



Ministério da
Ciência e Tecnologia



PROSAB

PROSAB - 2006

ANEXO I

(Texto completo do PROSAB)



Ministério da
Ciência e Tecnologia



Programa de Pesquisa em Saneamento Básico PROSAB

1. Introdução

A atuação planejada da FINEP na área de saneamento data de 1983, com a primeira versão do PROSAB. Nessa época, através de um Grupo Assessor, foram feitos os esforços iniciais para se estabelecer uma discussão organizada sobre as prioridades da pesquisa em saneamento. Caracterizava-se por ser uma ação conjunta com o CNPq e com órgãos relacionados ao saneamento: ABES, BNH, MDU, FSESP, Cias. de Saneamento, BNDES, FIOCRUZ, ASSEMAE, Universidades e Institutos de Pesquisa.

Como resultado mais relevante do primeiro programa, registra-se a identificação das principais instituições e do quadro científico dedicado à pesquisa.

Em 1987 foi aprovada nova versão do PROSAB, contemplando as áreas de águas de abastecimento, águas residuárias e resíduos sólidos. Suas linhas de pesquisa também foram definidas a partir de debate com a comunidade que atua na área e as demais agências financiadoras.

A crise institucional e política do setor de saneamento, agravada a partir de meados dos anos 80, a não consecução das metas do PLANASA e a extinção do BNH repercutiram diretamente no volume de recursos investidos na área. Os estados e municípios também se descapitalizaram, não podendo compensar a diminuição dos investimentos federais, levando a uma redução na demanda por profissionais de engenharia sanitária e ambiental. A crise repercutiu, assim, sobre as instituições de ensino e pesquisa que foram abaladas pela diminuição do volume de recursos aplicados em C&T a partir desse período.

Em 1993, por intermédio da Academia Brasileira de Ciências, o MCT realizou um amplo debate sobre a pesquisa no setor. Desse debate emergiu, como ponto fundamental, a rearticulação de um programa de pesquisa para a área de saneamento, sob a coordenação da FINEP.

Um grupo de consultores convidados pela FINEP para tal fim concluiu que a nova versão do Programa deveria focar o desenvolvimento de tecnologias voltadas para a melhoria das condições de vida da população brasileira, especialmente as menos favorecidas e que mais necessitam de ações de saneamento básico. Nessa ocasião, visando a maior difusão dos conhecimentos gerados e a otimização dos recursos financeiros a serem aplicados, decidiu-se que o Programa seria implementado através da formação de redes cooperativas de pesquisas formadas em torno de temas prioritários, previamente selecionados, tornados públicos através de editais. Essa versão do PROSAB foi aprovada pela Diretoria da FINEP em 1995 e, em 1996 foi lançado o primeiro edital do Programa.

2. Justificativa

O Brasil precisa melhorar muito a oferta dos serviços de saneamento. Os avanços obtidos nas últimas décadas, apesar de significativos, estão longe de assegurar um atendimento equânime a toda população.

O problema do abastecimento de água compreende múltiplos aspectos, qualitativos e quantitativos, que vão desde a escolha dos mananciais até o seu uso pelo consumidor, passando pela quantificação da oferta e da demanda, pela captação, transmissão, tratamento, armazenamento e distribuição. No longo trajeto percorrido pela água, os riscos de contaminação são muito grandes, o que exige cuidados especiais e constantes e resulta no aumento dos custos operacionais e, portanto, dos investimentos necessários.

Os problemas de contaminação e poluição da água trazem conseqüências graves aos usuários. As enfermidades de origem hídrica que atingem a população brasileira são exemplos contundentes dessa situação. Soluções clássicas ou importadas de outros países são muitas vezes inadequadas às características regionais do Brasil (demográficas, climáticas, hídricas, etc), onde os recursos escassos demandam investimentos otimizados.

A progressiva degradação dos recursos hídricos e a crescente escassez da água frente aos seus usos múltiplos implica no desenvolvimento de técnicas de tratamento de água cada vez mais complexas e, em geral, com maior custo. Ao mesmo tempo, a legislação brasileira (Portaria MS 518/2004) torna-se cada vez mais restritiva em relação à presença de contaminantes e microrganismos, exigindo, inclusive, a obrigatoriedade da filtração sempre que o manancial for superficial.

