

Antônio Thomaz Gonzaga da Matta Machado
Apolo Heringer Lisboa
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves
Danielle Alves Lopes
Eugênio Marcos Andrade Goulart
Fernando Antônio Leite
Marcus Vinícius Polignano
Organizadores

REVITALIZAÇÃO DE RIOS NO MUNDO

América, Europa e Ásia



VELHAS



TÂMISA



CHEONGGYECHEON



SÃO FRANCISCO

PROJETO
MANUELZÃO

INSTITUTO
guaicuy



Estes anais são o produto da transcrição das oratórias dos palestrantes, gravadas durante os Seminários Internacionais de Revitalização de Rios realizados em Belo Horizonte, em 2008 e 2010. As imagens foram retiradas das apresentações exibidas e podem ser acessadas na íntegra pelo site: www.manuelzao.ufmg.br.

Este material tem por objetivo a distribuição gratuita para instituições de ensino, órgãos governamentais e profissionais envolvidos com a gestão ecológica das águas, e busca, pelos exemplos exitosos exibidos, estimular ações para a conservação, a revitalização e a recuperação dos rios, fonte de vida do planeta Terra.

Os organizadores.

Antônio Thomaz Gonzaga da Matta Machado
Apolo Heringer Lisboa
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves
Danielle Alves Lopes
Eugênio Marcos Andrade Goulart
Fernando Antônio Leite
Marcus Vinícius Polignano
Organizadores

REVITALIZAÇÃO DE RIOS NO MUNDO

América, Europa e Ásia

1ª Edição

 PROJETO
MANUELZÃO


instituto
guaicuy

Belo Horizonte - 2010

Universidade Federal de Minas Gerais
Reitor: Clélio Campolina Diniz
Vice-Reitora: Rocksane de Carvalho Norton

Editores e organizadores:
Antônio Thomaz Gonzaga da Matta Machado
Apolo Heringer Lisboa
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves
Danielle Alves Lopes
Eugênio Marcos Andrade Goulart
Fernando Antônio Leite
Marcus Vinícius Polignano

Projeto Gráfico e Arte
Procópio de Castro

Foto capa
Peixes do rio São Francisco no Aquário de
Belo Horizonte - Procópio de Castro

Tradutor
Erick Ramalho

Revisor
Paulo Barcala Peixoto

**Organizadores dos I e II Seminários
Internacionais de Revitalização de Rios**

Projeto Manuelzão:
Apolo Heringer Lisboa
Antônio Thomaz Gonzaga da Matta Machado
Marcus Vinícius Polignano
Procópio de Castro

*Secretaria de Estado de Meio Ambiente e
Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais*
Alice Romualdo Corrêa
Bruna Rossi dos Santos
Diane Aparecida Martins de Freitas
Fernando Antônio Leite
José Carlos Carvalho
Myriam Mousinho Furtado Gomes

*Fundação Estadual do Meio Ambiente de
Minas Gerais:*
Christiano Lemos de Moraes Brandão

Projeto Manuelzão – UFMG

Sede: Faculdade de Medicina

Av. Alfredo Balena, 190 - Sl. 808 - Santa Efigênia - CEP 30130-100 Belo Horizonte - MG
www.manuelzao.ufmg.br - Informações: (31) 3409-9818 - manuelzao@manuelzao.ufmg.br

Copyright © Instituto Guaicuy – SOS Rio das Velhas

É permitida a reprodução de trechos deste livro, desde que citados os nomes dos autores e a fonte.

R4546 Revitalização de Rios no Mundo: América, Europa e Ásia / Org.: Antônio Thomáz Gonzaga da Matta Machado, Apolo Heringer Lisboa, Carlos Bernardo Mascarenhas Alves, Danielle Alves Lopes, Eugênio Marcos Andrade Goulart, Fernando Antônio Leite, Marcus Vinícius Polignano. Belo Horizonte: Instituto Guaicuy, 2010. 344p.: il.

ISBN 978 85 98659 08 4
Bibliografia.

1. Geociências; Ciências da terra. 2. Meio Ambiente. 3. Revitalização de rios. 4. Bacias hidrográficas. 5. Mobilização social. 6. Educação ambiental. 7. Pesquisa. 8. Velhas, Rio das (MG). 9. Projeto Manuelzão. I. Matta - Machado, Antônio Thomaz Gonzaga da. II. Lisboa, Apolo Heringer. III. Alves, Carlos Bernardo Mascarenhas. IV. Lopes, Danielle Alves. V. Goulart, Eugênio Marcos Andrade. VI. Leite, Fernando Antônio. VII. Polignano, Marcus Vinícius.

CDU: 577.64

Ficha catalográfica elaborada por Júlio César Amorim

Apresentação

Estes são os anais de dois seminários internacionais sobre revitalização de rios, realizados em 2008 e 2010, em Belo Horizonte, Minas Gerais. Idealizados pelo Projeto Manuelzão, da Universidade Federal de Minas Gerais, foram patrocinados e organizados em parceria com o governo do Estado de Minas Gerais, por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

O Projeto Manuelzão/UFMG vem desde 1997, conduzindo e propondo ações em torno da revitalização do rio das Velhas, que é o principal afluente do rio São Francisco. O Projeto optou por uma abordagem ecossistêmica para a gestão de bacias hidrográficas, estabelecendo, após a realização do diagnóstico da bacia, prioridades temática e geográfica, horizonte temporal e indicadores de resultados, com ênfase na volta do peixe ao trecho mais poluído do rio. A mobilização social e política, ao lado da educação ambiental, foi fundamental para que, a partir de 2006, o estado de Minas Gerais incorporasse a Meta 2010 - Navegar, Pescar e Nadar no trecho do rio das Velhas que banha a região metropolitana de Belo Horizonte, como projeto estruturador.

Os seminários contaram com a apresentação de aspectos metodológicos, políticos e sociais, além do monitoramento físico, químico e biológico do processo de revitalização da bacia do rio das Velhas, que indicam o início da volta do peixe e o muito ainda por ser realizado. Trocar experiências, conhecer projetos semelhantes em todo o mundo, divulgar ações de saneamento e renaturalização de bacias assumidas por órgãos governamentais e não governamentais, tudo isso, foi o que motivou a organização dos dois Seminários Internacionais de Revitalização de Rios.

Os Seminários propiciaram o conhecimento de outras experiências brasileiras, dentre elas a recuperação do rio Mosquito, localizado no semiárido mineiro, o desafio da revitalização da bacia do rio São Francisco, contida em seis estados brasileiros, além das intervenções na bacia do rio Tietê, no trecho da região metropolitana de São Paulo. Os resultados positivos alcançados na bacia do rio Mosquito contrastam com as dificuldades apresentadas no que tange a revitalização da bacia do rio São Francisco - que, por sua vez, ainda não encontrou um consenso entre os atores sociais e políticos envolvidos, a respeito das prioridades temáticas, geográficas e dos indicadores de resultado.

Impressiona a dimensão da recuperação do rio Tietê, a qual, após mais de dez anos de investimentos em tratamento de esgotos domésticos e industriais, eliminou o lançamento de cerca de um bilhão de litros de esgoto por dia, restando outro bilhão e a poluição difusa.

As experiências internacionais apresentadas permitem o conhecimento de revitalização de rios em três continentes: Europa, América e Ásia. Na Europa, a revitalização do rio Tâmis destaca-se pelo pioneirismo. Os ingleses iniciaram este trabalho nos primeiros anos da segunda metade do século XIX, tendo sido novamente originais no século XX, na escolha do peixe e do ecossistema aquático como indicadores de resultado das ações de revitalização. O Salmão voltou a freqüentar a cidade de Londres no final dos anos 70 do século passado.

Os franceses trouxeram sua experiência na recuperação de um rio nacional, o Sena, que banha Paris, e outro internacional, o Reno, que banha Suíça, França, Alemanha e Holanda. O destaque está na gestão das bacias na França, que criou e incorporou os Comitês de Bacia como instrumentos para a articulação de governos, usuários e sociedade civil, ao lado da cobrança pelo uso da água.

O rio Isar, que “corta” a cidade de Munique, foi palco da ousadia, do rigor no planejamento e da ênfase na abordagem ecossistêmica na gestão e renaturalização de rios, prati-

cada pelos alemães. Eles estão retirando canais de concreto de rios canalizados no passado. No verão, atualmente, o rio Isar é balneável, permitindo o contato primário com suas águas.

A revitalização da bacia do rio Danúbio, o segundo maior rio da Europa, é um exemplo de persistência e diplomacia. O Danúbio banha 10 países da Europa, tem sua nascente na Floresta Negra, na Alemanha e deságua no mar Negro, na Romênia. São países com alto grau de desenvolvimento da Europa Ocidental ao lado de outros pouco desenvolvidos, situados na Europa Oriental. Os consensos começaram a ser encontrados a partir do início dos anos 1990, após a queda do muro de Berlim. Na União Européia, a abordagem ecossistêmica na gestão de bacias está amplamente consolidada.

A experiência norte-americana foi apresentada por meio da história da revitalização do rio Anacostia, afluente do rio Potomac que banha Washington, DC. Em 1972, o *Clean Water Act* (lei da água limpa) obrigou os estados, condados, municípios e empresas dos EUA a tratarem seus esgotos e efluentes. O resultado em Washington foi satisfatório, considerando os lançamentos pontuais na bacia do Potomac. Por outro lado, evidenciou a importância da poluição difusa em cidades. A revitalização do rio Anacostia enfatiza a eliminação dessa poluição, o que exige intervenções também difusas em toda a bacia, tais como: educação ambiental, novas leis para o licenciamento de construções, nova abordagem para o tratamento e disposição final do lixo, recuperação de brejos e outras. Além disso, a ênfase na abordagem ecossistêmica, que vai além do ecossistema aquático, é destacada, incorporando, também, matas ciliares, terras úmidas e as aves. Os americanos apresentaram, ainda, sua experiência de remoção de antigas barragens, construídas em função da agricultura, em processos de revitalização de rios.

