



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

**PROPOSTA DE MOÇÃO Nº \_\_, DE \_\_ DE \_\_\_\_ DE 2008**

*(Publicada no D.O.U em \_\_/\_\_/2008)*

Recomenda princípios e prioridades de investimento em ciência, tecnologia e inovação para 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 a Década Brasileira da Água, instituída por Decreto de 22 de março de 2005, 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 Federal, de 1988, dispõe que o Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico e a pesquisa e a capacitação tecnológicas;

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 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 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 desta Moção, e a importância da incorporação por essas fontes das diretrizes do PNRH;

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, e

Considerando a necessidade de atualização e complementação da Moção CNRH nº 40, de 2006, que recomenda princípios e prioridades de investimento de ciência e tecnologia em recursos hídricos, resolve:

Recomendar às instituições e fundos listados no Anexo I, sem prejuízo de outras instituições/fundos que destinem recursos parcial ou integralmente para ciência e tecnologia em

recursos hídricos, os princípios apresentados no Anexo II e as prioridades de investimento em desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação em recursos hídricos contidas no Anexo III, atualizadas no âmbito da Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia deste Conselho.

Carlos Minc Baumfeld  
Presidente

Vicente Andreu Guillo  
Secretário Executivo

## **ANEXO I**

### **INSTITUIÇÕES E FUNDOS DE FOMENTO**

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA;
- Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC/Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES;
- 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 do Turismo/EMBRATUR;
- Ministério da Educação;
- Ministério da Integração Nacional;
- Ministério de Minas e Energia/Fundo Setorial CT-Energ;
- MD /Fundo Marinha Mercante;
- 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;
- Caixa Econômica Federal – CEF;
- Agências Multilaterais de Cooperação;
- Agências de Bacias;
- Redes do Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena Empresa – SEBRAE;
- Federações das Indústrias;
- Federações da Agricultura; e
- Fundos de Responsabilidade Social de Empresas Públicas e Privadas.

## ANEXO II

### Princípios para investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação para Recursos Hídricos

**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,T&I.
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:

1. Contemplar a diversidade temática por intermédio de interdisciplinaridade e transversalidade.
2. Fortalecer as linhas e grupos de pesquisa em ciências sociais, economia e política em recursos hídricos.
3. 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:

1. 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.
2. 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&I** - 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:

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

### ANEXO III

#### Prioridades de investimento em Ciência, Tecnologia e Inovação para Recursos Hídricos

**-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 na consolidação do uso de formas alternativas de tratamento e aproveitamento de efluentes** – Um grande esforço já foi empreendido no país para o desenvolvimento de técnicas não convencionais em tratamento de efluentes. No entanto, há uma carência de implementação destes mecanismos face ao *modus operandi* tradicional no setor de saneamento básico. Um exemplo destas ações de desenvolvimento é o programa PROSAB, cujos resultados são notórios no sentido da experimentação em caráter piloto de diversas técnicas ditas alternativas e de adaptação local para soluções de saneamento. Há que se empreender esforços na universalização tecnológica, redução dos custos de novas tecnologias, e estabelecimento de parcerias entre o setor público e privado para a consolidação das técnicas cujo estado-da-arte suplantou o estágio experimental. Por outro lado, há que se investir no aprimoramento de processos convencionais a partir da adaptação de Estações de Tratamento de Esgoto para a incorporação de técnicas de reuso e bioaproveitamento.

**-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;

**-Investimento em pesquisa e capacitação no setor técnico médio** – A expansão do ensino técnico médio em todo o país denota a importância deste segmento para o desenvolvimento tecnológico e, em especial, para a incorporação de novas tecnologias a partir da capacitação de alunos do ensino médio. O lançamento de linhas de fomento que trabalhem a inserção destes centros de experimentação e aprendizado é essencial para a inclusão de um elo importante na cadeia do desenvolvimento e inovação tecnológica. Estes centros abrangem hoje Escolas Técnicas públicas e privadas, os Serviços Nacionais de Aprendizagem.

