
A base de pesquisas na programação para a recuperação e manutenção do lago Paranoá, em Brasília *

ENG.º FRANCISCO DE SALLES BAPTISTA FERREIRA (**)
ENG.º MANOEL OVÍDIO FILHO (***)

(*) Trabalho apresentado pela Companhia de Água e Esgotos de Brasília — Caesb, no VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária. Rio de Janeiro. Dezembro de 1975.

É fato bastante conhecido dos engenheiros sanitaristas que obras de engenharia que implicam intervenções mais profundas no ambiente físico às vezes criam sérios desequilíbrios ecológicos, enquanto outras, dirigidas especificamente para a solução de problemas ambientais, podem provocar desequilíbrios mais graves que aqueles que originariamente se propunham corrigir, ou simplesmente não levar a solução nenhuma. Nos dois casos, associados a resultados adversos ou a fracassos, estão quase sempre: **a)** deficiências de planejamento, decorrentes de ausência de adequado conhecimento sobre os objetos para os quais as ações são planejadas, e de suas relações de interdependência internas e externas; **b)** deficiências de implementação de planos, que se limitam muitas vezes ao equacionamento dos recursos financeiros e materiais, desprezando-se a correta definição dos recursos humanos e institucionais a mobilizar; **c)** deficiências de implantação dos planos, por conta de controles inadequados e de total despreocupação em relação às avaliações de resultados.

Entretanto, os técnicos, de modo geral, têm conhecimento destes assuntos. Urgências para a rápida concepção e implantação de obras — perfeitamente justificáveis, em muitos casos — é que permitem que se instalem aquelas precondições que podem conduzir a resultados indesejáveis.

A questão que se coloca, portanto, é como conciliar essas urgências com um elevado nível

técnico do planejamento, tanto mais necessário quanto mais complexo o problema a resolver e maior o vulto dos recursos financeiros envolvidos. E os problemas ambientais estão entre os mais complexos com que se defronta a engenharia, além de estarem associados às suas soluções, freqüentemente, elevados investimentos.

Os atuais problemas de poluição e eutrofização do lago Paranoá, em Brasília, são, em escala considerável, consequência das urgências estabelecidas quando da construção e posterior consolidação da cidade. E, ao decidir a Caesb conduzir um programa de trabalhos para sua recuperação e posterior manutenção, novamente se configurou o risco de tomada de decisões apressadas envolvendo um problema complexo e consideráveis investimentos financeiros, pela permanência de precondições para resultados adversos, notadamente: **a)** a necessidade de ampliar e aprofundar o conhecimento sobre o ecossistema da bacia do Paranoá, sobre uma base de pesquisas, em face das peculiaridades locais que sempre assume o processo de eutrofização e da multiplicidade de causas que podem provocá-lo; **b)** a consciência de que se o processo de eutrofização pôde ser previsto por vários técnicos nacionais até mesmo antes do enchimento do lago, isto não significa que as medidas para solucionar o problema do momento sejam necessariamente, ou exclusivamente, as mesmas que anteriormente eram propostas para evitá-lo, tanto mais quanto deve ser levado em conta o considerável avanço da técnica desde a construção da barragem; **c)** a inexistência de adequados suportes institucio-

(**) Superintendente da Caesb.

(***) Diretor de Planejamento da Caesb.

nais, em termos de estruturas administrativas, recursos humanos e tecnológicos.

A necessidade de conciliar decisões rápidas com um padrão técnico capaz de assegurar eficácia às medidas resultantes das mesmas tornou-se patente para a Caesb, portanto, em relação à recuperação do lago Paranoá.