Um dos mais graves problemas encontrados hoje no tratamento de águas de abastecimento é a crescente eutrofização e a presença de microcontaminantes orgânicos e microrganismos emergentes nos mananciais explorados, pondo em risco a saúde da população e exigindo o desenvolvimento de tecnologias adequadas para a redução desses contaminantes e microrganismos a concentrações compatíveis com o padrão de potabilidade.

Esta crescente deterioração dos recursos ambientais só vem a agravar o problema da escassez de água na natureza frente ao crescimento da demanda. Diversas cidades brasileiras têm dificuldades para manter de forma estável e com qualidade o abastecimento de água de suas populações, seja pelo comprometimento da quantidade ou qualidade da água dos mananciais. É insustentável a estratégia convencional de atendimento da demanda pelo aumento sistemático da oferta da água para abastecimento público. Portanto, o uso racional da água em sistemas de abastecimento públicos e o aproveitamento de novas alternativas para compor a oferta tornam-se imprescindíveis.

A situação da infraestrutura dos serviços de esgotamento sanitário é também crítica: a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2000, mostrou que 40,8% dos municípios não tinham acesso a um serviço adequado de esgoto. O

déficit real é, provavelmente, ainda maior, devido à precariedade de muitas redes de coleta e fossas sépticas.

Em 70% dos municípios brasileiros o esgoto coletado não passa por nenhum tipo de tratamento - a quase totalidade do esgoto produzido é despejado *in natura* nos cursos de água ou no solo, sendo uma das principais causas da insalubridade da água e da morbidade e mortalidade precoce que afetam a população.

Esgotos lançados *in natura* em corpos d'água constituem um grave problema de saúde pública, além de se transformar num alto custo para o país, decorrente da expressiva taxa de internações anuais em consequência de doenças infecciosas intestinais. Mesmo no caso de esgotos considerados tratados, uma parcela significativa não atende às exigências de lançamento no corpo receptor, ou por ineficiência operacional, ou por falta de sustentabilidade dos serviços prestados pela operadora ou ainda devido ao emprego de tecnologias inadequadas.

Nesse contexto, o uso de esgotos sanitários tratados e do lodo gerado em atividades urbanas, industriais e agrícolas pode torna-se atrativo tanto do ponto de vista ambiental como econômico, ao reduzir a competição por água de melhor qualidade e ao mesmo tempo significar economia de insumos. No entanto, esta prática deve ser realizada de maneira controlada, ou seja, observando-se os requisitos sanitários (humano e animal), ambientais, agronômicos e zootécnicos.

A condução de dejetos por sistemas de esgotamento bem projetados e construídos, além de operados com racionalidade, é, sem dúvida, uma necessidade. Entretanto, o problema das águas residuárias não se encerra na condução adequada, exigindo o desenvolvimento de sistemas de tratamento e de disposição final que possam garantir, também, a qualidade das águas de abastecimento e do meio ambiente. Estes sistemas devem estar de acordo com as características do país, que podem ser traduzidas por uma grande demanda imediata e baixa capacidade de investimentos, requerendo, portanto, ótima relação benefício/custo.

Na área de resíduos sólidos, apesar das diversas propostas já apresentadas para a área nos últimos anos, a evolução no país dos serviços prestados nessa área não tem se mostrado satisfatória, fato agravado pela participação muito restrita do governo federal no financiamento desse segmento.

Grande parte dos municípios não possui um adequado sistema de coleta e varrição, resultando no carreamento deste material para os cursos d'água da região, levados pelas águas de chuvas. Além de contaminar os corpos d'água, esta é uma das causas das inundações urbanas causadas pela obstrução dos sistemas de captação das águas pluviais. Por outro lado, grande parte dos resíduos coletados são dispostos inadequadamente, geralmente em lixões sem qualquer proteção, expostos a céu aberto e sem sistema de retenção ou tratamento de lixiviado. Boa parte deste material também acaba nos cursos d'água da região, devido à localização dos lixões nas proximidades dos mananciais superficiais. Pouquíssimos municípios possuem aterros sanitários adequadamente controlados. As consequências ambientais decorrentes do inadequado tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU - são

sentidas diretamente na qualidade do ar e, principalmente, das águas superficiais e subterrâneas, através da contaminação pelos gases e lixiviados gerados na decomposição desses resíduos. Com o advento da NBR 10004, o lodo gerado nas ETEs e ETAs passou a ser considerado parte dos RSU e sua disposição final pode ser efetuada nos aterros. Com isso crescem as quantidades de sólidos e de líquidos nesses ambientes.

