

-Floras Aquática e Terrestre- O enfoque ecológico do problema da manutenção e alteração (*)

Engenheiro Agrônomo ALCEO MAGNANINI (**)

1. INTRODUÇÃO

A convite da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), foi preparada esta palestra visando trazer alguma contribuição para o objetivo do "Seminário Sobre Efeitos de Grandes Represas no Meio Ambiente e no Desenvolvimento Regional".

Tal objetivo é analisar as influências de grandes represas quanto aos aspectos sócio-econômicos, sanitários, físicos, químicos, biológicos, para definir medidas preventivas e corretivas, tendo em vista minimizar os efeitos indesejáveis sobre o meio ambiente.

É requerido, portanto, um enfoque ecológico por parte de todos os participantes, mesmo porque a grande diversificação de especialidades de conhecimento envolvidas caracteriza a complexidade do tema.

Procuramos um difícil equilíbrio entre o que é geral e o que é especial,

entre o genérico e o específico, pois não se poderia deixar de ter em mente que o Simpósio objetiva, ainda, "propor medidas de controle dos efeitos de grandes represas no meio ambiente e na qualidade de vida" bem como "recomendar uma metodologia para estudar os efeitos de grandes represas no meio ambiente e no desenvolvimento regional".

Em que pesem as dificuldades enfrentadas pela carência de estudos mais aprofundados e pela exiguidade de tempo para esta exposição, a Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente do Rio de Janeiro (FEEMA) se sente honrada em participar de um Seminário de tão alto nível.

Inicialmente, deve-se decidir qual rumo tomar: expor dados já laboriosamente trabalhados e publicados por denodados pesquisadores; restringir esta palestra a comentar os poucos (se bem que preciosos) relatórios de engenheiros, biólogos, economistas, planejadores ou executores: transcrever relações de nomes específicos latinos já publicados ou a publicar, com a licença dos autores; ou, então, trazer as considerações com um enfoque ecológico, isto significando uma tentativa de interrelacionar os elementos essenciais, alguns já bem conhecidos e outros que julgamos oportuno realçar.

Uma grande represa é um fato consumado. É um caso individual cujas características lhe são inerentes. Cada qual demanda um estudo próprio e um enfoque individualizado. Isto escaparia aos altos objetivos deste Seminário. Será muito mais útil trazer subsídios para a metodologia de como enfrentar os problemas ambientais trazidos pela criação de uma grande represa.

Um parêntese deve ser aberto: é óbvio que não cabe digressões sobre os benefícios que uma grande represa traz, pois deles todos estão cientes e são a razão de ser de sua existência. Tal aspecto, bem como a evolução conceitual que se verifica desde um uso exclusivo até à tentativa de uso múltiplo de imensa superfície e volume líquidos têm sido suficientemente analisados, inclusive em excelentes trabalhos nacionais.

Como se poderia enfocar ecologicamente o problema?

Vejamos, por parte, certos aspectos que julgamos importantes, sob forma de comentários.

2. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Conforme o Comitê Brasileiro de Grandes Barragens, define-se como GRANDE REPRESA toda aquela que tenha mais de 15 metros de altura (entre a crista e o ponto mais baixo

(*) Seminário Sobre Efeitos de Grandes Represas no Meio Ambiente e no Desenvolvimento Regional. (São Paulo, 24 a 28 de abril de 1978)

(**) Chefe da Divisão de Avaliação e Orientação Ecológica do Departamento de Conservação Ambiental da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente — RJ (FEEMA).

da fundação) ou aquela que tenha entre 10 e 15 metros mas apresente uma, ou mais, das seguintes características:

a) 500 ou mais metros de comprimento de crista;

b) 1 milhão ou mais metros cúbicos de água no reservatório;

c) mais de 2.000 metros cúbicos de vazão;

d) difíceis condições de fundação na barragem;

e) projeto não convencional da barragem; (OLIVEIRA FILHO 1976).

Seguindo tais critérios, temos 460 grandes represas no Brasil, incluindo 30 em construção (Itaipu inclusive).