A Ásia apresentou a interessante experiência de revitalização do rio Cheonggyecheon, situado em Seul, capital da Coreia do Sul. Nesse caso, está presente a ousada visão de futuro de professores da universidade de Seul, ao lado da vontade política do prefeito da cidade. Um rio totalmente coberto, localizado no centro de uma grande metrópole, foi recuperado e devolvido limpo à população, sem exigir grandes intervenções no tráfego de veículos, em apenas quatro anos.

Os seminários revelaram aspectos da crise ambiental ainda pouco debatidos nos meios acadêmicos e midiáticos. A ênfase atual tem recaído sobre as mudanças climáticas. A perda da biodiversidade, a crise da água e a coleta e destinação dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos são tão importantes na caracterização desta crise quanto o efeito estufa e a crise energética. A revitalização ou renaturalização de rios permite a abordagem sistêmica destes que são os principais elementos da crise ambiental. A volta do peixe e o reencontro das pessoas com as águas limpas são metas civilizatórias.

A partir desses Seminários, foi sugerida uma “coalizão internacional a favor da revitalização de rios do mundo” e, ainda, proposta a realização do III Seminário Internacional de Revitalização de Rios, fora do Brasil. Presume-se que tal evento produzirá uma repercussão internacional ainda maior, sedimentando no poder público e no setor privado a necessidade de maiores cuidados com a preservação e conservação de rios com boa qualidade, bem como a revitalização daqueles em diversos graus de degradação.

Assim, esses anais em formato de livro se apresentam ao leitor como um importante registro das palestras, textos e imagens expostos pelos participantes dos dois Seminários, consistindo em uma publicação de relevantes narrativas técnicas. Trata-se de um material riquíssimo e inédito, que, certamente, influenciará ações semelhantes em outras bacias hidrográficas, assim como incentivará a destinação de mais investimentos para a proteção e revitalização de bacias hidrográficas.

Os Organizadores

- 5 Apresentação
Os organizadores

I Seminário Internacional de Revitalização de Rios

- 13 Projeto Manuelzão: uma experiência de revitalização de rios em Minas Gerais, Brasil.
Apolo Heringer Lisboa – Projeto Manuelzão – Universidade Federal de Minas Gerais.
- 15 Qual revitalização queremos?
Rogério de Oliveira Sepúlveda – Presidente do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.
- 17 Meta 2010 e a articulação entre governo e sociedade civil organizada.
José Carlos Carvalho – Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.
- 19 Meta 2010: Programa Estruturador do Estado de Minas Gerais para a revitalização do rio das Velhas – Brasil.
Myriam Mousinho Furtado Gomes – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.
- 27 Resultados do monitoramento físico-químico da qualidade das águas do rio das Velhas.
Katiane Cristina de Brito Almeida – Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
- 37 As Estações de Tratamento de Esgoto no processo de revitalização da bacia do rio das Velhas.
Ronaldo Matias – Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA

- 49 Resultados do monitoramento biológico da qualidade das águas do rio das Velhas.
Carlos Bernardo Mascarenhas Alves, Hersília Andrade Santos, Paulo dos Santos Pompeu, Marcos Callisto – Nuvelhas – Projeto Manuelzão – Universidade Federal de Minas Gerais.
- 61 Rio Tietê: São Paulo, Brasil.
Carlos Eduardo Carrella – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP.
- 73 Rio Mosquito: a revitalização de um rio do semiárido, Minas Gerais, Brasil
Marcelo de Paula Salles Filho – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Mosquito.
- 89 Projeto Switch: gestão integrada das águas para a salubridade das cidades do futuro.
José Roberto Champs – Prefeitura de Belo Horizonte, Brasil.
- 97 Rio Anacostia: Whashington, DC, Estados Unidos.
James F. Connolly – Anacostia Watershed Society.
- 119 Rio Sena: Paris, França.
Baptiste Casterot – Seine-Normandy Water Agency.
- 131 Rio Tâmis: Londres, Inglaterra.
Rachael Hill – Environmental Government Agency of United Kingdon.
- 153 Rio Isar: Munique, Alemanha.
Klaus Arzet – State Office of Water Management Munich.

II Seminário Internacional de Revitalização de Rios

- 171 Revitalização de rios e sustentabilidade ambiental.
Apolo Heringer Lisboa – Projeto Manuelzão – Universidade Federal de Minas Gerais.
- 179 Pronunciamento de abertura.
Fausto Brito – Universidade Federal de Minas Gerais.
- 181 Pronunciamento de abertura.
José Carlos Carvalho – Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.
- 183 Pronunciamento de abertura.
Antônio Augusto Junho Anastasia – Governador do Estado de Minas Gerais.
- 189 Rio das Velhas: a experiência de Minas Gerais na visão da sociedade civil.
Marcus Vinícius Polignano – Projeto Manuelzão – Universidade Federal de Minas Gerais.
- 213 Rio das Velhas: a experiência de Minas Gerais na visão governamental.
José Carlos Carvalho – Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais.
- 221 Recuperação ambiental de bacias hidrográficas, Belo Horizonte, Brasil.
Ricardo de Medeiros Aroeira – Programa DRENURBS – Prefeitura de Belo Horizonte – Brasil.
- 241 Rio Socolowka: Lodz, Polônia.
Kinga Krauze, Iwona Wagner – University of Lodz – Polônia.

- 257 Remoção de barragens e revitalização de rios, Estados Unidos.
Tim Randle – Bureau of Reclamation's Sedimentation and River Hydraulics Group – EUA.
- 277 Rio Reno: Suíça, França, Alemanha e Holanda.
Patrick Weingartner – International Commission for the Protection of the Rhine – ICPR.
- 291 Rio Cheonggyecheon: Seul, Coreia do Sul.
Soo Hong Noh – School of Environmental Engineering Yonsei University.
- 305 Rio Danúbio: União Europeia.
Wolfgang Stalzer – International Commission for the Protection of the Danube River – ICPDR – Austria.
- 315 Rio São Francisco: metas e resultados, Brasil.
José Luiz Souza – Ministério da Integração Nacional, Brasil.
- 327 Rio São Francisco: uma visão crítica.
Apolo Heringer Lisboa – Projeto Manuelzão – Universidade Federal de Minas Gerais.
- 339 Movimento Mundial pelos Rios.
Projeto Manuelzão – Universidade Federal de Minas Gerais

Iº Seminário Internacional sobre Revitalização de Rios

Alemanha - Brasil - EUA - França - Reino Unido



Projeto Manuelzão: uma experiência de revitalização de rios em Minas Gerais - Brasil

Apolo Heringer Lisboa

Coordenador do Projeto Manuelzão e professor
da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

Cada país, cada rio, cada época tem uma forma diferente de serem contados. Nós iremos apresentar o nosso trabalho na Bacia do Rio das Velhas. É um trabalho que envolve toda a sociedade, dezenas de ONGs, o governo do estado, diversas prefeituras, envolve o Projeto Manuelzão e a universidade. É um trabalho cheio de dificuldades, de conquistas, de problemas e de soluções. É a biodiversidade. É uma história que começou em 1990, com aquela questão da Queda do Muro de Berlim, com o fim da utopia. Muitas pessoas que lutavam por uma transformação social segundo um modelo determinado viram que aquele modelo não correspondia ao que a humanidade sonhava, que era justiça social com liberdade.

A partir desse momento procuramos rever a nossa concepção de política e de militância partidária, discutir se um partido é ou não é um caminho para melhorar a situação do país. Toda essa reflexão gerou o Projeto Manuelzão. Por quê? Porque a questão ambiental já estava na agenda internacional. Naquele momento somaram-se as questões da agenda política e da revisão do pensamento humano com a questão ambiental. O Projeto Manuelzão começou na Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais com a idéia de que saúde não é uma questão médica. O médico é especialista em doenças, saúde é uma questão de qualidade de vida. Isso pressupõe que, se almejamos saúde para povo, nós não podemos confiar somente na medicina, por melhor que ela seja, nem nos hospitais.

Nós precisamos fazer saneamento básico, organizar residências para as pessoas viverem dignamente, olhar a questão do trabalho, e enxergar tudo isso dentro de uma visão transdisciplinar. Começamos com o saneamento básico e descobrimos que havia algo chamado água. A água unia todas as pessoas que moravam em uma região. Um região denominada bacia hidrográfica. Em vez de município, estado e país, que são, de certa maneira, coisas que já estão se tornando anacrônicas, nós sonhamos com o planeta Terra sem fronteiras, e nada melhor do que a água para nos instigar a pensar o mundo sem fronteiras. Fronteiras que estão fora e dentro de nós. Foi nessa situação que começamos a imaginar o Projeto Manuelzão.

Nosso batismo foi uma expedição de 30 dias. O rio revelou para nós a nossa face.

O rio mostra a nossa cara, o espelho d'água mostra a nossa mentalidade cultural. Por isso o Projeto Manuelzão surgiu na busca de saneamento, para dar saúde, superando os limites, as fronteiras que não tem a ver apenas com a questão ambiental. Descobrimos que o peixe era um grande indicador de qualidade ambiental e que, se o peixe voltasse, o grande saldo não seria só a pesca e o peixe viver feliz; seria uma mudança de mentalidade que começaria a acontecer numa pequena região compatível com todo o planeta Terra, que é a bacia hidrográfica e seus ecossistemas.

Concebemos e propusemos a Meta 2010, que era despoluir o rio das Velhas na região metropolitana de Belo Horizonte de maneira suficiente para navegar, nadar e pescar. Para quebrar a inércia, foi necessário propor uma meta ousada, ou as pessoas não acreditariam. Então, fomos ao governador de Minas Gerais, Aécio Neves, e o governador acatou a idéia. Tudo o que tem acontecido é em função desse ato, dessa decisão e dessa expedição.

Muitas pessoas dizem que o Projeto Manuelzão se destaca em mobilização social e, inclusive, nos chamam de projeto de extensão da universidade. Todavia, eu não gosto muito disso. Acredito que extensão não é uma coisa separada da pesquisa, do ensino, da mobilização e do contato com o povo. E também a academia não pode ser feita disciplinarmente, é necessário trabalhar transdisciplinarmente. O Projeto Manuelzão não é apenas um projeto da UFMG, ele quer ser um projeto de UFMG. Ele, de certa forma, é uma crítica a uma mentalidade cultural das classes dominantes no Brasil e em outras regiões, que têm uma visão distorcida do povo, da ciência e da própria vida.

