

Rosa dos Santos, Gesmar

**Working Paper**

## Financiamento público da pesquisa em recursos hídricos no Brasil: O fundo setorial CT-Hidro

Texto para Discussão, No. 1742

**Provided in Cooperation with:**

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* Rosa dos Santos, Gesmar (2012) : Financiamento público da pesquisa em recursos hídricos no Brasil: O fundo setorial CT-Hidro, Texto para Discussão, No. 1742, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/91042>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# 1742

TEXTO PARA DISCUSSÃO

## FINANCIAMENTO PÚBLICO DA PESQUISA EM RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: O FUNDO SETORIAL CT-HIDRO

Gesmar Rosa dos Santos

### **FINANCIAMENTO PÚBLICO DA PESQUISA EM RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL: O FUNDO SETORIAL CT-HIDRO\***

Gesmar Rosa dos Santos\*\*

---

\* O autor agradece a colaboração dos estatísticos Patrick Alves e Gilson Matos, bolsistas da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea, e aos técnicos e conselheiros ligados ao CT-Hidro pelas informações e entrevistas concedidas.

\*\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diset/Ipea.

## **Governo Federal**

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da  
Presidência da República**

**Ministro Wellington Moreira Franco**

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

### **Presidente**

Marcio Pochmann

### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Geová Parente Farias

### **Diretora de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Luciana Acioly da Silva

### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

Alexandre de Ávila Gomide

### **Diretora de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

Vanessa Petrelli Corrêa

### **Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Francisco de Assis Costa

### **Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Carlos Eduardo Fernandez da Silveira

### **Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

Jorge Abrahão de Castro

### **Chefe de Gabinete**

Fabio de Sá e Silva

### **Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**

Daniel Castro

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

## **Texto para Discussão**

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

ISSN 1415-4765

JEL: O31, O32 E O38

# SUMÁRIO

---

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	9
3 CRIAÇÃO, CARACTERÍSTICAS E DIRETRIZES DO FUNDO SETORIAL CT-HIDRO.....	11
4 RESULTADOS E DINÂMICA DO CT-HIDRO NO PERÍODO 2001-2008 .....	16
5 INTERAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES DE PESQUISAS E EMPRESAS NOS PROJETOS DO CT-HIDRO .....	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	45
REFERÊNCIAS .....	48
ANEXO .....	49



## SINOPSE

Este trabalho objetiva analisar as características, a dinâmica e o desempenho do Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-Hidro) do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), como resultado da parceria entre o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e o MCT. Abordam-se aspectos quantitativos e qualitativos, os desafios da gestão dos recursos hídricos e as demandas geradas por eles à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação tecnológica no Brasil. Abordam-se, também, aspectos organizacionais e temas emergentes, partindo-se do ponto de vista de técnicos e gestores do CT-Hidro. Verifica-se que o CT-Hidro tem exercido papel relevante na pesquisa e em resposta aos desafios a ele colocados bem como tem atingido metas de percentuais regionais e distribuição entre as linhas apoiadas. Constata-se, de outro lado, uma baixa integração de redes, empresas e um conseqüente baixo foco na inovação tecnológica.

Palavras-chave: Inovação tecnológica, recursos hídricos, financiamento público.

## ABSTRACT<sup>i</sup>

The aim of this study is to analyze the characteristics and dynamic performance of the Water Resources Sector Fund of the Ministry of Science and Technology (CT-Hidro/MCT) as a result of the partnership between the Ipea and the Brazil's MCT. Quantitative and qualitative aspects, as well as challenges of managing water resources and the demands generated by them to the research, development and technological innovation are addressed. The organizational system and emerging issues are also addressed starting from the technicians and managers point of view on the CT-Hidro. It appears that the CT-Hidro has played an important role in financing research and in response to the challenges posed to it, and has achieved goals and regional percentage distribution to the lines supported. On the other hand, we emphasize a low networks integration, a low compliance of companies and a consequent low focus on technological innovation.

Keywords: Technological innovation, water resources, public funding.

---

<sup>i</sup> *The versions in English of the abstracts of this series have not been edited by Ipea's editorial department.*  
As versões em língua inglesa das sinopses (*abstracts*) desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea.



## 1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 1960, em níveis nacional e internacional, a gestão de recursos hídricos evoluiu em paralelo com as preocupações ambientais, econômicas e sociais relacionadas ao uso e à escassez dos recursos naturais. O debate sobre os usos dos recursos naturais, erguido no âmbito das conferências da Organização das Nações Unidas (ONU), destaca a importância da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico para o alcance da gestão integrada. O uso da água, os problemas de gestão, os riscos ambientais, o tratamento e destino final de esgotos são o foco principal da pesquisa e desenvolvimento nessa área.

A I Conferência da ONU sobre a água, realizada em 1977, gerou o Plano de Ação de Mar Del Plata, documento de referência internacional para a gestão integrada de recursos hídricos. No Brasil, mesmo com o atraso de mais de duas décadas, o Plano foi um grande referencial e incentivo para o delineamento de pesquisas e do próprio Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT-Hidro).

O documento base do CT-Hidro, Diretrizes Estratégicas para o Fundo de Recursos Hídricos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico incorpora os princípios que regem os mecanismos de gerenciamento, monitoramento e preservação dos recursos hídricos ao listar os temas objeto das ações de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e pauta-se em problemas concretos a serem enfrentados pelos projetos a ele submetidos (MCT, 2002). Dentre os desafios encontram-se o aumento populacional, o adensamento urbano, os diversos usos do solo, os problemas de desertificação e os danos causados por eventos naturais extremos. Esses foram pontos centrais de formação de consensos, expressos em leis e mecanismos de preservação e de usos dos recursos naturais, em especial da água, que constam das linhas de P&D do CT-Hidro.

Um dos consensos na área de recursos hídricos refere-se às condicionantes do uso econômico da água de forma a conciliar os usos múltiplos. Instrumentos como a cobrança pelo uso da água, monitoramento da qualidade, padrões de emissão de poluentes, princípio poluidor pagador, gestão por bacia hidrográfica, dentre outros, têm o sentido de levar adiante a ideia da escassez e da responsabilidade dos usuários. Os usos recebem uma classificação, em ordem de prioridade, na Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) – para abastecimento humano;

dessendentação animal; agricultura, usos industriais, lazer e esporte, transporte e outros. Essa lei traz, também, a exigência de manutenção do equilíbrio ecossistêmico, princípio que entremeia todos os usos da água, caracterizada como bem natural, escasso, insubstituível e essencial à vida.

Esses referenciais também são incorporados à orientação dos projetos do CT-Hidro, o que confere a ele uma característica um tanto distinta dos demais fundos setoriais de inovação, pois seu enfoque central não é mercadológico. Com isso, o CT-Hidro recebe projetos com enfoque diferente de outros fundos cujo foco de P&D é voltado mais diretamente para tecnologias e produtos de escala comercial no plano de bens privados.

Considerando essas particularidades da gestão de recursos hídricos, este trabalho objetiva detalhar, por meio de análise exploratória do banco de dados do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), o conjunto de projetos apoiados pelo CT-Hidro no período de 2001 a 2008. Adota-se como referencial as suas diretrizes e desafios, bem como a sua dinâmica operacional. Conforme detalhado mais à frente, foram contratados 786 projetos – dentre os quais 17 selecionados em 1997, com temas exatamente os mesmos do CT-Hidro, porém somente iniciados em 2001 e 2002 – incluídos no total de 13.483 projetos de todos os fundos setoriais do período.

Nas seções seguintes são abordados os critérios metodológicos, a abrangência, a descrição do CT-Hidro em seus resultados quantitativos e aspectos qualitativos. Novos desafios, problemas e sugestões que possam auxiliar a gestão do CT-Hidro são abordados na última parte do trabalho.

Cabe registrar que a P&D tem, no Brasil, o CT-Hidro como único fundo com esse perfil. Os centros e institutos de pesquisa das universidades de engenharia, da mesma forma que programas desenvolvidos pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) possuem, naturalmente, linhas de P&D em um patamar diferente em propósitos e abrangência. Por outro lado, o financiamento dos fundos de amparo a pesquisas, no âmbito dos estados, do mesmo modo que programas de pesquisa em recursos hídricos – a exemplo do Estado de São Paulo – têm a discricionariedade de lançar editais com temática hídrica, como têm feito, embora o foco seja essencialmente a gestão e

a aplicação de mecanismos de gerenciamento/administração das bacias e fomento à formação de comitês.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Seguindo a metodologia definida para o projeto Análise dos Fundos Setoriais do MCT, elaborada pela coordenação do estudo da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea, o presente estudo adota como bases da análise exploratória as variáveis ano da demanda, valores contratados dos projetos, temas de pesquisa, quantitativo de pesquisadores envolvidos, modalidades de contratação, distribuição geográfica e os seguintes critérios:

- 1) Identificação e descrição das interações entre universidades/instituições/empresas nos projetos, bem como as características das empresas envolvidas e o tipo de interação ocorrida;
- 2) Descrição das áreas científicas contempladas pelo CT-Hidro, por área de conhecimento e categoria (linhas de pesquisa e ação orientadoras das chamadas);
- 3) Destaque dos grandes projetos, redes e parcerias no âmbito do Fundo;
- 4) Identificação de áreas científicas e/ou tecnológicas de fronteira ainda não apoiadas; entrevistas com técnicos, assessores e membros do comitê gestor do CT-Hidro, para obter a percepção, temas emergentes, dificuldades e perspectivas para o Fundo.

Adicionalmente a esses componentes metodológicos adotados pela Diset/Ipea para todos os fundos setoriais analisados, são utilizados outros critérios de análise do CT-Hidro, dentre eles o enfoque temático/qualitativo, de modo a atentar para desafios que delinearão o Fundo e a sistematização do que se chama aqui de CT-Hidro em outros fundos. Sobre estes, partiu-se dos projetos com a mesma configuração temática e com o mesmo foco de pesquisa do CT-Hidro, expressos em sua descrição (conjunto de informações e dados caracterizadores dos projetos) na planilha do MCT. Após, foram adotados os seguintes procedimentos:

- 1) Seleção de palavras-chave relativas aos assuntos ligadas aos desafios e às diretrizes do CT-Hidro – este procedimento selecionou, no conjunto dos 13.433 projetos de todos os demais fundos, exceto os do CT-Hidro, o total de 1.644, a serem filtrados na etapa seguinte.
- 2) Análise da descrição dos 1.644 projetos selecionados, um por um, tendo como referenciais o objetivo, palavras-chave do projeto, título, área e setor, selecionando-se 961 projetos considerados potencialmente da área de recursos hídricos por esse critério.
- 3) Análise da descrição dos 961 projetos, um por um, feita em separado por fundo em que concorreram e pelo objeto do edital, com a leitura do objetivo e dos demais itens da descrição.
- 4) Seleção de projetos identificados e classificados como “demais hidro” ou “projetos apoiáveis pelo CT-Hidro em outros fundos”, sendo encontrados 375 projetos nessa condição.

Esses procedimentos eliminaram projetos vinculados a desenvolvimento de processos, técnicas de pesquisa ou produtos relacionados com a água, mas que poderiam estar prioritariamente em outros fundos ou, ainda, que não se encaixaram nas Ações Prioritárias do CT-Hidro. Vale ressaltar que esse critério descartou um grande número de pesquisas sobre meio ambiente e produção agrícola e sobre meio ambiente e processos industriais, pesquisas que não se encaixam na área do CT-Hidro. Restaram, então, os 375 projetos analisados adiante.

Em todos os casos em que houve necessidade, os valores dos projetos contratados foram atualizados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), até 31/12/2008, desconsiderando-se as diferenças de tempo anteriores a 31 de dezembro do ano correspondente à variável ano da demanda, da mesma forma que foi adotado no caso dos fundos do próprio CT-Hidro.

Algumas perguntas de gestores e pesquisadores do CT-Hidro, feitas de 2001 a 2008, foram retomadas neste trabalho, sem a pretensão de respondê-las plenamente.

Dentre elas estão algumas que constam das atas de reunião do Conselho Gestor do Fundo:

- 1) É necessária uma indústria de equipamentos de hidrometria no Brasil? Quais são os principais focos de Ciência e Tecnologia (C&T), de interesse do país, que poderão ser financiados, visando aumentar o conhecimento e criar base para uma produção no país e para exportação? Quais são os mecanismos necessários para viabilizar a produção? (CT-HIDRO, 2003).
- 2) Como definir um equilíbrio entre os recursos e as linhas no conjunto de Chamadas Públicas?
- 3) Que relação de prioridade e quais critérios deve haver para se escolher entre grupos emergentes e consolidados e entre grupos de pesquisa e projetos?
- 4) Quais critérios de seleção determinam melhor qualidade de projetos?