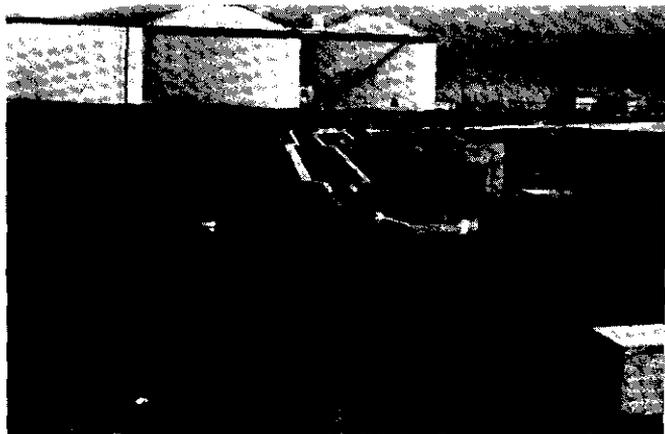
Em consequência, a metodologia de trabalho a utilizar teria que responder a essa necessidade de conciliação.

A abordagem de planejamento adotada — segundo a classificação dos especialistas, abordagem de adaptação — por sua grande flexibilidade, vem possibilitando superar a dificuldade, pois permite às equipes da Companhia, em bases técnicas e prazos adequados, a seleção e implantação de projetos e medidas para melhoria das condições do lago; um "fazejamento" paralelo ao planejamento apoiado em pesquisas, portanto. A principal característica da abordagem é a conceituação do planejamento como um processo contínuo, que induz mudanças adaptativas organizacionais — em termos de estruturas orgânica, de pessoal e de informações (inclusive tecnológicas) — simultaneamente ao próprio detalhamento e implantação de projetos, e que se aprimora na medida em que as mudanças se concretizam e se avaliam resultados; ao se deslocar a ênfase dos planos para os processos, os primeiros, sempre conseqüências e sempre atualizados, podendo de início contemplar apenas, ao nível estratégico, uma seleção de objetivos ou projetos prioritários, evoluem até níveis mais avançados de sofisticação, mas mantêm-se sempre compatíveis com a organização responsável por sua implantação e, principalmente, com o conhecimento do objeto para o qual as ações são planejadas.

Ressalta-se sobre o método que, no caso do Paranoá, ainda não se revelou necessária a utilização de modelos sofisticados de planejamento ou de técnicas matemáticas de programação; é provável mesmo que a utilização desses instrumentos só venha a se impor como necessária em alguns casos específicos, como para a concepção do projeto de exportação de esgotos para o exterior da bacia do Paranoá e para a montagem de um programa para a operação do sistema hidrográfico da bacia.

1. OS ANTECEDENTES, AS CAUSAS E OS EFEITOS DOS ATUAIS PROBLEMAS DO LAGO PARANOÁ

O lago Paranoá, artificialmente formado em Brasília com os objetivos principais de melhoria do microclima, recreação e paisagismo, tem



Estação de Tratamento de Esgotos — Asa Norte.

40 km² de bacia hidráulica e um volume de acumulação de 560 x 10⁶ m³. Sua bacia hidrográfica, com área de 1.050 km², abriga atualmente uma população de 340 mil habitantes, nos núcleos urbanos de Brasília (Plano Piloto), Núcleo Bandeirante e Guará. Os cursos de água que formam o sistema hidrográfico são o rio Paranoá e seus afluentes principais, Torto, Bananal e Acampamento ao norte, Gama e Riacho Fundo ao sul.

Um gradativo processo de mudanças nas características físicas, químicas e biológicas das águas do lago implantou-se desde o seu enchimento, em 1959, evoluindo para a situação atual, que, envolvendo prejuízos ao seu uso para os fins previstos e para a fauna aquática preexistente, configura tecnicamente a existência de poluição em estágio relativamente avançado.