**-'Incentivo à difusão científica e tecnológica envolvendo novas mídias de acesso popular** - A publicação tradicional em C,T&I (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) e atingir público diverso, como crianças, adolescentes e idosos (jogos interativos, entretenimento), com atenção para as questões de gênero, fazendo com que a C,T&I passe a fazer parte do cotidiano;

**-Desenvolvimento de pesquisas em aquicultura** - O avanço das atividades de aquicultura 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 aquicultura, 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;

**-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;

**-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;

**-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;

**-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 macrodiretrizes 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.

**-Projetos e programas que envolvam o setor de turismo para o uso eficiente de água e energia** –o setor de turismo, em suas diversas matizes, tem crescido no país e é tradicionalmente um setor que usa água e energia de maneira intensa. Ações voltadas à prospecção de métodos e técnicas operativas e integradas de maior eficiência em termos de uso destes insumos pelo setor de turismo podem, portanto, apresentar um retorno interessante do ponto de vista da redução da demanda agregada. Além disso, o incentivo à utilização de técnicas mais eficientes de gestão dos recursos naturais por este setor possui um potencial efeito multiplicador, ainda que não adequadamente dimensionado;

**-Mudanças climáticas e recursos hídricos** – a temática de mudanças climáticas é assunto propagado nos diversos meios de comunicação e vem ganhando pública notoriedade. No entanto, o relacionamento dos impactos de eventuais mudanças climáticas sobre os recursos hídricos, em suas diversas possibilidades, ainda carece de maiores investigações. Tais pesquisas envolvem desde os aspectos físicos até as questões institucionais, passando pelos impactos ecológicos e econômicos. Há que se fomentar pesquisas que contemplem estes aspectos, sob características eminentemente multi e interdisciplinares.

**-Tecnologias sociais para uso sustentável das águas** – esta temática envolve o estudo e aprimoramento de tecnologias que contemplem aspectos de adaptação local, inserção social – na concepção e no uso do portfólio tecnológico, valorização do conhecimento e cultura popular, e concepções acerca do gênero em relação ao uso e apropriação da água como recurso natural.

**-Metodologias de certificação de responsabilidade socioambiental no uso da água** - Desenvolvimento e implantação de metodologias e estudos para certificação de responsabilidade socioambiental no uso dos recursos hídricos, com a participação das comunidades locais na elaboração dessa metodologia, por bacia hidrográfica.

**-Desenvolvimento e Aperfeiçoamento Institucional** – Compreende o desenvolvimento de estudos, capacitação, pesquisa e desenvolvimento, e inovação no âmbito das ciências sociais e ciências políticas aplicadas a avaliação, monitoramento e desenvolvimento de processos voltados para o fortalecimento institucional das instâncias de gestão de recursos hídricos, especialmente em relação à implementação dos instrumentos de gestão;

**-Implantação, atualização e capacitação de laboratórios de metrologia visando o uso eficiente da água** – Diversas ações vêm sendo empreendidas no sentido de universalização de tecnologias de

uso eficiente da água, no entanto há uma carência de laboratórios e capacidades para a certificação, testes e calibração destas tecnologias e equipamentos. Diante de iniciativas como a etiquetagem pelo uso eficiente da água, similar aos processos já existentes no âmbito do PROCEL – em relação à energia – esta demanda se intensifica, justificando o investimento neste segmento.

**-Implantação de metrologia em química ambiental relacionada aos recursos hídricos para certificação de laboratórios brasileiros** – boa parte do esforço envolvido no aprimoramento do monitoramento ambiental e dos processos envolvendo a minimização de impactos ambientais pelo poder público e iniciativa privada depende da implementação de laboratórios analíticos de química ambiental. Estes laboratórios, por si, necessitam de certificação de processos, além de calibração oficial. Há, portanto, que se priorizar o aperfeiçoamento científico e tecnológico em metrologia química ambiental junto ao INMETRO – órgão oficial para a certificação de laboratórios no Brasil, e aos laboratórios de referência no país.