As três últimas questões foram construídas ou adaptadas a partir das leituras de registros que constam de vários momentos de discussões sobre o CT-Hidro, dentro do Comitê Gestor e no debate acadêmico. Ao longo do trabalho buscou-se considerar o fato de o CT-Hidro ter componentes ambientais, sociais, de qualidade de vida, de gestão ambiental e de educação, o que sugere a abordagem qualitativa da análise, especialmente nas entrevistas realizadas. As importantes contribuições obtidas a partir das entrevistas são citadas ao longo do texto e também no final, na seção 4.

### **3 CRIAÇÃO, CARACTERÍSTICAS E DIRETRIZES DO FUNDO SETORIAL CT-HIDRO**

A pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico são uma lacuna na Lei nº 9.433/1997, a qual não abrange, de forma coesa, a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P, D&I) em recursos hídricos. A referência legal, nesse sentido, consta da Lei nº 9.993/2000, que regulamentou a Lei nº 8.001/1990 relativa a percentuais e fontes de recursos de financiamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Essa Lei nº 9.993/2000 é o marco que vincula e regulamenta o uso de recursos financeiros oriundos da geração de energia hidrelétrica a pesquisas

para o fortalecimento da área de recursos hídricos. Ela estabelece o percentual de 4% do montante arrecadado na geração hidrelétrica para o CT-Hidro, que se consolida a partir do FNDCT.

Diante da diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos nos médios e grandes centros urbanos e devido à piora da qualidade da água dos rios, lagos, açudes, estuários, reservas subterrâneas e águas costeiras (MCT, 2002) o CT-Hidro passou, então, a ser realidade no financiamento de pesquisas da área hídrica desde 2001. Antes disso, o financiamento da pesquisa em recursos hídricos ocorria de forma precária, por meio de instrumentos que não tinham o mesmo foco, nas universidades e institutos de meteorologia, órgãos ligados ao setor de geração de energia e agricultura.

O sistema atual, no âmbito dos fundos setoriais, tem três componentes centrais: *i*) o Estado, que age como fomentador de políticas de ciência e tecnologia, provedor de recursos financeiros e de regulamentação; *ii*) as universidades/institutos de pesquisa, que exercem o papel de busca e disseminação do conhecimento e criação de avanços tecnológicos; e *iii*) as empresas, que também pesquisam e usam o conhecimento na fabricação de bens (MCT, 2002). Adicionalmente, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio de Moções (MMA, 2006, 2009), estabelece temas adicionais de estudos e pesquisas em recursos hídricos e indica as fontes de recursos, incluindo o CT-Hidro.

Na definição das diretrizes de pesquisa, ressaltadas as especificidades da área, tem sido também importante o papel dos diversos usuários da água, a exemplo de conselhos, associações de agentes econômicos, comitês ou outros organismos de gestão por bacias hidrográficas. Idealmente, esses atores devem atuar na definição de que tipo de inovação segue adiante e qual se extingue, concepção que ainda não se enraizou no CT-Hidro.

Conforme descrito nas Diretrizes Estratégicas (MCT, 2002), o Fundo financia projetos cujo retorno aplica-se aos temas: preservação ambiental; segurança hídrica; prevenção de inundações; prevenção e mitigação de secas; proteção da saúde; e desenvolvimento de sistemas de água e tratamento de esgotos. A escala em que se aplicam muitos estudos demandados vincula-se, em regra, a uma bacia hidrográfica ou a ecossistemas de todos os portes. Isso pressupõe o enfoque interdisciplinar das

pesquisas e uma ampla diversidade de temas demandados e selecionados pelos editais. O documento Diretrizes Estratégicas (MCT, 2002) lista os principais problemas de gestão da água no país:

- limitação ao desenvolvimento econômico e social, devido à escassez de água para consumo humano e industrial;
- sistemas de saneamento precário, principalmente no Norte e no Nordeste e em regiões pobres do Centro-Oeste, sem água de qualidade, sem serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana, com poluição de mananciais e com proliferação de doenças;
- gestão não integrada dos usos dos recursos hídricos, existência de conflitos, conforme previa a Lei nº 9.433/1997;
- assoreamento de rios e lagos, processos de erosão, manejo inadequado do solo, enchentes e secas em diversas regiões;
- limitações legais, técnicas, institucionais e financeiras da gestão integrada;
- danos irreversíveis e degradação elevada de ecossistemas costeiros, em consequência do desenvolvimento industrial e da urbanização;
- pouco conhecimento de importantes aspectos ligados aos sistemas hídricos e falta de dados sobre disponibilidade e usos dos recursos hídricos;
- desequilíbrio de conhecimento técnico das diferentes regiões do país;
- dependência externa de equipamentos de monitoramento;
- baixa capacitação de recursos humanos na área de recursos hídricos;
- falta de infraestrutura de P&D na área;
- ameaças à disponibilidade de água relacionadas às mudanças climáticas; e

- fragmentação e dispersão das ações de gerenciamento de bacias.

Conforme destacam Cordeiro Neto e Tucci (2003), esse diagnóstico foi a base para a formulação das linhas de apoio do CT-Hidro, bem como as Ações Prioritárias que orientam, desde 2001, as Chamadas Públicas no âmbito do CT-Hidro, utilizadas neste trabalho como referenciais para os resultados (seção 3).

A essas Ações Públicas estão relacionados os conteúdos mais frequentes nos projetos, cujas linhas temáticas são: biomas brasileiros e suas características hídricas; condicionantes socioeconômicos, envolvendo desenvolvimento urbano e rural, produção agrícola, conservação e impacto ambiental; sistemas hídricos, compreendendo águas atmosféricas, bacias hidrográficas, rios, lagos, reservatórios e aquíferos; e produção do conhecimento, compreendendo os campos de estudo da hidrologia, hidráulica, qualidade da água, limnologia, sedimentologia, meteorologia, economia e outros.

Como se sabe, há uma grande diversidade de disciplinas acadêmicas e de aplicações tecnológicas que podem ser relacionadas aos conteúdos contemplados no CT-Hidro. Na própria definição do MCT, nota-se a amplitude temática do CT-Hidro, visto como um fundo setorial que:

Destina-se a financiar estudos e projetos na área de recursos hídricos, para aperfeiçoar os diversos usos da água, de modo a assegurar à atual e às futuras gerações alto padrão de qualidade e utilização racional e integrada, com vistas ao desenvolvimento sustentável e à prevenção e defesa contra fenômenos hidrológicos críticos ou devido ao uso inadequado de recursos naturais. (MCT, 2002, p. 3).

Os recursos do financiamento assegurados em lei correspondem a 4% da compensação financeira recolhida pelas empresas geradoras de energia elétrica (montante este equivalente a 6% do valor da produção na fase de geração de energia hidrelétrica).

As estratégias para a consolidação do CT-Hidro são fundamentadas pelo MCT em termos de: *i*) papel da ciência e tecnologia; *ii*) atuação do setor público como

definidor de políticas e promotor de investimentos; *iii*) atuação do setor privado como principal executor; e *iv*) cooperação internacional em áreas de interesse brasileiro. Dá-se ênfase “às contribuições para o desenvolvimento do país e da sociedade brasileira”. (MCT, 2002, p. 3). O item *iii* tem encontrado dificuldades em tornar-se realidade, como se detalha mais adiante.

O público-alvo do CT-Hidro, conforme definido em lei, corresponde a entidades de caráter público, de pesquisa e sem fins lucrativos, obedecendo à seguinte descrição:

- 1) Instituições públicas de ensino superior e pesquisa e instituições públicas de pesquisa, que poderão ser representadas por Fundações de Apoio criadas para tal fim; entidades sem fins lucrativos que tenham por objetivo (regimental ou estatutariamente) a pesquisa, o ensino ou o desenvolvimento institucional, científico e tecnológico.
- 2) Instituições qualificadas, como organizações sociais, cujas atividades sejam dirigidas à pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico (de acordo com a Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998) e que tenham firmado contrato de gestão com o MCT ou com o Ministério da Educação (MEC).

As atividades apoiadas podem ser selecionadas por meio de três mecanismos: *i*) demanda induzida pelo MCT/Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) a partir de metas, prioridades e temas constantes de editais; *ii*) demanda espontânea em um tema não constante de editais abertos – os projetos são avaliados pela excelência técnica e significância para o CT-Hidro; e *iii*) encomenda destinada a produzir estudo de prospecção tecnológica para que o país tenha condições de desenvolver “determinado produto, processo ou serviço” (MCT/FINEP sítio CT-Hidro).

A demanda induzida pode ocorrer por meio de ações mobilizadoras, redes cooperativas, manifestações de interesse, plataformas tecnológicas ou projetos cooperativos. As chamadas para apresentação podem ocorrer por meio de edital ou chamada pública, carta-convite ou encomenda. Prevalece, no CT-Hidro, a chamada pública.

Cabe ao comitê gestor do Fundo (MCT, 2001) a definição de parâmetros, critérios de julgamento, áreas apoiáveis em cada edital bem como a promoção de

ações de acompanhamento e estudos sobre o setor, indicando medidas de melhorias e correções. O comitê tem característica interdisciplinar e caráter deliberativo na alocação dos recursos, sendo composto por oito membros das seguintes entidades (Lei nº 9.993/2000): MCT, MMA e Ministério de Minas e Energia (MME); órgão regulador – Agência Nacional de Águas (ANA); comunidade científica; instituições federais de financiamento e pesquisa – FINEP e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do setor produtivo (indústria).

Cabe ressaltar que há apenas um representante do setor produtivo e que, somadas indústria, agricultura e pecuária, é o maior demandante de recursos hídricos. Também não há representação de organizações civis, que normalmente têm assento nos conselhos de gestão dos recursos naturais nos níveis federal, estadual e municipal. Esses dois aspectos podem sinalizar uma estrutura orientada por baixo grau de envolvimento dos usuários da água. Também por esse motivo são destacadas no presente trabalho as áreas temáticas e as principais demandas por P&D ligadas ao setor produtivo.

## **4 RESULTADOS E DINÂMICA DO CT-HIDRO NO PERÍODO 2001-2008**

Interessa destacar os dados gerais dos projetos aprovados e parâmetros descritivos relacionados aos propósitos e desafios do CT-Hidro e enfatizar o aspecto temporal, de modo a se avaliar o que ocorreu ao longo dos anos. Conforme anteriormente mencionado, além dos 786 projetos do CT-Hidro, outros 375 foram selecionados como “hidro em outros fundos”, principalmente nas Ações Transversais, sendo a temática a mesma de CT-Hidro, conforme se detalha na seção 4.2. Assim, perfaz-se um total de 1.161 projetos.

Os projetos contratados pelo CT-Hidro foram distribuídos conforme mostra a tabela 1. Observa-se que os editais de responsabilidade da FINEP e do CNPq podem abranger os mesmos temas, na forma das diretrizes do CT-Hidro. A diferença entre os enfoques é, em tese, que o CNPq atenta primeiramente para questões de C&T, enquanto a FINEP tem como premissa o direcionamento dos projetos mais diretamente ligados à P&D e à atração de empresas com demandas mais específicas de áreas do conhecimento. Tais diferenças, porém, não são facilmente perceptíveis nos diversos

projetos e não são aqui abordadas.

Além dos projetos apresentados na tabela 1 o CT-Hidro participou, também, de

TABELA 1  
Descrição das chamadas do CT-Hidro – aspectos selecionados

Ano	Editais ou processos de contratação	Instituição e número de chamadas	Total de projetos selecionados	Valor nominal das contratações (R\$)	Valor das contratações (R\$ - corrigido p/ INPC até 12/2008)
2001 <sup>1</sup>	2	CNPq (2 <sup>1</sup> )	95	9.828.842,51	16.095.712,49
2002	4	FINEP (3)	37	6.112.033,42	8.893.008,63
2003	4	CNPq (3) FINEP (1)	102	11.949.113,12	15.419.135,57
2004	1	FINEP (1)	120	10.152.473,48	12.382.971,90
2005	8	CNPq (4) FINEP (4)	107	23.515.656,70	27.179.396,01
2006	9	CNPq (9) FINEP (2)	291	27.503.561,24	30.988.262,45
2007	5	CNPq (3) FINEP (2)	20	2.290.738,20	2.462.772,64
2008	2	FINEP (2)	14	7.123.739,41	7.123.739,41
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>CNPq (0) FINEP (0)</b>	<b>786</b>	<b>98.476.158,08</b>	<b>120.544.999,11</b>

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Nota: <sup>1</sup> Soma os dados dos projetos apresentados em 1997 e incorporados pelo CT-Hidro em 2001.