A recuperação de um pedacinho de mata demanda muito dinheiro e leva anos para se concretizar. As pessoas que estão destruindo o meio ambiente deviam ter consciência e entender que, se ganharmos dinheiro destruindo o meio ambiente, não ficará bem para a sociedade pagar um preço tão grande. O estado não pode permitir que certos empreendimentos econômicos e certas empresas de saneamento poluam o meio ambiente, pois a sociedade é que pagará, os pobres é que pagarão. É necessário que o estado, o município e a União sejam mais rígidos e não flexibilizem leis ambientais, pois não tem sentido a sociedade pagar e pequenos grupos ganharem dinheiro a partir de uma economia em cima do meio ambiente. Destruir um rio é muito fácil; recuperá-lo é muito difícil.

Manuelzão é nosso inspirador, era um vaqueiro, personagem de Guimarães Rosa, era meu amigo. A partir desse contato fizemos uma homenagem a ele como o nosso patrono e isso o deixou muito feliz. Feliz em ser homenageado pelo que é, talvez, o maior projeto de extensão e pesquisa da UFMG.

O Projeto Manuelzão tem como objetivo operacional a volta do peixe. Mas o grande objetivo do Manuelzão é um objetivo político: a mudança de mentalidade no planeta Terra

Qual revitalização queremos?

Rogério Sepúlveda

Presidente do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

Quero cumprimentar os membros dos Núcleos Manuelzão, os representantes do CBH Rio das Velhas e dos Subcomitês, os usuários, o poder público e a sociedade civil, segmentos que compõem os comitês. Também queria dar as boas vindas aos colegas estrangeiros que aceitaram nosso convite e vieram colaborar conosco, trazendo as suas respectivas experiências. Algumas delas, já muito comentadas entre nós aqui no Brasil, mas pouco conhecidas. Cabe então ressaltar a importância da realização desse primeiro Seminário Internacional de Revitalização de Rios, pois teremos a grande oportunidade de conhecer aqueles que executaram ações de revitalização e que estão acompanhando de perto os resultados obtidos nesses rios.

Na bacia do Rio das Velhas, vivenciamos principalmente questões relativas à poluição resultante de efluentes domésticos e industriais, combinadas com problemas decorrentes de atividades da agropecuária e da mineração. Em todos esses itens, temos um grande passivo ambiental acumulado em séculos que deixaram o Rio das Velhas em estado de quase morte, sem oxigênio em alguns trechos e com histórico de grandes mortandades de peixes.

Sobre a revitalização de cursos d'água, atualmente nosso debate é mais intenso quando nos deparamos com as intervenções adotadas nas áreas urbanas, podendo-se dizer que vivemos uma situação de conflito pelo uso dos cursos d'água. Para alguns, a destinação desses cursos d'água deve ser aquela de manter suas funções ecológicas e as características mais próximas das condições naturais. Contrariamente, temos aqueles que, a partir de paradigmas já superados, entendem que os cursos d'água em áreas urbanas devem desempenhar sua função hidráulica de drenagem das águas pluviais, ou seja, têm a única função de drenar essas águas das nossas cidades. A adoção de soluções visando atender exclusivamente a essa função hoje nos traz as inundações nas grandes e médias cidades brasileiras, modelo que se mostrou insustentável.

Reforço que este seminário é a oportunidade para que um amplo e profundo debate seja feito tratando do conceito de revitalização. Falo isso porque vivemos uma profusão de abordagens e usos do termo que acabam por gerar confusão, banalização e mau uso. Fala-se em revitalização de centro histórico, do bairro, do hipercentro e até de cemitério. Mas se tomarmos os cursos d'água como ambientes plenos de vida, esse conceito de revitalização merece uma ampla reflexão, especialmente nas intervenções adotadas para cursos

d'água localizados em áreas urbanas.

No cotidiano da falta de planejamento das cidades brasileiras, a regra que se tem adotado é a construção de avenidas sanitárias, ou seja, o sistema viário predominando sobre o sistema ambiental. A viabilização do máximo de espaço ao sistema viário, combinada com a falta de criatividade e coragem de nossa engenharia, geram um estrangulamento dos cursos d'água, com a adoção da construção de canais retificados em concreto, com seção transversal em forma retangular vertical.

Em alguns casos, quando há pressão da sociedade para a necessidade de se harmonizar uma solução mais próxima do natural, são adotados nas laterais dos canais os taludes gramados com o plantio de espécies arbustivas, numa típica solução de “maquiagem verde” do canal de concreto. A execução do canal com estrutura de fundo e laterais em concreto exclui qualquer possibilidade de reprodução da biota aquática.

A essa solução é muitas vezes associada, erroneamente, a idéia de revitalização. Não se pode chamar de revitalização um canal aberto de concreto com taludes laterais inclinados com vegetação de gramíneas e arbustos. Como já disse, o concreto implantado sobre o curso d'água extermina qualquer possibilidade de ocorrência da vida e da manutenção da biodiversidade natural. Some-se a isso o efeito da ampliação das enchentes e das perdas humanas. Nossa sociedade deve urgentemente se posicionar sobre dois pontos: em qual ambiente queremos e podemos viver? Qual revitalização queremos?

Portanto, esperamos que as contribuições estrangeiras e nacionais desse seminário possam explicitar esse novo paradigma: de que a revitalização de cursos d'água passa pela criação de condições para que a vida possa existir nesses ambientes, seja na manutenção ou na recuperação da biota aquática. Também consolidar a idéia de que devemos procurar nos ambientes antropizados, por mais urbanizados que eles sejam, uma harmonia entre os ambientes naturais e urbanos, e que na efetivação dessa harmonia, os cursos d'água e respectivas bacias hidrográficas têm uma função sistêmica e ecológica de destaque, garantindo a vida e a sua qualidade.

Cabe finalmente reforçar, o cuidado que cada um de nós deve ter para que cada fonte, cada nascente ou cada córrego, por menor que sejam, devam e possam ser defendidos e mantidos em sua forma natural nos espaços urbanos, sob risco de ampliarmos ainda mais os desertos em que se tornaram nossas cidades.

Um grande abraço e todo sucesso ao nosso seminário.

Meta 2010 e a articulação entre governo e a sociedade civil organizada

José Carlos Carvalho

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

A Meta 2010, um projeto do governo do Estado de despoluição do rio das Velhas, foi inspirada no grande esforço realizado pelo Projeto Manuelzão e, posteriormente, integrada ao Plano Diretor da bacia hidrográfica do rio das Velhas, aprovado pelo comitê da bacia. Uma das principais diretrizes do Plano Diretor da bacia do rio das Velhas é a despoluição do rio. Na verdade, o estado ajudou a superar um dos dilemas, visto que o Projeto Manuelzão continua a ser um projeto instituinte, na medida em que o seu principal objetivo foi institucionalizado pelo estado. Essa é uma proposta, de certa forma, rara na administração pública brasileira, um projeto de governo que é estruturado a partir de uma experiência vinda de baixo, vinda da mobilização da comunidade. Eu fui convocado para participar de um esforço do governo no sentido de estabelecer um projeto de despoluição do rio das Velhas, que incorporou o nome que já vinha sendo dado pelo Projeto Manuelzão: a Meta 2010. É uma meta audaciosa, ousada, ambiciosa, mas ninguém faz transformações sem audácia e sem ambição.

São muito comuns - eu já vivi essas situações algumas vezes - afirmações de que nós estamos trabalhando numa meta irrealista. Eu não considero dessa forma; considero uma meta ousada, mas jamais irrealista, pois, considerar uma meta voltada à transformação de uma realidade como irrealista é aceitar que a pobreza e a degradação ambiental sejam um determinismo da História. E não são.

Portanto, acreditar que a degradação ambiental é um determinismo da História é inverter a visão de ser ou não ser realista ou irrealista, visto ser muito fácil continuar por toda a vida sendo realista, concordando que é inevitável destruir a natureza. E é com essa perspectiva que nós transformamos o projeto Meta 2010 em um dos projetos estruturadores do governo.



Meta 2010: Programa Estruturador do
Estado de Minas Gerais para a
revitalização do rio das Velhas - Brasil

Myriam Mousinho Furtado Gomes

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
Sustentável de Minas Gerais.

Alguns municípios da área da Meta 2010 não têm concessão da COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais). Eles desenvolvem suas ações de saneamento a partir dos sistemas autônomos de água e esgoto. Destacam-se, principalmente, aqueles municípios que se encontram a montante de Belo Horizonte, responsáveis pelo início da deterioração do rio: Itabirito, Rio Acima e Nova Lima. Eles vêm desenvolvendo uma série de ações para interceptação de seus esgotos e implantação de estações de tratamento até 2010. (Figura 1)

Outras ações são essenciais para o alcance da Meta 2010, como a cobertura florestal. No mapa da cobertura vegetal da região da bacia do rio das Velhas, pode-se ver que ela é diversa, tem uma predominância de cerrado, ao lado de campos rupestres. Uma área a montante, no alto do rio das Velhas, é formada por florestas estacional semidecidual e estacional submontana. Algumas áreas na região da bacia estão ocupadas com o plantio de eucalipto.

