



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS**

MOÇÃO Nº 40, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2006

(Publicado no DOU em 13/03/07)

Recomenda princípios e prioridades de investimento de ciência e tecnologia em recursos hídricos.

O **CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS-CNRH**, no uso das competências que lhe são conferidas pelas Leis nºs 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e 9.984, de 17 de julho de 2000, e tendo em vista o disposto em seu Regimento Interno, anexo à Portaria nº 377, de 19 de setembro de 2003, e

Considerando os termos do Decreto de 22 de março de 2005, que institui a Década Brasileira da Água, cujos objetivos são promover e intensificar a formulação e implementação de políticas, programas e projetos relativos ao gerenciamento e uso sustentável da água;

Considerando que o art. 218 da Constituição, dispõe que o Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico e a pesquisa e a capacitação tecnológicas;

Considerando que compete ao CNRH acompanhar e determinar as providências necessárias ao cumprimento das metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos-PNRH, conforme art. 1º, inciso IX, do seu Regimento Interno;

Considerando as competências da Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia-CTCT, conferidas pela Resolução CNRH nº 11, de 21 de junho de 2000;

Considerando que o PNRH estabeleceu, no âmbito de sua estrutura programática, o Programa de Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação e Comunicação Social em Recursos Hídricos - Programa IV;

Considerando que o Subprograma IV.I, cujo objetivo é promover o desenvolvimento científico e tecnológico da gestão de recursos hídricos, consolidando e conferindo aplicabilidade e difusão aos conhecimentos auferidos, recomenda forte articulação com o Fundo Setorial de Recursos Hídricos-CT-Hidro e inclui linhas adicionais às investigações deste Fundo, com forte viés de aplicabilidade prática junto ao Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH;

Considerando a existência de outras fontes de financiamento na área de recursos hídricos, conforme relacionado no Anexo, e a importância da incorporação por essas fontes das diretrizes do PNRH; e

Considerando que a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, art. 2º, inciso VI, estabelece como princípio da Política Nacional de Meio Ambiente os incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais, resolve:

Recomendar às instituições e fundos de fomento/financiamento para o desenvolvimento científico e tecnológico em recursos hídricos, abaixo listados, os princípios e prioridades de investimento de ciência e tecnologia em recursos hídricos contidos no Anexo, sem prejuízo de outras instituições/fundos que destinem recursos parcial ou integralmente para ciência e tecnologia em recursos hídricos: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA; Ministério das Cidades/Programa de Modernização do Setor de Saneamento-PMSS e Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água-PNCDA; Ministério da Saúde/Fundação Nacional de Saúde-FUNASA; Ministério da Educação; Ministério da Integração Nacional; Ministério do Meio Ambiente/Fundo Nacional de Meio Ambiente-FNMA e Agência Nacional de Águas-ANA; Ministério da Ciência e Tecnologia/Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia – especialmente Fundo Setorial de Recursos Hídricos-CT-Hidro, Fundo Setorial de Agricultura-CT-Agro,



Fundo Setorial de Infra-Estrutura-CT-Infra, CT-Verde e Amarelo, Fundo Setorial de Energia-CT-Energ e Fundo Setorial de Petróleo-CT-Petro; Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa; Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social-BNDES; Redes do Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena Empresa-SEBRAE; Federações das Indústrias; e Federações da Agricultura.

MARINA SILVA
Presidente

JOÃO BOSCO SENRA
Secretário-Executivo



ANEXO

Princípios e Prioridades de Ciência e Tecnologia em Recursos Hídricos

Princípios para investimento

Acessibilidade aos recursos - As linhas de fomento científico e tecnológico devem ser estabelecidas de forma que possuam facilidade de acesso pelos pesquisadores e desenvolvedores em todo o território nacional.

Recomendações:

1. Identificar os recursos humanos potenciais, a partir de indivíduos ou grupos em fase inicial de estabelecimento, garantindo o acesso desses às linhas de fomento científico e tecnológico em recursos hídricos.

2. Possibilitar, por meio das linhas de fomento, o acesso a projetos oriundos das organizações da sociedade civil atuantes em C&T¹.

3. Dar ampla publicidade às oportunidades de investimentos em pesquisas.

Diversificação temática - O desenvolvimento científico e tecnológico deve contemplar a diversidade de concepções e interfaces relacionadas aos recursos hídricos.

