional de Ecologia.

Estas discussões foram organizadas com o objetivo de promover políticas integradas para o desenvolvimento sustentável e direcionar o uso otimizado dos fundos setoriais na área ambiental, através de um conjunto de ações inovadoras e convergentes em cinco grandes eixos. O grupo de trabalho foi composto pelos especialistas: José Galizia Tundisi, Takako M. Tundisi, Dalci Maria dos Santos, Perseu Fernando dos Santos, Márcio de Miranda Santos, Silas Sarmento, Odete Rocha, Roberto Cavalcanti, Frederico Brandini, Sandra Azevedo, Rita Elizabeth Carneiro de Souza, José Carlos Cordeiro da Costa Júnior, Maria Aparecida Faustino Pires, Dora Ann Lange Canhos, Raul Feijóo.

1. OS FUNDOS SETORIAIS E AS QUESTÕES AMBIENTAIS NO BRASIL

O surgimento dos Fundos Setoriais de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico¹, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia, inaugura um novo modelo de gestão de programas de desenvolvimento científico e tecnológico. Representa, ainda, um avanço importante na mobilização da cadeia de produção do conhecimento e da inovação tecnológica no País.

Neste contexto, o novo modelo de planejamento e gestão deverá ser gerido de forma compartilhada atendendo, de modo ágil, desburocratizado e eficaz, aos desafios trazidos pela mudança de escala de recursos financeiros colocados à disposição das comunidades científica, tecnológica e empresarial.

¹ Os Fundos Setoriais de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico já aprovados são: Petróleo e Gás Natural; Energia Elétrica; Recursos Minerais; Recursos Hídricos; Transportes; Espacial e Informática. Estão em fase de análise: Saúde, Agronegócios, Aeronáutica e Biotecnologia. Foram também aprovados outros dois fundos considerados não setoriais que são: Infra-Estrutura e Interação Universidade-Empresa, mais conhecido como Fundo Verde-Amarelo. Para maiores informações consultar <http://www.mct.gov.br/fundos/>

A alocação destes recursos deverá ser direcionada para ações que visem aumentar a competitividade da indústria nacional, assegurar a melhoria da qualidade de vida, garantir a sustentabilidade dos setores apoiados e a expansão da base técnico-científica nacional. Para isto, o novo modelo de gestão deverá contemplar, também, atividades de avaliação *ex-ante*, considerando a complexidade e diversidade de variáveis, na busca de consensos que levem à seleção das principais propostas a serem apoiadas no âmbito dos diferentes Fundos.

O processo de tomada de decisão deverá ser aprimorado com vistas a se tornar mais transparente e participativo, de forma a identificar elementos inovadores que possam influenciar a formulação de políticas convergentes e atuar como promotores de novas políticas públicas.

Este artigo considera as mudanças que estão ocorrendo quanto ao gerenciamento das questões ambientais resultantes da migração das idéias e conceitos que, no passado, vinham considerando visões fragmentadas e voltadas à solução de problemas pontuais, atuando como resposta às crises e hoje, busca uma abordagem sistêmica e integrada. Esta nova abordagem deverá incluir ações de natureza preditiva, para permitir melhor gerenciamento das ações futuras através de planejamento mais organizado e dinâmico. Portanto, o gerenciamento que era setorial, de resposta e localizado, no passado, deverá ter novo paradigma, sendo integrado em nível de ecossistema e com forte caráter preditivo no século XXI.

O Brasil é um país continental e deve ser analisado como tal. Os grandes biomas terrestres brasileiros, os grandes rios, lagos interiores e a imensa área de ecossistemas costeiros e marinhos precisam ser estudados mais profundamente, buscando-se melhor entendimento de suas estruturas dinâmicas e funções, para que práticas adequadas de manejo, monitoramento, recuperação e preservação sejam implantadas. Este aspecto reforça a necessidade de que as ações sejam implementadas de forma descentralizada e adaptadas conforme as especificidades regionais.

O sistema ambiental é complexo, altamente interconectado e não linear. Por isso, é necessário que existam novas formas de gerenciamento e de divisão dos sistemas ambientais, que permitam avaliar e apontar não somente os problemas atuais, como também sua evolução temporal e possível situação em 20 ou 30 anos. A experiência internacional e nacional no tratamento da questão da escala na gestão do meio ambiente recomenda a adoção do conceito de Bacia Hidrográfica como unidade de estudo e gerenciamento. Ao tratar da questão ambiental por bacia hidrográfica, outros limites são estabelecidos, fora daqueles tradicionais, como as fronteiras geográficas e geopolíticas. Os sistemas de gerenciamento de bacias são descentralizados e com responsabilidades distribuídas entre municípios, estados e o governo federal; focalizam ações estratégicas baseadas em demandas locais e envolvem a participação dos usuários locais, não importando o nível de escala que está sendo considerado. Per-

mite, ainda, a participação integrada entre universidades, o setor privado, o setor público e a comunidade, em processo dinâmico e participativo de gestão.