Uma série de ações estão em curso para a melhoria dessa cobertura vegetal no estado. No alto rio das Velhas existem áreas que preservam a mata ciliar. No médio rio das Velhas a situação se agrava, com áreas completamente desmatadas ou com plantio de cana até próximo à beira do rio, situação comum também no baixo rio das Velhas. (Figura 2)

Tentando reverter essa situação, existem dois grandes projetos em curso: um que é desenvolvido pelo IEF (Instituto Estadual de Florestas), que é o plantio de 1.800 hectares até 2010, na região do alto e médio rio das Velhas, e uma parceira do IEF com a UFMG e o próprio Projeto Manuelzão, que é a recuperação de áreas degradadas pontuais, ação que exige uma pesquisa mais detalhada. Essas ações são fundamentais para o aumento do volume da água nos cursos d'água. (Figura 3)

Outra intervenção, que está sendo desenvolvida pela EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais), é o manejo integrado de sub-bacias. Esse é um trabalho que a EMATER desenvolve junto aos produtores rurais para implantação de minibacias de contenção. Isso é essencial, porque ela segura a enxurrada, impedindo que detritos e rejeitos que a chuva carrega, inclusive agrotóxicos e fertilizantes, alcancem os leitos dos rios. Facilita uma maior infiltração da água na própria proprie-

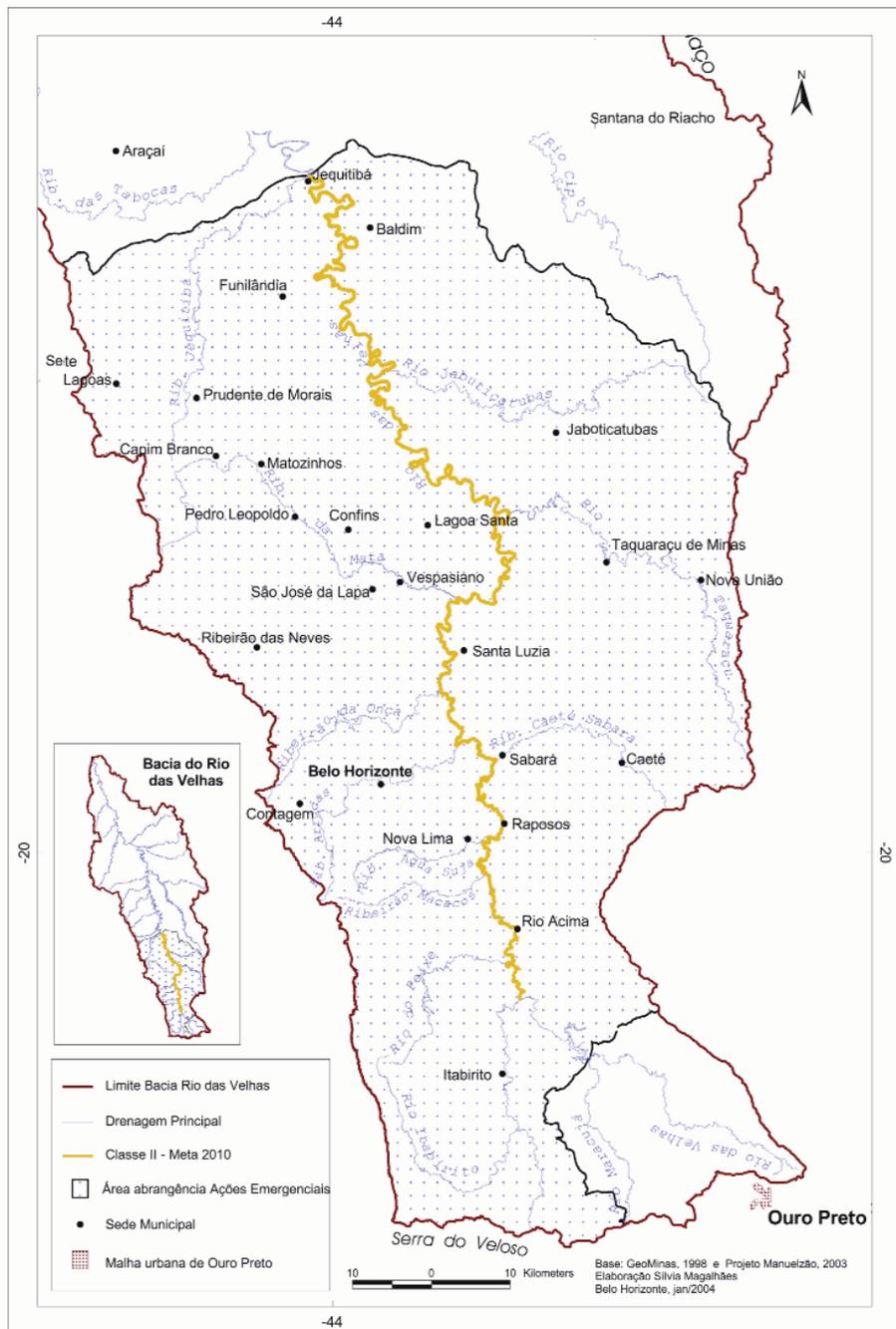


Figura 1. Mapa da área da Meta 2010 na bacia do rio das Velhas



Figura 2. Realidade atual das matas ciliares do rio das Velhas
Foto. Acervo Projeto Manuelzão

dade, melhorando a condição de produção do produtor. Esse trabalho está sendo feito em sete microbacias da região, e é agregado à ação de proteção das nascentes. (Figura 4)

Outra ação fundamental para o alcance da Meta 2010 é a mobilização social. Nós atuamos em parceria com o Projeto Manuelzão na implementação de projetos de educação ambiental. Um desses projetos é a realização de seminários regionais. Esses seminários regionais consistem na identificação de ações de saneamento que estão em curso tanto da parte da COPASA como



Figura 3. Recuperação florestal e matas ciliares. Foto. Acervo Projeto Manuelzão.

das instituições municipais de saneamento, além dos projetos de revitalização de fundo de vale, que ficam a cargo das prefeituras. Faz-se, então, um trabalho de discussão com as comunidades quando a Meta 2010 é apresentada ao lado de temas tais como: a importância da água, da preservação do meio ambiente e da participação comunitária. Em 2008 foram realizados mais de dez seminários com a participação média de 130 pessoas. (Figura 5)

Outra ação que estamos desenvolvendo é a capacitação de gestores municipais. É um curso rápido com técnicos e pessoas responsáveis pelas prefeituras. São apresentadas informações na área do meio ambiente e de legislação ambiental, e as forma pelas quais a própria prefeitura e o próprio município podem se beneficiar de uma série de instrumentos que a política ambiental permite, inclusive o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) ecológico. Percebeu-se que é importante agregar técnicos de várias áreas para expandir a discussão ambiental. Em 2008 foram convidados representantes das áreas da educação, saúde, planejamento e obras. A partir dessa discussão dos técnicos, das prefeituras entre si, começaram a surgir projetos e a percepção de como atuar de uma forma integrada, antes que os problemas venham a acontecer.

Outra atividade fundamental são as ações na área de comunicação



Figura 4. Manejo integrado de sub-bacias do rio das Velhas; proteção de nascentes, curvas de nível e construção de minibacias de contenção de águas pluvias. Fotos: Emater.

social. Foi elaborado um plano de comunicação e mobilização. Foi feito um diagnóstico sobre a percepção das pessoas em relação à situação dos rios e da participação delas. E é uma questão muito interessante, porque nesse diagnóstico existe uma percepção da má qualidade dos cursos d'água. Mas existe uma coisa um pouco arraigada, que é: "o rio está sujo, o outro poluiu, eu não poluo". Foi feito um plano de comunicação com uma campanha de divulgação da Meta 2010. Iniciou-se com as chamadas "pílulas" nas emissoras de rádio, que têm uma penetração muito interessante.

E as ações específicas de mobilização, como são realizadas? Em Santa Luzia, na semana do meio ambiente, também em parceria com o Projeto Manuelzão, foi apresentada uma série de experimentos em uma tenda. Participaram cerca de 1.200 estudantes. Estamos planejando uma série de eventos para a semana florestal, que vai do dia 21 ao dia 27 de setembro



Figura 5. Seminários de sensibilização ambiental na bacia do rio das Velhas.
Fotos: Projeto Manuelzão e Copasa



Figura 6. projeto de educação ambiental na bacia do rio das Velhas – Feira ambiental em Santa Luzia/MG. Fotos: ASCOM/SISEMA

[2008] com o plantio simbólico de árvores em cada região, inclusive no parque do Sumidouro. (Figura 6)

E o último ponto que vale destacar trata das unidades de conservação que estão sendo implantadas na área da Meta 2010. Destaca-se o parque do Sumidouro, o SAP – Sistema de Áreas Protegidas do Vetor Norte Metropolitano de Belo Horizonte, o parque Serra Verde – que é um parque urbano, próximo do local onde está sendo implantado o Centro Administrativo – e ações de aparelhamento da APA Estadual da Cachoeira das Andorinhas, que fica na área da nascente do rio das Velhas.



Resultados do monitoramento físico-químico da qualidade das águas do rio das Velhas.

Katiane Cristina de Brito Almeida

Bióloga – Diretoria de Monitoramento e Fiscalização Ambiental – Instituto Mineiro de Gestão das Águas



Figura 1. Nascente do rio das Velhas na cachoeira das Andorinhas - Ouro Preto e sua foz em Barra do Guaicuí - Várzea da Palma

Estes são os resultados do monitoramento da qualidade das águas na bacia do rio das Velhas. O monitoramento é realizado pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais. O rio das Velhas nasce na Cachoeira das Andorinhas, em Ouro Preto, e sua foz é em Várzea da Palma, onde ele encontra o rio São Francisco. A área de drenagem da bacia é de 29.173km² e o rio percorre, aproximadamente, 802 km. A bacia do rio das Velhas abriga uma população de aproximadamente 4,4 milhões de habitantes, sendo que 86% estão concentrados na região metropolitana de Belo Horizonte. (Figura 1)

A rede de monitoramento, conduzida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas, é composta por 101 pontos de monitoramento na bacia do rio das Velhas. Vale ressaltar que esse monitoramento foi iniciado em 1997 pela FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais) e, em 2001, passou a ser coordenado e executado pelo IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). A rede básica contém 33 pontos de monitoramento na bacia do rio das Velhas, com uma série histórica de dados de 10 anos, iniciada em 1997. O IGAM também coordena redes dirigidas que avaliam fontes específicas de poluição. Temos pontos de monitoramento ao longo do rio das Velhas que monitoram os impactos da mineração. São 20 pontos distribuídos ao longo da bacia para avaliar as ações de saneamento que estão sendo conduzidas e 32 pontos na bacia da Pampulha, para subsidiar a proposta de