Ecologicamente, uma represa nada mais é que um lago, embora existente apenas por obra humana. É um novo ambiente, criado pelo homem, onde a água, o solo, a flora, a fauna, a paisagem e até o clima local foram, total ou parcialmente, alterados a partir dos recursos naturais pré-existentes. Em outras palavras, ao assumir a decisão de instalar uma represa, o homem deve também assumir a responsabilidade de criar um novo ecossistema. E as diferenças entre pequenas, médias ou grandes represas apenas trarão diferenças de dimensão e de intensidade nos efeitos produzidos no ecossistema original.

Evidentemente, o estudo de tais alterações ambientais é do domínio pleno da ecologia, dado que não se ignora o interrelacionamento íntimo e inextricável entre água, solo, flora, fauna e clima. Com maior ou menor efeito, qualquer causa modificadora de um desses elementos trará naturais alterações nos outros elementos, em razão da relação holocênica que guardam entre si.

Note-se que, ao estudar o ecossistema recém-formado, dentro de enfoque rigorosamente ecológico, todas aquelas peculiaridades humanas ou antropocêntricas (aspectos sócio-econômicos; desenvolvimento regional; aspectos institucionais; legislação ambiental; aspectos sanitários e de saneamento; qualidade de águas servíveis; etc. que são objetos de outras tantas palestras neste Seminário), não tem razão alguma para não se situarem no tema do recurso natural fauna. A única razão para distinção é que nós nos consideramos a população animal mais importante e mais atuante. Nem por isto deixamos de continuar a ser uma população animal e, assim, dependente dos outros recursos naturais.

Esta consideração deve ser frisa-da, pois freqüentemente a especialização temática tende a isolar do ecossistema o Homem e suas atividades, esquecendo que somos fatores e, ao mesmo tempo, produtos no meio ambiente.

Uma outra consideração é aqui trazida e que não parece ter sido suficientemente levada em conta, até agora. Na análise dos efeitos das barragens dos rios, em especial no caso das grandes represas, para o equacionamento do impacto ambiental deve-se estudar:

a) Efeitos espaciais

Os problemas ambientais nas represas em si (e nas faixas de alagamento e enxugamento, bem como nas áreas sob as represas) têm sido objeto de muitos estudos e já há apreciável bibliografia a respeito. Cabe o clássico reparo que, embora valiosos, são pouquíssimos os trabalhos em território brasileiro.

Já os efeitos ambientais a jusante das represas são pouco considerados, mesmo no estrangeiro, e geralmente, a preocupação, quando existe, é apenas quanto à dependência que passam a ter, da corrente líquida, as populações a jusante, com insuficiente enfoque ou estudo dos ecossistemas ribeirinhos, especialmente em relação aos solos, flora e fauna.

No que concerne aos problemas ambientais a montante das grandes represas, então, rareiam mais ainda os dados e as referências existentes. No entanto, uma vez construída a grande barragem, sua própria existência (em duração e em qualidade) estarão na estrita dependência do que existe ou do que se faz a montante do reservatório. Todas as grandes represas dependem de bacias hidrográficas imensas que podem apresentar (em geral já apresentavam) problemas gravíssimos de conservação dos recursos naturais.

E, permita-se ressaltar, conservação dos recursos naturais é para nós aquela tão genialmente definida por van Hise: **representa um maior benefício para um número cada vez maior de pessoas e isto perenemente.** Tor-na-se essencial a integração da bacia hidrográfica a montante das barragens na análise do inteiro quadro ecológico. O simples mau-uso da terra a montante pode inutilizar totalmente uma represa.

b) Efeitos temporais

A análise integrada dos efeitos ambientais das represas deve ser dimensionada em quatro etapas ou fases, caso se queira efetivamente maximizar os benefícios e minimizar os malefícios que o empreendimento poderá trazer:

A **primeira etapa** é a do estudo preliminar ambiental, antes da represa. É a fase do ante-projeto, no qual devem se considerar alternativas (uma grande represa ou muitas pequenas represas; dimensões; alterações no

ecossistema; reações previstas; considerações ecológicas a nível de recursos a obter ou perder; projetos alternativos de engenharia (em geral, agrônômica, florestal).

