

Conservação Ambiental (Viagem de Estudos)

Engenheiro ATAULPHO DOS SANTOS COUTINHO(*)
Arquiteto EULÁLIO CAMPOS CERVERA(**)

I — INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi preparado com base em Relatório de viagem de estudos concedida pela Organização Panamericana da Saúde e autorizada pela Itaipu Binacional ao Engenheiro Ataulpho dos Santos Coutinho e ao Arquiteto Eulálio Campos Cervera, para observarem programas de Conservação Ambiental nos Estados Unidos da América do Norte, Suíça, Alemanha, Hungria, Egito, Etiópia, Kênia e Rodésia.

Nos Estados Unidos, as atividades se desenvolveram nas seguintes entidades:

a) Organização Panamericana da Saúde (OPS), que é o representante regional da Organização Mundial da Saúde no campo da saúde pública.

b) "National Institute of Health", do Serviço de Saúde Pública do Governo Americano.

c) "Bureau of Reclamation", importante órgão do Departamento do Interior, incluindo uma visita ao Engineering Research Center, em Denver, Colorado.

d) "Environmental Protection Agency" (EPA), que centraliza todas as atividades governamentais relacionadas com o meio-ambiente desde 1970.

e) Universidade de Michigan, onde se realizam importantes atividades

relacionadas à proteção do ambiente, principalmente, um projeto de investigação do rio Nilo e represa de Aswan, juntamente com "The Egyptian Academy of Scientific Research and Technology".

Na Europa, as atividades foram desenvolvidas de acordo com o seguinte programa:

SUIÇA

Organização Mundial da Saúde (OMS), com exposições particulares na "Division of Environmental Health", "Malaria and Parasitic Diseases Division", "Division of Vector Biology & Control".

ALEMANHA

a) Serviço Estadual de Hidrologia, em Maintz, para observação dos problemas do rio Reno a nível do governo do Estado da Renania — Palatinado, nos Laboratórios Centrais do Serviço, em Maintz, no laboratório de campo, e inspeção à Estação de Tratamento de despejos industriais da "Bayerische Anilin und Soda Fabrik" em Ludwigshaven.

b) Instituto Federal de Hidrologia, em Koblenz, onde se desenvolvem os trabalhos da "Comissão Internacional para Proteção do Reno contra a Poluição".

c) "Instituto de Água e Despejos", Northrhine, Westphalia, em Dusseldorf.

d) "Instituto de Pesquisa de Água", Shwerte (Geiseke-Ruhr), observando-se o funcionamento do Instituto e planos de reforma do processamento de informações hidrológicas e limnológicas.

HUNGRIA

a) Departamento de Relações Internacionais do Ministério da Saúde, em Budapeste.

b) Escritório do Projeto UNDP/WHO 71/505, "Pilot Zones for Water Quality Management", em Budapeste e Estação de Monitoragem Automática de Qualidade de Água do rio Danúbio, a jusante da confluência do rio Ipoly, na fronteira com a Tchecoslováquia.

c) Departamento de Desenvolvimento de Recursos Hídricos da Autoridade Nacional de Água, em Budapeste.

d) Instituto de Pesquisas para Desenvolvimento de Recursos Hídricos, da Autoridade Nacional de Água, em Budapeste.

e) Comissão do Danúbio, em Budapeste.

O desenvolvimento do programa da África, se fez com as atividades concentradas no Egito e no Kênia, como segue:

EGITO

a) "The Egyptian Academy of Scientific Research and Technology", no Cairo.

b) "National Research Center" — Project Laboratories, no Cairo.

c) "Aswan Regional Planning Center", em Aswan, onde se realizam estudos do lago de ictio-biologia e de impactos sócio-econômicos.

d) "High Dam Authority" (HDA), em Aswan.

KÊNIA

a) Escritório da Organização Mundial da Saúde, em Nairobi.

(*) Assessor da Diretoria Geral, ITAIPU Binacional.

(**) Chefe do Departamento de Meio Ambiente, ITAIPU Binacional.

b) Escritório da Organização para Alimentação e Agricultura (FAO), em Nairobi, que coordena o Projeto Conjunto do "Tana River Development Authority" (TRDA) e "United Nations Environmental Program" (UNEP) e "Upper Reservoir Pre-Construction Environmental Study".

c) Parque Nacional de Nairobi, "Wild Life Management Project", com demonstrações sobre o relacionamento governamental e os organismos internacionais sobre Manejo e Proteção da Fauna, critérios para formação dos Parques Nacionais e Legislação sobre a matéria, critérios de manejo faunístico em Parques Nacionais e critérios gerais para as zonas de reserva de manutenção de vida selvagem, limites naturais (tributários) e artificiais de zonas de reserva e resgate faunístico e habitat mínimo para grandes mamíferos.

II — SÍNTESE DAS OBSERVAÇÕES

Das observações feitas durante toda a viagem de estudos, algumas se destacam pelo interesse que têm em relação aos problemas brasileiros e paraguaios e, em particular, à Itaipu Binacional. Para facilidade de exposição é aqui respeitada a ordem do Programa, por país visitado.

ESTADOS UNIDOS

OPS, National Institute of Health, Bureau of Reclamation and Environmental Protection Agency.

- A Organização Panamericana da Saúde realiza trabalho fecundo de cooperação internacional no campo da saúde pública e da engenharia ambiental. Está pronta a contribuir com assistência técnica para os problemas correspondentes da Itaipu Binacional.

- O "Bureau of Reclamation" que é um órgão do Departamento do Interior e atua em 17 Estados do oeste do país, se ocupa de projetos de irrigação, energia e outras medidas relacionadas com a administração de recursos hídricos. Os seus trabalhos não são subsidiados pelos Governos federal e estadual, ao contrário daqueles que são executados pelo "Corps of Engineers", do controle de enchentes e navegação. A receita proveniente das obras realizadas pelo "Corps of Engineers" se destinam à operação das instalações.

- "Environmental Protection Agency" (EPA), cuja organização aparece na Fig. 1, iniciou as suas atividades em dezembro de 1970 e já conta com um quadro de 9 mil empregados (1976). A EPA concentra todas as atividades do Governo Federal relacionadas com o meio-ambiente em uma única agência e está munida das prerrogativas necessárias para dar cumprimento à lei. Para o controle de qualidade (água, ar, etc.) usa os padrões, regras e critérios estabelecidos pelo Serviço de Saúde Pública (USPHS).

- O "Council on Environmental Quality" (CEQ) foi criado pelo Environmental Policy Act de 1969 como órgão da Presidência da República para assessorar o Presidente e estabelecer as políticas de qualidade do meio-ambiente na esfera federal. O CEQ estabeleceu Diretrizes ("Guidelines") para a elaboração dos "Environmental Impact Statements", hoje exigidas nos estudos de viabilidade de qualquer obra de engenharia que, por qualquer forma, modifique as características naturais do meio-ambiente.

- Para avaliação dos efeitos das obras sobre o meio-ambiente existem trabalhos onde se encontram indicados os parâmetros e os respectivos métodos de aplicação. O "Bureau of Reclamation" adota método próprio de avaliação.

- A participação de entidades universitárias ou governamentais em trabalhos de investigação oferecerá resultados satisfatórios se conduzidos com objetividade e sentido prático.

- O "Bureau of Reclamation" elabora os seus próprios Relatórios de Viabilidade, mas também os contrata com firmas de consultoria especializada.

- Os problemas internacionais referentes a recursos hídricos que têm surgido em diferentes situações têm tido as suas soluções encaminhadas nos termos da colaboração internacional e acordos bilaterais, tais como: "Boundary Waters Treaty", com a Grã-Bretanha, que estabeleceu uma "International Joint Commission"; o "Mexican Water Treaty and Protocol"; o Garison Project, Souris River, com o Canadá; também deve ser mencionado o "Colorado River Compact".

- Para inundação da área do reservatório não há uma regra fixa; em cada caso se devem balancear os diferentes fatores que interferem no problema, especialmente os de caráter econômico.

- A faixa útil de vegetação submersa para a vida dos peixes é da ordem de 10 m.

- A valorização de terras proveniente das obras de engenharia é fator a ser considerado para efeito de alocação de recursos em caso de usos múltiplos.

- O zoneamento do reservatório, no caso de usos múltiplos, é considerado prática acertada, que vem sendo observada nos últimos trabalhos do "Bureau of Reclamation".

- Não há critério rígido estabelecido para a largura da faixa de proteção dos reservatórios.

- Antes do término da construção das barragens em rios e início do enchimento do reservatório, deve-se elaborar um plano de monitoragem fixando-se os parâmetros (vazão, natureza, concentração e transporte de sedimentos, forma da sedimen-

tação), a frequência de amostragem, a localização (curso principal e tributários) e outros fatores de interesse local.