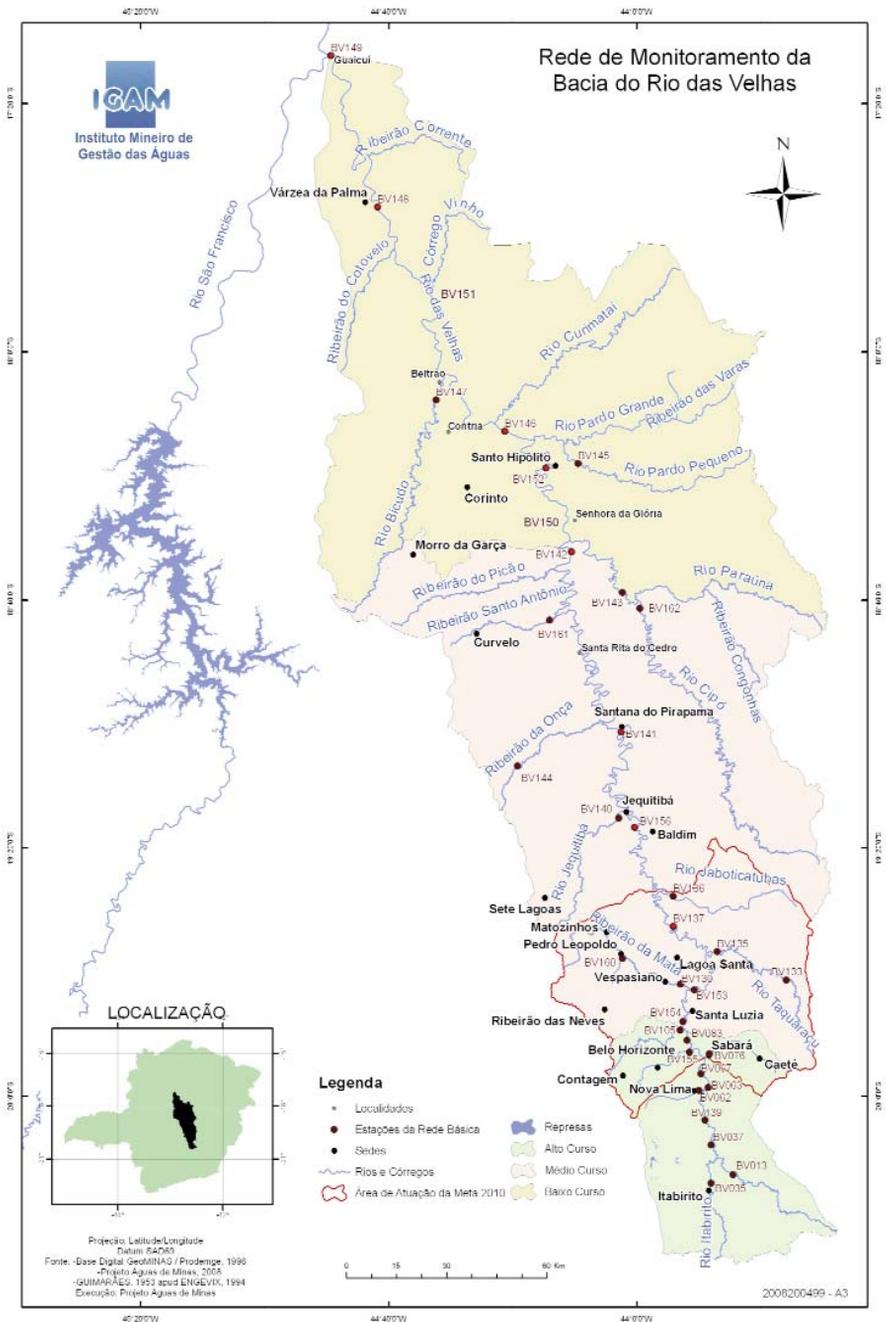


Figura 2. Mapa da rede básica de monitoramento da bacia do rio das Velhas



Figura 3. Análises e coletas do monitoramento do rio das Velhas

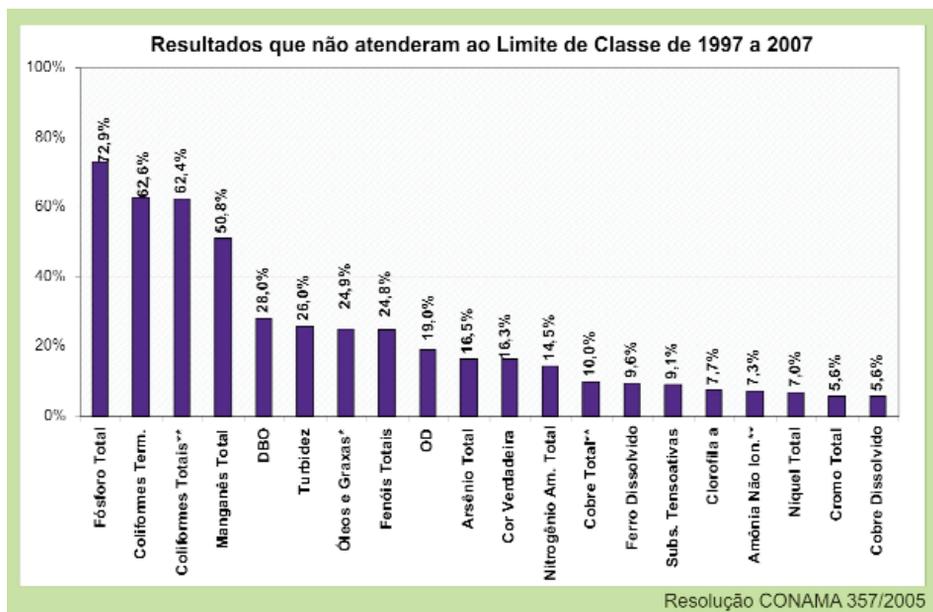


Figura 4. Parâmetros que apresentam as maiores ocorrências de violação na bacia, de 1997 a 2007

reenquadramento, totalizando 101 pontos de amostragem de água superficial na bacia. (Figura 2)

As coletas e as análises são realizadas pelo Centro Tecnológico de Minas Gerais, o CETEC, que é nosso parceiro desde o início do monitoramento, em 1997. Nas quatro campanhas anuais de coleta, cerca de 40 parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e ecotoxicológicos são analisados. A maioria dos pontos de monitoramento é concentrada na região da Meta 2010. (Figura 3)

Analisando a série histórica de dados de 1997 a 2007, percebe-se que os principais parâmetros que apresentam elevado percentual de violação da

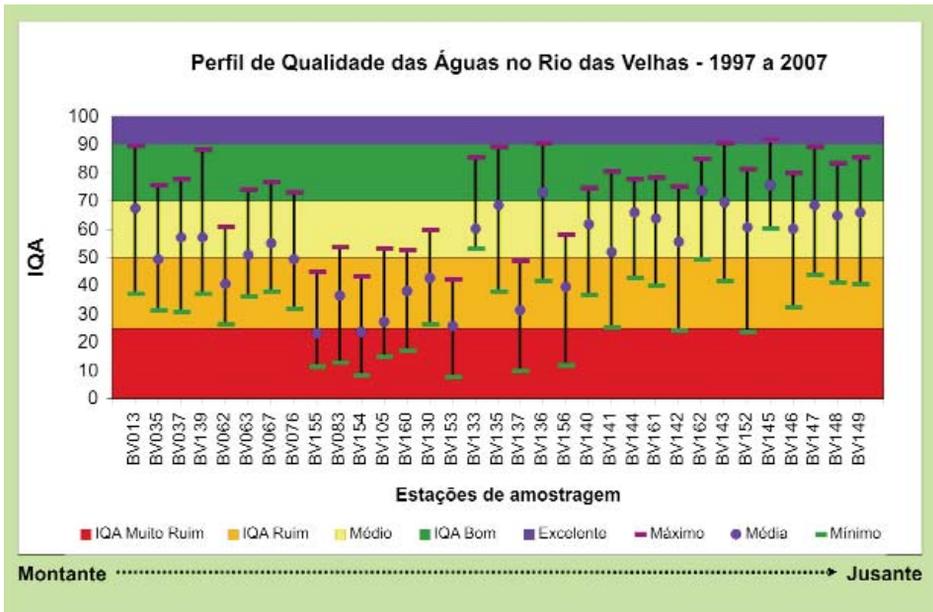


Figura 5. Resultados do índice de qualidade das águas (IQA) no rio das Velhas entre 1997 e 2007

legislação (DN CONAMA 357/2005) são: fósforo, coliformes termotolerantes, manganês, DBO e as substâncias tóxicas fenóis e arsênio total. (Figura 4)

No perfil da qualidade das águas no rio das Velhas, observa-se que as piores regiões de qualidade da água, segundo o IQA (Índice de Qualidade das Águas), são concentradas na região metropolitana de Belo Horizonte, onde os valores permanecem entre “muito ruim” e “ruim”. As piores condições são apontadas no ribeirão Arrudas e no ribeirão do Onça, onde as médias permanecem na pior faixa de IQA, que é a faixa “muito ruim”. (Figura 5)

Infelizmente, ainda não foi possível observar uma tendência de melhora do IQA no rio das Velhas, mas outros parâmetros têm mostrado valores bem interessantes da evolução dessas ações que estão acontecendo na bacia, como, por exemplo, o resultado da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Em pontos concentrados na área da Meta 2010, incluindo os principais afluentes que contribuem para a degradação, que são os ribeirões Arrudas, Onça, Neves e da Mata, nota-se que, no ribeirão Arrudas, já é perceptível uma redução da DBO, e o que chama a atenção é a redução no ribeirão do Onça. Apesar de sua ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) ainda operar com tratamento primário, as médias têm decaído bastante desde a sua implantação, em 2006. Isso é perceptível também no ribeirão das Neves e no ribeirão da Mata, onde estão sendo iniciadas as operações de tratamen-