A **segunda etapa** é a do período de construção da barragem e que tem trazido alterações ambientais em geral não prevista ou suficientemente consideradas nos projetos. Canteiros de obras, estradas de acesso, terraplenagens e alterações físicas, biológicas e, mesmo químicas, dos elementos ambientais devido à grande população, embora transitória, necessária às obras, muitas vezes são esquecidas no equacionamento do impacto ambiental.

A **terceira etapa** é a da represa pronta, com a coleção d'água normalizada. A vida média das represas, conforme estudos realizados nos Estados Unidos, é de cinquenta anos, esperando-se que algumas durem sessenta e outras já estando demasiadamente assoreadas antes de vinte anos. É difícil para qualquer um de nós imaginar que essas imensas obras tenham menos duração que a vida de um homem, porém não se pode olvidar que no ambiente tropical (que prevalece na maioria do Brasil), a sobrevida das represas é ainda menor que nos países de ambiente temperado.

O equacionamento dos efeitos integralizados sob enfoque ecológico requer, assim, que estudos sejam efetuados não apenas sobre o sítio da grande represa em si, como também na sua área de influência a jusante e, especialmente, abrangendo a área de captação da inteira bacia hidrográfica que lhe fica a montante. O impacto ambiental deve ser analisado ao longo do tempo, antes, durante e após a implantação da represa e deve ser acompanhado por estudos de comportamento ao longo da sua vida útil.

3. INVENTÁRIOS SOBRE FLORA E FAUNA

Em uma região cuja cobertura vegetal (por suposição uma densa floresta) está limitada apenas pelo clima dominante (tropical úmido, por exemplo), diz-se que o ambiente está equilibrado dinamicamente em um nível denominado de **climax**. Os solos apresentam denso manto orgânico, sobreposto a considerável camada humosa que protege as diversas camadas contra a erosão e contra a lixiviação de sais minerais. Flora e fauna estão em harmoniosa interdependência com o clima, solos e águas. Uma bacia hidrográfica, ali existente, apresenta um fluxo de vazão uniforme, cuja curva concorda, é certo, com a curva pluviométrica, porém sem piques espetaculares. Efe-

tivamente, uma tal bacia funciona, toda ela, como uma grande represa subterrânea e não apresenta nenhum problema de fornecimento regular de água de boa qualidade. Tal se deve pela conjunção de dois fatores: o primeiro fator é uma imensa massa de matéria orgânica e de solos húmidos que desempenha uma função de esponja, absorvendo e retendo dezenas de vezes seu próprio peso em água; o segundo fator é que os solos estão protegidos contra a erosão acelerada da chuva e dos ventos, o que evita perda de nutrientes bem como assoreamento dos rios e lagos pelos sedimentos transportados.

Em outras palavras, se fosse possível construir uma grande represa em tal região seria necessário alterar apenas, evidentemente, o sítio da própria represa e as áreas influenciadas a jusante. Nada a fazer ou a temer a montante. Se essa represa fosse construída levando em conta os preceitos de conservação dos solos, da flora e fauna na área de inundação, provavelmente sua duração seria ilimitada.

Na realidade, excetuando certas áreas da Amazônia, já não se dispõe de semelhantes bacias hidrográficas estabilizadas em nível de climax ecológico (clima, solo, flora, fauna e águas).

Ao contrário, mercê de suas localizações em áreas pré-ocupadas por atividades florestais, de agricultura ou de pecuária, o revestimento vegetal das bacias hidrográficas de nossas grandes represas é insuficiente para controlar a perda de sais minerais, nutrientes orgânicos e sedimentos.

Por isso, é mister ressaltar a importância vital das áreas montantes até os divisores, para a vida e eficácia da represa. No caso especial de grandes represas, muitas bacias e uma imensa área estarão envolvidas. Não importa, pois, a dimensão da área envolvida: **a demanda é a de um planejamento regional interdisciplinar**. Em nossa opinião, esse aspecto, talvez devido à sua complexidade, tem sido minimizado, mas deve entrar urgentemente na pauta do planejamento e da execução sob risco de repercussões graves e negativas para a economia regional.