As causas desse processo são diversas. Englobam desde o desmatamento incompleto e inadequado e a não remoção de acampamentos e favelas da bacia hidráulica, quando do enchimento, até os posteriores e crescentes lançamentos de esgotos, brutos e tratados, o carreamentos de adubos pelos tributários e de detritos de toda natureza, resultantes das atividades urbanas e rurais, pelas águas pluviais. Uma inadequação no relacionamento homem x ambiente (uma constante, por sinal, em todos os problemas de poluição) está na origem da questão. O desconhecimento quase total do ecossistema que é a bacia do Paranoá e da estreita dependência que se iria estabelecer entre a qualidade das águas do lago e os usos, de modo geral, de suas bacias hidráulica e hidrográfica — como referimos, decorrentes da velocidade de implantação de Brasília — é que levou a não serem adotadas, de há muito tempo, medidas acauteladoras para controlar ações potencialmente poluidoras e evitar os problemas

atuais, previsíveis por se tratar de lago a jusante de futuros núcleos urbanos e áreas de ocupação com atividades agrícolas.

As conseqüências do processo de poluição são, basicamente, de dois tipos: **a)** prejuízos ao uso do lago para fins de recreação, associados à alta probabilidade da presença de microrganismos patógenos revelada por elevados valores do índice coliforme (NMP de coliformes); **b)** prejuízos ao uso do lago associados à eutrofização: mau aspecto e maus odores (derivados da "floração" de grandes massas de algas, sua posterior morte e decomposição), e riscos de mortandade de peixes (pela redução dos teores de oxigênio). A eutrofização, fenômeno do enriquecimento das águas por substâncias como o fósforo e o nitrogênio, poderia, evoluindo até à irreversibilidade, condenar definitivamente o lago, por sua gradativa transformação num pantanal.

Se o primeiro tipo de problema tem solução relativamente simples por estar vinculado quase exclusivamente a uma única causa, os lançamentos (diretos ou indiretos) de esgotos "in natura" ou inadequadamente tratados, o mesmo não ocorre com a eutrofização — um dos mais complexos problemas da engenharia sanitária em todo o mundo. Esta é na realidade um desequilíbrio ecológico comum praticamente a todos os tipos de lago, inclusive os naturais e não poluídos, tem múltiplas causas e varia largamente em suas características de uma coleção de água para outra; enquanto em lagos naturais, não poluídos, ocorre em escala de tempo geológica, no caso do Paranoá foi largamente acelerado pela ação do homem.

De acordo com a metodologia estabelecida, a estratégia a desenvolver para solucionar os problemas do lago teria que conduzir a uma programação que, incluindo obras e medidas de curto prazo, de custos relativamente baixos mas essenciais e de efeitos conhecidos para minimizar a contaminação e reduzir (ou talvez colocar sob controle) a eutrofização, contemplasse também uma série de pesquisas, acompanhamentos e avaliações, pelos quais, aprofundando-se o conhecimento do ecossistema e medindo-se as respostas do lago às providências iniciais, ficassem perfeitamente caracterizadas a necessidade, a eficácia e a eficiência de eventuais medidas e obras complementares, corretamente especificadas, para implantação a médio e longo prazos.

Os trabalhos da Caesb em relação aos problemas do Paranoá, na atual gestão, começaram portanto por um amplo levantamento e análise de todos os dados, estudos e pesquisas existentes, visando a aproveitar os esforços de

administrações anteriores e avaliar sobre a abrangência dos mesmos como bases para a adoção de medidas e execução de obras de recuperação.

As análises demonstraram, de um lado, a validade desses estudos como marcos do conhecimento do ecossistema em determinadas épocas e, de outro, a necessidade de aprofundá-los numa primeira fase de trabalhos preliminares, para permitir a formação do referido programa de obras e medidas de curto prazo; durante a implantação desse programa os citados estudos, pesquisas e avaliações sistemáticas serão desenvolvidos, com os objetivos de medir os efeitos das ações de curto prazo, de indicar a eventual necessidade de obras e medidas complementares de médio e longo prazos e de estabelecer controle total e permanente sobre fontes atuais ou potenciais de poluição.