13 Chamadas Transversais (tabela 2), na forma estruturada a partir de 2004, em que os fundos aportam recursos e também orientam temas nessas chamadas universais. O resumo dessas chamadas aparece em projetos da área hídrica aprovados nas Ações Transversais (sendo, neste estudo, adotada a notação AT-Transversais).

TABELA 2  
Chamadas transversais com participação do CT-Hidro

Ano	Total de editais	Instituição e número de chamadas
2004	1	FINEP (1)
2005	2	CNPq (2)
2006	5	CNPq (2); FINEP (3)
2007	4	CNPq (4)
2008	1	CNPq (1)
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>CNPq (9); FINEP (4)</b>

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

#### 4.1 PROJETOS E RECURSOS DO CT-HIDRO POR REGIÃO GEOGRÁFICA

O CT-Hidro tem cumprido o percentual mínimo de projetos estabelecidos para o bloco das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, que é de 30% dos recursos destinados ao Fundo. A tabela 3 mostra que, do total de 786 projetos, 371 ou o equivalente a 47,20% foram aplicados nas três regiões, com 46,21% dos recursos do CT-Hidro. O pico da participação desse bloco ocorreu em 2007, quando a ele foram destinados 58% dos recursos, e o menor foi 30,1%, em 2007. Observa-se que é baixo o número de projetos e valores para a região Norte.

TABELA 3  
Participação regional no número de projetos contratados – CT-Hidro

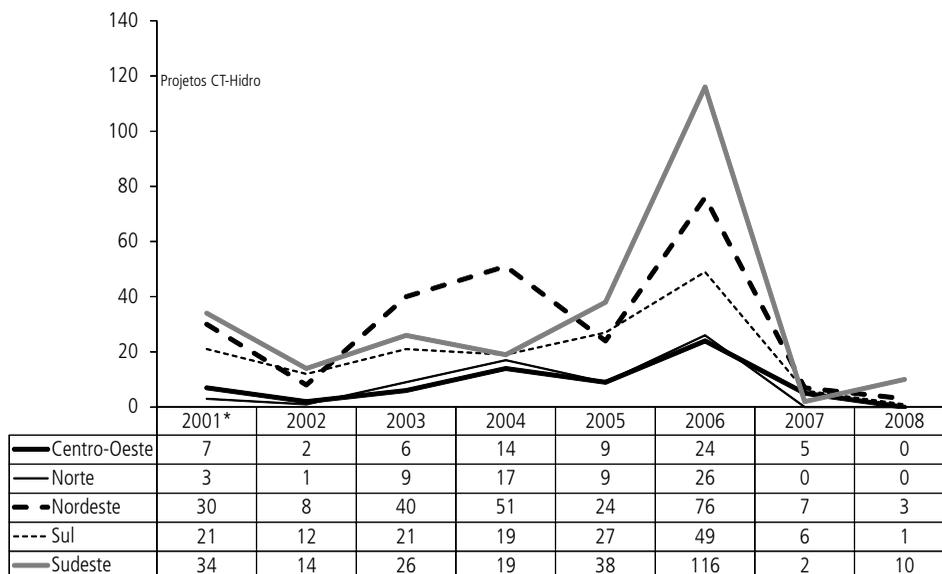
Região	Total de projetos 2001-2008	Recursos contratados (R\$) – valores nominais	Recursos contratados (em %)
Norte	65	6.138.329,68	6,23
Nordeste	239	27.237.228,40	27,66
Centro-Oeste	67	12.133.361	12,32
Sudeste	259	34.806.126,90	35,34
Sul	156	18.161.112,10	18,44
Brasil	786	98.476.158,08	100
<b>NO+NE+CO</b>	<b>371</b>	<b>45.508.919,08</b>	<b>46,21</b>

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Quanto à distribuição dos projetos por região, a tabela 3 mostra que eles se encontram concentrados nas regiões Sudeste e Nordeste, o que se explica pela concentração de universidades e institutos em ambas as regiões, existência de quadro de pesquisadores e maior densidade de problemas. Outros fatores que induzem pesquisas no Sudeste e no Nordeste são os temas inerentes a elas – a exemplo de editais para projetos em áreas do Semiárido, segurança de barragens, sistemas urbanos e de saneamento e aeroportos.

Observando-se os valores médios dos projetos, nota-se que o Centro-Oeste foi a região de maior média (R\$ 181 mil por projeto), em valores nominais, seguido pela região Sudeste (R\$ 134 mil), sendo a região Norte a menor média (R\$ 94 mil); as demais regiões ficaram próximas de R\$ 120 mil/projeto. O ano de 2006 foi atípico, pois tanto os valores dos projetos quanto o número deles tiveram grande pico (gráfico 1).

GRÁFICO 1  
Evolução do número de projetos contratados por região



Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Nota: \* O total anotado em 2001 inclui 17 projetos aprovados em 1997.

A participação das regiões Norte e Centro-Oeste é baixa, no contexto dos projetos contratados, quando o referencial da análise é a extensão das bacias hidrográficas ou os dados da biota e dos regimes hidrológicos dessas regiões. Se o referencial é o conjunto de demandas e problemas de adensamentos populacionais, de saneamento e usos do solo e água, observa-se que as regiões Nordeste, Sudeste e Sul são o foco do Fundo. Isso explica a maior participação dessas regiões nos projetos, em resposta aos temas dos editais, como ocorreu nos casos de pesquisas de abastecimento e de gestão da água em aeroportos, em 2005, e nos estudos sobre inundações, que são mais afetos a elas.

#### 4.2 MODALIDADES DE SELEÇÃO DOS PROJETOS

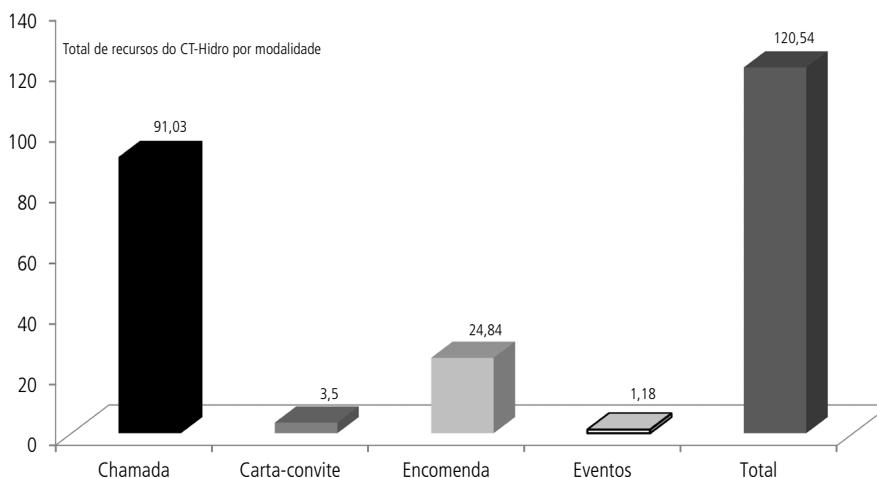
A Chamada Pública é a forma amplamente dominante nos editais do CT-Hidro, com 717 dos 786 projetos selecionados, ou seja, 91,22%. A modalidade Encomenda, com 44 projetos contratados, é a segunda forma mais utilizada para contratação dos projetos. Foram contratados, ainda, 14 projetos como Eventos e 11 projetos por meio de Carta-Convite. A especificação temática Universal também é a mais frequente, embora muitos editais, inclusive de Chamada Pública, definam áreas temáticas prioritárias, as quais são determinadas pelo comitê gestor, com assessoria de gestores e técnicos das entidades representadas.

A definição desses temas, segundo os técnicos e assessores da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH/MMA) e do CNPq, é realizada em discussões do comitê gestor. Não há uma sistemática de eventos e debates que captem as demandas potenciais de forma direta, seja junto a outros órgãos, iniciativa privada ou entidades representativas. Essa questão foi apontada, por parte dos entrevistados, como uma das necessidades imediatas de melhoria da gestão do Fundo. De toda forma, a opção pela modalidade Chamadas Públicas bem como a alternância temática ajudam a democratizar acessos. Pode-se reavaliar a adequação nos valores designados no sentido de aproximar as modalidades.

Sobre esses valores, os gráficos 2 e 3 mostram, respectivamente, a sua distribuição por tipo de chamada realizada e os valores médios registrados para o universo dos projetos aprovados e contratados.

Nota-se que a distribuição global segue a ordem do número de projetos; porém, os valores médios são bastante diferentes, sendo os contratados pela modalidade Encomenda (média de R\$ 564,48 mil) da ordem de quatro vezes os projetos contratados na modalidade Chamada Pública (média de R\$ 126,9 mil). Essa modalidade tem também projetos com valores em torno de um terço dos projetos Carta-Convite (R\$ 318,28 mil).

**GRÁFICO 2**  
**Distribuição dos valores totais dos projetos contratados por tipo de processo**  
(INPC de 2008, em R\$ milhões)

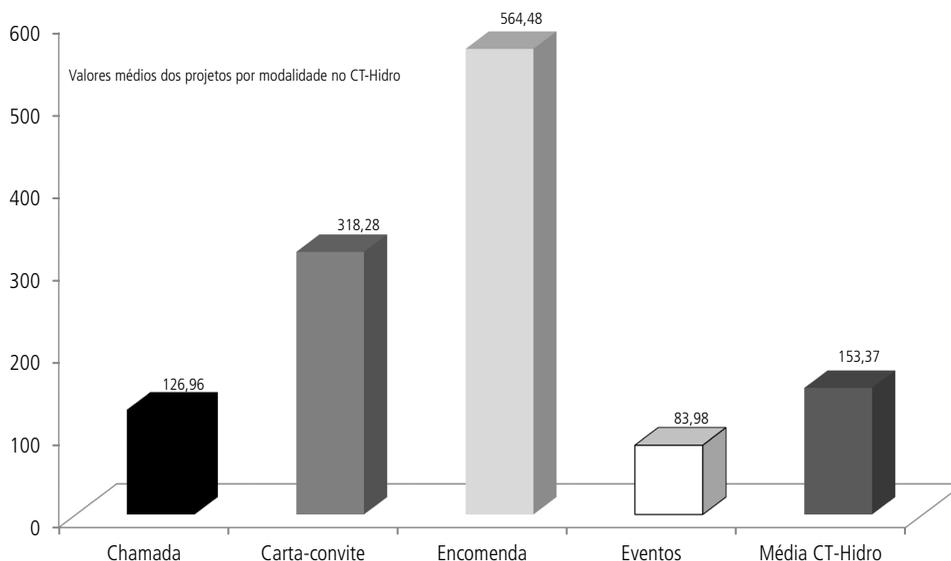


Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

GRÁFICO 3

**Valores médios dos projetos contratados por tipo de seleção**

(INPC de 2008 corrigido, em R\$ milhares)



Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Esses dados de diferenciação de valor sugerem que a decisão interna do CT-Hidro, no âmbito do CNPq, de preferir a Chamada Pública, é opção correta para o alcance de um maior número de projetos, dado um montante limitado de recursos do Fundo. Além disso, a indução de pesquisas que tenham como referência linhas ou temas específicos que se queira direcionar pode ocorrer por essa modalidade a critério dos gestores, não sendo, portanto, empecilho a grandes projetos ou a outras necessidades de PD&I.

O total de projetos na modalidade Eventos é pequeno em relação às demais modalidades. Isso parece coerente com os objetivos dos fundos destinados à PD&I, o que não impede que eventos de divulgação e intercâmbio sejam realizados/apoiados, dada a sua previsão nas diretrizes do CT-Hidro, por serem necessários na gestão integrada de recursos hídricos.

#### 4.3 PRESENÇA DE TEMAS OBJETO DO CT-HIDRO EM OUTROS FUNDOS SETORIAIS

A temática do CT-Hidro esteve bastante presente em outros fundos, principalmente nos anos de 2006 e 2008. Foram 375 projetos aprovados e contratados em outros 11 fundos setoriais. Esse quantitativo representa um acréscimo de 47,7% no número de projetos aprovados na área de recursos hídricos.

A criação das AT-Transversais, somada às alterações na gestão dos fundos setoriais, a partir de 2004, passou a absorver parte da demanda surgida com o aumento de redes e grupos de pesquisa em recursos hídricos. As AT-Transversais contam com a maior participação em projetos da área temática de recursos hídricos, excetuando-se o próprio CT-Hidro, com um total de 249 projetos aprovados, havendo pequenas diferenças observadas entre os projetos, em termos quantitativos.