O inventário sobre a flora e a fauna pré-existente à construção da grande represa, nos três setores ecológicos (por assim dizer) criados, ou seja, **a jusante, na área da represa** propriamente dita e **a montante**, deverá ser processado em escala geral (uso de senhores remotos, imagens de radar, aerofotogrametria), em escala maior (com os mesmos recursos dando maiores detalhes) e, complementados com trabalhos de campo. É requerida a atuação não apenas de botânicos ou zoológicos, mas é indis-

pensável que tais especialistas tenham bons conhecimentos de ecologia prática, ou seja, devem possuir boa base conservacionista.

4. MODIFICAÇÕES NA FLORA E FAUNA

Já foi dito nesta palestra, que a grande represa é verdadeiramente um novo ecossistema criado pelo homem. É possível que alguns elementos da flora e da fauna possam se adaptar e sobreviver nas novas condições. De qualquer maneira é previsível uma profunda alteração biológica, sendo impossível generalizar se para benefício ou malefício e de quem. Prejudicados poderão ser pescadores ou caçadores em contraposição a lavradores ou criadores e vice-versa. Entre estes últimos, a pecuária poderá ser prejudicada em proveito da agricultura ou vice-versa.

A grande represa, com o mesmo volume líquido, poderá ser larga e rasa, ou estreita e profunda, conforme esteja em topografia suave ou acidentada. Na represa poder-se-á dar a estratificação ecológica (epilimnion com água superficial e quente e hipolimnion com água profunda e fria). A grande represa poderá apresentar pouca, média ou grande taxa de assoreamento. Poderá, ou não, resultar em salinização do meio aquático e dos solos, conforme o índice precipitação/evaporação ou negativo. Poderá, ou não, por razões climáticas regionais resultar em grandes perdas pela evaporação. Poderá, ou não, se tornar abrigo ou fonte de enfermidades graves. Poderá propiciar mais pescado do que antes existia na região ou, ao contrário, poderá resultar no empobrecimento ictiológico. Poderá ou não ser invadida por densa vegetação aquática, desejável ou indesejável. Enfim, como regra geral, pode-se dizer que não há regras gerais quando nos referimos a grandes represas. Cada uma constitui um caso especial, peculiar e individual.

O manejo criterioso dos recursos naturais, em especial dos solos, flora e fauna, poderá trazer um enriquecimento global do ecossistema criado, porém isso demanda um plano regional de ocupação do espaço e do uso da terra, onde se obedeça ao critério de só fazer o que é aconselhado e de se deixar de fazer o que não o é. Para a economia do homem é indispensável que a economia do ecossistema tenha um balanço positivo de "out-puts". A simples justaposição de uma grande represa em uma região, sem aquele planejamento de uso da terra a nível regional é um empreendimento por demais arriscado e que, a experiência mundial o demonstra, pode resultar em graves prejuízos globais.

5. ALTERAÇÕES NA BIOMASSA

A biomassa pode servir como um bom indicador da produtividade de um ecossistema. De um deserto para uma floresta, esta produtividade segue uma curva exponencial. A questão é que esta produtividade está expressa em termos ecológicos e, às vezes, não vem ao encontro dos desejos ou necessidade do homem.

Assim é que a produtividade em matéria orgânica de protozoários, amebas, crustáceos, peixes — ou bactérias, algas, vegetais superiores, pode se apresentar em tal dimensão que se torna inconveniente para propósitos de abastecimento de água potável, de navegabilidade, de obtenção de energia elétrica ou de esportes aquáticos. Há que se ponderar sobre um outro aspecto, também. É princípio básico de Ecologia que os nutrientes são continuamente acumulados pela ação dos organismos, de modo que a sua concentração na biomassa sobrepuja de muito a concentração desses nutrientes no meio ambiente físico. Isto tem acontecido também com os materiais radioativos e constitui um dos mais graves problemas futuros para a Ecologia.