- Os estudos de sedimentometria têm grande importância no caso de usos múltiplos dos reservatórios, para permitir estabelecer a relação sedimentos-nutrientes.

- O problema de assoreamento dos reservatórios é importante, mas requer estudo de cada caso, em particular. As reposições tendem a se verificar nas cabeceiras dos reservatórios, onde há queda brusca na velocidade das correntes afluentes.

- É conveniente o estudo das práticas agrícolas presentes nas áreas adjacentes ao reservatório para permitir previsões futuras sobre o meio-ambiente terrestre e aquático.

- Desenvolvem-se modelos para simular a cadeia alimentar com o propósito de prever a população futura de peixes.

- A forma da pesca e o número de pescadores influem no processo de desenvolvimento da piscicultura no reservatório. O limite do número de pescadores é estabelecido em 1 para cada 5 Km².

- Qualquer política de peixamento do reservatório não deve ser estabelecida senão após cinco anos do seu enchimento total; o período de cinco anos corresponde ao mínimo tempo de repouso necessário ao equilíbrio natural do novo ambiente.

- A formação de verdadeiros nichos ecológicos tem sido constatada em reservatórios que podem abrigar populações exóticas com extraordinário êxito. No caso do reservatório Kariba, no rio Zambeze (Zâmbia e Rodésia), a introdução de sardinhas no lago Tanganika resultou excepcionalmente favorável.

- O isolamento de zonas de piscicultura por meio de dispositivos mecânicos (grades, telas, etc.) com o objetivo de circunscrever a procriação e estimular a pesca, é inviável.

- No caso de rios internacionais, são estabelecidas Comissões Conjuntas Internacionais compostas de representantes dos organismos nacionais de ambas as partes, que acordem os direitos recíprocos de pesca ("Reciprocal Fishing Rights") comercial e formulem dispositivos legais e regulamentares da pesca desportiva.

- Os estudos epidemiológicos são críticos face às mudanças ecológicas que se verificarão com a formação do reservatório e suas condições operacionais.

- Dados epidemiológicos confiáveis permitem a formulação de modelos e programas com projeções sobre medidas sanitárias oportunas e adequadas.

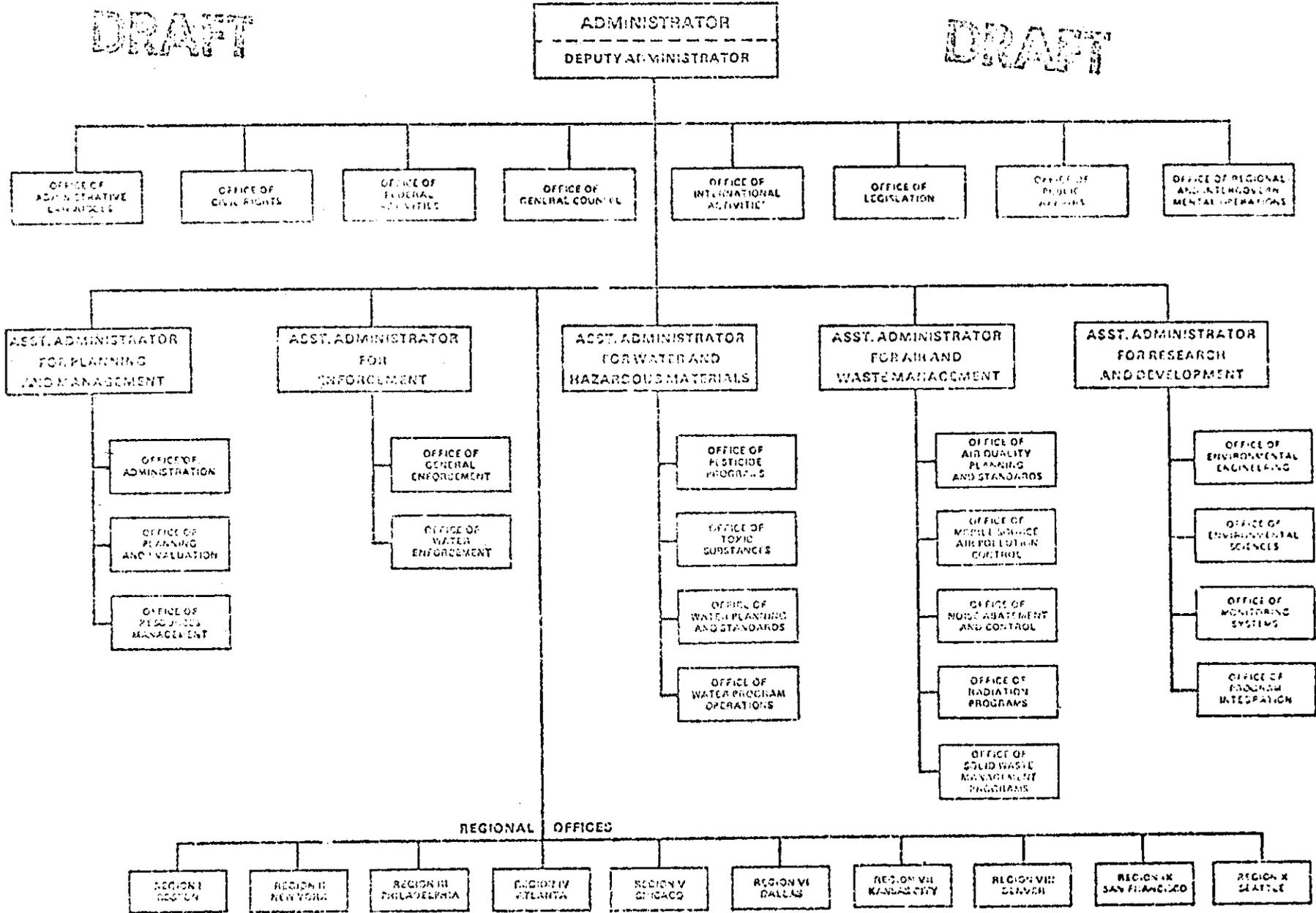
- Os estudos ecológicos do cara-

U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY

Figura 1

DRAFT

DRAFT



mujo hospedeiro intermediário de esquistossomose, que é hermafrodita, possibilitam a previsão do modo e do limite do crescimento populacional da espécie, através de modelos e processamento de dados.

- O controle de qualidade das águas do rio a montante e a jusante do local das obras da barragem, antes do enchimento parcial ou total do reservatório, é fundamental. De preferência, relacioná-lo com estudos extensivos a toda a bacia hidrográfica. A acumulação de dados, que pode utilizar os sistemas disponíveis (americano, canadense ou inglês), permitirá a elaboração de modelos matemáticos de interesse local.

- Para as investigações limnológicas pode-se lançar mão de moderna tecnologia, inclusive em trabalhos sub-aquáticos. (Notável exemplo é o caso lago Michigan, onde se realizam avançadas investigações de controle de poluição, especialmente

térmica, proveniente dos reatores nucleares situados em suas margens).

- Dos trabalhos de investigação e Planejamento de Desenvolvimento de Bacias Hidrográficas já realizadas, considera-se o do rio Mekong como um dos mais completos, tendo consumido longo tempo e elevadas quantias, além de atividades de equipes multidisciplinares de profissionais.

- As responsabilidades sobre os problemas de saúde devem repousar sobre um único órgão para que não ocorram omissões ou negligências de qualquer natureza.

- Os organismos financeiros internacionais (Banco Mundial, Banco Interamericano de Desenvolvimento, etc.) têm estabelecido "environmental considerations" para as obras de engenharia, que atendam também os reclamos do desenvolvimento econômico.

EUROPA

SUIÇA - Organização Mundial de Saúde, onde as discussões versaram particularmente, sobre os problemas surgidos com a formação dos seguintes reservatórios ("man made lakes"): Nasser, no Egito; Kariba, na fronteira do Zâmbia com a Rodésia; Kossou, na Costa do Marfim; Kainji, na Nigéria e Volta, em Gana.

- O Controle de repovoamentos às margens do reservatório provocado por emigrações deve ser exercido com rigor.

- Os repovoamentos causados por emigrações devem ser providos dos serviços de saneamento básico mínimos indispensáveis.

- A faixa de proteção do reservatório é de grande importância para controle do repovoamento das margens, por emigrações, caso em que a largura de apenas 100 m é considerada inútil.

- Dentre as medidas de saneamento básico para controle de desenvolvimento de caramujos nos repovoamentos, está a construção de latrinas higiênicas, cuja manutenção deve ser assegurada para não se transformarem em focos de outras enfermidades (virose, em particular).