Quanto aos aspectos qualitativos, não foram observadas diferenças, exceto pelo foco de pesquisa e gestão, mais característico do CT-Hidro, enquanto os projetos em outros fundos são mais direcionados para problemas concretos. Não há grande diferença, também, na distribuição dos temas da área hídrica nas AT-Transversais, ou seja, os temas, grandes áreas, categorias e outros têm frequências parecidas com as do CT-Hidro.

A tabela 4 mostra o conjunto de projetos caracterizados como sendo da área de recursos hídricos aprovados em outros fundos.

A tabela 5 apresenta os valores dos projetos aprovados em outros fundos, bem como os do CT-Hidro, para comparações. Destacou-se a média sem os projetos e recursos de 2008, por ter sido um ano atípico. Nesse ano houve reduzido número de projetos, com aumento dos recursos, principalmente, no caso de projetos da área fora do CT-Hidro, com recursos de R\$ 38,1 milhões em sete projetos. Dessa forma, pode-se observar que os valores médios dos projetos da área hídrica em outros fundos são menores do que no próprio CT-Hidro (de 2001 a 2007), na ordem de um terço. Porém, quando se trata de grandes projetos, como ocorrido em 2008, nota-se que a aglutinação de recursos de outros fundos eleva a média desses projetos acima da média do CT-Hidro.

TABELA 4  
Temas objeto do CT-Hidro em outros fundos setoriais

Fundo	Projetos por fundo
AT-Transversais	249
CT-Petro	58
FNDCT <sup>1</sup>	15
CT-Agro	14
CT-Mineral	12
CT-Energia	8
CT-Verde-amarelo	6
CT-Infra	6
CT-Info	2
CT-Amazônia	1
Outros fundos <sup>2</sup>	5
<b>Total</b>	<b>375</b>

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Notas: <sup>1</sup>FNDCT inclui projetos dos anos 2006 e 2008 na base de dados (14 são da modalidade Eventos).

<sup>2</sup>Incluem-se em Outros fundos projetos com dados precários na base de dados.

TABELA 5  
Dados comparativos dos projetos do CT-Hidro e hidro em outros fundos

Variáveis de comparação	Recursos contratados (R\$)	Recursos contratados corrigidos (INPC 31/12/2008)
<b>CT-Hidro</b>	98.476.158,08	120.544.999,11
Total de projetos		786
Média por projeto	125.287,73	153.365,14
Média por projeto exceto 2008	118.332,15	146.918,73
<b>Outros fundos</b>	67.343.753,00	72.417.273,46
Total de projetos		375
Média por projeto	179.583,34	193.112,73
Média por projeto exceto 2008	79.446,58	93.233,32
<b>Soma CT-Hidro + outros</b>	165.819.911,08	192.962.272,57
<b>Soma dos projetos</b>		1.161

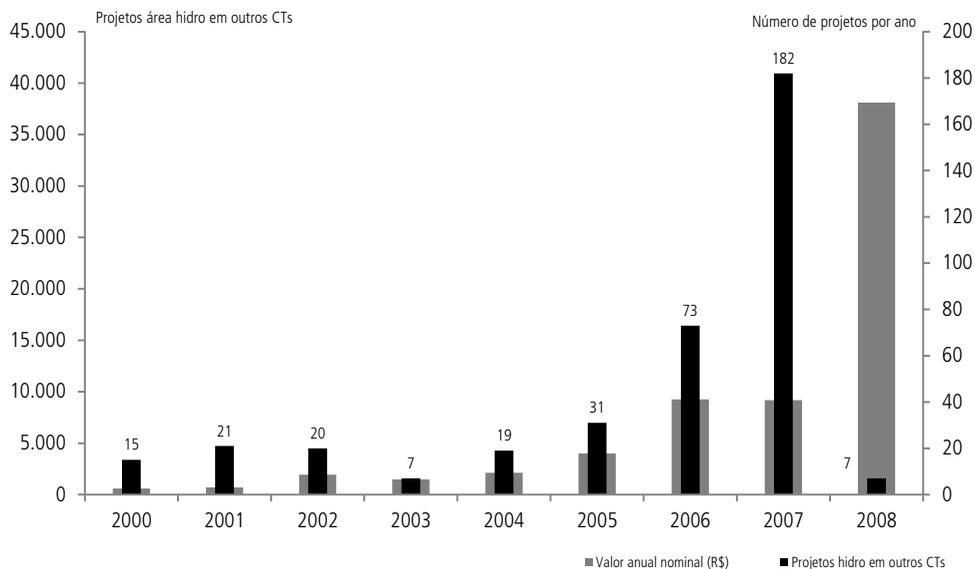
Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

O gráfico 4 apresenta a evolução do número e dos valores dos projetos objeto do CT-Hidro em outros fundos. Observa-se um aumento regular nos valores e no número de projetos contratados com esse perfil, à exceção do ano de 2008, devido a um grande projeto objeto de Encomenda Transversal de Infraestrutura, no CT-Infraestrutura, no valor de R\$ 35 milhões.

## GRÁFICO 4

**Evolução do número e valores dos projetos hidro em outros fundos**

(Valor anual corrigido pelo INPC de 2008, em R\$ milhões)



Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Do ponto de vista de investimentos, o projeto representou o maior destaque no âmbito da área hídrica no Brasil. Esse projeto ilustra a enorme abrangência e interfaces da área de recursos hídricos e meio ambiente e chama a atenção para o fato de que muito dificilmente poderia ser levado adiante apenas com recursos do CT-Hidro. Deve-se observar que tal projeto – previsão do tempo, do clima e das mudanças climáticas: ciência e tecnologia para benefício da sociedade – é característico de gestão ambiental aliada a P&D em diversas áreas, tendo a área hídrica relação com o núcleo estudado, como se nota nos objetivos do projeto:

Ampliar e integrar a capacidade nacional de previsão de tempo, clima e qualidade do ar – principalmente pelo aumento da resolução espacial dos modelos de previsão: com produtos para as áreas de agricultura, recursos hídricos, energia, transporte, defesa civil, saúde, turismo e lazer. Destaca-se ainda o fortalecimento da atuação brasileira no enfrentamento global das mudanças climáticas e na previsão de eventos extremos associados ao tempo e ao clima (...) (MCT, 2008).

Conforme se pode notar a partir dos dados, há uma forte complementaridade entre a aprovação de projetos da área de recursos hídricos em outros fundos e a repartição de recursos entre os fundos – diretiva de que todos os fundos setoriais destinem 50% dos recursos para as AT-Transversais. Isso pode indicar aumento relativo da capacidade de pesquisa, gerando maior procura pelo CT-Hidro e por recursos de outros fundos para essa área (por exemplo, em 2008 foram 160 propostas apresentadas ao CNPq para 14 projetos contratados), aliado à maior preparação e interesse da comunidade científica pela área de recursos hídricos. Por outro lado, pode indicar escassez de recursos no CT-Hidro, quando se trata de grandes projetos.

É certo que essa nova situação abre a possibilidade de aumento da imprecisão no acompanhamento e análise dos projetos fora do CT-Hidro, e possivelmente nos resultados da P&D, devido à fragmentação da gestão como um todo, a menos que a *expertise* dos órgãos, com suas equipes e gestores, cuide, da mesma forma, do acompanhamento dos projetos da área hídrica em outros fundos. Porém, essa última hipótese deve ser descartada, pois resultaria em uma estrutura dupla do CT-Hidro, que conta com equipe pequena, no caso do CNPq, e também porque não justificaria a existência das AT-Transversais.

Dessa forma, os gestores poderão avaliar melhor se a escolha de temas nos editais das AT-Transversais com a participação do CT-Hidro tem ajudado ou atrapalhado o Fundo, considerando os aspectos destacados. A escassez de recursos do CT-Hidro, em um ano ou outro, pode ser outro indicativo da maior procura em outros fundos, inclusive quando se observa que várias questões ambientais ligadas à água se entremeiam nos projetos. Isso tudo é positivo para o tema, mas pode demandar mais recursos, principalmente com a perspectiva de ingresso de novos demandantes de PD&I do setor produtivo, conforme mostrado a seguir.

## **5 INTERAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÕES DE PESQUISAS E EMPRESAS NOS PROJETOS DO CT-HIDRO**

Dos 786 projetos do CT-Hidro, apenas 52 contaram com a participação de empresas, sendo 27 projetos com firmas intervenientes, 19 com executoras e apenas 3 proponentes. O número pode ser considerado pequeno, em função da abrangência

temática, da complexidade, da quantidade de demandas e desafios ao setor. Além disso, devido à enorme extensão e riqueza das bacias hidrográficas brasileiras, há de se esperar uma maior atração de pesquisas e desenvolvimento tecnológico, com maior grau de participação de institutos das áreas de agricultura, indústria e saneamento ambiental.

Porém, as empresas públicas ou de economia mista, mais as autarquias, são a maioria nesse total de 52 empresas. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) aparece em 21 projetos, a Petrobras aparece em 6, 3 outras instituições aparecem em 4 projetos e as demais participam em 2 projetos ou em apenas 1.

Um evento raro no CT-Hidro ocorreu em 2005, por ocasião do apoio da Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer) ao Edital 03/2005, sobre gestão de recursos hídricos em aeroportos. A empresa aportaria R\$ 3 milhões, concretizando-se R\$ 2.724.615,98, contratados 9 projetos de uma demanda iniciada com 19. Basta verificar que, de 2001 a 2008, 95% dos recursos totais vinculados às pesquisas do CT-Hidro foram provenientes do Fundo, enquanto apenas 2,2% foram provenientes da contrapartida financeira das empresas e 1,8% de contrapartida não financeira.

Essa questão da baixa participação das empresas no CT-Hidro tem sido abordada pelo Comitê Gestor e por especialistas, conforme observado nas atas do órgão. Ela também foi pontuada nas entrevistas realizadas. Destacam-se três aspectos que podem explicar essa baixa participação: *i*) a necessidade de contrapartida por parte das intervenientes, conforme estabelecem as regras dos fundos; *ii*) a insuficiente divulgação do CT-Hidro junto aos potenciais demandantes (agricultura, indústria e órgãos gestores, principalmente); e *iii*) o atraso na construção de uma agenda participativa de todos os setores, de modo a incentivar a P&D na área e a atender demandas desses agentes potenciais.

Conforme mostra a tabela 6, a baixa participação de firmas não é uma característica apenas do CT-Hidro. Nos projetos dos outros fundos, na área hídrica, a participação de empresas é proporcionalmente menor em alguns fundos (CT-Agro, CT-Energia, AT-Transversais, CT-Petro). Para os casos do CT-Info (um projeto com firma em 2 aprovados relacionado com a área hídrica), CT-Verde-amarelo (1 em 6) e CT-Mineral (1 em 12), embora seja um destaque positivo, o baixo número de projetos e o escopo deles direcionam para a participação de firmas. O grupo Outros fundos contou com

3 firmas em 5 projetos, mas são aqueles contratos considerados precários (incluindo subvenção e, não exatamente, P&D). Os demais fundos não contaram com firmas nos projetos da área hídrica.

**TABELA 6**  
**Número de empresas e total de projetos na área Hidro por fundo – 2001-2008**

Fundo	Número de projetos na área hidro por CT	Projetos com firmas por CT	% de projetos com firma por CT
CT-Info	2	1	50,00
CT-Infra	6	0	0
CT-Verde-amarelo	6	1	16,67
CT-Energia	8	0	0
CT-Mineral	12	1	8,33
CT-Agro	14	0	0
CT-Petro	58	1	1,72
AT-Transversais	249	12	4,82
CT- Amazônia	1	0	0
Outros fundos	5	3	60,00
CT-Hidro	786	52	6,76
Total área hidro	1.161	71	6,12

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Portanto, nota-se que o tema Recursos Hídricos não tem atraído um número elevado de firmas, independentemente de as pesquisas serem propostas ao CT-Hidro ou a outros fundos. Essa questão foi discutida com os técnicos e gestores do CT-Hidro, que sugerem algumas causas da baixa participação das empresas, conforme descrito na última seção deste trabalho.