A tomada de decisão da retirada de toda a biomassa pré-existente na bacia de inundação, como corte e extração de ervas, arbustos e árvores — incluindo o sistema radicular bem como a tentativa de captura e relocação, pelo menos, dos animais maiores é tema controverso onde entram fatores como recursos de capital e (ou) de tempo disponíveis. Ecológicamente é aconselhável, sem dúvida, limpar previamente a área de inundação para prevenir uma eutrofização posterior da coleção d'água e retirar ou relocar previamente o que se puder da flora e fauna.

Um outro importante ponto é o referente aos peixes.

Sabendo-se que a ictiofauna brasileira não assinala a existência de peixes anádromos (MENDES SOBRI-NHO — 1969) isto é — de peixes de águas doces frias e oxigenadas, cuja sobrevivência da espécie requer desova nas cabeceiras rasas e encaioiradas dos rios e, levando-se em conta que estudos de piscicultura revelaram que as escadas de peixe para as espécies não anádromas só tem eficácia integral até 8 m de altura, parece desaconselhável pensar em desenvolvimento da pesca nas grandes represas a não ser empregando-se a piscicultura intensiva e de se recordar que com a construção da grande represa a bacia dividida em três setores ecológicos: os rios à montanha e os cursos a jusante formando dois ecossistemas distintos, estes são separados por uma barreira ecológica de características distintas que é, por si só, um novo ecossistema.

6. DESMATAMENTO E REFLORESTAMENTOS

Já vimos que, idealmente, a bacia toda de drenagem para a represa, a partir dos divisores de águas até o espelho líquido, deveria estar protegida contra a erosão.

O mais eficiente (e mais econômico) meio de se proteger os solos contra a erosão é manter uma densa cobertura florestal. Exceto no caso de uma bacia inteiramente de rocha nua, sem sinal sequer de solo decomposto, o que praticamente não existe no Brasil), somente as bacias de drenagem inteiramente cobertas de florestas podem fornecer água cristalina em vazão constante. E, não só a razão de ser, como a própria sobrevivência da represa depende da qualidade da água que recebe dos afluentes.

Parece inviável o reflorestamento total da bacia de drenagem de qualquer grande represa. Isto significaria abranger uma área circunvizinha montante talvez uma centena de vezes maior que a do imenso lago artificial criado. Timidamente tem se propalado a necessidade de reflorestar (ou proteger) uma faixa de 100 metros, ao longo das margens das represas isto, aliás, é obrigatório em face do Art. 2.º do Código Florestal (Lei Federal 4771/65). Um exemplo teórico dá idéia da magnitude da questão: o reflorestamento (tipo eucaliptocultura, note-se) de uma faixa de 100 metros ao longo dos 320 km do perímetro da represa do Funil demandaria Cr\$ 112.000.000,00, se fosse executado em 1976 (CARR, 1976).

A rigor, pode-se dizer que a arborização de 2 em 2 metros da faixa de 100 metros, ao longo do perímetro de uma grande represa exige o dispêndio (para o período de três anos) de Cr\$ 12.000,00 para cada cem metros de margem. No caso de Funil ter-se-ia que dispor de Cr\$ 384.000.000,00. Para replantar árvores no mesmo compasso para toda a bacia hidrográfica que verte para a represa do Funil (excluindo o rio Paraíba do Sul que lhe fornece talvez 90% da água) necessitaríamos de mais Cr\$ 3.840.000.000,00 (em outras palavras, mais de 220 milhões de dólares). Em razão da grandeza dos valores que vem a cotejo das grandes represas, a solução será o planejamento integrado de toda a região envolvida (ou que envolve) pela grande represa. Esses gigantescos empreendimentos, pela sua importância regional, exigem a existência e eficiência de órgãos coordenadores e executivos institucionais. A cada grande represa deveria corresponder uma organização similar à conhecida TVA (Tennessee Valley Authority).

De qualquer maneira pode-se afirmar que é essencial que se planeje e se execute um programa de uso ra-

cional da terra em toda a bacia de captação de águas que verta cedo ou tarde na grande represa. A partir de suas margens até as nascentes do seu mais modesto e remoto contribuinte aquífero. Com isso estaremos certamente aumentando o tempo de duração de "vida" da grande represa e, conseqüentemente, auferindo durante mais tempo todos os benefícios que tal obra traz para o País.