- A elevação do nível de água do lago Victoria que tem 70.000 km² de área de espelho líquido, pela represa do Jinja, e a conseqüente redução de flutuação do nível do lago, deu lugar ao desenvolvimento de novo foco de esquistossomose.

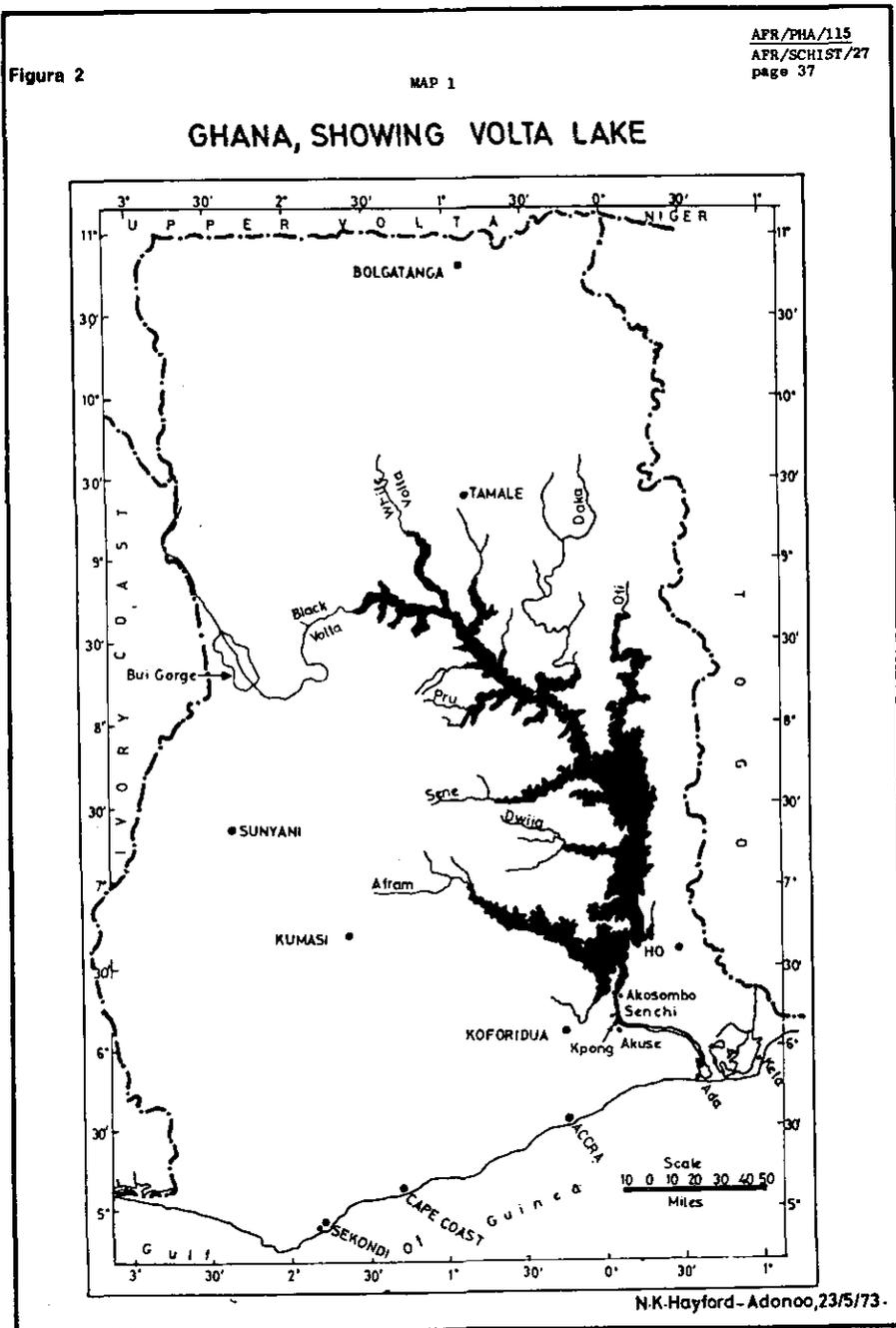
- O tipo e forma de cultivo são decisivos à susceptibilidade dos sistemas de irrigações a se tornarem criadouros e focos de vetores intermediários; da mesma forma, o tipo de vegetação que cresce nas margens do reservatório e na água são decisivos para as condições de riscos à saúde nos reservatórios.

- No reservatório Kariba, no Zâmbia, procedeu-se extensa limpeza por meios mecânicos, antes do seu enchimento, mas a medida revelou-se extremamente dispendiosa; no Volta, situado em Gana, pequena limpeza foi realizada. Já no caso do reservatório Brokopondo, no Surinam, nenhuma limpeza foi realizada e a floresta tropical foi submersa; as águas do rio Surinam que o alimentam, foram aparentemente desfavoráveis ao desenvolvimento do caramujo hospedeiro da esquistossomose.

- No Volta, a vegetação parcial ou totalmente submersa com a elevação de nível do reservatório, se constitui em fonte crescente de alimento para os peixes herbívoros.

- Ausência de vegetação arbórea submersa favorece certo tipo de pesca e a navegação (comercial e esportiva).

- A limpeza por queima é geralmente impraticável, especialmente nas áreas de savana; as cinzas resultantes quando dissolvidas nas



águas se constituem um rico meio de cultura para desenvolvimento do útil fitoplancton, mas também para o favorecimento do explosivo florescimento de indesejáveis plantas aquáticas.

- A limpeza do reservatório pode ser desfavorável do ponto de vista sanitário, pois pode criar condições favoráveis ao desenvolvimento do caramujo hospedeiro da esquistossomose.

- A decisão para limpeza de árvores e da vegetação de áreas que vão formar o leito de um reservatório, seja por questões de navegação, piscicultura ou saúde pública repousa sobre estudos de custo-benefício no início de qualquer projeto.

- A transmissão da esquistossomose pode ser o reflexo de flutuações sazonais nas densidades de caramujos e concomitantes infestações; isto reforça a necessidade de cuidadosos estudos epidemiológicos em toda a área sob consideração.

- Existe impossibilidade de aplicação de moluscidas químicas sobre toda a área de um reservatório com o fim de controle das populações de caramujos.

- No reservatório Kainji, na Nigéria, em que se observa um completo revolvimento da massa líquida anualmente (o fenômeno de estratificação ocorreu apenas uma vez e por curto período), o desenvolvimento de plantas aquáticas não se tem constituído em problema ao longo das margens.

- O reservatório Volta que tem 8.482 km² de área ou cerca de 3% do território de Gana, é relativamente raso, com forma dendrítica e com uma extensão de margens de 7.300 km. Durante o enchimento não houve problemas de salvamento de animais selvagens, mas foi prevista a constituição de um Parque Nacional para preservação da fauna entre dois tributários, conforme se vê nas fotos, fig. 2.

- O processo de "lacustrização" no caso do Volta foi acompanhado de amostragem regular de água para análise dos principais constituintes, antes, durante e após o fechamento das comportas da barragem; os trabalhos incluíram também pesquisa de fitoplancton, zooplancton, bentos e peixes, com amostras colhidas com intervalos frequentes ao longo do reservatório por um período de cinco anos.

- Para que padrões de saúde possam ser comparados antes e depois da obra, dados devem ser obtidos antes da construção da barragem e enchimento do reservatório.

- No Volta foram deslocadas 80.000 pessoas, mas cerca de 80.000 outras pessoas emigraram para as margens do reservatório, constituindo repovoamento com graves repercussões de ordem sanitária. No caso do Kainji,

o número de deslocados foi de 42.000. As populações deslocadas são acometidas, de maior ou menor intensidade, da **síndrome das relocações**, que se manifesta por falta de confiança, tristeza e desânimo.

- O modelo de transformações biológicas que ocorrem durante a formação dos reservatórios tendem para uma linha de semelhança. É o caso, por exemplo, do florescimento de algas cianofíceas.

- A interrelação dos efeitos da formação dos reservatórios serve para enfatizar a necessidade de máxima coordenação entre todos os órgãos-médicos, de saúde pública, de pesca, de pesquisa biológica, de engenharia, etc. - que tenham qualquer ligação com o projeto. No caso do Volta ocorreu a favorável circunstância de todas as atividades estarem subordinadas a uma única Agência Governamental (Volta River Authority), instituída com uma Comissão de Coordenação.

- Os trabalhos de investigação em reservatórios têm sido conduzidos indistintamente, por organismos governamentais e não governamentais.

As despesas com pesquisas patrocinadas pelas Nações Unidas, através do PNUD e os governos locais em diferentes projetos, foram as seguintes:

Reservat. Nasser - US\$ 2.668.700,00
Reservat. Volta - US\$ 2.897.500,00
Reservat. Kainji - US\$ 2.084.100,00

- Encontra-se em fase de desenvolvimento o "Human Ecology Center", na cidade do México, patrocinado pela Organização Panamericana da Saúde, que se constituirá em organismo básico de cooperação internacional no campo das ciências ambientais, especialmente nas Américas.