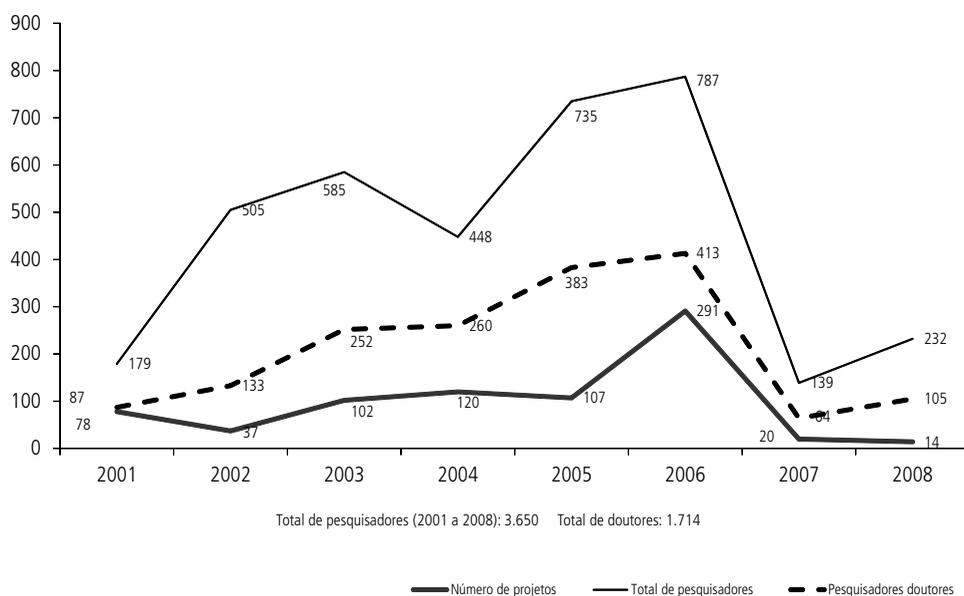
## 5.1 CARACTERÍSTICAS DOS PESQUISADORES, INSTITUIÇÕES E REDES

Aspecto de grande importância na gestão de recursos hídricos, a formação de redes de pesquisa é, em potencial, uma das principais contribuições do CT-Hidro, na avaliação dos técnicos e gestores entrevistados. Há registros nas atas do comitê gestor sobre a questão, embora o assunto não tenha sido amplamente debatido.

O gráfico 5 mostra a evolução do quadro de pesquisadores que se vinculam aos projetos do CT-Hidro, desde 2001. Nota-se que é alto o número de pesquisadores doutores, ficando em torno de 50% do total, à exceção do ano 2002. Combinando a leitura desse gráfico com os demais do CT-Hidro, fica evidente que a redução do número de projetos concentra a pesquisa e os recursos, além de vincular menos pesquisadores.

GRÁFICO 5  
Total de pesquisadores nos projetos do CT-Hidro

(CT-Hidro – evolução do número de pesquisadores e projetos)



Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

A repetição do número de coordenadores de projetos é pequena, havendo apenas 4 coordenadores com 5 projetos aprovados no CT-Hidro, nessa condição; foram 6 coordenadores com 4 projetos, 25 com 3, 83 com 2 projetos e 418 em apenas 1 projeto, considerando todos os 786 aqui analisados.

Esses dados indicam que o foco em temas, e não em grupos de pesquisa centrados nos mesmos coordenadores, tem sido a forma predominante de desenvolvimento de projetos no CT-Hidro. Apesar disso, pode-se considerar que há, pelo menos, 115 grupos estabelecendo vínculos com o CT-Hidro, considerando-se como tal a aprovação de 3 ou

mais projetos com o mesmo coordenador. Os grupos de pesquisa a que os pesquisadores se vinculam não aparecem de forma detalhada nos dados disponibilizados. Informações nesse sentido são desejáveis, para análise da formação de redes.

## 5.2 REDES DE PESQUISA EM RECURSOS HÍDRICOS

Com a Chamada Pública MCT/FINEP nº 09/2004, quatro redes foram formadas, com o objetivo de desenvolver pesquisas e formação de grupos integradores de conhecimentos na área de Recursos Hídricos em todo o país. Elas envolvem importantes universidades e institutos de pesquisa, como mostra a tabela 7.

**TABELA 7**  
**Redes de pesquisa relacionadas ao CT-Hidro**

Instituto/Universidade	Estado	Redes			
		1	2	3	4
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	MG		Coordenador		
Instituto de Pesquisa Hidráulica (IPH-UFRGS)	RS				
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	PB			Coordenador	
Universidade de São Paulo-São Carlos (USP-SC)	SP				
Centro Tecnológico-Universidade Federal Fluminense (CTC-UFF)	RJ				Coordenador
ATECH	SP				
Grupo de Recursos Hídricos-Universidade Federal de Pernambuco (GRH-UFPE)	PE				
Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica-Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (FCTH-EPUSP)	SP				
Fundação Espírito Santense de Tecnologia-Universidade Federal do Espírito Santo (FEST-UFES)	ES				
Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia -Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE-UFRJ)	RJ	Coordenador			
Departamento de Engenharia Ambiental-Universidade Federal da Bahia (DEA-UFBA)	BA				
Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)	SP				

Fonte: ANA ([www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)).

Nos contatos mantidos com gestores e técnicos foi indagado sobre as contribuições e impactos das redes na produção de conhecimento e sobre ações na área a que se propõem. Os entrevistados registraram que não existe, ainda, um acompanhamento dos trabalhos das redes, nem sobre os resultados e ações continuadas das iniciativas. Esse desejável acompanhamento poderá reunir informações que indiquem efeitos das redes, sejam elas originadas ou não pelo CT-Hidro.

Outra sugestão, deixada por entrevistados, é a necessidade de realização de eventos de apresentação dos resultados das pesquisas, para troca de conhecimentos e experiências na área de P&D em recursos hídricos. Foi também sugerida a adoção de formas mais didáticas (meio magnético) para a apresentação dos trabalhos finais dos projetos, de modo a facilitar, inclusive, a disponibilização dos dados públicos na internet.

### 5.3 INTERAÇÕES ENTRE DOMÍNIOS TECNOLÓGICOS E DISCIPLINAS NO CT-HIDRO

Os dados fornecidos pelo MCT permitem relacionar as interações entre disciplinas e domínios tecnológicos. Para o caso do CT-Hidro, devido às especificidades tratadas na introdução, e principalmente pelo reduzido quantitativo de empresas que interagem com o Fundo, era de se esperar que as interações, mostradas nas tabelas 8 e 10, fossem menores em relação aos demais fundos setoriais. Porém, o CT-Hidro situa-se em quinto lugar nesse quesito, para interações diretas (tabela 8) e em sexto, para interações indiretas (tabela 10), o que parece razoável. Essas duas tabelas apresentam as interações dos fundos que mais interagiram, sendo que nas tabelas 8 a 11 aparecem apenas domínios e campos científicos com alguma interação.

TABELA 8  
Interações diretas – comparativo do CT-Hidro com outros fundos

Fundo	Número de interações	Percentual em relação ao total de interações dos fundos setoriais	Pares com interação	Percentual em relação ao total de pares possível	Intensidade do pico de interação	Subdomínio tecnológico e área ISI do pico de interação
Todos	3.751	-	154	19,01	492	Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura
AT-Transversais	1.489	39,70	111	13,70	257	Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura
CT-Petro	586	15,62	38	4,69	139	Materiais-metalurgia/química inorgânica e engenharia química
Subvenção	366	9,76	52	6,42	50	Informática/engenharia eletrônica
CT-Verde-amarelo	364	9,70	54	6,67	58	Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura
<b>CT-Hidro</b>	<b>132</b>	<b>3,52</b>	<b>26</b>	<b>3,21</b>	<b>25</b>	<b>1. Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura; e</b> <b>2. Engenharia civil/saúde pública</b>
CT-Info	132	3,52	16	1,98	60	Informática/engenharia eletrônica
Demais CTs	682	18,18	162	20,00		

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

No CT-Hidro, tanto para o caso das interações diretas como indiretas, destacam-se os domínios tecnológicos Produtos agrícolas e alimentares e Construção civil, bem como as disciplinas Ciência dos alimentos e agricultura e Saúde pública (tabela 9).

Cabe destacar que, dos 30 domínios tecnológicos, apenas 8 aparecem nas interações, enquanto das 27 disciplinas, 13 aparecem com alguma interação, sempre com esses 8 domínios.

As interações indiretas são mostradas nas tabelas 10 e 11. Nesse caso, o CT-Hidro aparece em sexto lugar, dentre todos os fundos setoriais. Como se pode observar, as interações indiretas são bem maiores e com domínios e disciplinas em maior número.

A associação entre o uso e a preservação da água com as disciplinas e domínios tecnológicos, de modo a avaliar se há convergência ou não entre esses dados com os desafios e objetivos do Fundo e os impactos em P&D, não foi desenvolvida neste trabalho. Porém, as informações contidas nos quadros anteriores poderão ser utilizadas de forma mais detalhada, e com metodologia específica, para orientar editais futuros, tendo como base as demandas de temas e áreas menos presentes em editais anteriores e as necessidades dos demandantes por tais conhecimentos. Isso se aplica, também, para o caso das interações entre grandes áreas, destacadas na seção seguinte.

#### **5.4 INTERAÇÕES ENTRE GRANDES ÁREAS DO CONHECIMENTO E CATEGORIAS**

Adotando-se a classificação fornecida pelo MCT, quanto às nomenclaturas associadas aos dados e aos mesmos nomes constantes na planilha descritiva dos projetos, os gráficos seguintes apresentam o panorama dos projetos e valores destinados a cada área de conhecimento, tema prioritário e categorias de pesquisa, no âmbito do CT-Hidro. Nota-se maior presença de projetos na área de Engenharias (334, de 786), havendo certo equilíbrio nas demais, conforme ilustra o gráfico 6.

TABELA 9  
Interações diretas entre disciplinas (ISI) e subdomínios tecnológicos (OST) no CT-Hidro<sup>1</sup>

Código	Disciplinas	Ciência dos materiais	Engenharia eletrônica	Engenharia mecânica, civil e outras	Química inorgânica e engenharia química	Físico-química	Geociências	Ecologia	Ciência dos alimentos e agricultura	Biotecnologia	Microbiologia	Biologia geral	Farmacologia e farmácia	18	19	20
Domínio Tecnológico																
1	Componentes elétricos	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Produtos agrícolas e alimentares	0	3	1	0	0	4	2	25	3	1	3	1	3	3	3
16	Trabalho com materiais	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
17	Materiais-metalurgia	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
19	Química de base	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20	Meio ambiente-poluição	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Máquinas-ferramentas	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
30	Construção civil	1	0	2	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	25

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Nota: Nas disciplinas e domínios que não aparecem na tabela, não houve interação, segundo a metodologia utilizada.

TABELA 10  
Interações diretas – comparativo do CT-Hidro com outros fundos

Fundo	Número de interações	Percentual em relação ao total de interações dos fundos setoriais	Pares com interação	Percentual em relação ao total de pares possível	Intensidade do pico de interação	Subdomínio tecnológico e área ISI do pico de interação
Todos	10.882	--	164	20,25	1.092	Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura
AF-Transversais	4.138	38,03	154	19,01	535	Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura
CT-Petro	1.510	13,88	85	10,49	138	Materiais-metalurgia/engenharia mecânica, civil e outras
CT-Energia	1.043	9,58	75	9,26	229	Componentes elétricos/engenharia eletrônica
CT-Agro	869	7,99	67	8,27	249	Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura
CT-Verde-amarelo	784	7,20	78	9,63	86	Trabalho com materiais/ciência dos materiais
<b>CT-Hidro</b>	<b>564</b>	<b>5,18</b>	<b>62</b>	<b>7,65</b>	<b>70</b>	<b>Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura</b>
CT-Infra	456	4,19	90	11,11	64	Produtos agrícolas e alimentares/ciência dos alimentos e agricultura
CT-Saúde	343	3,15	59	7,28	68	Trabalho com materiais/ciência dos materiais
FNDCT	298	2,74	72	8,89	32	Química de base/química inorgânica e engenharia química
CT-Info	275	2,53	27	3,33	89	Componentes elétricos/engenharia eletrônica

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

TABELA 11  
Interações indiretas entre disciplinas (ISI) e subdomínios tecnológicos (OST)<sup>1</sup>

Código	Disciplinas	2	3	5	6	12	14	15	16	17	18	19	20	21	
		Ciência dos materiais	Engenharia eletrônica	Engenharia mecânica, civil e outras	Engenharia química inorgânica e engenharia química	Geociências	Ecologia	Ciência dos alimentos e agricultura	Bioc tecnologia	Microbiologia	Biologia geral	Farmacologia e farmácia	Saúde pública	Patologia	
Domínio Tecnológico															
1	Componentes Elétricos	0	6	19	1	4	18	6	0	0	0	0	7	1	
10	Química macromolecular	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
12	Bioc tecnologia	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
13	Produtos agrícolas e alimentares	2	0	2	0	9	1	<b>70</b>	6	1	6	0	19	0	
16	Trabalho com materiais	4	0	11	19	7	0	16	0	0	3	0	11	0	
17	Materiais-metalurgia	16	0	11	11	<b>43</b>	<b>44</b>	2	0	0	0	0	4	0	
19	Química de base	0	0	4	12	0	0	4	0	0	3	0	3	0	
20	Meio ambiente-polição	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0	0	0	0	
21	Máquinas-ferramentas	0	1	0	0	1	0	5	0	0	0	1	0	0	
26	Transportes	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
29	Consumo das famílias	4	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	
30	Construção civil	1	2	24	3	21	10	9	0	0	4	0	<b>48</b>	0	