As soluções para os problemas derivados da geração, tratamento e disposição inadequados dos resíduos urbanos concentram-se, principalmente, em duas vertentes: o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos (GIRSU); e a disponibilidade de alternativas tecnológicas adequadas. Com relação às técnicas de tratamento dos resíduos urbanos, é importante a busca de soluções integradas capazes de considerar os diferentes resíduos gerados e suas múltiplas características. Também devem ser consideradas as etapas de coleta, transporte, tratamento (incluindo a redução na fonte e a valorização dos resíduos) e disposição final ambientalmente sustentável. Estas técnicas devem ser de fácil aplicabilidade, baixo custo de implantação, operação e manutenção, resultando na recuperação ambiental dos corpos d'água e na melhoria das condições de vida da população brasileira.

A deficiência das ações de saneamento no Brasil também está presente no manejo das águas pluviais urbanas, uma vez que as enchentes são um fato recorrente nas cidades brasileiras, particularmente nas de porte médio ou grande. Entre as principais causas estão a impermeabilização intensiva do solo e a ocupação inadequada do leito maior e das várzeas dos cursos d'água (áreas naturais de inundação), fenômenos que decorrem da ausência de planejamento urbano das cidades. Outros motivos são as soluções estruturais freqüentemente concebidas de modo inadequado que não consideram os possíveis impactos ambientais, a grande quantidade de resíduos sólidos nos corpos d'água e a ausência de planejamento e de instrumentos de controle na origem da onda de cheia. A presença de esgotos no sistema de manejo de águas pluviais e a ausência de tratamento das águas das primeiras chuvas que lavam o ambiente urbano são fatores significativos de poluição dos corpos d'água superficiais e são bem conhecidos os impactos negativos sobre a saúde pública. No plano institucional, as estruturas técnicas e administrativas responsáveis pelo manejo das águas pluviais na maioria das cidades brasileiras também não são adequadas.

As soluções de retenção ou detenção adotadas nos sistemas públicos de manejo de águas pluviais tem revelado sérios problemas de operação e manutenção, particularmente pela presença de lixo e de esgoto, e exigem estudos que equacionem os impactos negativos sobre a salubridade ambiental. Assim, faz falta o desenvolvimento de um conjunto de soluções tecnologicamente adequadas às condições brasileiras, em particular quanto ao clima e às características sócio-econômicas da população, que possam ser adotadas e exigidas pelo poder público local.

Para reverter este preocupante quadro do setor, além da decisão política de alçar o saneamento à condição de prioridade nacional, é necessário, como mencionado anteriormente, o desenvolvimento de tecnologias compatíveis com as necessidades do país e que possam ser apropriadas de forma mais direta pela sociedade e pelos prestadores de serviços de saneamento.

3. Objetivos

O objetivo geral do Programa é desenvolver e aperfeiçoar tecnologias nas áreas de **águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos, uso racional de água e energia e manejo de águas pluviais** que sejam de fácil aplicabilidade, baixo custo de implantação, operação e manutenção, e que resultem na recuperação ambiental dos corpos d'água, na conservação de energia e na melhoria das condições de vida da população brasileira, especialmente os estratos menos favorecidos.

São objetivos específicos priorizar pesquisas que:

- tenham como base a revisão do padrão tecnológico atual, de forma a permitir a ampliação da cobertura dos serviços, estabelecendo normas e padrões adequados que reconheçam as particularidades regionais e locais e os diferentes níveis de atendimento à população, preservando ou recuperando o meio ambiente;
- contribuam para a sustentabilidade dos serviços de saneamento, apoiando ações voltadas à melhoria da qualidade da prestação desses serviços;
- busquem a difusão e a transferência de tecnologias para o domínio público;
- estimulem processos participativos, através da formação de redes cooperativas de pesquisas em torno de temas previamente selecionados.