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

#### **ATIVIDADES DE C,T&I EM RECURSOS HÍDRICOS E POTENCIAIS FONTES DE FOMENTO**

<b>Atividades</b>	<b>Fundos/parcerias</b>
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 na consolidação do uso de formas alternativas de tratamento e aproveitamento de efluentes	CT-HIDRO, FAPS, CT-AGRO, MCIDADES/SNSA, FUNASA, FERH
Apoio a publicação científica e técnica sobre águas	CT-HIDRO, MEC, FAPS, FERH
Drenagem urbana sustentável	CT-HIDRO, CT-INFRA, FAPS, FERH
Monitoramento por bioindicadores e avaliação de qualidade das águas	CT-HIDRO, FNMA, FAPS, FERH
Adaptação de processos de tratamento convencionais de esgoto p/ reúso de água e bioaproveitamento	CT-HIDRO, MCIDADES/SNSA, CT-AGRO, MAPA, FAPS, FERH
Cooperação técnica com países vizinhos e países lusófonos	CT-HIDRO, MRE
Investimento em pesquisa e capacitação no setor técnico médio	CT-HIDRO, FIES, SEBRAE, MEC, FAPS, FERH
Investimento em pesquisa e capacitação no setor técnico médio	CT-HIDRO, FIES, SEBRAE, MEC, FAPS, FERH
Incentivo à difusão científica e tecnológica envolvendo novas mídias de acesso popular	CT-HIDRO, MEC, FAPS, FERH
Técnicas avançadas para tratamento de água p/ abastecimento	CT-HIDRO, FUNASA, ANA, 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
Pesquisas relacionadas a novos contaminantes de meio aquático	CT-HIDRO, CT-AGRO, FUNASA, ANA, FAPS, FERH
Monitoramento de lixiviado de resíduos sólidos	CT-HIDRO, MCIDADES/SNSA, FAPS, FERH
Gestão de riscos associados à água	CT-HIDRO, FAPS, FERH
Projetos e programas que envolvam o setor de turismo para o uso eficiente de água e energia	MTUR, CT-HIDRO, FNMA, SEBRAE, PROCEL, MCIDADES/PNCDA
Mudanças climáticas e recursos hídricos	MCT, MMA, FNMA, CT-HIDRO, ANA, FAPS, FERH, AGÊNCIAS DE BACIA
Tecnologias sociais para uso sustentável das águas	MDA/INCRA, MI, CT-HIDRO, CT-AGRO, FAPS, FERH
Desenvolvimento e Aperfeiçoamento Institucional	MDA/INCRA, MI, CT-HIDRO, CT-AGRO, FAPS, FERH, AGÊNCIAS DE BACIAS E AGÊNCIAS MULTILATERAIS
Implantação, atualização e capacitação de laboratórios de metrologia visando o uso eficiente da água	CT-HIDRO, CT-INFRA, ANA, FAP'S, FERH, AGÊNCIAS MULTILATERAIS, MCIDADES/PNCDA
Implantação e capacitação de metrologia em química ambiental para certificação de laboratórios brasileiros (proposta CTIL)	INMETRO

#### **SIGLAS:**

ANA = Agência Nacional de Águas

BNDES = Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CT-AGRO = C,T&I - Fundo Setorial de Agricultura

CT-ENERG = C,T&I - Fundo Setorial de Energia

CT-INFRA = C,T&I - Fundo Setorial de Infra-Estrutura

CT-HIDRO = C,T&I - Fundo Setorial de Recursos Hídricos

CT-PETRO = C,T&I - 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

MAPA = Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCIDADES/SNSA = Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

MEC = Ministério da Educação

MI = Ministério da Integração

MRE = Ministério das Relações Exteriores