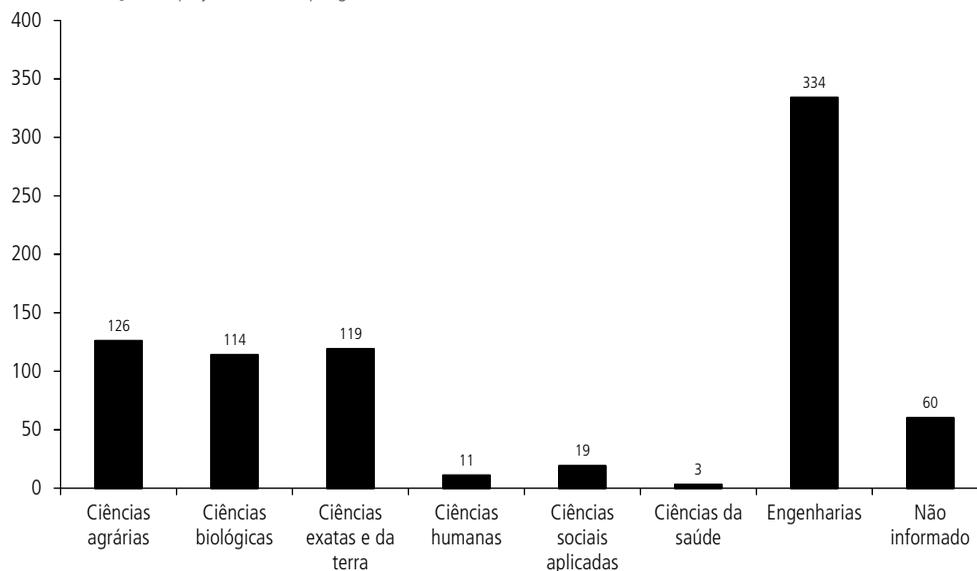
Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Nota: <sup>1</sup>Nas disciplinas e domínios que não aparecem na tabela, não houve interação, segundo a metodologia utilizada.

GRÁFICO 6

**Distribuição dos projetos por grande área de conhecimento no CT-Hidro**

(Distribuição dos projetos CT-Hidro por grande área)



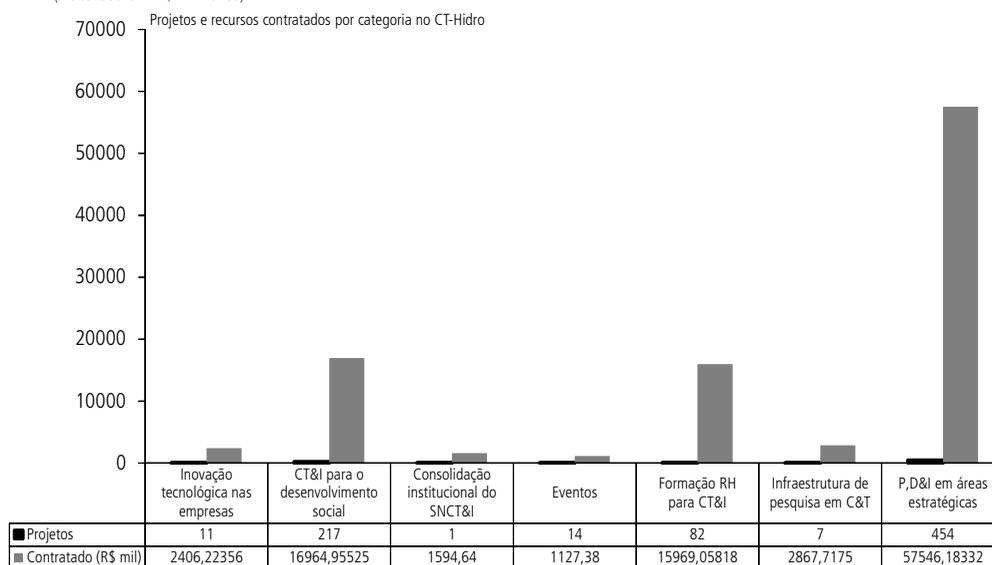
Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Apesar de se observar que as grandes áreas – ciências agrárias, biológicas, e exatas e da terra – são muito frequentes, sinalizando domínio das pesquisas em saneamento, agricultura e meio ambiente, não é possível saber em que aplicações se direcionam o conjunto dos projetos. Com o acompanhamento projeto por projeto, com seus resultados de, por exemplo, patentes, registros, publicações ou desenvolvimento de processos, poderão ser obtidas melhores informações sobre os impactos da P&D em recursos hídricos e associá-las às áreas.

A categoria mais frequente é PD&I em Áreas Estratégicas (gráfico 7), o que é pertinente com os propósitos dos fundos setoriais. Porém, também para o caso dessas categorias, a aferição dos impactos necessita de melhor acompanhamento dos projetos. A categoria CT&I para o desenvolvimento social se consolida a partir de 2003.

**GRÁFICO 7**  
**Distribuição dos projetos por categoria de pesquisa no CT-Hidro**

(Recursos em R\$ milhares)



Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

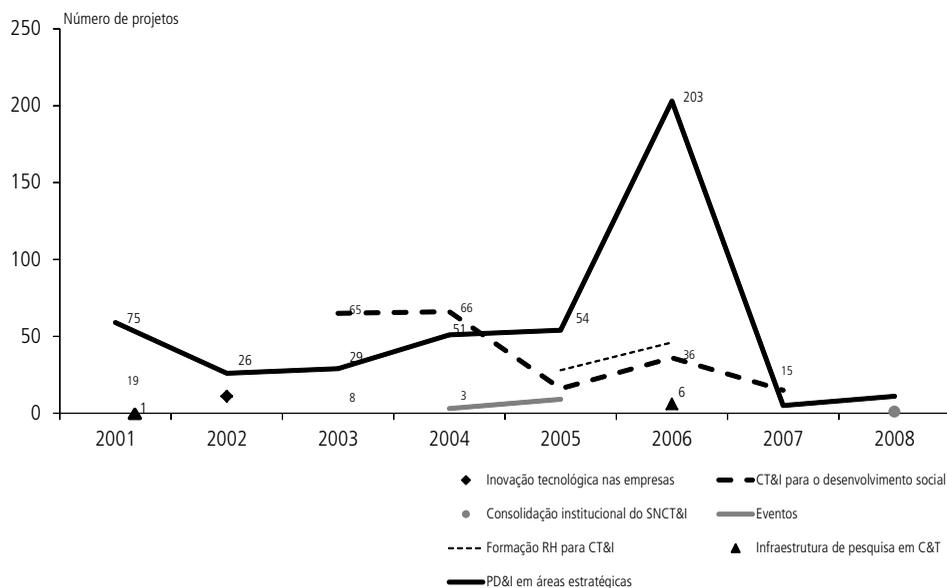
A distribuição de recursos segue, *grasso modo*, a proporção do número de projetos por área e por categoria, com o mesmo perfil do gráfico 8, sem grandes distorções, quanto a esses resultados, até pelo fato de apenas 11 projetos do CT-Hidro terem ultrapassado a casa de R\$ 1 milhão, dos 786 aprovados.

A soma de valores e projetos por categoria mostra uma homogeneidade no sentido de que o número de projetos e o aporte de recursos por categoria mantêm uma proporção, ou seja, que os valores médios por projeto são bastante próximos. Por outro lado, a descontinuidade de editais e de projetos, em algumas categorias, é o destaque deste tópico, conforme mostra o gráfico 8.

A descontinuidade é marcante nas categorias Inovação Tecnológica nas empresas, Consolidação Institucional no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCT&I), Infraestrutura de Pesquisa em C&T, Eventos, e Formação em Recursos Hídricos para CT&I. O equilíbrio pode ser alcançado com alternância de editais por temas, proporcionalmente à demanda de cada categoria e dos temas emergentes.

GRÁFICO 8  
Evolução do número de projetos por categoria de pesquisa no CT-Hidro

(CT-Hidro – evolução do número de projetos por categoria)



Fonte: Base de dados dos fundos setoriais da FINEP/MCT.

Dessa forma, tendo em conta o que ilustra o gráfico 8, as categorias Inovação, Tecnologia nas Empresas e Infraestrutura de Pesquisa em C&T poderiam ser agrupadas com foco em P&D, de modo a ampliar a sua participação no CT-Hidro. Alguns técnicos entrevistados relataram que a categoria Consolidação Institucional do SNCT&I não se configura um ponto de apoio do CT-Hidro, tendo sido uma demanda esporádica. A categoria PD&I em Áreas Estratégicas é a de maior continuidade de projetos aprovados ano a ano, tendo registrado um pico em 2006, o que se deve à sua vinculação com a área Engenharias.

Cabe observar, porém, que tal descontinuidade pode ser relativizada, como exemplo da categoria Formação em Recursos Hídricos para CT&I, dado que a natureza da formação está presente nas demais categorias. Da mesma forma, a categoria Eventos, que é descontínua no que se refere a títulos dos editais, pode ocorrer de outras formas, em debates, seminários e outros, em se tratando de divulgação dos resultados de pesquisa; conforme pode ser observado na descrição dos projetos, há situações em que o foco é a formação – de fato, a tabela 12 ilustra essa interpretação ao mostrar que 40 projetos tiveram foco caracterizado como evento, apesar de apenas 14 terem sido contratados como tal (gráfico 7).

De forma complementar à classificação dos dados feita pelo MCT, adota-se também, neste texto, uma abordagem dos temas mais comuns nos projetos, considerando-se o enfoque dos proponentes. Assim, após a leitura das descrições de cada um dos 1.161 projetos da área hídrica, foram selecionadas as 15 categorias mais frequentes (tabela 12). Destaca-se o AT-Transversais, por ser este o Fundo que mais interage com a área hídrica fora o próprio CT-Hidro. A tabela mostra a participação percentual dos temas nos projetos, havendo muitos deles que se referem a mais de um tema e, por isso, o número de temas abordado é maior do que o número de projetos.

TABELA 12  
Frequência dos temas nos projetos – CT-Hidro, demais fundos e AT-Transversais

Tema	Frequência <sup>2</sup>		CT-Hidro <sup>2</sup>		Demais CTs <sup>2</sup>		AT-Transversal <sup>2</sup>	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
<b>Estudos científicos</b> <i>stricto sensu</i> (biomas/ecossistemas; impactos; vulnerabilidade e riscos; hidrologia)	359	30,92	258	32,82	101	26,93	49	19,68
<b>Desenvolvimento de técnicas de análise e tratamento da água</b> e infraestrutura laboratorial	83	9,15	76	9,67	41	10,94	28	11,24
Agricultura (irrigação e reúso)	129	11,11	72	9,16	34	9,07	22	8,84
<b>Tratamento de efluentes</b> (e reúso)	126	0,00	66	8,40	60	16,00	22	8,84
<b>Meio ambiente</b> (sem relação direta com o ciclo ou uso da água)	22	1,89	22	2,80	0	0,00	10	4,02
<b>Monitoramento de recursos hídricos</b>	144	12,40	68	8,65	76	20,27	45	18,07
<b>Problemas urbanos</b> específicos	15	1,29	14	1,78	1	0,27	10	4,02
<b>Eventos de divulgação científica</b>	54	4,65	40	5,09	12	3,20	0	0,00
<b>Aquicultura e piscicultura</b>	28	2,41	22	2,80	6	1,60	3	1,20
<b>Controle de barragens e inundações</b>	49	4,22	42	5,34	8	2,13	6	2,41
<b>Formação/educação</b> (cursos, materiais de divulgação, participação em eventos, ações educativas)	74	6,37	70	8,91	4	1,07	4	1,61
<b>Técnicas de gestão</b> (desenvolvimento e aplicação de instrumentos para: uso racional, outorga, cobrança, integração, regulamentação e outros)	170	14,64	130	16,54	40	10,67	35	14,06
<b>Desenvolvimento de produtos industriais</b>	19	1,64	8	1,02	11	2,93	5	2,01
<b>Saneamento e saúde</b>	32	2,76	32	4,07	0	0,00	0	0,00
<b>Todos os temas</b> <sup>1</sup>	1.282		920		394		239	
<b>Total de projetos</b>	1.161		786		375		249	
<b>Projetos com modelagem</b> <sup>3</sup>	161	13,87	98	12,47	63	16,80	23	9,24

Fonte: Base de dados dos fundos setoriais do MCT.