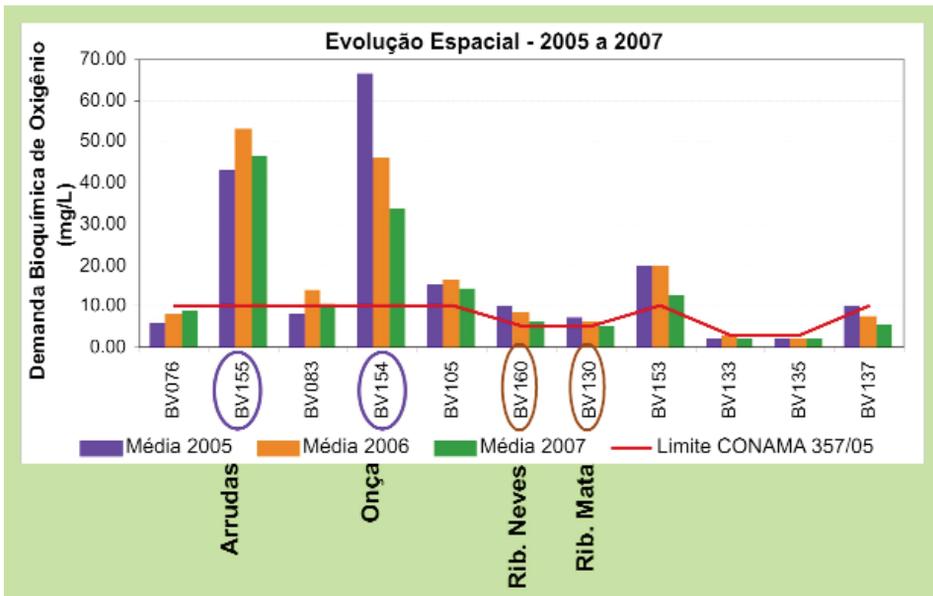


Figura 6. Resultados de Demanda Bioquímica de Oxigênio na área da Meta 2010 entre 2005 e 2007

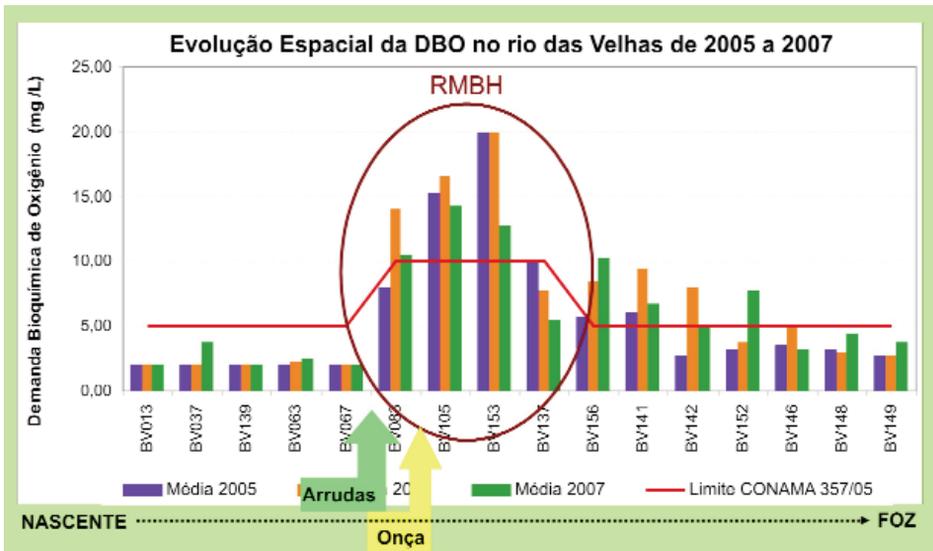


Figura 7. Resultados de Demanda Bioquímica de Oxigênio na bacia do rio das Velhas

to primário. (Figura 6)

As maiores concentrações da matéria orgânica da DBO estão na região metropolitana. Essa diferença é percebida também nos pontos a jusante.

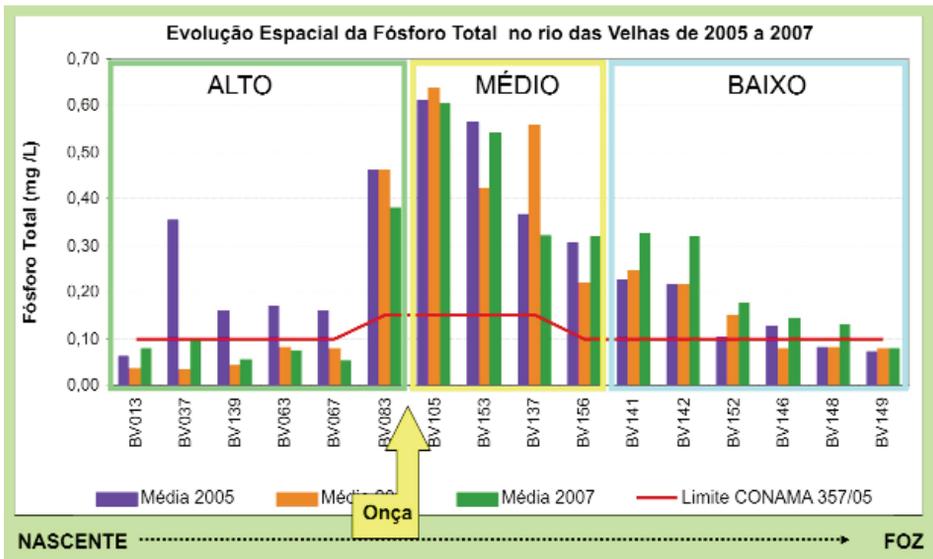


Figura 8. Resultados da quantidade total de fósforo na bacia do rio das Velhas

Depois que o rio das Velhas recebe o impacto da região metropolitana, a DBO aumenta um pouco à medida que o rio vai se aproximando da sua foz, mas bem menos do que na região metropolitana. O aumento significativo ocorre após o recebimento dos ribeirões Arrudas e Onça. (Figura 7)

Outro fato interessante refere-se os resultados do fósforo, uma vez que eles coincidem significativamente com os resultados coletados pelo Projeto Manuelzão. O fósforo, infelizmente, ainda não está tendo redução; muito pelo contrário, alguns pontos até apresentam aumento. Apenas o ribeirão Arrudas apresentou redução de fósforo, podendo ser uma contribuição do tratamento secundário. Já o ribeirão do Onça teve um aumento significativo do fósforo, podendo estar associado ao aumento da vazão de esgotos que ele tem recebido atualmente. Nos anos de 2006 e 2007 os níveis de fósforo no alto rio das Velhas estavam abaixo da legislação, dentro dos padrões ambientais. No médio rio das Velhas, que é a região metropolitana, os valores são bastante elevados, em função das contribuições dos esgotos e dos afluentes mais impactantes, como o ribeirão Arrudas e Onça. No baixo Velhas ocorre uma redução do fósforo, embora existam outras fontes de poluição – principalmente poluição difusa – que estão contribuindo para o aumento do fósforo nessa região. (Figura 8)

Os principais fatores de degradação da bacia do rio das Velhas no seu alto curso são as atividades minerárias e os passivos ambientais. Os passivos ambientais representam um sério problema no sedimento da bacia e acabam

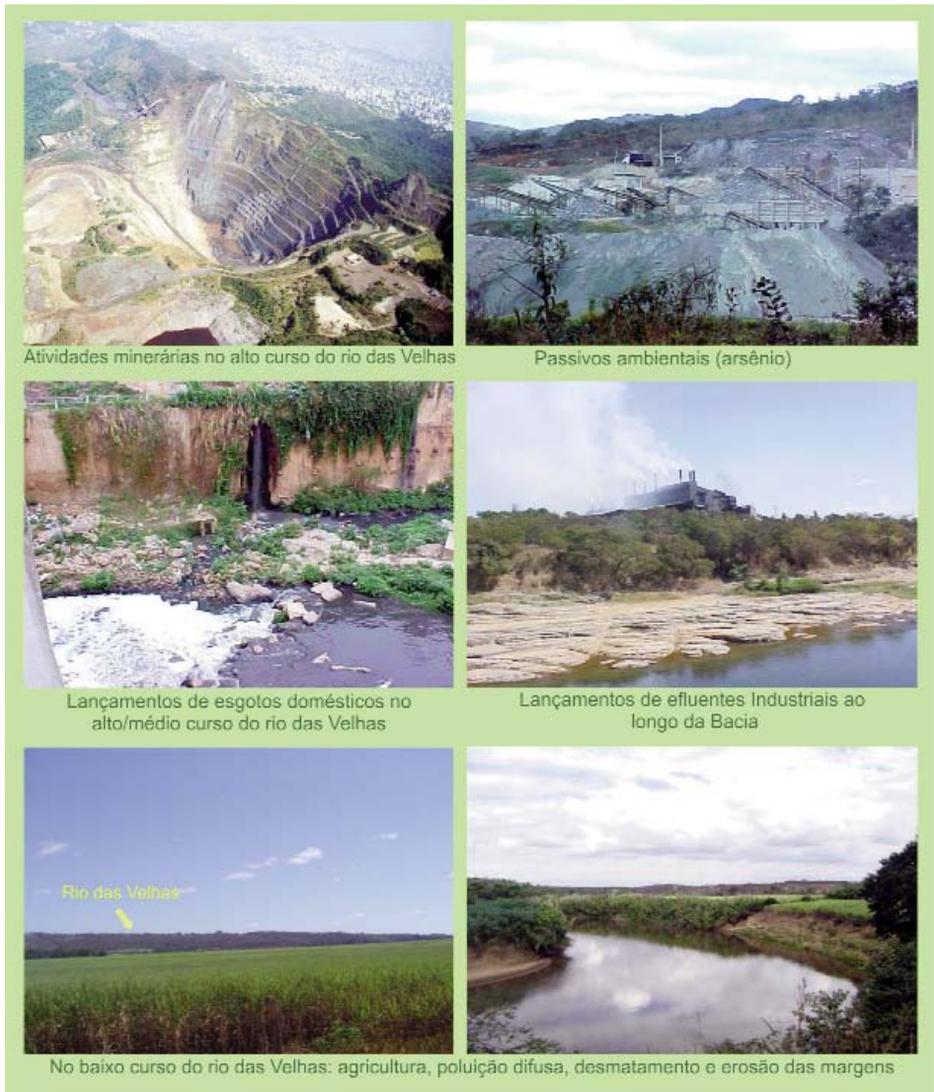


Figura 9. Passivos ambientais na bacia do rio das Velhas

disponibilizando, principalmente no período de chuvas, níveis elevados de arsênio para o curso d'água, e isso é refletido ao longo de todo o rio. O arsênio está sendo levado até a foz no rio São Francisco. (Figura 9)