A concepção de um Programa Multissetorial de Meio Ambiente visa dotar os Fundos Setoriais de uma visão estratégica integradora do desenvolvimento sócio-econômico, preservação e recuperação ambiental. O relacionamento das questões ambientais e econômicas deverá ser analisado considerando as demandas que possuem forte implicação social e que precisam ser solucionadas como, por exemplo, o tratamento a ser dado aos resíduos de indústrias de bens de consumo.

Neste contexto, sugere-se a criação de uma Câmara Técnica, de assessoramento permanente às Gerências dos Fundos Setoriais, coordenada pelo Centro de Estudos e Gestão Estratégica do MCT. Deverá ser composta por profissionais especializados com larga experiência no tratamento de questões ambientais, para assessorar os Fundos Setoriais nesta área, desde o início dos projetos de C&T a serem apoiados. Nesse sentido, será dada ênfase na identificação de alternativas economicamente viáveis do projeto e seus impactos sociais, ecológicos e de saúde pública, de modo que estes sejam ponderados na concepção do projeto em questão. Dessa forma, seriam formulados de acordo com as recomendações da Câmara Técnica, procedimentos para análises de risco, ações mitigatórias, planos de remediação, monitoramento e restauração.

Ao se avaliar quais ações seriam vitais para a manutenção dos mecanismos necessários ao desenvolvimento de um Programa Multissetorial de Meio Ambiente, cinco grandes eixos foram identificados:

2. DESENVOLVIMENTO E ACESSO A INSTRUMENTOS DE PREVISÃO

A importância de se ampliar a capacidade do País no uso de instrumentos de previsão, de produzir novos modelos preditivos, de utilização eficiente de ferramentas de modelagem matemática e de construção de cenários é enfatizada, tendo como base bancos de dados robustos e sólidos, com informações de qualidade, que possam ser utilizados de forma flexível ao longo de escalas espaciais e temporais, ou seja, promover a transformação de bancos de dados em sistemas de informação. Neste tópico, a modelagem ecológica e matemática são ferramentas fundamentais.

O objetivo principal deve ser o de tornar a pesquisa científica útil e acessível, de forma que possa ser incorporada na definição das estratégias locais, regionais e nacionais para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Desafios devem ser vencidos nas áreas de análise, síntese, apresentação, validação, padronização, integração e armazenamento de dados ambientais. Isto requer considerável esforço em pesquisa, principalmente nos campos da ciência da computação e na integração de disciplinas e de pessoas.

3. DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BIOINDICADORES E BIOMARCADORES PARA OS *HABITATS* DE ECOSISTEMAS BRASILEIROS

O uso de bioindicadores e biomarcadores, tanto para o monitoramento de processos de deterioração de *habitats*, como para a eficiência de ações mitigatórias ou de recuperação dos mesmos, é condição primordial para a gestão de projetos de desenvolvimento sustentável. A identificação dos danos e/ou problemas em tempo adequado, permitirá as correções devidas antes do agravamento dos problemas mapeados *early warning*.

4. DESENVOLVIMENTO E ACESSO A REDES DE LABORATÓRIOS ESPECIALIZADOS

A questão refere-se à necessidade de montar e manter infra-estruturas de laboratórios de referência, em escalas estadual e municipal, que possam contar com pessoal qualificado e dedicado aos trabalhos de análise de qualidade da água, solo e ar, de certificação laboratorial e monitoramento de fatores vitais à manutenção dos ecossistemas, devidamente consideradas as diferenças entre as diversas regiões. Por exemplo, a qualidade da água na Amazônia em nada se assemelha com a qualidade da água no Sudeste. São situações diferentes, ecossistemas diferentes e problemas diferentes. Mesmo as tecnologias que são úteis em uma região poderão não ser adequadas para outras.

5. DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS INOVADORAS NA ÁREA AMBIENTAL

O Programa Multissetorial de Meio Ambiente deve promover o desenvolvimento de tecnologias inovadoras, auxiliares na detecção dos problemas ambientais de forma mais rápida e eficiente, tais como: sistemas de monitoramento de dados; sistemas de detecção de poluentes na atmosfera; softwares para o tratamento dos dados recolhidos nos mais diversos ambientes; transferência e/ou adaptação de tecnologias às diferentes regiões, além de outras questões consideradas estruturantes como: certificação, saneamento básico e o tratamento de efluentes e resíduos urbanos, domiciliares e industriais.