2. A FASE DE TRABALHOS PRELIMINARES

A fase de trabalhos preliminares desenvolveu-se de dezembro de 1974 a outubro do corrente ano. Os estudos realizados e as medidas adotadas pela Caesb nessa fase foram os seguintes:

I) Contratação de empresa consultora para realização de um reconhecimento preliminar de todos os aspectos relevantes do processo de poluição do Paranoá. Esse trabalho foi concluído e consubstanciado num relatório no qual avulta, como contribuição das mais importantes, um completo levantamento sanitário da bacia do Paranoá.

II) Criação, na Caesb, em dezembro de 1974, do Grupo de Estudos de Poluição (GEP), para fornecer o suporte organizacional e permitir o treinamento e formação de uma equipe local especializada em poluição ambiental. O GEP, além de desenvolver estudos próprios, acompanha todos os trabalhos de consultoria externos relacionados com o lago, num esforço conjunto cujo objetivo é a montagem de um fluxo permanente de informações sobre o lago e ações, desenvolvidas pela própria Caesb e por órgãos e entidades externos, de conseqüências poluidoras; e, a partir dessas informações, sugerir à superintendência da Caesb planos, projetos, normas e medidas corretivos e/ou preventivos, a serem adotados pela Companhia ou propostos aos níveis superiores externos de decisão.

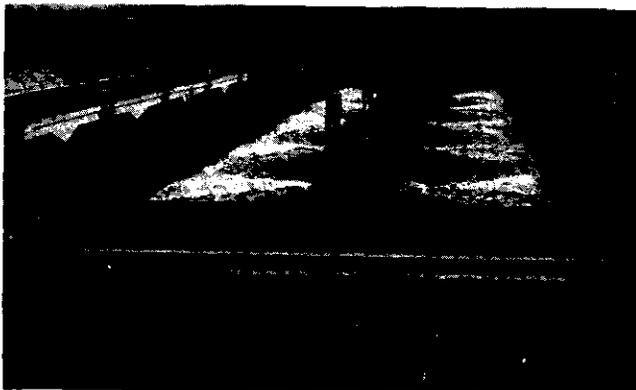
III) Assinatura de convênio com a Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente (Cetesb) do Estado de São Paulo para assessoria técnica ao GEP. Mediante esse convênio foi obtida a

participação de renomados especialistas nacionais, notadamente do professor Samuel Murgel Branco, da Universidade de São Paulo, além de se obter o apoio de toda uma importante infra-estrutura tecnológica, evitando-se gastos desnecessários com equipamentos e com a formação de equipes excessivamente numerosas para a Caesb.

IV) Contratação, por meio da Cetesb, do professor G. Marais, pesquisador da Universidade Cidade do Cabo, na África do Sul, especialista em remoção de nutrientes em estações de tratamento secundário de esgotos. O professor Marais esteve duas vezes em Brasília no corrente ano, estudando "in loco" as estações de tratamento de esgotos da Caesb. O seu processo — de grande importância, por permitir reduções superiores a 80% nos teores de nitrogênio e fósforo dos efluentes das estações, atualmente lançados no lago — está sendo aplicado, com resultados auspiciosos, na Estação de Tratamento Norte, adaptada como estação-piloto, numa pesquisa pioneira no país; merece destaque nesse processo a relativa simplicidade aliada ao baixíssimo custo, em termos de implantação.

V) Contratação, pela Cetesb, do professor Sven Björk, limnologista, pesquisador e tecnólogo da Universidade de Lund, Suécia, responsável técnico por uma série de programas bem sucedidos de recuperação de lagos em seu país, como os de Trummen, Järta e Hornborgo, e de trabalhos similares no exterior. O professor Björk esteve analisando o lago Paranoá, em Brasília, em dois períodos, nos meses de maio e julho do corrente ano; no primeiro período produziu um relatório de análises e recomendações preliminares, e no segundo ajustou uma programação de pesquisas limnológicas e intercâmbio a ser desenvolvido pelas equipes da Caesb e do Instituto de Limnologia da Universidade de Lund, em Brasília e na Suécia. Como mais importantes contribuições do professor Björk ressaltam-se: **a)** a constatação da reversibilidade do processo de eutrofização do Paranoá; **b)** a utilização de uma metodologia de trabalho que, levando em conta o caráter local inerente a cada processo de eutrofização, implica transferência de "know-how" e não de soluções.