4. Metas

As principais metas definidas para o PROSAB são:

- a cada edital desenvolver tecnologias adequadas à realidade do país em temas prioritários pré-definidos pelo Grupo Coordenador;
- formar cinco redes temáticas de pesquisas por edital;
- realizar seminários anuais de avaliação e divulgação dos resultados obtidos por cada rede de pesquisa;
- editar, no mínimo, uma publicação por rede temática, a cada edital;
- distribuir gratuitamente para as Companhias de Saneamento, Serviços Autônomos de Águas e Esgotos, Órgãos Públicos ou Privados sem fins lucrativos envolvidos com o setor de saneamento e Bibliotecas das Escolas de Engenharia todas as publicações técnicas produzidas pelas redes temáticas;
- realizar dois cursos sobre as tecnologias desenvolvidas em cada rede temática, de cada edital, voltados para os profissionais do setor em parceria com associações técnicas;

- utilizar adequadamente os instrumentos operacionais disponíveis nas instituições financiadoras do Programa, visando a maximização dos recursos existentes para a pesquisa em saneamento;
- criar as condições necessárias para a transferência das tecnologias desenvolvidas pelo PROSAB, principalmente no tocante aos seguintes aspectos: identificação de nichos de mercado para essas tecnologias; possibilidade e necessidade de parcerias para efetuar o repasse; comercialização das tecnologias; captação de recursos para a implantação de unidades de demonstração em escala real; assistência técnica para os usuários das novas tecnologias; etc.

Considera-se que para alcançar essas metas, alguns aspectos fundamentais devem ser observados: coordenação atuante e sistemática na condução de um programa com as características do PROSAB; garantia do fluxo de recursos destinados aos projetos; avaliação permanente do desempenho das redes e da performance de cada projeto; avaliação anual da metodologia e dos rumos do Programa em si; e divulgação sistemática das ações e resultados obtidos.

5. Linhas de Atuação

- Condicionamento de água para abastecimento público;
- Condicionamento de águas residuárias para reúso e proteção de recursos hídricos;
- Tratamento e disposição de resíduos sólidos com vistas à proteção de recursos hídricos;
- Manejo de águas pluviais urbanas;
- Uso racional de água e energia.

6. Identificação das Instituições Envolvidas e Respective Papéis

- Geradoras, detentoras ou difusoras do conhecimento:

Instituições de ensino e pesquisa (Universidades, Escolas Isoladas e Centros de Tecnologia vinculados a esses estabelecimentos; Institutos de Pesquisas Estaduais e Federais); Associações Técnicas, Empresas Prestadoras de Serviços de Saneamento; e Fundações e Centros ligados a órgãos de fiscalização e controle ambiental.

- Utilizadoras do conhecimento:

Prefeituras Municipais, Empresas Prestadoras de Serviços de Saneamento, Serviços de Saúde, Fundação Nacional de Saúde, Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas e as Fundações e Centros ligados a órgãos de fiscalização, normalização e controle ambiental.



Ministério da
Ciência e Tecnologia



- Financiadoras/investidoras/apoiadoras:

FINEP e CNPq, com recursos do Fundos Setoriais CT-Hidro e CT-Energ e Recursos Ordinários do FNDCT, e recursos da Caixa Econômica Federal.

Conta também com o apoio do Ministério das Cidades e da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – ABES e Eletrobrás/PROCEL.

7. Operacionalização do Programa

A decisão de operacionalizar o PROSAB através de redes de pesquisas cooperativas se deve a múltiplos fatores. A execução das pesquisas de forma cooperada permite a abordagem integrada das ações dentro de cada tema otimizando a aplicação dos recursos e evitando a duplicidade e a pulverização de iniciativas. As redes incentivam a integração entre os pesquisadores das diferentes instituições, possibilitam a disseminação da informação entre seus integrantes e promovem a capacitação permanente de instituições emergentes, além de permitir a padronização de metodologias de análise e estimular o desenvolvimento de parcerias.

Para transformar em realidade esses possíveis benefícios, o PROSAB é coordenado por um grupo multi-institucional, constituído por representantes das instituições financiadoras, dos institutos de pesquisas, das universidades, das associações de classe e das companhias de saneamento, e que tem como principais atribuições:

- orientar a ação de fomento, definindo, periodicamente, os temas prioritários para a formação das redes temáticas cooperativas;
- fazer o exame preliminar das propostas apresentadas, emitindo parecer para orientar a decisão da FINEP;
- indicar consultores *ad hoc* para avaliação dos projetos;
- acompanhar e avaliar permanentemente o Programa, corrigindo desvios quando houver.