Adicionalmente, deve-se considerar as problemáticas associadas aos equipamentos nacionais que requerem mais esforço de especificação de qualidade na engenharia dos produtos.

6. DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS ESPECIALIZADOS EM QUESTÕES AMBIENTAIS

O treinamento especializado e a formação continuada de recursos humanos são considerados de fundamental importância. Ações que privilegiem treinamento em serviço ou virtuais, treinamento a distância, treinamento de lideranças e disponibilização de material didático compatível devem ser priorizadas. Deve ser buscada, também, uma distribuição espacial mais homogênea e equilibrada destes recursos humanos entre as diversas regiões brasileiras, fortalecendo sua capacidade de treinar e manter pessoal especializado. É importante ressaltar a necessidade de se introduzir metodologias e técnicas inovadoras de capacitação, tendo como objetivo maior o aprimoramento de recursos humanos com visão sistêmica e gerencial. Especial atenção deverá ser dada ao treinamento de gerentes municipais atuando em meio ambiente e áreas afins.

Além dos cinco eixos apontados, uma outra questão constantemente negligenciada tem sido o papel estratégico dos ecossistemas marinhos no desenvolvimento sócio-econômico do País. Com 8.500 km de costa, o Brasil possui pouca infra-estrutura e escassos recursos humanos voltados para a pesquisa dos recursos naturais encontrados em ecossistemas marinhos. O Brasil não possui, ainda, navio de porte com infra-estrutura e equipamentos apropriados para o aproveitamento das inúmeras oportunidades de pesquisa e desenvolvimento oferecidas pelos ambientes costeiros e marinhos. A pesquisa marinha encontra aplicabilidade em várias áreas, como na Biotecnologia e na Climatologia, esta última abrindo grandes oportunidades de interação com os Fundos de Energia e de Recursos Hídricos.

Permanecem pendentes, no entanto, alguns questionamentos importantes acerca dos desafios ambientais que irão surgir para a geração do século XXI, especialmente para o bem estar da espécie humana. São identificadas algumas grandes classes de problemas ambientais no Brasil, a saber: aqueles resultantes de uma ocupação territorial não planejada que permite a destruição dos ecossistemas brasileiros; a fragilização dos ciclos de matéria e energia; as questões relacionadas com a conservação e uso sustentável da biodiversidade; e a necessidade de se reestruturar a sociedade humana para enfrentar os desafios atuais, que não existiam no passado. Há urgência em se promover a mudança no conceito de estrutura de sociedade para que se implante uma consciência mais apurada e uma forma pró-ativa de convivência com as questões ambientais.

Em resumo, ao se formatar um Programa Multissetorial de Meio Ambiente deve-se considerar a ampliação da base científica e tecnológica relacionada com as questões ambientais, de forma a que o desenvolvimento ocorra de forma sustentável. Nesse sentido, grande prioridade deverá ser dada às análises *ex-ante*, com vistas à antecipação de problemas ambientais potenciais. Informação de boa qualidade precisa ser gera-

da e organizada em sistemas e apropriada pelo processo de tomada de decisão, que incorpore no planejamento as eventuais ações compensatórias, de mitigação e de recuperação necessárias para minimizar os impactos previstos. As questões voltadas aos aspectos econômicos e de competitividade da indústria nacional devem sempre estar incluídas no conjunto das questões como parte integrante deste processo.

Um ponto crucial para o sucesso de uma empreitada dessa natureza é a aproximação e a integração entre a pesquisa e os processos de gestão. Ao longo da história, pode-se observar que as diferenças entre estes dois aspectos foram responsáveis por muitas dificuldades enfrentadas quando da introdução de novas idéias e propostas inovadoras. As barreiras institucionais devem ser rompidas. Produzir meios e formas de romper estas barreiras é o primeiro dos desafios a ser vencido na estruturação do novo modelo capaz de apoiar a Ciência e Tecnologia, num contexto evolutivo, que suporte e dê prosseguimento ao conjunto formado pelo sistema de C&T brasileiro. Portanto, a reformulação institucional e avanços necessários nesta reorganização são fundamentais para o avanço pretendido.

Finalmente, o sucesso de um Programa Multissetorial de Meio Ambiente para os Fundos Setoriais deve considerar a implantação de um novo modelo de gestão de C&T, que promova a construção de consensos entre atores com visões conflitantes, a implementação de instrumentos de apoio e fomento inovadores que facilitem a interação universidade/empresa e que leve em consideração a complexidade e horizonte temporal das ações a serem apoiadas, normalmente de maturação mais longa. Adicionalmente, grande ênfase deverá ser dada à formatação de um sistema de acompanhamento e avaliação, com ampla participação dos agentes envolvidos neste processo, que permita a observação contínua dos resultados e dos respectivos impactos sócio-econômicos, subsidiados por indicadores e metas estabelecidas. Maior apoio deverá ser dado a projetos colaborativos em rede e de natureza mobilizadora e estruturante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ayensu, E. et al. 1999. International Ecosystem Assessment. Science, Reprint Series, Volume 286, pp. 685-686.