O esgoto sanitário também é um grande vilão, principalmente no alto e médio cursos, onde está concentrada a maior parte da população da bacia. Os lançamentos de efluentes industriais são feitos ao longo de toda a bacia. No baixo Velhas destacam-se os impactos da agricultura, da poluição difusa e das

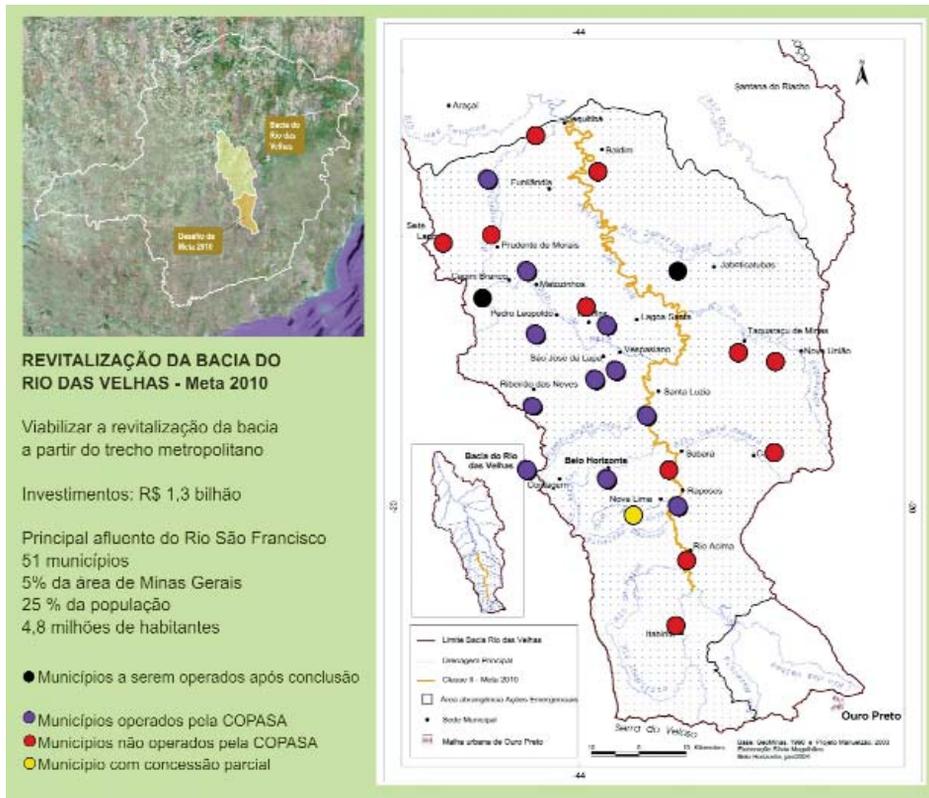
grandes áreas desmatadas para plantios. Erosões nas margens acabam asso-reando o leito do rio das Velhas. Como exemplo final, cito Jequitibá, na qual se observa o plantio de cana, a erosão, a degradação e a ausência de mata ciliar nas margens do rio das Velhas.



As Estações de Tratamento de Esgoto no processo de revitalização da bacia do rio das Velhas

Ronaldo Matias

Companhia de Saneamento de Minas Gerais/COPASA



Na bacia do rio das Velhas, no epicentro do problema, estão as bacias dos Ribeirões Arrudas, do Onça e do Ribeirão da Mata. Em Belo Horizonte e Contagem, onde vivem mais de 50% da população da bacia do rio das Velhas, está localizado o maior parque industrial do estado. (Figura1)

A COPASA vem empreendendo várias ações para contribuir com a despoluição do rio das Velhas. Ela tem várias estações de tratamento de esgotos em operação e outras obras planejadas (Figura 2), com o propósito de aumentar a proporção de esgoto tratado, tais como: interceptores, estações de tra-



Figura 3. Saneamento nas bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça

tamento e elevatórias. Gerencia o Programa de Recebimento e Controle de Efluentes Não-Domésticos (PRECEND) (Figura 3) e o Programa Caça-Esgoto (Figura 4), para direcionar esses esgotos para tratamento; realiza, também, um Programa de Monitoramento de Corpos Receptores para identificar os afluentes mais poluídos do Arrudas e do Onça, e por consequência planejar e implementar ações para mudar tal situação.

Além disso, monitora, por exigência do órgão ambiental, a montante e a jusante de cada estação de tratamento de esgoto. O monitoramento dos

Importância do PRECEND no Ciclo do Saneamento



Figura 3. Programa de Recebimento e Controle de Efluentes Não Domésticos



Figura 4. Bacias do Arrudas e do Onça - áreas do Programa Caça-Esgoto

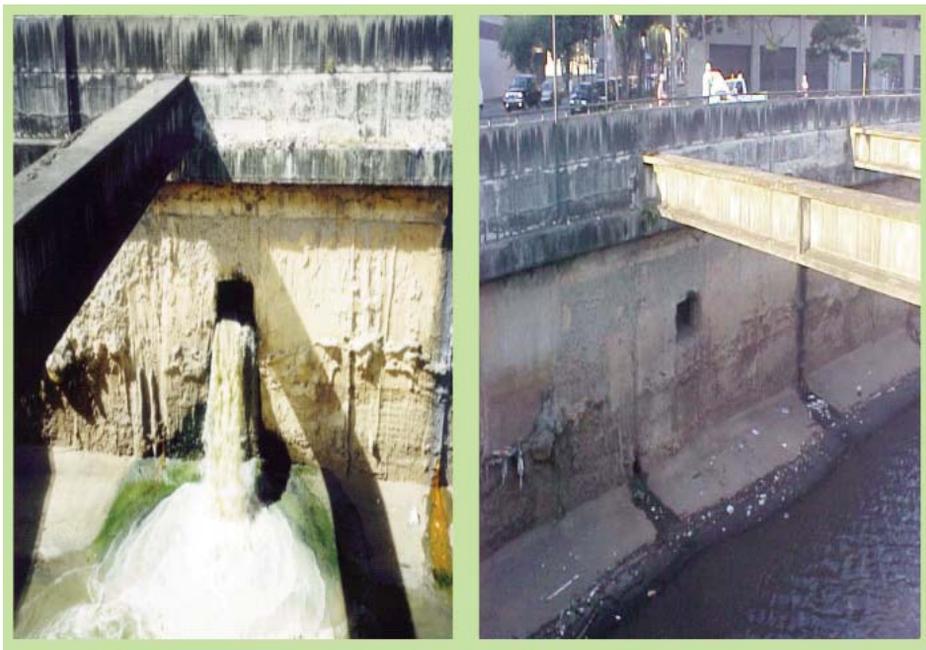


Figura 5. Passivo ambiental - lançamento do sifão Mato Grosso em junho de 2006 é resolvido



Figura 6. Problemas encontrados pelo Programa Caça-Esgoto.

corpos receptores é realizado desde a fase de planejamento das estações de tratamento, o que possibilita a verificação imediata de qual é o incremento de qualidade naqueles pontos, após a implantação das ações planejadas, ou seja, após o início de operação de cada ETE.

Entre as ações prioritárias da COPASA destaca-se o Programa Caça-Esgoto onde já existem as ETES, porque não adianta construí-las e os esgotos não chegarem. Esse é o principal desafio que temos, principalmente nas áreas não urbanizadas em Belo Horizonte e Contagem, onde existem situações muito difíceis de serem resolvidas. (Figuras 5 e 6)

Os problemas começaram aqui na região central de Belo Horizonte. É



Figura 7. Belo Horizonte: urbanização inadequada e ocupação desordenada

uma cidade projetada, onde o projetista fez coisas maravilhosas, mas, nesse aspecto, ele se baseou na planta de Washington, que é uma planície, e a aplicou aqui nas montanhas de Minas. Belo Horizonte é uma região de nascentes. Um engenheiro da comissão construtora que definiu o traçado geométrico da cidade, Saturnino de Brito, alertou para o problema que está se tentando resolver hoje. Ele alertou o projetista de Belo Horizonte para não fazer o traçado geométrico que existe até hoje na cidade, e sim um traçado sanitário. Por isso, foi demitido da comissão construtora. Portanto, é um problema que a cidade tem desde o início. Existem córregos que passam por baixo de prédios e residências, o que é, realmente, um problema muito sério, um passivo muito grande que a sociedade terá que resolver. (Figura 7)

Exemplos são os fundos de vale, onde não deveria haver nenhuma ocupação. Existem inúmeras situações dessa natureza, de ocupação desordenada. Na sub-bacia do córrego Navio, muito próxima da ETE Arrudas, um trecho tem um interceptor que faz chegar o esgoto na ETE. Em outro trecho não é possível conduzi-lo para a estação. Por quê? Infelizmente é um problema social, as pessoas foram morar no local, o que realmente não é nada agra-



Figura 8. Adensamento urbano na região do BH SHOPPING

dável, e, para implantar os interceptores, essas pessoas têm que ser removidas e reassentadas. (Figura 7)

Outro problema importante é o adensamento populacional. Belo Horizonte “foi” uma cidade planejada. No bairro Belvedere, na bacia do Arrudas, antes da verticalização próxima ao BH SHOPPING, onde era permitido construir apenas residências unifamiliares. De uma hora para outra, mudou o tipo de ocupação, o que exigirá reavaliações e acompanhamento operacional para, no futuro, caso necessário, substituir algum trecho do interceptor a jusante, porque não estava planejado tal crescimento. (Figura 8)

Na região do Santo Agostinho, um shopping provocou uma verticalização. Foi necessário trocar a rede de esgoto, porque ela não suportou essa verticalização acentuada. No bairro Buritis, na bacia do Arrudas, no início era também só residência unifamiliar, mas mudou completamente. É a região que mais cresce na cidade verticalmente.