VI) Consultas por correspondência a um grupo de especialistas estrangeiros em limnologia, vinculados a universidades e órgãos públicos, com o objetivo de identificar novas fontes de possível utilização para transferência de tecnologia e de ampliar o intercâmbio técnico sobre o problema de eutrofização. A Caesb re-



Outro aspecto da mesma Estação, em Brasília.

cebeu respostas de cientistas de dezesseis organismos externos (dos EUA, Inglaterra, Alemanha, Suécia, Canadá e Irlanda do Norte), com valiosas informações e subsídios à sua programação para o lago.

A posição atual da Caesb em relação aos problemas do Paranoá, após a conclusão da fase de estudos preliminares, é a seguinte: **a)** constatou-se a viabilidade técnica de superar o problema de poluição e fazer reverter o processo de eutrofização. Eliminou-se assim uma dúvida inicial, derivada do conhecimento da complexidade do problema da eutrofização, fortemente restritiva à tomada de qualquer decisão; **b)** assegurou-se a tecnologia necessária ao desenvolvimento dos trabalhos em todas as demais etapas; **c)** identificaram-se as medidas, obras e estudos necessários à segunda fase dos trabalhos, ao mesmo tempo que se asseguraram os recursos financeiros, humanos e institucionais para a implantação dessa fase.

A segunda fase dos trabalhos de recuperação do lago, já iniciada, será inteiramente desenvolvida de acordo com a estratégia inicialmente colocada, tornada possível graças aos resultados alcançados na fase já concluída.

3. PROGRAMA DE TRABALHO DE CURTO PRAZO

Como referido, este programa visa, fundamentalmente, a minimizar a contaminação e a reduzir a eutrofização, respectivamente por meio da complementação e melhoria do sistema de esgotamento sanitário e da redução do aporte de nutrientes ao lago. Simultaneamente, serão desenvolvidos projetos de pesquisas, avaliações e acompanhamentos sistemáticos.

O programa compreende:

I) Remoção e tratamento dos esgotos das Penínsulas, do Guará, do Núcleo Bandeirante e de áreas da Asa Norte atualmente contribuintes do lago com esgotos "in natura", direta ou

indiretamente através de tributários e por infiltração. Para a Península Sul, está concluído o relatório preliminar e em elaboração o projeto de engenharia; para as demais áreas, os relatórios preliminares estão em elaboração.

II) Ampliação da capacidade de tratamento, melhoria e remoção de nutrientes das estações de tratamento de esgotos. Esse projeto, em fase de estudos preliminares, visa a dotar as atuais instalações de capacidade para receber as novas contribuições de esgotos previstas — até as que são atualmente conduzidas para lagoas de estabilização no Guará — e a complementar a remoção de nutrientes de efluentes pela aplicação do processo do professor Marais também à estação sul.

III) Remoção de "florações" de algas, com utilização de balsa acoplada a dispositivo de coleta. Ao mesmo tempo que minimiza os problemas estéticos, retirando excessos de algas antes que entrem em decomposição, a remoção contribui para reduzir a quantidade de nutrientes no lago. No período seco do corrente ano, época da "floração", testou-se o dispositivo de coleta, acoplado a caminhão-tanque que transportava as massas de algas para o exterior da bacia do Paraná. Já está construída a balsa que deverá entrar em operação sempre que o fenômeno se repita.