Encontram-se em fase final de impressão as seguintes publicações de órgãos técnicos das Nações Unidas: "Project for water monitoring of international rivers" (UNEP).

"Environmental Health Criteria" (WHO).

Cada país utilizará as informações de acordo com as suas próprias considerações.

"Guide Book to Water Quality Survey" (WHO-UNESCO).

QUADRO 1

N.º	Problema	Partes	Ano de Assinatura do Acordo Internacional
1	Navegação	França Alemanha Holanda	1868
2	Navegação	Alemanha Suíça	1879
3	Treinamento p/ navegação fluvial	França Alemanha Suíça	1922
4	"	Alemanha Suíça	1929
5	"	França Suíça	1926
6	Pesca	Alemanha Holanda Suíça	1885
7	"	Alemanha França Suíça	1887
8	Pesca	Alemanha Suíça	1897
9	Controle de enchentes	Áustria Lichtenstein	1931
10	"	Áustria Suíça	1892
11	"	Alemanha Holanda	1918
12	Distribuição de recursos básicos	França Alemanha	1918
13	"	França Alemanha	1956
14	Controle de Poluição de Água	Alemanha, França Luxemburgo, Holanda e Suíça	1963

ALEMANHA - Serviço Estadual de Hidrologia, Instituto Federal de Hidrologia, Instituto de Água e Despejos e Instituto de Pesquisa de Água.

• O Reno é um rio internacional cuja bacia hidrográfica encerra uma população aproximada de 50 milhões de habitantes, das quais cerca de 10 milhões o utilizam como fonte de abastecimento de água potável. A navegação é um dos seus principais usos.

• A bacia inclui basicamente, quatro países, a saber: Suíça, onde nasce; Alemanha, cujo território é por ele atravessado; França, que contribui com tributários e a Holanda, situada em sua embocadura.

• A "Comissão Internacional para a proteção do Reno contra a poluição" iniciou seus trabalhos em 11 de julho de 1950 e foi definitivamente institucionalizada em 29 de abril de 1963, com a participação da Alemanha (RFA), França, Luxemburgo, Países Baixos e Suíça, em decorrência do vulto assumido pelo problema da poluição depois da II Guerra Mundial.

• Os acordos internacionais anteriores relativos ao Reno são os constantes no quadro 1.

• A Comissão Internacional do Mosela, de que participam a Alemanha, a França e o Luxemburgo e a Comissão Internacional do Sarre, resul-

tante de acordo entre a Alemanha e a França e a Comissão Internacional do Lago Constance, com a participação da Alemanha e da Suíça, realizam trabalhos de controle de poluição dos rios Mosela e Sarre, afluentes do Reno e do lago Constance, contribuindo desta forma para as atividades da Comissão do Reno.

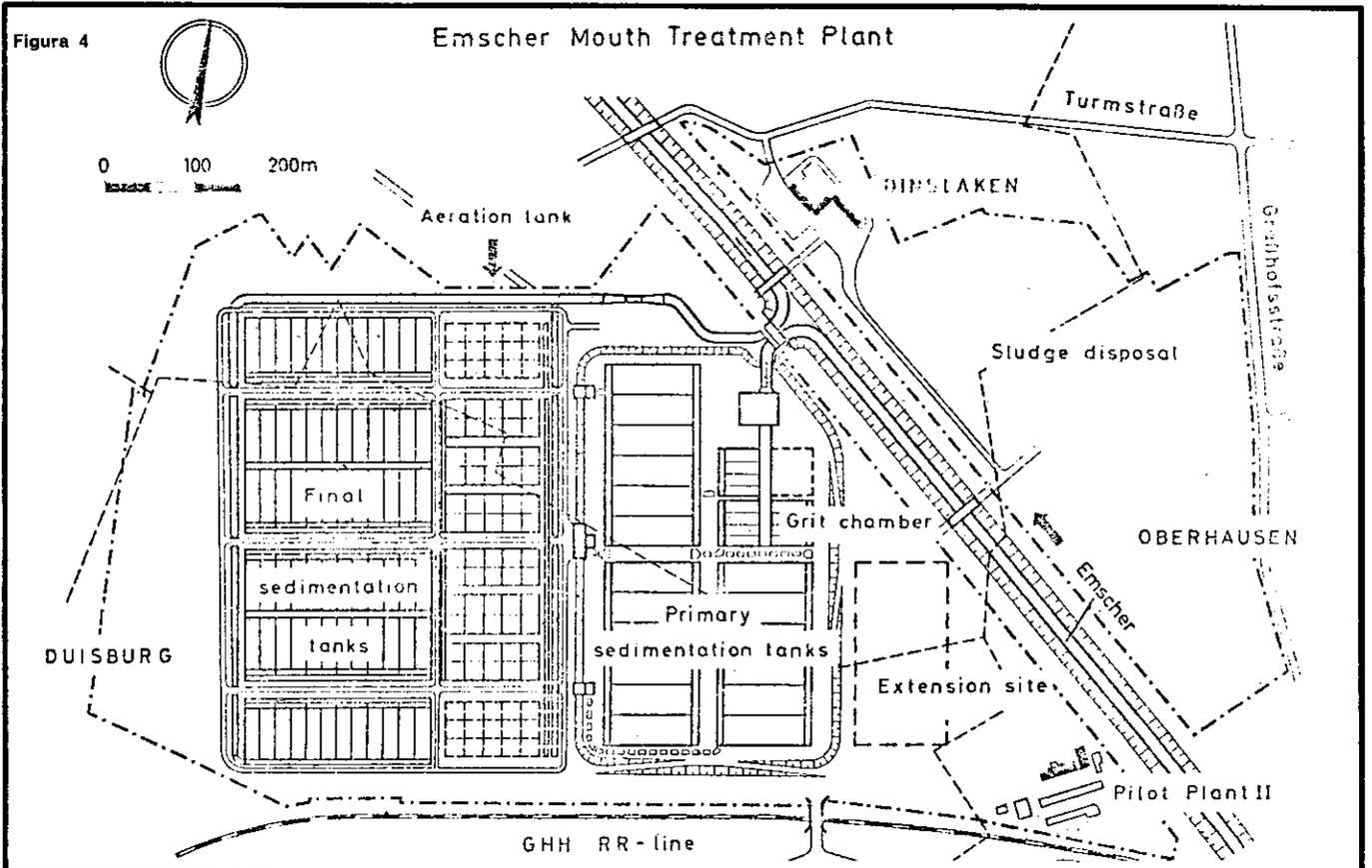
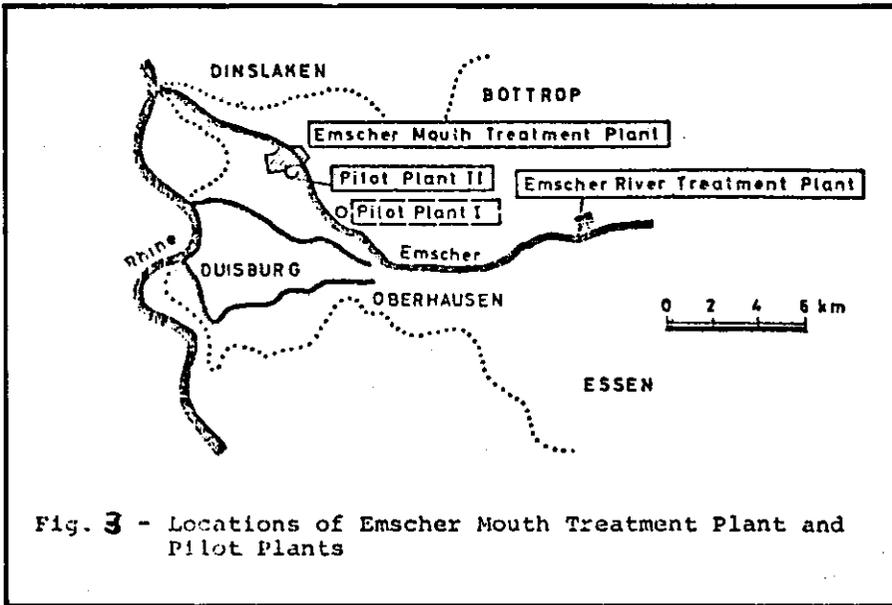
• A Comissão do Reno tem a competência de programar e fazer realizar todas as pesquisas necessárias à determinação da natureza, importância e origem da poluição no rio e verificar os respectivos resultados; propor aos Governos signatários as medidas preventivas e corretivas adequadas e preparar os procedimentos eventuais de ações multilaterais relativas à proteção das águas do rio.