Recomendações:

Contemplar a diversidade temática por intermédio de interdisciplinaridade e transversalidade.

Fortalecer as linhas e grupos de pesquisa em ciências sociais, economia e política em recursos hídricos.

Estimular fundos de C,T&I de outras áreas do conhecimento a inserir o tema “recursos hídricos”, em caráter transversal, em suas linhas de fomento.

Divulgação e apropriação de resultados - Os produtos e resultados de investimentos públicos em desenvolvimento científico e tecnológico para a gestão das águas têm caráter também público e este caráter precisa ser enfatizado.

Recomendações:

Aperfeiçoar mecanismos de apropriação pública e transparência para os projetos de desenvolvimento científico e tecnológico em recursos hídricos no país, bem como de seus resultados.

Valorizar propostas de pesquisa que contemplem mecanismos de difusão da informação com capacitação e transferência de tecnologia aos potenciais beneficiários.

Estímulo contínuo à formação de parcerias em C&T - A formação de parcerias para desenvolvimento científico e tecnológico é poupadora de recursos, além de incentivo ao aproveitamento de potencialidades e especialidades, e deve ser estimulada.

Recomendações:

Incentivar e fomentar a formação de parcerias de forma a contemplar a miríade de instituições que lidam ou tenham potencial para lidar com desenvolvimento de C&T. Numa primeira análise, poderiam envolver: universidades, empresas públicas e privadas, escolas técnicas, redes de formação técnica (SENAI, SENAC, SENAR, etc), institutos públicos ou privados, fundações de pesquisa, organizações técnicas, órgãos e entidades ambientais e organismos de bacia.

Antecipar a formação de parcerias previamente ao lançamento dos editais de C&T, ou incluir esta possibilidade em edital, no tempo de projeto, garantindo tempo para o estabelecimento de relações interinstitucionais.

¹ C&T: Ciência e Tecnologia; C,T&I: Ciência, Tecnologia e Inovação.



Demandas e Prioridades de Ciência e Tecnologia em Recursos Hídricos

Análise de impactos de atividades antrópicas sobre o meio hídrico - O investimento atual em recuperação de ambientes aquáticos e de tratamento de efluentes é feito com base em informações de impacto antrópico desatualizadas, tornando tais métodos ineficazes sob alguns aspectos. É necessário o investimento em pesquisas de impactos sobre o meio hídrico, especialmente em limnologia e parâmetros de qualidade das águas, de forma a aperfeiçoar os métodos de tratamento e recuperação de ambientes aquáticos;

Aperfeiçoamento de técnicas de monitoramento por bioindicadores e avaliação local de qualidade das águas - O desenvolvimento recente de pesquisas em bioindicadores mostra a importância deste tópico, ainda não consolidado, para o desenvolvimento de mecanismos de avaliação local e comunitária da qualidade das águas;

Investimento em formas alternativas de tratamento de efluentes - O Brasil tem como um de seus maiores desafios a implementação de saneamento básico (abastecimento e tratamento de esgoto) a toda sua população. Diante da grande demanda que isto representa, torna-se importante o investimento em estratégias ditas “alternativas” para o saneamento, que possam contribuir para a descentralização de projetos e a redução do custo dos investimentos na área. Sugere-se o investimento no desenvolvimento científico e tecnológico para o saneamento seco, reuso de águas servidas no meio doméstico, tecnologias avançadas de pequeno porte para descentralização de tratamento de efluentes domésticos, além de metodologias para otimização do tratamento de efluentes domésticos em cidades de médio e grande porte;

Investimento em pesquisa e capacitação no setor técnico médio - Um importante elo para o desenvolvimento de C&T em recursos hídricos são as redes de ensino técnico de nível médio e de cursos de capacitação técnica (Escolas Técnicas, SENAI, SENAC, SENAR, etc). Tais centros, além de serem potenciais referências para desenvolvimento tecnológico, podem contribuir efetivamente para a difusão tecnológica, motivo pelo qual deveriam ser considerados nos investimentos em C&T do setor;