Para finalidade expositiva do problema acrescente-se que o reflorestamento, usualmente dividido em de proteção ou ecológico, em contraposição àquele dito de rendimento, na realidade é uma abstração. O objetivo múltiplo de proteger os solos contra a erosão, de permitir maior retenção das águas, de fornecer abrigo e alimentação à fauna, de propiciar embelezamento local, de tornar acolhedores os sítios, pode ser atingido plantando-se árvores ou arbustos, pode ser obtido simplesmente protegendo-se a regeneração natural, pode ser alcançado com introdução ou reintrodução de espécies, com arboricultura ou com silvicultura. Inclusive, com adoção de processos mistos ou simultâneos. De qualquer modo, a agricultura e a pecuária já não podem ser atividades efetuadas ao livre arbítrio, porém devem seguir rigorosamente os preceitos de conservação dos recursos naturais.

Ao criar esses grandes ecossistemas o homem deve assumir que para ter sucesso durante muito tempo o preço é o abandono do empirismo e o compromisso de que todos devem seguir o que for determinado pelo planejamento regional.

Os problemas de desmatamento e reflorestamento, antes, durante e depois da construção das represas devem ser encarados na sua integração com os valores de custos e benefícios da economia regional. Sob esse enfoque, a recuperação e a conservação dos recursos naturais do novo ecossistema devem ser apreciados não como despesas, mas como investimentos. As somas elevadas demandam participação consciente do Poder Público (em nível federal, estadual e municipal) e a participação dos proprietários e usuários da terra. Para minimizar o impacto deve-se considerar que o investimento florestal é de alta rentabilidade e que a conservação dos solos (controle da erosão) pode ser alcançada com atividades agro-pastoris baseadas em princípios conservacionistas. Cabe, ainda, o disciplinamento de atividades industriais ou urbanas potencialmente poluidoras.

7. MEDIDAS DE CONTROLE

Os lagos que existem na superfície da Terra, menores ou maiores, são todos de idade geológica recente. E

todos eles, cedo ou tarde, tendem ao assoreamento, à invasão por vegetais, ao sobrelevantamento do fundo e ao desaparecimento. As represas, lagos construídos pelo homem, não escapam desta lei natural.

A água, razão de ser da represa, geralmente é o agente transportador dos problemas maiores que a prejudicam até o ponto de inutilizá-las. As impurezas da água (sedimentos, substâncias químicas e matérias biológicas) podem acelerar a um tal grau o processo de assoreamento e de poluição das águas que se constata grandes prejuízos para qualquer uma ou todas as finalidades que viabilizam a construção da represa.

Em termos de economia, a falta de planejamento integrado do uso da terra e a ausência de mecanismo controlador das atividades que podem drasticamente abreviar a "vida" útil de uma grande represa, poderão trazer a médio (ou mesmo breve) prazo, um prejuízo montante superior àquelas quase astronômicas quantias necessárias para o reflorestamento. Com a agravante que será uma perda e não um investimento.

Quando se trata de grande represa, tudo é grande e nada pode ser relegado a um plano menor. Aludimos à necessidade de planejamento regional, tal como ainda não foi feito no Brasil e que envolve, assim, planejamento rural e urbano. É um desafio que está lançado em mais de 460 áreas do nosso País e que não podemos ignorar em razão do altíssimo preço que já começamos a pagar.