Watson, R.T. et al. 1998. Protecting Our Plant – Securing Our Future (U.N. Environment Programme, U.S. National Aeronautics and Space Administration, and World Bank, Washington, DC., 1998).

Daily, G.C. (Eds). 1997. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Systems (Island Press, Washington, DC, 1997).

Resumo

Este artigo sugere pontos a serem considerados para a concepção de uma proposta de Programa Multissetorial de Meio Ambiente, no âmbito do Ministério da Ciência e Tecnologia. Os autores consideram que são importantes as variáveis sócio-econômicas, ecológicas e de saúde pública, assim como a estética da paisagem, na concepção inicial dos projetos para uma visão holística e estratégica do desenvolvimento. Reforça a importância de se organizar uma rede de laboratórios especializados, de se priorizar o desenvolvimento de tecnologias ambientais inovadoras, de instrumentos de precisão e de bioindicadores para *habitats* de ecossistemas brasileiros. Destaca a formação e treinamento de recursos humanos para uma melhor distribuição dos mesmos entre as diversas regiões brasileiras. Aponta também, como fator crucial para o sucesso do Programa Multissetorial de Meio Ambiente, a necessidade de se transpor as barreiras institucionais existentes.

Abstract

This article deals with the key issues needed to be considered in a Multisectorial Fund Environment Program under the Ministry of Science and Technology. The importance of evaluating the aesthetics, the socio-economic, ecological and public health variables early in the Project is emphasised for a strategic and holistic approach to sustainable development. It brings out the importance of creating a chain of specialized laboratories, of targeting the development of innovative environmental technologies, prediction instruments of bio-indicators for *habitats* in the Brazilian ecosystems. The distorted spatial distribution of specialized human resources within the country is acknowledged and a training program is proposed to address that issue. It is also mentioned the necessity to break institutional barriers as a key factor for the success of the proposed Multisectorial Fund Environment Program.

Os autores

JOSÉ GALIZIA TUNDISI. PhD em Ciências (Ecologia), Presidente do Instituto Internacional de Ecologia - IIE - São Carlos - SP

TAKAKO M. TUNDISI. PhD em Ciências (Ecologia), Diretora do Instituto Internacional de Ecologia, IIE - São Carlos - SP

DALCI MARIA DOS SANTOS. Mestre em Física, Analista em Ciência e Tecnologia do CNPq. Atualmente trabalha na implantação do novo modelo de gestão para os Fundos Setoriais do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

PERSEU FERNANDO DOS SANTOS. PhD em Ecologia e Agronomia, Consultor do Centro de Estudos e Gestão Estratégica, MCT.

MARCIO DE MIRANDA SANTOS. É Doutor em Genética Bioquímica. Atualmente trabalha na implantação do novo modelo de gestão para os Fundos Setoriais do MCT.

SILAS SARMENTO, MBA em Economia, Consultor do Fundo Setorial CTPetro, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, MCT

ODETE ROCHA. PhD em Ecologia/Limnologia, Professora da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

ROBERTO CAVALCANTI. PhD em Biologia, Professor da Universidade de Brasília – UnB, representante da Conservation International no Brasil.

FREDERICO BRANDINI. PhD em Oceanografia Biológica, Professor da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

SANDRA AZEVEDO. PhD em Ecologia, Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IBCCF/UFRJ.

RITA ELIZABETH CARNEIRO DE SOUZA. Analista em Ciência e Tecnologia/MCT; Especialista em Políticas Públicas.

JOSÉ CARLOS CORDEIRO DA COSTA JÚNIOR. Analista em Ciência e Tecnologia/CNPq.

MARIA APARECIDA FAUSTINO PIRES, PhD em Química Analítica, Pesquisadora e Coordenadora da Divisão de Diagnóstico Ambiental do Instituto de Pesquisas Nucleares – IPEN.

DORA ANN LANGE CANHOS. Especialista em Sistemas de Informação “on-line” sobre Biodiversidade. Diretora de Projetos do Centro de Referência em Informação Ambiental – CRIA.

RAUL FEIJÓO – D. Sc. em Engenharia Mecânica na COPPE/UFRJ, 1975, Pesquisador do Laboratório Nacional de Computação Científica–LNCC/MCT e Coordenador do projeto PRONEX “Modelagem, análise e simulação computacional em engenharia e ciências aplicadas”.