IV) Desenvolvimento do projeto de exportação de esgotos para o exterior da bacia do Paranoá, que deverá ser efetivada — por razões estritamente técnicas — para a completa recuperação do lago, de acordo com a maioria dos consultores da Caesb. Entretanto, existe ainda uma probabilidade de que tal não ocorra, mas isto só pode ficar definido após a conclusão dos estudos previstos para a atual fase de trabalhos; além dos outros motivos para a realização de estudos complementares, já colocados, eles avultam de importância por fornecerem a resposta definitiva quanto à exportação ou não dos esgotos e pela peculiar posição da Caesb em face dessa exportação: **a)** trata-se de projeto que não adicionará um único usuário ao atual número de usuários dos sistemas de esgotos da Companhia, visto contemplar o remanejamento do atual sistema Paranoá, a partir da definição de novo ponto de lançamento final de esgotos, sem qualquer expansão de redes coletoras; **b)** o elevado custo que se espera para as obras e as tarifas cobradas pela Caesb — as mais baixas do Brasil — fatalmente conduzirão à necessidade de parcela considerável de subsídios financeiros governamentais; esse tipo de recurso não é de fácil obtenção, evidentemente, porque outros serviços de saúde

pública, além do saneamento básico, são igualmente prioritários para o país na disputa pelos mesmos. Se uma concepção aprimorada deve sempre ser perseguida em projetos de engenharia, no caso é portanto de importância fundamental; é um caso típico de otimização de sistemas, em termos de construção e de operação, para a minimização de custo, de forma não só a reduzir a necessidade de subsídios financeiros governamentais, como também a assegurar que a operação do futuro sistema não venha a se constituir num fator de permanente inviabilidade econômica da empresa. A contratação imediata da elaboração do projeto de engenharia, além de evitar que a Caesb venha a ser colhida de surpresa no caso de se configurar a necessidade muito provável de exportação de esgotos, por não dispor de projeto em tempo hábil, permitirá que se disponha do tempo necessário ao desenvolvimento do mesmo com o máximo de rigor técnico.

Os termos de referência para a contratação do projeto de exportação de esgotos estão, no momento, em fase final de elaboração.

V) Controle de outras fontes de poluição em larga escala. (Além dos esgotos sanitários, outras fontes de poluição estão sendo consideradas nessa fase, como matadouros.) A Caesb está no momento detalhando o levantamento sanitário da bacia do Paranoá, principalmente na área do Riacho Fundo, com a identificação e mensuração de cargas poluidoras, no intuito de levar subsídios ao Governo do Distrito Federal para o controle dessas fontes.

VI) Definição preliminar de padrões de balneabilidade e de avaliação para o lago. Com base nos estudos e dados existentes, concluiu-se já a montagem desses padrões, que deverão servir não só para definir as diversas áreas do lago quanto à balneabilidade, como para medir as respostas do mesmo às medidas e obras de curto prazo.

A aplicação preliminar dos padrões mostrou que quase 50% da superfície total do lago é atualmente imprópria para banhos; a área de utilização viável corresponde à sua faixa central, que no Plano Piloto se estende desde as proximidades da residência oficial do vice-presidente da República até às proximidades do late Clube, e avança ao longo de todo o percurso do ribeirão Torto.

VII) Projetos de pesquisas. Esses projetos abrangem: **a)** pesquisas limnológicas e hidrológicas, com o objetivo de conhecer em profundidade o ecossistema água/solo e o relacionamento entre os usos das bacias hidráulica e hidrográfica do lago e a qualidade de suas

águas. Todos os parâmetros de importância deverão ser quantificados, de modo a chegar-se ao conhecimento dos balanços hídrico e de nutrientes. Esses balanços permitirão caracterizar a capacidade de autodepuração do lago e portanto quantificar os aportes de nutrientes que poderá receber no futuro, de modo a restabelecer-se e manter-se o equilíbrio ecológico; levará, desse modo, de um lado, à correta definição de obras e medidas complementares, eventualmente necessárias, e de outro ao estabelecimento de um programa de operação do sistema hidrográfico da bacia e à fixação de normas de uso do solo. Quanto às pesquisas limnológicas, o projeto já está detalhado — prevendo a participação técnica e financeira da Caesb, SEMA e Organização Mundial da Saúde (que se responsabilizará pela contratação da equipe do professor Björk e pela aquisição de equipamentos) — e em tramitação para aprovação no Ministério das Relações Exteriores. Quanto às pesquisas hidrológicas, proposta de consultoria de empresa nacional especializada está em análise para contratação direta pela Caesb; **b)** pesquisas de substâncias tóxicas em peixes e de uso de peixes para o controle ecológico de nutrientes no lago: já em desenvolvimento, com a participação da Caesb, Cetesb e do Convênio Pescart, vinculado à Sudepe.