A 1ª etapa do Programa é o lançamento do edital público convidando as instituições para a etapa de qualificação nos temas definidos pelo Grupo Coordenador. Nesta fase, as instituições enviam à FINEP formulário próprio (anexo aos editais), devidamente preenchido, e a instância decisória é o Grupo Coordenador do PROSAB, que leva em consideração os seguintes critérios: qualificação das equipes (científica, técnica e administrativa); currículo do coordenador; infraestrutura laboratorial; acervo bibliográfico relacionado ao tema em questão; histórico da unidade executora e sua experiência em pesquisa no tema prioritário do PROSAB ao qual está se candidatando. Em cada rede deve haver a participação de, no mínimo, uma instituição emergente.

O resultado dessa etapa é tornado público (Home-Pages da FINEP e do CNPq) e os representantes de cada instituição participam de reunião preparatória de formação das redes, convocada pela FINEP, durante a qual são informados sobre os procedimentos operacionais e de avaliação, a metodologia de gestão de recursos e



Ministério da
Ciência e Tecnologia



bolsas e as responsabilidades do coordenador de cada rede, eleito pelos seus integrantes. Na ocasião, além dos projetos institucionais, é discutido o Plano de Trabalho da Rede que deve explicitar, além dos aspectos técnico-científicos e financeiros, a forma de integração dos projetos, o cronograma de execução e os marcos de acompanhamento.

A etapa de avaliação dos projetos e do Plano de Trabalho de cada rede, conta com a análise e o parecer de consultores *ad-hoc*, do Grupo Coordenador e a análise final da FINEP e do CNPq. Além do mérito científico dos projetos, são critérios fundamentais de avaliação o grau e a forma de integração dos projetos na rede cooperativa de pesquisa e a relevância social dos produtos finais a serem obtidos.

8. Financiamento

Ver item 4 da Chamada Pública MCT/FINEP/Ação Transversal PROSAB – 01/2006.

9. Metodologia de acompanhamento e avaliação

As redes de pesquisa realizam reuniões periódicas de trabalho (4 por ano), com a presença de todos os coordenadores de projetos, dos consultores *ad-hoc*, de um representante do Grupo Coordenador e de um técnico da FINEP. A participação dos consultores *ad-hoc* em todas as atividades do Programa é fundamental, na medida em que permite a discussão e a avaliação constante e sistemática dos projetos, possibilita o diagnóstico precoce de problemas, além de assessorar a FINEP na avaliação das redes e dos projetos. Como produtos dessas reuniões são geradas as atas das reuniões elaboradas pelo coordenador da Rede.

Cada Rede apresenta relatórios semestrais sobre o andamento do Plano de Trabalho e de cada projeto institucional, que são avaliados pelos consultores *ad-hoc* e pela área técnica da FINEP. A aprovação dos mesmos é um marco de acompanhamento de caráter obrigatório.

Anualmente, é realizado um Seminário de Avaliação cujo público é constituído de representantes das instituições relacionadas ao setor de Saneamento Básico, além daquelas diretamente participantes do Programa. Nessa ocasião são apresentados e debatidos os resultados obtidos por todas as Redes, bem como a metodologia de funcionamento do Programa, seus erros, acertos e perspectivas futuras.

10. Forma de divulgação

A divulgação do PROSAB é feita através da Home-Page do PROSAB (<http://www.finep.gov.br/prosab>), de artigos em diversas publicações de alguma forma relacionadas à área de Saneamento, da apresentação do Programa em diversos eventos da área e da distribuição do portfólio de cada edital contendo os resumos dos projetos. É prevista, também, para cada edital, a publicação de livros, manuais e coletânea de artigos sobre as tecnologias desenvolvidas, que são



**Ministério da
Ciência e Tecnologia**



distribuídas gratuitamente às prefeituras, aos órgãos prestadores de serviços de saneamento e às bibliotecas de instituições de ensino que ministram cursos relacionados ao Saneamento. Finalmente, após a conclusão das pesquisas de cada edital são ainda organizados cursos de treinamento para profissionais da área sobre as tecnologias desenvolvidas.