• A Comissão é composta de delegações dos Governos signatários, cada uma com quatro delegados, dentre os quais é designado o Chefe; a cada delegação é assegurado assumir a presidência por um período de três anos, indicando entre os seus delegados, o Presidente da Comissão, que não será porta-voz de sua própria delegação nos debates e discussões.

• A Comissão, para realizar suas pesquisas, constitui Grupos de Trabalho compostos de delegados ou especialistas designados por cada delegação.

• Para questões especiais, a Comissão recorre a serviços de especialistas ou organizações de reconhecida competência.

• A Comissão colabora com as Comissões Internacionais da bacia do



Reno, isto é, rio Mosela, rio Sarre, lago Constance e a Central de Navegação do Reno e se pronuncia sobre as relações com outros organismos encarregados da proteção de suas águas.

- As despesas da Comissão são repartidas entre os Governos signatários como se segue: Alemanha, 28%; França, 28%; Luxemburgo, 2%; Holanda, 28% e Suíça, 14%.

- Os Governos signatários são responsáveis pelas despesas de seus representantes, Grupos de Trabalho e pesquisas correntes realizadas em seus territórios nacionais.

- O Secretariado Técnico da Comissão é o Instituto Federal de Hidrologia de Koblenz, que oferece, como instituição científica qualificada, todas as garantias de independência requeridas no Acordo.

- Os problemas mais graves que enfrenta a Comissão são os seguintes:

- 1) Poluição pelos cloretos provenientes das minas de potassa da Alsacia, que atinge atualmente, a 29.000 t/dia. O projeto aprovado pela Conferência de Ministros realizada em maio do corrente ano (1976), prevê gastos de 116 milhões de francos franceses para reduzir progressivamente a poluição por cloretos na fronteira germano-holandesa, para 110 kg/s ou 9.500 t/dia, até atingir o valor de 860 t/dia.

- 2) Poluição química, para redução da qual se recomenda a introdução do tratamento terciário das águas residuárias, nas novas Estações.

Como exemplos notáveis de estações de tratamento, devem ser citadas: 1.º) a que trata em ciclo secundário as águas residuárias - 6 m³/s. - do grande estabelecimento industrial da Bayer - 50 mil empregados, ocupando área de 50 km² - em Ludwigshaven, que tem elevada demanda bioquímica de oxigênio e custou à Empresa, cerca de 75 milhões de dólares; 2.º) a que trata as águas residuárias que constituem o rio Emscher, em ciclo secundário, conforme os esquemas da Fig. 3, 4, 5.

Estão também estabelecidos os limites para substâncias presentes na água do rio, de acordo com uma classificação em três categorias distintas. A poluição de detergentes e de óleos foram regulamentadas em 1962 e 1965, respectivamente; a poluição de óleo provocada pela navegação está muito bem controlada após as medidas adotadas, dispendo-se de embarcações próprias para receber a lavagem dos navios-tanques.

- 3) Poluição térmica, que é provocada pelas centrais termonucleares; a Comissão fixa o limite de aumento de 3°C, na fronteira germano-holandesa, sobre a "temperatura natural", determinada por métodos especiais. Nos locais próximos às cen-

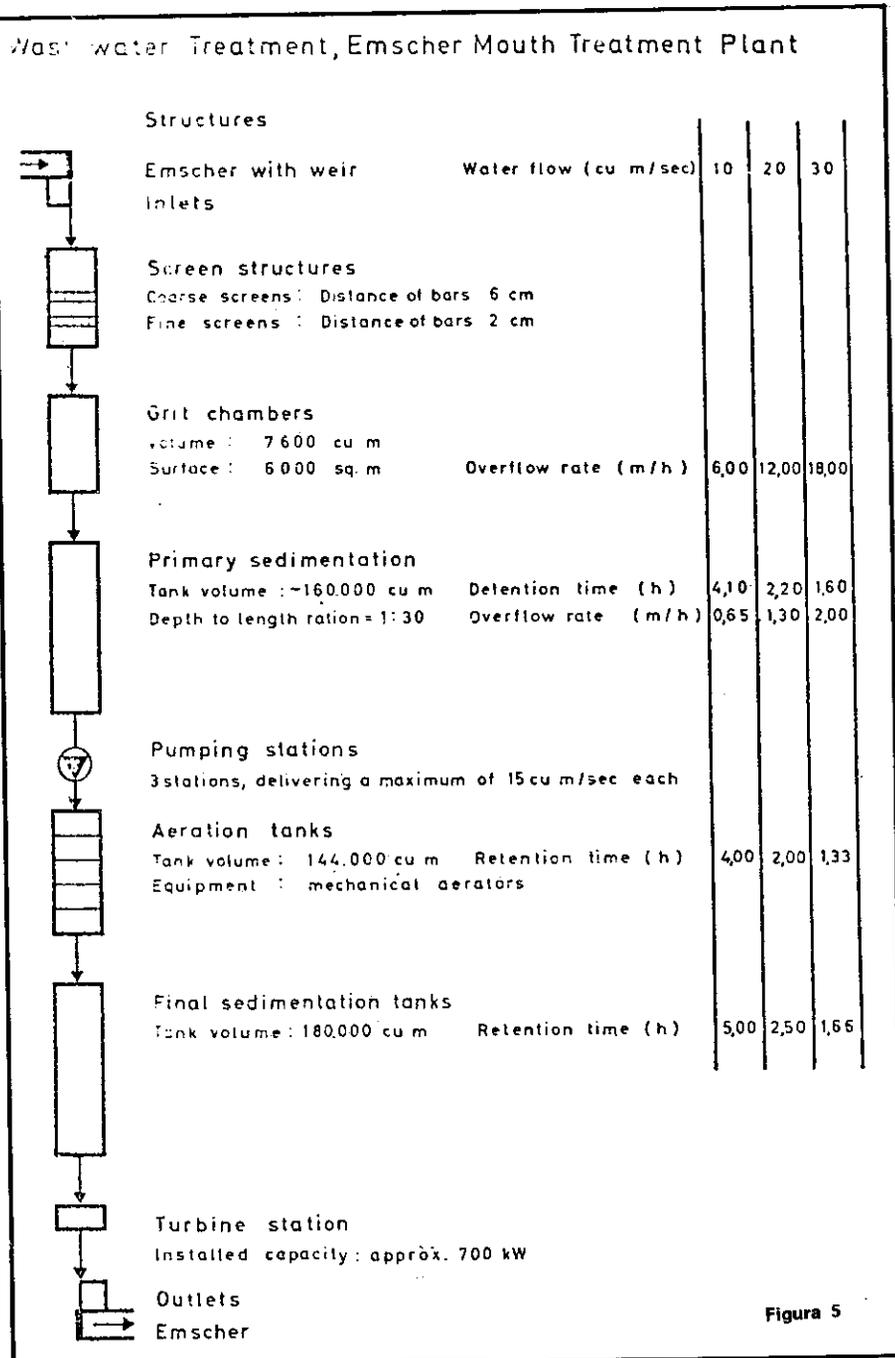


Figura 5



Figura 6 — Estação de Controle de Maintz.