Podemos assinalar como bom indicio que há uma crescente preocupação, em vários níveis, para a magnitude dos problemas aqui explanados. Essa é uma temática a que instituições responsáveis como SEMA (Federal), CETESB (SP), FEEMA (RJ), CETEC (MG) etc. estão dedicando cada vez mais atenção. Nesta linha destaca-se a realização deste "Seminário sobre Efeitos das Grandes Represas no Meio Ambiente e no Desenvolvimento Regional", executado pela CETESB (SP), contando ainda com o patrocínio da Organização Pan-Americana de Saúde (OPS) e da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Muito, muito mesmo há que se analisar e estudar sobre esse atualíssimo e importante tema, porém é de se assinalar que o crescente volume bibliográfico, o progressivo aumento de relatórios técnicos e a realização de debates sobre a matéria indicam ao observador que a batalha já começou e que valiosos combatentes nela estão se engajando. Por isso é de se destacar o crescente empenho da ELETROBRÁS, onde já milita uma Assessoria do Meio Ambiente e onde se constata uma salutar conscienci-

zação para os aspectos ecológicos, bem como a atenção cada vez maior que as companhias que lhe são associadas e as organizações privadas estão dando ao tema.

8. DEZ TÓPICOS A SEREM ANALISADOS

Na metodologia adotada para este Seminário pela CETESB, cada conferencista ou palestrante apresentaria um questionário contendo 10 itens para serem analisados e debatidos pelos grupos de Trabalho. Assim, portanto:

I — Construir uma grande represa ou construir muitas pequenas represas são alternativas suficientemente bem estudadas, antes da decisão?

II — A maior ameaça às grandes represas é o seu assoreamento, pois este encurta drasticamente sua vida útil. As pesquisas e as soluções nelas baseadas são essenciais.

III — A maior ênfase (nas pesquisas, nos levantamentos, nos projetos e nas medidas executivas) deve ser dada à bacia hidrográfica (regional à montante) e não apenas à bacia hidráulica (local de inundação).

IV — Uma experiência piloto, tipo TVA, que subordinasse todos os envolvidos regionalmente sob uma única autoridade, parece ser vital, pois uma grande represa deve ser hoje um empreendimento multi-institucional e multi-utilitário.

V — Nos USA, para evitar o mau uso da terra foi criado, com relativo sucesso o chamado Bank of Soil. Para prevenir o mau uso da terra nas áreas a montante (e que tem reflexos diretos no assoreamento da represa e na poluição de suas águas), idêntico sistema deveria ser adotado, entre nós.

VI — Carecemos, evidentemente de uma política nacional de manejo dos recursos hídricos concatenada com uma política nacional de desenvolvimento regional. Por exemplo, para trazer mais energia a um já sufocante adensamento populacional construímos grandes represas em locais distantes. Não estaremos nos esquecendo de que assim estamos "euforizando" os grandes centros urbanos tradicionais ao invés de criar polos de desenvolvimento nas ermas regiões das grandes represas?

VII — Maior e constante apoio deve ser dado aos estudos que visam o peixamento das grandes represas, para finalidade múltipla: reequilíbrio da biota, fornecimento de indicadores da qualidade d'água, pesca amadorista ou comercial.

VIII — Ainda estamos numa fase incipiente quanto ao aproveitamento turístico de nossas grandes (e mé-

dias) represas. Deve-se prevenir que tal aproveitamento se faça sem planejamento e estudos prévios, uma vez que pode-se facilmente colher também grandes malefícios.

IX — As grandes represas no Brasil já chegam a atingir o número de 460. Qualquer programa, parcial e modesto que seja, trará uma demanda imensa de mudas e sementes vegetais. Todos os nossos órgãos especializados em florestas deveriam encetar um programa nacional de produção de sementes florestais selecionadas, desde agora.

X — É essencial estabelecer um plano de prioridades para recuperação e manutenção das grandes represas, sobre bases ecológicas, uma vez que nelas atualmente se concentra o nosso precioso recurso natural, depois do homem.

9. OBRAS CONSULTADAS

A relação a seguir visa apenas fornecer alguma contribuição para aqueles interessados na questão de grandes barragens. Para maiores referências, poderão ser boas fontes as listas bibliográficas que o leitor encontrará nas obras citadas.

BUDWEG, F.M.G. 1975 — Efeitos do Meio Ambiente sobre Barragens e Reservatórios — 2 — Aspectos de segurança o planejamento. Rev. Bras. Energia Elétrica, 32:23-27.

CARHART, A. H. 1959 Water — or Your Life — pg 1-322 — J. B. Lippincott Company — N. York.