Notas: <sup>1</sup>A frequência total supera o número de projetos, pois vários deles abordam dois temas distintos, havendo alguns grandes projetos com até quatro temas envolvidos na pesquisa.

<sup>2</sup>Os percentuais se referem ao total de projetos de cada coluna e expressam a frequência dos temas nos projetos de cada fundo. Portanto, os percentuais não se somam.

<sup>3</sup>A modelagem aparece em projetos de diversos temas, sendo mais comum em monitoramento. É incomum a própria modelagem ser o tema central do projeto. Inclui toda a modelagem hidrológica e matemática.

Essa forma de abordar o tema mostrou que os projetos são direcionados para três distintos grupos temáticos bem definidos na descrição dos projetos: *i*) ciência básica (tema presente em 30,92% dos projetos); *ii*) gestão, eventos e formação (presentes em 25,66% dos projetos); e *iii*) pesquisa e desenvolvimento de produtos tecnológicos específicos para o problema pesquisado (presente em 53,51%). O desenvolvimento de produtos industriais não tem sido o foco do CT-Hidro, podendo-se observar que os 11 projetos nesse tema, constantes em outros fundos da área hídrica, são bem mais representativos do que os 8 do próprio Fundo.

Por outro lado, nota-se que temas ligados a saneamento e saúde e à gestão são mais frequentes no CT-Hidro. A modelagem aplicada aos sistemas hidrológicos está naturalmente ligada a projetos de monitoramento e de gerenciamento de bacias, com destaque para preparação de outorgas e da cobrança pelo uso da água. É praticamente inexistente a modelagem envolvendo projetos apresentados para a região Norte, os quais se direcionam para impactos ambientais de pequena escala (referentes à biota).

Também se observou que três áreas são bastante frequentes nos estudos, dentro dos grandes temas da tabela 12: reuso dos efluentes domésticos para cultivos agrícolas (essencialmente, no Semiárido), presente em 49 projetos; bioindicadores, presente em 84 projetos; e pesquisas sobre cianobactérias e cianotoxinas, em 41 projetos. As bacias hidrográficas mais pesquisadas são as dos rios São Francisco, Paraíba do Sul e das Velhas (MG); a região do Semiárido é a mais pesquisada, conforme diretriz do CT-Hidro e o bioma mais mencionado como objeto de estudos ecossistêmicos nos projetos é o Cerrado.

## **5.5 PERCEPÇÃO DE MEMBROS DO COMITÊ GESTOR, ASSESSORES E TÉCNICOS LIGADOS AO CT-HIDRO**

Essa parte do trabalho teve como objetivo obter a impressão geral da gestão e do papel do Fundo, na visão dos atores destacados, os quais acompanham a construção de editais e temas do CT-Hidro (a relação dos entrevistados e de colaboradores consta no anexo). Algumas observações e sugestões estão aqui agrupadas, sendo o teor de inteira responsabilidade deste autor.

Todos os técnicos, pesquisadores e gestores avaliaram de forma positiva o CT-Hidro, ressaltando a importância do Fundo no âmbito interdisciplinar e intersetorial,

bem como o seu papel em PD&I no país. Foram destacados os avanços em pesquisas em bacias hidrográficas, no monitoramento e gestão de recursos hídricos e na preservação dos ecossistemas. A importância do enfoque interdisciplinar foi destacada por todos os entrevistados, embora reconhecendo fragilidades na parte de continuidade temática que facilite a etapa de inovação e solução de problemas.

No CNPq há várias coordenadorias que estudam e contribuem com as sugestões de temas para os editais do CT-Hidro. O órgão procura orientar os editais para a realização de pesquisa científica básica, tendo a FINEP uma característica mais voltada para questões de desenvolvimento e inovação, embora tal enfoque não esteja formalmente adotado. No CNPq observou-se que há uma tendência de que os editais sejam sempre regidos por meio de Chamadas Públicas, consideradas tecnicamente a melhor forma de chamada e escolha dos projetos. Editais com encomendas têm sido efetivados pela FINEP.

Indagados sobre problemas ou sugestões sobre o CT-Hidro, a resposta mais objetiva do conjunto dos entrevistados foi de que há uma grande integração e que apenas a falta de pessoal e a demora no repasse de recursos da agência executiva (FINEP) merece registro de fato dificultador, mas que isso pode ser notado também nos demais fundos setoriais. Apenas no ano de 2008, com reflexos em 2009, houve contingenciamento, possivelmente devido à crise econômica do período. Destacam a grande capacidade de execução dos projetos, no âmbito do CT-Hidro como fator importante a se manter.

Foi bastante frisada a necessidade de melhor divulgar os resultados das pesquisas financiadas pelo CT-Hidro, para fomentar o debate, tornar o Fundo mais conhecido, e atrair mais e melhores projetos. Para isso, o comitê gestor deliberou a publicação dos resumos de todos os projetos contratados, o que é feito no sítio da ANA. O passo seguinte, sugerido por técnicos e assessores do CT, é que o conteúdo mais abrangente dos projetos, com resultados e aplicações, ocorra por meio magnético e que seja feita de forma sistematizada a divulgação desses resultados.

Foi também mencionado em algumas das entrevistas que, para ampliar o acesso ao CT-Hidro, foi importante, também, a decisão de não especificar os limites dos

financiamentos que se destinam ao pagamento de bolsas. O propósito dessa medida do comitê foi o de fortalecer a capacitação de pessoas na área de recursos hídricos, o que está previsto nas suas diretrizes.

Sobre a qualidade dos projetos submetidos, a impressão passada pelos entrevistados indagados foi a de que o processo de avaliação qualitativa não está devidamente estruturado, o que de fato se comprovou. Isso ocorre, inclusive, pelo pequeno número de servidores na área responsável, no CNPq. Essa pequena estrutura é também uma realidade no caso da FINEP. Por outro lado, verificou-se que não há diretiva e uma metodologia consolidada para se aprimorar a avaliação qualitativa e o acompanhamento dos projetos ou das redes de pesquisa financiados.

Indagados sobre a baixa participação das empresas, alguns entrevistados destacaram a necessidade de maior contato com o setor produtivo, para que seja estimulada a aproximação desse setor com o CT-Hidro. Entendem que há de se fazer um trabalho específico, em parceria, para tornar o Fundo mais conhecido, principalmente para indústrias, setor agrícola, laboratórios e mesmo junto aos institutos de pesquisa.

A representante da CNI destacou que o direcionamento do CT-Hidro para o setor produtivo é bem-vindo, necessitando debates anteriores ao lançamento de editais, em ações que atraiam os demandantes e suas necessidades de P&D. Esclareceu que as pequenas e médias empresas industriais e agrícolas têm muita dificuldade de participar e mesmo de compreender os fundos. Destacou também a importância da iniciativa, no âmbito do CT-Hidro, de incentivar a presença de um doutor por empresa, ligado à área hídrica; porém, ressaltou que há necessidade de maior disseminação e de motivação do setor para reagir a esse desafio. Outra observação é que se faz necessária maior institucionalização das demandas, passando a integrar mais a iniciativa privada e os institutos públicos ao CT-Hidro, fazendo eventos e agenda conjuntos.

Foi destacado também que o prazo entre o lançamento do edital e a apresentação das propostas – geralmente entre três e quatro meses – é um fator dificultador para as empresas, inclusive para articular pesquisadores. Tal prazo atende apenas grandes empresas ou poucas outras, de médio porte, com departamentos de pesquisa já instalados e com pessoal pesquisador permanente nos quadros. Por isso, são necessárias ações anteriores à preparação dos editais, inclusive para a definição dos novos temas,

sem prejudicar a continuidade das pesquisas em temas centrais. Os editais de 2003 e 2004, quando foram atraídos institutos estaduais de recursos hídricos, foram citados como exemplo a ser repetido para a formação de mais agentes-chave para P&D que leve à inovação no setor.

Na opinião de alguns gestores e técnicos, as mudanças observadas nos fundos setoriais a partir de 2004, levando à atração de muitos projetos da área temática do CT-Hidro para AT-Transversais, ocorreram porque, nos editais transversais com participação do CT-Hidro, há também a indicação temática por este. Tal procedimento divide a demanda com as AT-Transversais. A diferença, no entanto, é o menor poder de decisão dos gestores do CT-Hidro sobre a temática, além da maior fragmentação e de maiores dificuldades de acompanhamento dos projetos. Foi sugerido um modelo que combine a divulgação de editais anuais, com temas definidos para a continuidade das linhas de pesquisas consolidadas ou em consolidação e, ao mesmo tempo, editais mais abertos, com temas emergentes, repartindo-se os recursos dos dois fundos para isso.

Em termos regionais, foi destacado, em duas das entrevistas, que os pesquisadores da região Norte não apresentam projetos na quantidade desejada ou esperada – “eles não aparecem”, registrou um entrevistado. Isso causa preocupação, devido à extensão, complexidade e importância das bacias regionais e do bioma Amazônia.

Questionados sobre os motivos da predominância, no CT-Hidro, de temas ligados a tecnologias de materiais e das Engenharias, os entrevistados responderam que tal tendência era natural diante dos problemas urbanos e de saneamento, até 2003, mas que já há, em 2010, maior equilíbrio entre as áreas. Foi destacada, também, a importância da área Formação em Recursos Hídricos. Porém, a maneira como se adquire essa formação e o grau de apoio das áreas de P&D são dois dos poucos aspectos não consensuais entre os entrevistados. São ilustrativos, nesse sentido, os dois argumentos centrais apresentados. O primeiro, de que um fundo setorial de inovação deve direcionar-se, prioritariamente, para estudos que promovam o desenvolvimento de indicadores, sistemas de monitoramento, modelos matemáticos, informações e também produtos industriais e agrícolas tecnológicos. Considerou-se, desta parte, que tal enfoque está ainda frágil no CT-Hidro. Seguindo esse raciocínio, o entrevistado argumentou que haveria de se diferenciar os fundos setoriais das fundações de amparo à pesquisa (Fapes), que têm um caráter de pesquisa básica. Da mesma forma, arguiu-se

que o papel dos fundos setoriais deveria se diferenciar daquele de fundos específicos de gestão, para efetivamente tornar-se promotor de PD&I.

Por outro lado, o segundo argumento obtido dos entrevistados é o de que há forte ligação entre processos sociais, inovações de gestão e formas de enfrentar os desafios do CT-Hidro que apontem a necessidade da integração de ações incorporadoras de tecnologias, mas que também orientem seus rumos. É a defesa de que a natureza dos problemas do setor devem também influenciar o conteúdo do que se deve pesquisar de modo a se obter avanços na gestão e usos múltiplos. Tal argumento prossegue defendendo que o CT-Hidro tem que continuar a trajetória de se diferenciar dos demais fundos, que são mais direcionados a demandas de mercado. Tais características justificariam, nesse entendimento, o financiamento de temas que desenvolvam a pesquisa básica, a formação de recursos humanos e o fortalecimento da gestão.

Foi indagado a todos os entrevistados sobre quais temas seriam emergentes, com demanda de recursos de P&D junto ao CT-Hidro, obtendo-se respostas tanto sobre temas abrangentes como a preocupação do planejamento da pesquisa ou a definição de linhas com foco no longo prazo quanto temas específicos dos editais. De forma complementar, foram feitas referências ao planejamento de P&D, no contexto do PNRH e do Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA). Os destaques de temas de pesquisa emergentes, feitos pelos técnicos e gestores do CT-Hidro, foram:

- vazão ambiental ou ecológica – conforme marcos da PNRH e de recentes diretivas europeias;
- ecossistemas aquáticos, mudanças climáticas e recursos hídricos;
- hidrologia e biologia da Bacia Amazônica em linha contínua de 20 anos;
- institucionalização das demandas, atraindo os demandantes de P&D como Comitês de Bacia Hidrográfica, Indústria e Agropecuária;
- poluentes orgânicos persistentes (POPs);

- implantação de laboratórios com capacidade para análise de POPs, substâncias tóxicas e vírus na água;
- ampliação de laboratórios em condições de realizar testes de ecotoxicidade e bioindicadores;
- acreditação de laboratórios em metodologia química de análises de água – participação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro);
- agregação e gestão de dados dispersos na área hídrica – agentes públicos e privados;
- consolidação de redes de pesquisa; e
- modelagem matemática aplicada a recursos hídricos.