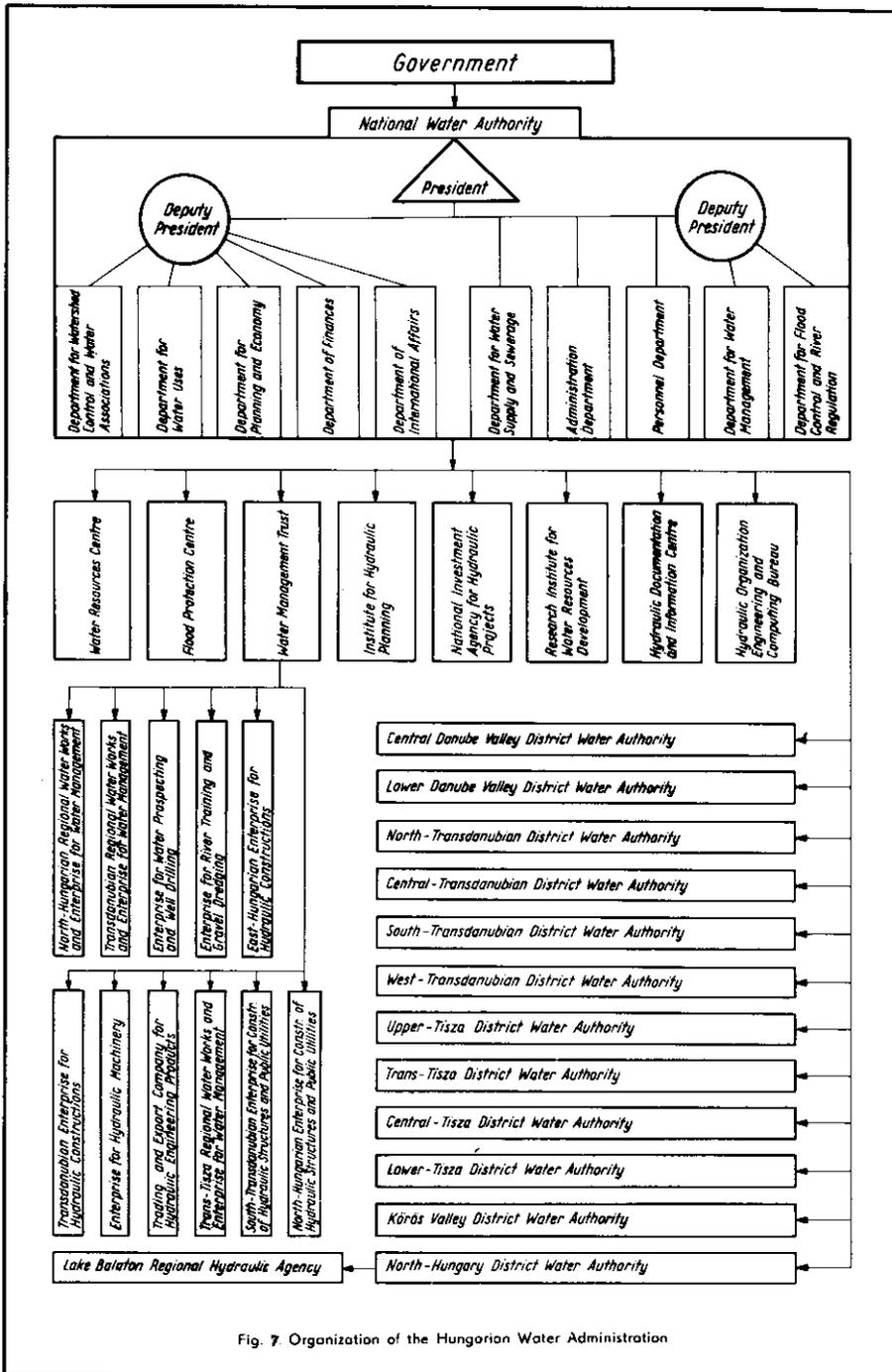


Fig. 7. Organization of the Hungarian Water Administration



Figura 8 — Estação de Controle de Qualidade, à margem do Rio Danúbio.

cara uniformizar os métodos de análise para maior eficiência dos trabalhos de controle.

• O controle de poluição provocada pelas indústrias é realizado por cada Estado no caso da RFA, os quais possuem sua legislação própria.

HUNGRIA - Ministério da Saúde, Projeto UNDP/WHO 71/505, Autoridade Nacional de Água e Comissão do Danúbio.

• Na Hungria, os problemas de recursos hídricos são da responsabilidade da "National Water Authority" (NWA), cuja organização é indicada em anexo. (Fig. 7).

• A NWA, para administrar eficientemente os recursos hídricos, cuja situação é considerada muito desfavorável, elaborou um Plano Diretor para todo o País. A administração de água é considerada atividade científica, técnica, econômica e administrativa visando harmonizar os recursos hídricos naturais com as demandas das comunidades em seu máximo benefício.

• As pesquisas relativas à água são realizadas pelo Departamento de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e pelo Instituto de Pesquisas para Desenvolvimento de Recursos Hídricos da "National Water Authority".

• O Governo húngaro e as Nações Unidas, através da PNUD e da OMS, está levando a efeito um "Projeto de Zonas Piloto para Administração de Quantidade de Água"; a 1.ª Zona Piloto está situada ao longo do Danúbio, na fronteira com a Tchecoslováquia, onde há concentração de fontes poluídas provenientes da região de Bratislava; a 2.ª Zona Piloto é a do rio Sajó, que provém da Tchecoslováquia, é afluente do Tisza, que por sua vez, é alimentador da maior Zona Agrícola do País. Por esta razão, o controle de poluição do Sajó é extremamente importante.

• O Projeto previu a instalação de Estações de Controle de Qualidade, tal como aparece na Figura n.º 8 à margem do rio Danúbio, a jusante da confluência do rio Ipoly, que está sendo aparelhada para proceder a análises físicas, químicas e biológicas.

trais, a temperatura tem-se elevado em 5 a 8°C; as torres de resfriamento (80 m de altura) provocam aumento de umidade do ar, alterando o microclima da região, que se torna impróprio para o cultivo de vinhas. Com a melhoria da qualidade da água do rio o processo de resfriamento em torres poderá ser modificado.

4) Poluição radioativa, oriunda dos reatores nucleares; o Grupo de Trabalho que se ocupa do assunto estima em 100 (cem) o número de instalações de reatores de 1000 Mw de potência de construção convencional a serem postas em serviço até o ano 2000, na região do Reno. Os princípios fundamentais que servem de base ao **tratamento** e aos **resíduos** dos despejos radioativos são, respectivamente, "no dispersal but disposal" e "as low as possible".

• As instituições dos Estados da República Federal Alemã, possuem Estações de Controle de Qualidade de Água, como é o caso da do Serviço Estadual de Hidrologia, situada em Maintz e a de Bimmen, aparelhadas com modernos equipamentos de amostragem e análises físicas, químicas e biológicas. Os laboratórios centrais do Serviço completam o trabalho das Estações. Os parâmetros investigados presentemente, na Estação de Controle de Maintz são: oxigênio dissolvido, temperatura, turbidez, pH, condutividade, nitrogênio, nitritos, nitratos, fosfatos e COD; pesquisam-se também poluentes industriais e os resultantes do uso de inseticidas e pesticidas na agricultura (Fig. 6).

• Os parâmetros de controle de qualidade de água são uniformes para os quatro países; a Comissão pro-

- As pesquisas e estudos que vêm sendo realizados para caracterizar a poluição do Danúbio utilizam as técnicas mais avançadas. É notável a diferença de índices de poluição entre as duas margens, no trecho considerado, o que tem significado especial para o abastecimento de água da Cidade de Budapest.

- O Danúbio é o mais longo rio internacional da Europa, encontrando-se em sua bacia hidrográfica, oito países.

- Há dois acordos multilaterais regulando o regime de navegação e a pesca no Danúbio. O primeiro firmado entre a União Soviética, Bulgária, Rumania, Ucrânia, Tchecoslováquia e Iugoslávia, deu lugar à criação da Comissão do Danúbio, em 18 de agosto de 1948, em Belgrado.

- O segundo, foi firmado pela União Soviética, Rumania, Bulgária e Iugoslávia, em 29 de janeiro de 1958, em Bucareste.

- A Comissão do Danúbio tem sua constituição determinada pelos termos da Convenção e está sediada em Budapest.

- O regime estabelecido no Acordo aplica-se à parte navegável do Danúbio, na extensão de 2588 km, de Ulm, na Alemanha (RFA) a Sulina, na Rumania, percurso este intercalado por sete hidrelétricas com instalações de eclusas. Navios de 28 bandeiras trafegam hoje, no Danúbio.

- A Comissão, também por determinação da Convenção, coordena as atividades dos serviços hidrológicos e meteorológicos da bacia.

- A Comissão, em matéria de poluição do rio Danúbio, adotou apenas uma decisão relativa aos resíduos petrolíferos provenientes dos navios que nele trafegam, recomendando aos países da bacia a tomada de medidas apropriadas.

- A Comissão colabora com os organismos técnicos das Nações Unidas (OMS, OMM, UNESCO, BCE, etc.) e outras instituições internacionais.

- A Hungria tem ainda, tratados bilaterais assinados com a União Soviética, Austria, Tchecoslováquia, Iugoslávia e Rumania, nos quais estão previstas cláusulas particulares sobre troca de informações e controle de poluição.

- Os problemas relacionados com recursos hídricos em condomínio têm sido solucionados, especialmente no período pós-guerra, por meio de cooperação internacional, em acordos bilaterais ou multilaterais. Os acordos, via de regra, encerram as marcas do desenvolvimento econômico, dos caracteres naturais, das relações econômicas ou políticas e das concepções éticas dos respectivos governos. O número de acordos bilaterais ou multilaterais relacionados com o uso dos rios internacionais pode ser resumido como no Quadro 2.