O prazo estimado para o Programa de Trabalho de Curto Prazo é da ordem de 24 meses. O financiamento do mesmo, embora ainda não totalmente definido seu custo, está assegurado, com a utilização de recursos próprios da Caesb, empréstimos do BNH ao Programa Planasa/DF e ajuda de entidades e órgãos externos como a SEMA, OMS e Projeto Pescart. Eventualmente poderão ser necessários recursos complementares do Governo do Distrito Federal, no que se refere a medidas não diretamente a cargo da Caesb, como o controle sobre fontes externas de poluição.

Deve-se entretanto mencionar que, pela metodologia de planejamento adotada, obras complementares — aquelas que, no momento, são colocadas como eventuais e integrantes do Programa de Médio e Longo Prazos — poderão estar definidas ainda no decorrer da atual fase de trabalhos. Nessa hipótese, o equacionamento do financiamento para as mesmas teria que ser definido ainda nesta fase, no devido tempo.

4. PROGRAMA DE TRABALHO DE MÉDIO E LONGO PRAZOS

Como já exposto, este programa deverá compreender medidas adicionais para recupe-

ração do lago e sua manutenção, se os projetos em andamento necessitarem de complementação. Deverá compreender, basicamente: **I)** a carga da Caesb, a implantação do projeto de exportação de esgotos para o exterior da bacia do Paranoá, e/ou a utilização de peixes para o controle ecológico de nutrientes; **II)** a carga de órgãos externos, o controle total do uso do solo.

Não é possível no momento, evidentemente, estimar prazos e custos para o programa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Complementando as considerações iniciais relativas ao planejamento para o saneamento ambiental, algumas observações decorrentes da experiência da Caesb no trato dos problemas do lago Paranoá merecem ser colocadas. Em primeiro lugar, a constatação da validade da afirmação usual dos sanitaristas de que as medidas mais eficazes e econômicas contra a poluição são as de natureza preventiva; no caso, os elevados custos já estimados para a recuperação do lago, principalmente devido à muito provável necessidade de remover esgotos da bacia, constituirão uma confirmação **com números**. Em segundo lugar, a compreensão do caráter multissetorial sempre presente à maioria dos problemas ambientais, o que torna complexa a definição do suporte institucional para o equacionamento e para a solução dos mesmos; o programa de recuperação e manutenção do Paranoá nunca poderá ser exclusivo da Caesb. Finalmente, a verificação de que, no caso de meio ambiente, medidas corretivas de problemas, com bases emocionais, devem ser evitadas não só por motivos técnicos mas também, e principalmente, por motivos econômicos, tanto mais quanto conceitos de valor estão sempre associados aos mesmos.

Todos esses fatos parecem indicar que os problemas do meio ambiente só podem ser convenientemente tratados quando seus estudos se vinculam, de algum modo, às áreas de planejamento dos projetos de desenvolvimento, quer sejam estes globais ou setoriais, de níveis nacional, regional ou local. No caso específico do Distrito Federal, o programa de recuperação do lago constitui excelente oportunidade para treinamento de uma equipe — cujo embrião pode ser o Grupo de Estudos de Poluição — para o posterior desenvolvimento de trabalhos de profundidade relacionados com a proteção e melhoria do meio ambiente, com base num processo de planejamento, alicerçado em pesquisas, avaliações e acompanhamento para controle, convenientemente institucionalizado.