Incentivo à difusão científica e tecnológica envolvendo novas mídias de acesso popular - A publicação tradicional em C&T (periódicos, artigos, anais de congressos científicos, etc.), apesar de importante, tem alcance social limitado e de difícil apreensão por parte da sociedade em geral. É preciso investir em mídias de acesso popular (educação popular, suporte ao ensino básico e educação não formal), além de atingir público diverso, como crianças, adolescentes e idosos (jogos interativos, entretenimento), com atenção para as questões de gênero, fazendo com que a C&T passe a fazer parte do cotidiano;

Apoio à publicação científica e técnica sobre águas - Uma diversidade de trabalhos acadêmicos sobre a temática “águas” é produzida a todo instante no país. No entanto, boa parte deste acervo permanece intocado em prateleiras de universidades e instituições técnicas, sem circulação junto à sociedade em geral. Sugere-se que seja direcionado investimento para apoio a publicação, divulgação e distribuição na temática (livros, CD-Roms, material didático, etc), em especial para editoras universitárias, Associações Técnicas e ONGs;

Desenvolvimento de pesquisas em aquíicultura - O avanço das atividades de aquíicultura no país tem gerado diversas demandas por estudos e ações que dêem suporte ao planejamento estratégico para o desenvolvimento deste setor, especialmente: i) critérios e métodos de obtenção, tratamento e disponibilização de dados e informações sobre os reservatórios e suas áreas de influência; ii) modelagem hidrodinâmica (2D, 3D); iii) modelos de capacidade de suporte; e iv) modelos de fontes difusas. O incentivo a pesquisas nestas áreas pode contribuir significativamente para uma melhor gestão dos recursos hídricos, bem como promover um desenvolvimento ordenado e sustentável da aquíicultura, minimizando seus impactos sobre os ambientes aquáticos;

Pesquisas relacionadas a novos contaminantes de meio aquático - Uma grande diversidade de novos produtos e compostos químicos é anualmente lançada no mercado, fazendo com que os padrões tradicionais de análise de qualidade das águas não contemplem o potencial de impacto desses novos produtos. É preciso, portanto, avançar no estudo e aprimoramento de técnicas para análise de qualidade, abrangendo desde pesquisas sobre compostos específicos até testes de toxicidade;



Desenvolvimento da produtividade em meio rural. - O aumento da produtividade das atividades agropecuárias e agroflorestais, no sentido de melhorar a eficiência no uso de insumos, dentre eles a água, deve ser objeto de investimento em pesquisas consorciando fundos de fomento em C&T (ex.: recursos hídricos, agricultura e energia);

Prospecção e conhecimento sobre águas pluviais. - Muito se propaga sobre a captação de águas de chuva. No entanto, pouco se tem investido em pesquisas das águas meteóricas, em especial aquelas de precipitação. Sabe-se que a qualidade destas águas é bastante variável e, em alguns casos, pode inclusive inviabilizar as alternativas de captação e uso. É preciso ampliar o conhecimento sobre este assunto, incentivando pesquisas e desenvolvimento;

Alternativas tecnológicas para o tratamento de resíduos sólidos com ênfase no lixiviado - A grande quantidade de depósitos inadequados de resíduos sólidos no país, ainda que políticas urbanas venham tratando deste tema, tem gerado impactos significativos sobre os mananciais superficiais e subterrâneos. O conhecimento específico do material lixiviado é, portanto, assunto de importância para investimento em C&T. Projetos nesta área poderiam estar associados a fundos diversos: recursos hídricos, cidades, infra-estrutura, etc;

Adaptação de processos de tratamento convencionais de esgoto para plantas c/ reúso de água e bioaproveitamento - Trata-se, neste caso, de demanda de desenvolvimento tecnológico, uma vez que os princípios e técnicas são conhecidos. A demanda é por investimento em projetos para adaptação de plantas existentes e poderia ser dirigida às empresas de saneamento em parcerias com escolas técnicas, universidades rurais, rede SENAI, etc;

Técnicas avançadas para tratamento de água p/ abastecimento, visando atender à nova gama de contaminantes existentes no meio - Na mesma ótica da linha da pesquisa de novos contaminantes, esta demanda visa atender o abastecimento doméstico, em específico, dado o potencial de impacto direto sobre a saúde pública;