CARR, E. K. 1976 Considerações sobre o reflorestamento de reservatórios — in Reunião Técnica sobre Proteção dos Reservatórios, Reflorestamento e Assoreamento. (ELETROBRAS S/A).

CASTRO, R. N. 1975. Aproveitamento econômico e proteção ao ecossistema na área do reservatório de Três Marias. Rev. Bras. Energia Elétrica, 32:50-56.

CETESB (Comp. Estad. de Tecnologia de Saneamento Básico e de Controle de Poluição das Águas - SP), 1975. O impacto das grandes barragens no meio ambiente, in Rev. Brasileira de Energia Elétrica, 32: 4-18.

IDEM — 1975. Piscicultura nas represas. Rev. Bras. Elétrica, 32: 34-43.

COIMBRA FILHO, A. F. & H. F. MARTINS. 1975. A estabilidade das bacias fluviais: seu significado ecológico. Engenharia Sanitária, 14(3): 272-276 — Rio.

IDEM — 1973. Soluções ecológicas para problemas hidráulico-florestais — Brasil Florestal. 13. 4-19.

FIDERJ — 1977. Conservação e Desenvolvimento Integrado do Lago do Funil — 124 pg Gov. Est. RJ — Se-

cretaria de Planejamento e Coordenação Geral.

FUNDAÇÃO ISRAEL PINHEIRO — 1976. Anais do I Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental — Belo Horizonte, MG. pg 1-610. F.I.P. — Diretoria de Tecnologia e Meio Ambiente. Centro de Recursos Naturais.

MACHADO, C.E. de M. 1975. Efeitos do Meio Ambiente sobre Barragens e Reservatórios — 1 — Defesa do Equilíbrio Natural. Rev. Brasil. Energia Elétrica, 32: 19-22.

MAGNANINI, A. e A.F. COIMBRA-FILHO. Manutenção do sistema hidrográfico: problema de sobrevivência do Oeste baiano. in Anais do 1.º Simpósio Florestal na Bahia, pg. 21-24.

OLIVEIRA FILHO, C. C. de 1976. Considerações sobre a utilização múltipla de Grandes Represas Brasileiras. pg. 1-14. Eletrobrás — Diretoria de Coordenação — Rio de Janeiro.

IDEM — 1976. Política de Proteção das Grandes Represas Brasileiras — pg 1-38 — ELETROBRÁS — Diretoria de Coordenação — Rio de Janeiro.

OLIVEIRA FILHO, C. C. de & M. P. PAIVA. 1977. Indicações de Usos Múltiplos das Principais Represas Hidrelétricas do Brasil. pg. 1-7. Tabelas I-VIII. ELETROBRÁS — Diretoria de Coordenação — Rio de Janeiro.

PAIVA, M.P. 1977. Algumas considerações sobre a represa de Brokopondo (Suriname) — Relatório inédito à ELETROBRÁS S/A.

QUIGG, P. W. 1976. El agua — Recurso Esencial — National Audubon Society. International Series, n.º 2.

RIDLEY, J. E. & J. A. STEEL. 1975. Ecological Aspects of River Impoundments, in Studies in Ecology, vol. 2 — River Ecology. ed. B. A. Whitton — Blackwell Scientific Publication — Oxford — Great Britain.

SCUDDER, T. 1968. Kariba — Oam — The Ecological Hazards of Making e Lake — pg. 68-72. — in The Unforeseen International Ecologic Boomerang — The Conservation Foundation.

SOBRINHO, O.T.M. 1969. O barramento dos rios e a fauna ictiológica. CONSÓRCIO NACIONAL DE ENGENHEIROS CONSULTORES.

SUPREN — 1977. Recursos naturais, meio ambiente e poluição. Vol. 1 — Recursos Naturais — 368 pg. — vol. 2 — Meio ambiente e poluição — 458 pg. — Superint. — Recursos Nat. e Meio Ambiente — IBGE — Rio.

THOMAS, H. E. 1956. Changes in Quantities and Qualities of Ground and Surface Waters, in Man's Role in Changing the Face of the Earth (International Symposium) — pg. 542-563 — The Univ. of Chicago Press.