QUADRO 2

Tipo de Acordo	Europa	América	Ásia	África	Total
Com previsão sobre o modo de repartição dos recursos hídricos	23	7	6	5	41
Com previsões gerais para repartição dos recursos hídricos	37	13	15	11	77
Outros Acordos	48	13	1	9	71
Sem previsões sobre aproveitamento das águas	21	3	1	3	27
Total	129	36	23	28	216

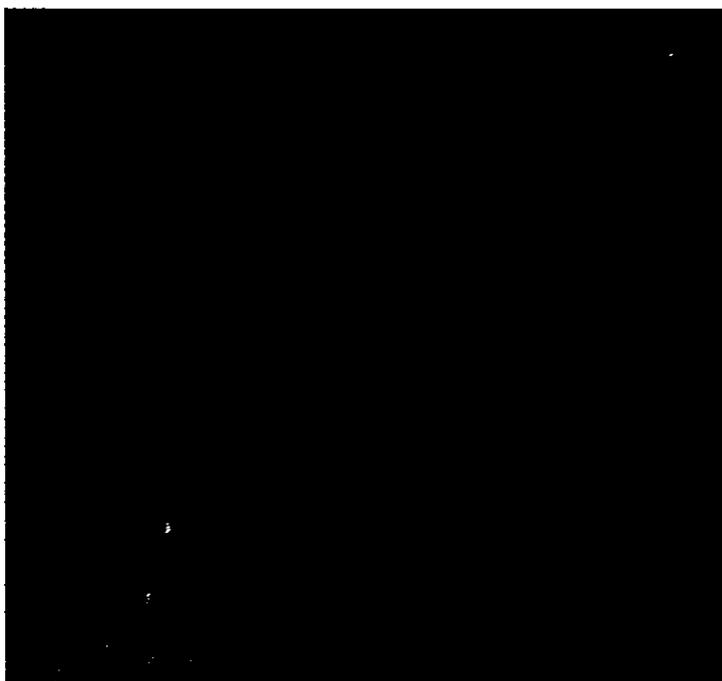


Figura 9 — Lake Nasser Development Authority.

ÁFRICA

EGITO - The Egyptian Academy of Scientific Research and Technology, Aswan Regional Planning Center e High Dam Authority.

- Ao Governato de Aswan estão subordinados a "Lake Nasser Development Authority" e a "Aswan Regional Planning". A primeira se ocupa, no momento, dos assuntos de Piscicultura, Agricultura e Povoa-mentos, mas pode desenvolver outras atividades desde que seja necessário; a segunda cuida do planejamento da cidade de Aswan, situada a jusante das barragens, e é um dos polos de desenvolvimento industrial do país. (Fig. 9).

- O Projeto "Water Quality Studies" o "The River Nile and Lake Nasser" é conduzido pela "Egyptian Academy of Scientific Reserach and Technology" e tem o patrocínio da "Environmental Protection Agency" dos Estados Unidos e da Fundação Ford, para um programa de cinco anos (1975 - 1979).

- O Projeto anterior, realizado com auxílio de recursos das Nações Unidas (PNUD), desenvolveu-se em

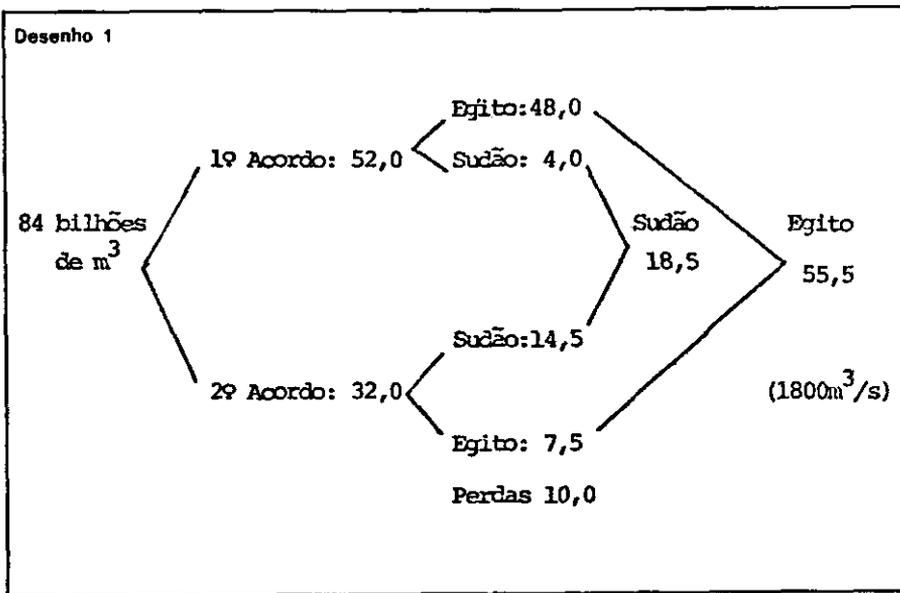
seis anos, entre 1968-1974 e objetivou os seguintes estudos: morfologia, limnologia (física e química), hidrogeologia, hidrometeorologia, produtividade, piscicultura, agricultura, saúde pública, saúde animal, navegação, turismo e bem estar-social.

- O Projeto atual de investigações divide o trabalho em estudos do reservatório e estudos do rio: o reservatório e o rio e seu ecossistema são considerados como um tema global e único.

- Dados básicos:

1) Vazão máxima do Nilo	13.500 m ³ /s
2) Vazão mínima	275 m ³ /s
3) Área do reservatório	6.500 Km ² (183m)
4) Comprimento do reservatório	480 Km
5) Largura (média) do reservatório	10 Km
6) Comprimento da linha de margem	8.000 Km
7) Capacidade total	164 bilhões m ³
8) Nível máximo no reservatório	183 m
9) Nível máximo já alcançado em 12 anos de anclimento lento	175 m

Desenho 1



- 10) Repartição de recursos hídricos disponíveis pelos Acordos entre o Egito e Sudão (desenho 1).
- 11) O reservatório assenta sobre o arenito Nubio (Nubian Sands one) e a barragem sobre formação granítica.
- 12) 96% do território do país é desértico, 4% é ocupado, no delta e ao longo do vale do rio Nilo.
- 13) 92% dos recursos hídricos do país, cuja hidrologia é bem conhecida, provém do Nilo.
- 14) A população total do país é de 36 milhões de habitantes, dos quais 8 milhões estão no Cairo.
- 15) 50% da população vive da agricultura contribuindo com 28% do PNB; a indústria entra com 23%.

• A finalidade primordial do reservatório é assegurar água para uma agricultura contínua ao longo do ano; atualmente, também é garantido pelas instalações hidrelétricas da barragem 53% da energia consumida no país, bem como a navegação ininterrupta no rio (antes ocorria dois meses de interrupção).

• A estratificação térmica do reservatório se está verificando nos segmentos setentrionais do rio, onde o canal é profundo (cerca de 120 m), com conseqüente produção de gás sulfídrico (H₂S), observado nas turbinas.

• A siltização está se verificando na parte do reservatório situada em território do Sudão (cerca de 90% do material sedimentado), em camadas que atingem a 1 (um) m por cada período de cheia, que ocorre em agosto e setembro. O aumento de turbidez das águas inicialmente, foi muito intenso nas proximidades da represa, retrocedendo à medida que o reservatório enchia até uma distância de 235 km.

• A eutrofização é manifestada pelo florescimento de algas cianofíceas, que estão causando problemas de odor e sabor na água e colmatação dos filtros das estações de tratamento que abastecem as cidades ao longo do rio. Esta situação não ocorria antes da existência do reservatório.

• A salinização das margens ocorre como conseqüência das oscilações de nível e conseqüente acumulação de águas espalhadas. As perdas de água por evaporação atingem a 1,5 m por ano.

• Os estudos realizados antes do enchimento para caracterizar o problema da piscicultura compreendem:

- 1.º Grupo: composição das espécies, peixes; plancton e bentos.
- 2.º Grupo: condições de fundo, composição química, velocidade e transparência.

3.º Grupo: Geomorfologia, profundidade e flora e fauna (biota) das margens.

• Em relação à piscicultura são aqui registrados os seguintes fatos:

- 1) O número de pescadores distribuídos pelos 8.000 km de margens do reservatório é de cerca de 6.000.
- 2) Nas margens foram estabelecidas bases e vilas para pescadores.
- 3) Ao Controle do número de pescadores é atribuído principalmente, a não ocorrência de superpopulação da ictio-fauna.
- 4) A produção atual do reservatório é de 16.000 t anuais no território egípcio e 3.000, na Nubia, com 50% de predominância de tilápias.
- 5) A distribuição ecológica da população de peixes varia com as modificações morfológicas do reservatório.

6) A população de peixes aumentou depois da formação do reservatório, fundamentalmente, com espécies de tilápias que antes existiam no rio, não tendo sido procedida a introdução de espécies exóticas ou repopulação por métodos artificiais.

7) Existe um zoneamento espontâneo de peixes no reservatório conforme as características físico-químicas da água em diferentes setores do reservatório; em conseqüência, espécies emigraram para o sul e outras para o norte, no sentido de Aswan para Nubia ou da Nubia para Aswan.