Integração de ações em C&T: rural e urbano - Ampliar o conhecimento sobre alternativas tecnológicas para tratamento e disposição de resíduos sólidos gerados no meio urbano (oriundos de processos de tratamento de efluentes e ou de resíduos) que possam servir de insumos para o meio rural;

Estímulo ao estudo de metodologias demonstrativas de enquadramento dos corpos d'água - Dos instrumentos formais da gestão das águas, o enquadramento foi o que menos se desenvolveu. Boa parte do problema está relacionada à complexidade de definição de critérios para o enquadramento, dado que este determinaria o *modus operandi* econômico nas bacias, afetando diretamente as atividades produtivas e o uso do solo. Uma das questões relacionadas ao enquadramento é a definição da vazão ecológica e de parâmetros de outorga com inserção de variáveis ecossistêmicas;

Pesquisas em instrumentos econômicos para a gestão das águas - O uso de instrumentos econômicos já é preconizado em lei, apesar de que se resume à cobrança pelo uso da água. No entanto, há uma diversidade de outros instrumentos que poderiam auxiliar o processo de gestão e que deveriam ser mais bem estudados. Por outro lado, a gestão das águas no Brasil, assim como de outros recursos naturais, atende há muito a uma racionalidade de gestão de oferta. No entanto, a racionalidade da sustentabilidade aponta para o investimento na redução da pressão sobre os recursos naturais, tornando prioritário o desenvolvimento de mecanismos de gestão de demanda. Tais mecanismos econômicos, incluindo a cobrança pelo uso da água, deveriam contemplar não só as águas superficiais, mas também as águas subterrâneas, prevenindo a superexploração destes recursos;

Gestão de riscos associados à água - Os impactos sócio-econômicos de desastres relacionados a água são de magnitude tal a justificar a gestão de risco como tema prioritário em gestão de águas. Riscos envolvem desde incertezas “normais” relacionadas a disponibilidade hídrica, qualidade e demandas conflitantes, até eventos extraordinários gerados ou agravados por intervenção humana ou por condições naturais, como acidentes de poluição, rompimento de infra-estruturas, secas, inundações e deslizamentos;



Reuso de água: aplicações técnicas - Diante das demandas atuais por reuso de água e da existência de situações de reuso, além da normalização em desenvolvimento no setor, torna-se importante apoiar atividades de desenvolvimento tecnológico que trabalhem a integração de procedimentos e mecanismos de uso eficiente e reuso. Tais iniciativas teriam efeito demonstrativo e pedagógico, incentivando a mudança cultural e de hábitos de consumo nos meios onde se instalam;

Contaminação de sedimentos - Ainda que grandes esforços sejam demandados para adequação de lançamentos e melhoria da qualidade de águas superficiais, boa parte do impacto sobre o meio hídrico acaba se refletindo na contaminação de sedimentos. Em função disso, enquanto as ações se voltam para a coluna d'água, diversos problemas de degradação do meio hídrico são oriundos de sedimentos contaminados. Os estudos neste campo podem contemplar desde a caracterização da contaminação de sedimentos, até a dinâmica de sedimentos contaminados, especialmente em ambientes lacustres e regiões estuarinas, e os impactos do aporte continental em meio marinho;

Drenagem urbana sustentável - A orientação da drenagem urbana no Brasil carece de uma mudança de paradigmas, no sentido de incorporar novos elementos, especialmente aqueles que conduzem a uma manutenção do ciclo hidrológico, de caráter menos intervencionista. Assim, é importante fomentar estudos de alternativas para retenção e ou infiltração de águas pluviais, estabelecendo parâmetros e indicadores de utilização;

Instrumentos econômicos para a proteção de mananciais - O estudo da relação entre a conservação de florestas e a quantidade e qualidade da água, em especial a água de abastecimento em centros urbanos, é fundamental para a avaliação dos benefícios gerados pela proteção de mananciais e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de um sistema de compensação financeira por serviços ambientais (que constitui uma das macro-diretrizes do PNRH). Os instrumentos econômicos têm sido considerados mais eficientes que os de comando e controle, mas necessitam de subsídios científicos que os justifiquem e promovam sua aceitação;

Cooperação científica com países vizinhos e países lusófonos - Os investimentos em ciência e tecnologia poderiam ser otimizados através da cooperação internacional, especialmente com os países com os quais compartilhamos bacias, ressaltando-se que o Brasil possui 74 rios transfronteiriços com seus vizinhos (a cooperação científica e tecnológica com países fronteiriços é uma das macro-diretrizes do PNRH). Mesmo com o Chile, com o qual não compartilhamos bacias, poderíamos desenvolver cooperação científica, por exemplo, no estudo da criosfera e sua relação com a gestão de águas. Além dos países da América do Sul, seria importante considerar os demais países lusófonos, aproveitando a vantagem dos aspectos lingüístico-histórico-culturais comuns.