Foi também perguntado aos três membros do Comitê Gestor entrevistados sobre temas discutidos no órgão – especificamente sobre a oportunidade ou não de incentivos ao desenvolvimento de tecnologias e de equipamentos usados em recursos hídricos no país. As respostas foram complementares e esclarecedoras, a exemplo do que destacou o professor Tundisi:

As duas questões são preocupações do CT-Hidro. Temas e focos importantes são equipamentos de hidrometria, bem como de monitoramento de qualidade de água, estabelecimento de programas e projetos de modelagem matemática e ecológica para exportação de conhecimento e expansão do uso das bases de dados, e ampliar a capacidade de promover e produzir sistemas de suporte à decisão para uma gestão mais efetiva de bacias hidrográficas. (José Galizia Tundisi – comunicação por mensagem eletrônica).

A rigor, não se pode concluir, pelas consultas e entrevistas realizadas, bem como nos documentos e artigos pesquisados, que haja conflito insolúvel, mas complementaridade entre as duas linhas de entendimento. O fator de comum acordo é que faltam recursos

financeiros, humanos e de organização da pesquisa para uma maior alavancagem dos projetos e redes da área hídrica.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além dos novos temas já destacados persistem ainda desafios para a interação de P&D com foco na inovação tecnológica e na gestão das águas. Há consenso em preocupações antigas e novas ligadas às mudanças na agricultura, piscicultura, energia, transporte e também na indústria, fatores que demandam desenvolvimento de indicadores e mecanismos de gestão, a exemplo da cobrança pelo uso da água. Paralelamente, o PNRH (MMA, 2006) aborda esse tema, mas a atenção dada à P&D e à inovação não representa o esforço que se exige do país nos debates sobre o tema.

O PNRH é o instrumento de planejamento da gestão de recursos hídricos, com horizonte 2020. Aborda cenários que apenas de forma indireta se relacionam à PD&I em recursos hídricos, sem uma abordagem que ligue, diretamente, os desafios e áreas prioritárias das pesquisas estabelecidas para o CT-Hidro para uma gestão no médio prazo. A relação indireta reside no fato de o Plano apresentar cenários econômicos mundiais e nacionais, por inserir textos com linhas temáticas para programas de estudos tecnológicos e por listar problemas econômicos que afetam o uso da água.<sup>1</sup> Porém, metas de incentivo e vínculos concretos com a PD&I em recursos hídricos é uma lacuna no PNRH.

Outro aspecto que deve ser ressaltado é a relevância financeira, além da qualitativa, que representa o CT-Hidro (MMA, 2009) em relação ao que a União destina à área ambiental em fundos específicos de desenvolvimento e gestão como o FNMA. Esses dois fundos são comparáveis a partir da realidade de idênticos problemas a serem resolvidos, embora eles tenham fontes de recursos distintas. Do ponto de vista dos temas envolvidos há ligação intrínseca, inclusive, entre os desafios enfrentados em dois

---

1. Os cenários do PNRH 2020 abrangem os seguintes temas: atividades econômicas da indústria, da agricultura e da pecuária; a implantação de usinas hidrelétricas; a manutenção e a expansão da rede de água e esgotos tratados; a implementação institucional do aparato de gestão dos recursos hídricos; e os investimentos públicos em proteção ambiental e dos recursos hídricos. (MMA, 2006, p. 208). O capítulo de metas do PNRH apresenta o Programa de Desenvolvimento Tecnológico, Capacitação, Comunicação e Difusão de Informações em Gestão Integrada de Recursos Hídricos, que pode ser o caminho a direcionar P&D a partir do Plano, necessitando porém de metas precisas, periódicas e de vinculação de recursos.

aspectos: *i*) entre os projetos aprovados pelo CT-Hidro há um grande número deles correspondente a pesquisa ambiental, seja ela pura ou aplicada; e *ii*) há correspondência temática nas diretrizes do FNMA e de seus projetos com as linhas de pesquisa do CT-Hidro.

Desde 2001, o aporte de R\$ 165,8 milhões (soma de todos os financiamentos para a área hídrica) tem relação de 0,72 com o total de recursos destinados à área de gestão ambiental, a cargo do FNMA, em 20 anos (1989 a 2009). Os recursos do FNMA foram de R\$ 230 milhões, voltados às iniciativas de conservação e de uso sustentável dos recursos naturais (MMA, 2009), tendo apoiado 1.400 projetos socioambientais, de 1989 a 2009 (FNMA, 2009). Na média anual, a dimensão de recursos, no âmbito do CT-Hidro e do FNMA foi próxima, mas para ações mais complexas e abrangentes no caso do FNMA.

Dessa forma, há de se considerar, em trabalhos futuros, a hipótese de que um baixo valor financeiro destinado ao CT-Hidro e ao FNMA pode implicar baixa exploração das potencialidades de pesquisa e gestão bem como baixa interação entre os agentes que acessam os dois fundos. De toda forma, o pequeno montante de recursos destinados à área ambiental (somando-se os dois fundos) tende também a deslocar a demanda de pesquisas da área ambiental *stricto sensu* para a área que seria especificamente de PD&I na área hídrica.

Pelo conjunto de dados destacados ao longo deste texto, há de se concluir que o CT-Hidro tem se mostrado coerente com a expectativa gerada com a sua criação, não devendo, porém, descuidar das lacunas e desafios registrados. O aporte de recursos para as áreas do conhecimento relacionadas com a P&D, combinado com as perspectivas de melhorias em andamento indicam que o Fundo segue as diretrizes para ele delineadas para alcançar os objetivos de P&D em recursos hídricos.

Apesar de os projetos terem valor médio abaixo da média dos demais grandes fundos, o crescimento do CT-Hidro e da área hídrica se verifica pelo aumento dos projetos nos demais fundos, com destaque para as AT-Transversais. Há grande diferença de valores entre as modalidades Encomenda e Chamadas Públicas, não sendo identificadas as causas. O CNPq optou pela realização de Chamadas Públicas para o CT-Hidro, o que parece mais indicado por induzir um número maior de projetos

submetidos e por permitir especificidades em subtemas diferentes daqueles delineados pelos gestores, quando assim se exigir.

São características e desafios ao CT-Hidro: algumas discontinuidades em temas importantes; a baixa atração do setor produtivo privado; e as diferenças de recursos destinados por área apoiada. Além disso, há o surgimento de novos temas que pressupõem readequações e mais recursos, sob pena de perda de qualidade e de aumento da fragmentação de P&D em outros fundos. A continuidade da divulgação e o aumento do diálogo com a comunidade científica, demandantes de conhecimento e de P&D nos setores produtivo e de gestão pública, são necessários para que uma maior dinâmica em pesquisas seja dada ao CT-Hidro, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias industriais e à agricultura.

São também necessárias medidas que facilitem o acesso e melhor avaliação individual dos projetos desenvolvidos, o que irá conferir maior grau de conhecimento das pesquisas já realizadas e suas aplicações. A sugestão feita pelos técnicos, no sentido de tornar rotina o envio de relatórios e dados das pesquisas, em meio magnético, é uma das medidas que facilitará a análise qualitativa e quantitativa do Fundo, além de viabilizar maior divulgação de conteúdos públicos.

Nesse sentido, os gestores do CT-Hidro poderão, a partir de análise complementar, feita internamente, detalhar questões como: definição das áreas do conhecimento que mais necessitam de respostas tecnológicas a partir dos objetivos do Fundo; avaliação das categorias estratégicas para as tecnologias emergentes, relacionadas com as áreas prioritárias; apoio aos setores industriais, potenciais desenvolvedores de tecnologias e de equipamentos que hoje são importados na área de recursos hídricos – saneamento, laboratórios, meteorologia, dentre outros.

A análise dos impactos dos fundos setoriais, tendo como base os dados agregados dos projetos em planilhas, será possível com algumas medidas de gestão. Como exemplo, cita-se a adoção de um registro, nas bases de dados dos projetos, dos departamentos ou grupos de pesquisa da instituição proponente e da executora, para que se possa avaliar a continuidade das pesquisas nos grupos, bem como as interações em rede, dentre outros aspectos.

Pode ser relevante, também, o apontamento, pelos executores e proponentes, das interações e do tipo de impacto direto e indireto ocorridos a partir dos projetos. Por exemplo, o número e o tipo de publicações, a criação de redes, eventos, patentes, desenvolvimento e utilização efetiva de novas técnicas e processos durante e após a execução do projeto. A operacionalização dessas medidas poderia ocorrer na forma de pesquisa, podendo-se estudar a exigência desses registros em edital e/ou em outra iniciativa paralela.

## REFERÊNCIAS

CORDEIRO NETO, O. M.; TUCCI, C. E. M. Os desafios em ciência, tecnologia & inovação: resultados alcançados com o Fundo Setorial de Recursos Hídricos. **Revista Ciência e Cultura/ Artigos**, v. 55, n. 4, p. 44-46, out. 2003. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v55n4/a24v55n4.pdf>> Acessado em: 4 out. 2009.

CT-HIDRO. Comitê Gestor. **Ata da Reunião nº 14 de 12/12/2003**, p. 7 – sobre os resultados do edital CNPq/CT 01/2003). Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/fundos\\_setoriais/ct\\_hidro/ct\\_hidro](http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/ct_hidro/ct_hidro)> Acessado em: 4 out. 2009.

FNMA . FUNDO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Apresentação institucional**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/fnma/\\_arquivos/apresentacao\\_institucional\\_fnma\\_112009\\_1.ppt#256,1,Slide 1](http://www.mma.gov.br/estruturas/fnma/_arquivos/apresentacao_institucional_fnma_112009_1.ppt#256,1,Slide 1)> Acessado em: 10 nov. 2009.

MCT. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Diretrizes estratégicas para o Fundo de Recursos Hídricos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Brasília: MCT/CGEE, 2002. 44 p.

\_\_\_\_\_. **Portaria MCT 386, de 30 de agosto de 2001**. Institui o Comitê Gestor Interministerial e nomeia seus membros. Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. **Relatório consolidado dos Fundos Setoriais 2001-2008**. Dados não publicados. Disponibilizados pelo MCT, 2008.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. v. II e IV. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://pnrh.cnrh-srh.gov.br>> Acessado em: 10 dez. 2009.

\_\_\_\_\_. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Moção nº 40, de 7 de dezembro de 2006**. Recomenda princípios e prioridades de investimento de ciência e tecnologia em recursos hídricos. Publicada no DOU em 13/03/07.

\_\_\_\_\_. **Proposta de Moção nº 45, de 17 de dezembro de 2008**. Recomenda princípios e prioridades de investimento em ciência, tecnologia e inovação para recursos hídricos. Publicada no DOU em 29/01/2009.

## **ANEXO**

### **ENTREVISTADOS LIGADOS À GESTÃO DO CT-HIDRO**

1. Bianca Mattos – Técnica da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) do MMA.

2. João Bosco Senra – CTA-Engenharia, ex-membro do comitê gestor do CT-Hidro pelo MMA.

3. Jorge Alexandre C. Silva – Coordenação Geral do Programa de Pesquisas da Terra e Meio Ambiente/Diretoria de Programas Temáticos e Setoriais/CNPq.

4. José Galizia Tundisi – Instituto Internacional de Ecologia (IIE) e membro do comitê gestor do CT-Hidro.

5. Maria Manuela M. A. Moreira – Consultora e assessora da (SRHU) do MMA junto ao CT-Hidro.

6. Patrícia Boson – Membro da CNI no comitê gestor do CT-Hidro.

### **COLABORARAM COM INFORMAÇÕES SOBRE EVENTOS, CONTATOS OU BIBLIOGRAFIAS ADICIONAIS**

1. Aureliano Cesar Martins Silva – SRHU/MMA.

2. Ednaldo Mesquita – SRHU/MMA.

3. Ingrid Cristalli – IIE.





## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Cláudio Passos de Oliveira

### **Supervisão**

Andrea Bossle de Abreu

### **Revisão**

Cristina Celia Alcantara Possidente

Eliezer Moreira

Elisabete de Carvalho Soares

Fabiana da Silva Matos

Lucia Duarte Moreira

Luciana Nogueira Duarte

Míriam Nunes da Fonseca

### **Editoração**

Roberto das Chagas Campos

Aeromilson Mesquita

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Carlos Henrique Santos Vianna

Maria Hosana Carneiro Cunha

### **Capa**

Luís Cláudio Cardoso da Silva

### **Projeto Gráfico**

Renato Rodrigues Bueno

### **Livraria do Ipea**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)

Tiragem: 500 exemplares

### Missão do Ipea

Produzir, articular e disseminar conhecimento para aperfeiçoar as políticas públicas e contribuir para o planejamento do desenvolvimento brasileiro.