8) O escoamento do rio em vazão média permitiu o controle operacional dos braços principais do Delta (Roseta e Damietta) dando lugar a emigração das populações de sardinhas para outras partes do mar mediterrâneo para desova e alimentação.

• Os parâmetros da água do rio que foram afetados após a formação dos reservatórios e causam problemas de diversas naturezas são: turbidez, odor e sabor, concentrações orgânicas, plantas aquáticas (nos canais de irrigação, submersas e combatidos com o herbicida 24 D), algas e micro-poluentes (óleo, graxas e pesticidas).

• Em relação à Saúde Pública e em particular, à esquistossomose, parece não ter havido alteração nas condições anteriormente prevalentes no Delta, mas sim, a propagação para o sul, por todos os canais de irrigação ao longo do rio, onde cresceu a % de infestação. Os estudos sobre a esquistossomose e a malária visam investigar em mudanças ecológicas que possam influenciar a propagação do caramujo hospedeiro intermediário e do vetor daquelas enfermidades.

• As relocações resultantes da construção da barragem de Aswan e conseqüente criação do reservatório Nasser montaram a 140 mil pessoas, criando sérios problemas não somente ao Egito como ao Sudão.

• Os estudos do Projeto atual consistem basicamente, no seguinte:

- No Reservatório -
- 1) Balanço hídrico (hidrologia, evaporação e infiltração).
 - 2) Geomorfologia, com uso do Satélite ERTS-I e "Low-flight Remote Sensors" (erosão de margens).
 - 3) Levantamento geográfico; forma do reservatório possivelmente alterada com o grande acúmulo de sedimentos no Sudão.
 - 4) Flora e fauna, piscicultura e plantas aquáticas.
 - 5) Limnologia (estudo completo).

No Rio — Qualidade de água — caracteres físicos, químicos e biológicos, realizados por instituições locais em 5 segmentos de 20 a 30 km cada um.

• Nos estudos será usado o sistema canadense de "Data bank" e "Retrieval" como base para aplicação de moderna técnica de pesquisa ambiental (análise de sistemas e modelos).

• A formação do reservatório deu lugar à remoção e relocação de inúmeros templos egípcios, das quais a mais notável é a do templo de Abu Simbel que, indubitavelmente, significou uma maravilha da engenharia moderna para salvar uma das mais extraordinárias realizações da antiguidade (1300 anos AC). O custo das obras de realocação e remontagem dos templos atingiu a US\$ 40

milhões. A figura 10 mostra o trabalho feito e a situação dos templos de Ramsés II e da rainha Nefertari.

KENIA - Escritórios da OMS e FAO, Parque Nacional de Nairobi.

- O projeto do rio Tana foi iniciado por Ato do Parlamento do Kenia em 1974, quando foi criada a "Tana River Development Authority", dirigida por um "Board" composto de altos funcionários do Governo.

- A direção técnica do empreendimento é de profissionais britânicos e kenianos, aos quais está subordinada uma equipe multidisciplinar, composta de especialistas das seguintes disciplinas: recursos hídricos, hidrologia, agronomia, economia, engenharia hidráulica e sanitária, engenharia estrutural e ecologia (uso da terra).

- A bacia do rio Tana inclui 16% do território do Kenia e nela estão compreendidas regiões com climas extremos, desde as neves do monte Kenia às praias costeiras, com larga gama de problemas ecológicos.

- A prioridade do Projeto é a produção de energia, vindo a seguir a irrigação. O abastecimento de água de Nairobi também é influenciado.

- Os estudos de viabilidade foram financiados pela Grã-Bretanha, com um custo estimado para a barragem de 88 milhões de dólares.

- Os problemas ambientais do Projeto estão sendo encarados com muito rigor, com a participação direta dos financiadores do estudo de viabilidade.

- O financiamento dos estudos ambientais tem a participação da UNEP, em seu primeiro acordo do gênero, com US\$ 200.000,00 e de acordo com os Termos de Referência preparados pelo Grupo multidisciplinar.

- As investigações epidemiológicas (malária e esquistossomose) foram realizadas pelo Ministério da Saúde do Kenia.

- A erosão do solo é o problema mais sério do Projeto.

- O propósito é procurar estabelecer, com a execução das obras, um novo equilíbrio ecológico, muito embora não se saiba se ele será alcançado.

- Para os reservatórios prevê-se um período de estabilização de 5 a 10 anos após o fechamento das comportas da represa. Durante este período será necessário monitorar os efeitos do reservatório sobre o meio ambiente.

- O Projeto de manejo da vida selvagem ("Wild Life Management Project) patrocinado pela FAO se desenvolve em colaboração ao Governo do Kenia.

- Em caso de existir critério de manter zonas de Reserva de fauna (muito necessário pela quantidade

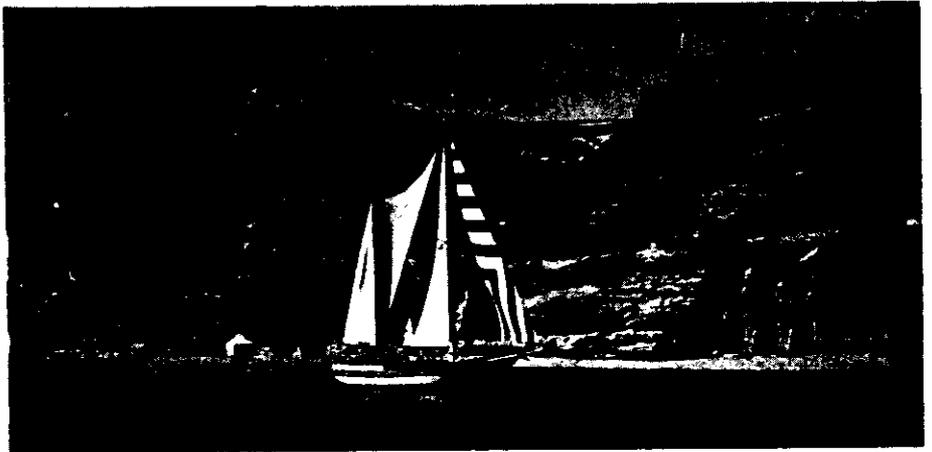


Figura 10 — Situação dos Templos de Ramsés II e da Rainha Nefertari.

de animais a serem deslocados da área selvática de inundação), deve-se fixar a priori, a área, por exemplo: entre dois braços do reservatório (tributários), como no caso do Volta acima mencionada (desenho 2).

- Determinada a zona se estudará a legislação pertinente para permitir defini-la como Parque Nacional ou Área de Reserva, a cargo dos Governos respectivos ou não.

De toda a forma deve-se estudar uma legislação de Proteção à Fauna (Manejo Faunístico), em toda a margem do Reservatório.

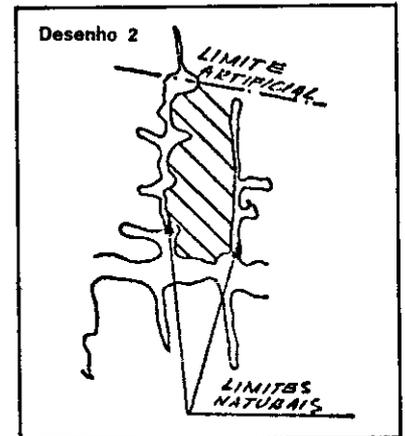
- A escolha do local natural a ser conservado deve ser feita com suficiente antecedência (se possível, na etapa de construção) para estudar-se suas características ecológicas detidamente e prepará-lo adequadamente.

- A determinação da área depende fundamentalmente das exigências de habitat dos mamíferos maiores (por exemplo: um jaguar (tigre) 5 km², etc.).

Também a cuidadosa escolha das espécies, resultante do inventário faunístico prévio da região, determinará a extensão da área (possibilidade de ter espécies no cativeiro e livres).

- Necessidade da manutenção das características naturais da região a ser conservada.

- Os critérios de seleção das áreas de reserva devem realizar-se



em cooperação com as equipes nacionais especializadas responsáveis pelos trabalhos de resgate faunístico para contemplar-se os métodos de realocação, distâncias, equipamentos, unidades de auxílio veterinário, etc.

- Estudo de solos metódico e pormenorizado das margens do reservatório é fundamental para permitir a elaboração de recomendações de manutenção da faixa de vegetação marginal (e sua relação com a fauna aquática e terrestre, saúde pública, etc.).

III - CONCLUSÃO

As observações ensejadas pela viagem de estudos sintetizadas neste trabalho, permitiram tirar-se úteis conclusões diretamente relacionadas aos problemas ambientais da construção da hidrelétrica de Itaipu.