Apresenta-se a seguir uma tabela com as demandas acima definidas, para as quais são indicados potenciais Fundos/Parcerias em C&T, sem prejuízo de outras fontes com interesse/propriedade no tema.



ATIVIDADES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RECURSOS HÍDRICOS E POTENCIAIS FONTES DE FOMENTO

Atividades	Fundos/parcerias
Análise de impactos de atividades antrópicas sobre o meio hídrico	CT-HIDRO, CT-AGRO, CT-ENER, FNMA, FAPs, FERH
Monitoramento por bioindicadores e avaliação de qualidade das águas	CT-HIDRO, FNMA, FAPs, FERH
Investimento em formas alternativas de tratamento de efluentes	CT-HIDRO, MCIDADES/SNSA, FUNASA, FAPs, FERH
Investimento em pesquisa e capacitação no setor técnico médio	CT-HIDRO, FIES, SEBRAE, Ministério da Educação, FAPs, FERH
Apoio a publicação científica e técnica sobre águas	CT-HIDRO, Ministério da Educação, FAPs, FERH
Desenvolvimento de pesquisas em aquicultura	CT-HIDRO, CT-AGRO, FAPs, FERH
Pesquisas relacionadas a novos contaminantes de meio aquático	CT-HIDRO, CT-AGRO, FUNASA, ANA, FAPs, FERH
Prospecção e monitoramento de águas pluviais	CT-HIDRO, Ministério da Integração Nacional, ANA, Ministério das Cidades/SNSA, FAPs, FERH
Monitoramento de lixiviado de resíduos sólidos	CT-HIDRO, Ministério das Cidades/SNSA, FAPs, FERH
Adaptação de processos de tratamento convencionais de esgoto p/ reúso de água e bioaproveitamento	CT-HIDRO, Ministério das Cidades/SNSA, CT-AGRO, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, FAPs, FERH
Técnicas avançadas para tratamento de água p/ abastecimento	CT-HIDRO, FUNASA, ANA, FAPs, FERH
Integração de ações em C&T: rural e urbano	CT-HIDRO, CT-AGRO, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, FAPs, FERH e Ministério das Cidades/SNSA
Estudo de métodos p/ enquadramento dos corpos d'água	CT-HIDRO, ANA, FAPs, FERH
Pesquisas em instrumentos econômicos	CT-HIDRO, BNDES, BANCOS PÚBLICOS, FAPs, FERH
Gestão de riscos associados à água	CT-HIDRO, FAPs, FERH
Reuso de água: aplicações técnicas	CT-HIDRO, Ministério das Cidades/SNSA, FAPs, FERH
Contaminação de sedimentos	CT-HIDRO, CT-PETRO, CT-AGRO, FAPs, FERH
Drenagem urbana sustentável	CT-HIDRO, CT-INFRA, FAPs, FERH
Instrumentos econômicos p/ a proteção de mananciais	CT-HIDRO, FNMA, FERH, Ministério das Cidades/SNSA
Cooperação técnica com países vizinhos e países lusófonos	CT-HIDRO, Ministério das Relações Exteriores

SIGLAS:

ANA - Agência Nacional de Águas

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social



CT-AGRO - C&T - Fundo Setorial de Agricultura
CT-ENER - C&T - Fundo Setorial de Energia
CT-INFRA - C&T - Fundo Setorial de Infra-Estrutura
CT-HIDRO - C&T - Fundo Setorial de Recursos Hídricos
CT-PETRO - C&T - Fundo Setorial de Petróleo
FAPs - Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
FERH - Fundos Estaduais de Recursos Hídricos
FIEs - Federações de Indústrias
FNMA - Fundo Nacional de Meio Ambiente
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena Empresa
SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