Qual é a prioridade da Meta 2010? Encaminhar os esgotos coletados ou gerados nas bacias do Arrudas e do Onça para as estações existentes. Exatamente porque é aqui, nessas duas bacias, onde está o maior contingente populacional e o maior parque industrial da bacia do rio das Velhas.

A estação de tratamento de esgoto do ribeirão Arrudas permite que os esgotos cheguem por gravidade, e terá capacidade para tratar 4.500 litros por segundo.

Na ETE do Onça, será realizado o tratamento primário e secundário. É um sistema de filtros biológicos percoladores. (Figura 9)

A prioridade número dois é a bacia do ribeirão da Mata, onde vivem, aproximadamente, um milhão de habitantes. Existem algumas estações de



Figura 9. Estação de Tratamento de Esgoto do Ribeirão do Onça

tratamento de esgoto em operação e várias outras a serem implantadas.

Na bacia do rio das Velhas, existem duas estações de tratamento de esgoto em operação em Belo Horizonte, uma estação que trata os esgotos do Aeroporto de Confins, três estações em Lagoa Santa, a estação de esgoto de Matozinhos, as ETEs Jardim Canadá e Vila da Serra, em Nova Lima, uma pequena estação em Ribeirão das Neves, três em Santa Luzia e duas em Vespasiano.

O programa de recebimento dos efluentes não domésticos visa proteger o sistema de esgotamento sanitário, não permitindo que nenhum efluente industrial possa vir a comprometer o tratamento de esgoto nas estações. Determinado tipo de poluente poderia inibir o tratamento biológico nas ETEs, podendo comprometer a eficiência e, por conseqüência, não vir a atender a legislação ambiental.

O programa de monitoramento tem como objetivo aferir se essas opera-

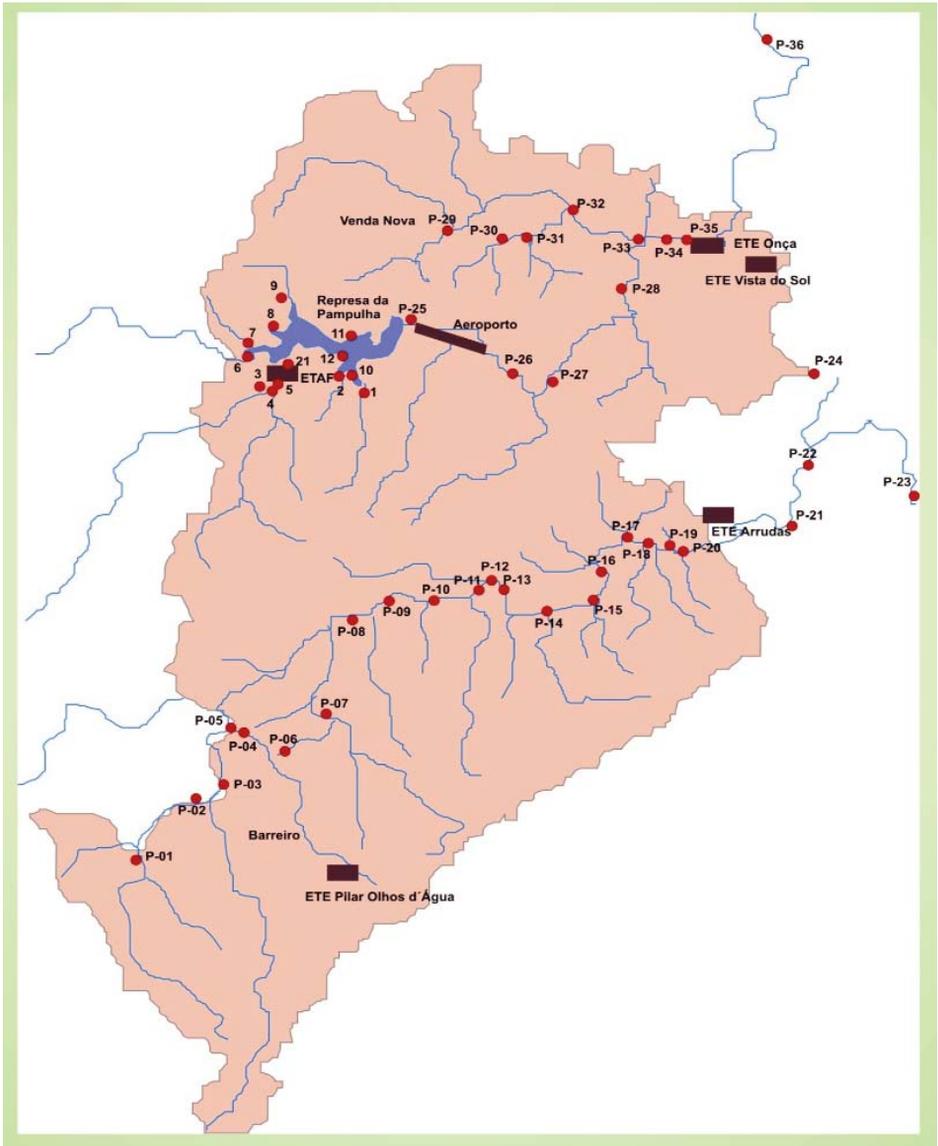


Figura 10. Pontos de monitoramento de corpos receptores - Belo Horizonte

ções de caça a esgoto estão surtindo efeito. Se tiver algum tipo de poluente nos curso d'água, nós podemos identificar quais indústrias poderiam tê-lo lançado. Esse programa pode subsidiar a identificação de empresas que possam lançar os seus efluentes em cursos d'água sem tratamento, além de identificar os corpos receptores mais poluídos, e permitir aferir se as ações que

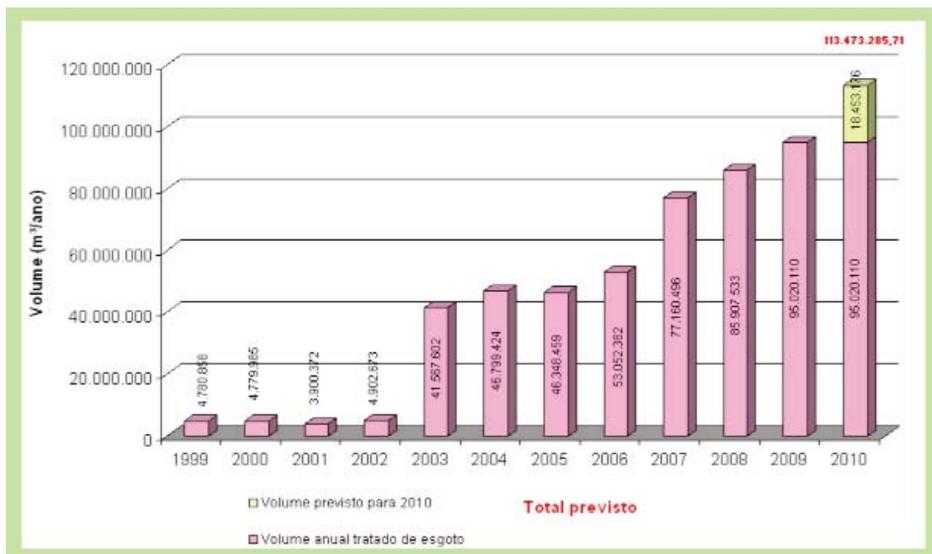


Figura 11. Empreendimentos com obras em andamento previstos para 2010

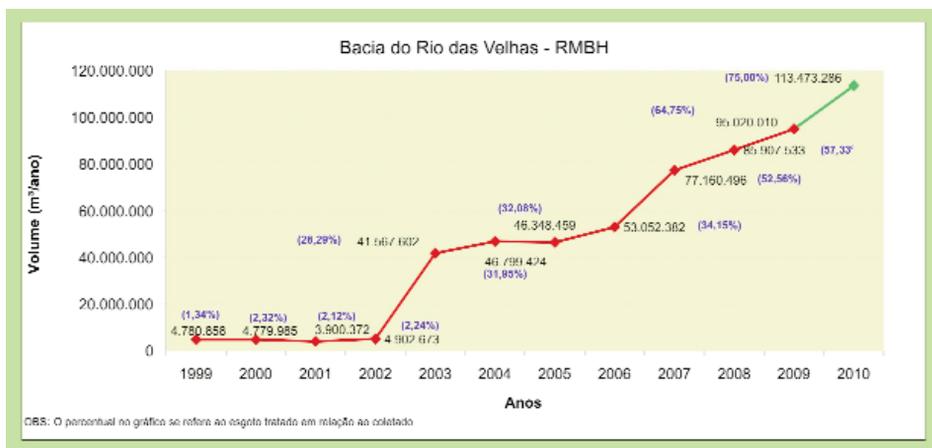


Figura 12. Evolução e projeção do volume e percentual de esgoto tratado na Meta 2010

nós estamos implementando realmente estão surtindo o efeito desejado. (Figura 10)

Os investimentos que a COPASA fez de 2003 a 2009, e planeja em 2010, totalizarão em torno de 1 bilhão e 200 milhões de reais na bacia do rio das Velhas. A largada já aconteceu e nós estamos correndo atrás para que esses empreendimentos sejam implantados até 2010.

Por meio do programa Caça-Esgoto foram implantados 182 empreendimentos e eliminados 493 lançamentos. Em 2008 serão implantados 52

empreendimentos, para corrigir mais 421 lançamentos, e outros ainda estão previstos para 2009 e 2010. Certamente novas ações serão incorporadas, porque nós temos equipes que trabalham todos os dias na identificação dos lançamentos e na elaboração dos projetos. Este é um programa contínuo que é realizado pela equipe da COPASA. (Figura 11)

Esse esforço é possível. Em 2002 eram tratados na bacia do rio das Velhas 5.000.220 metros cúbicos de esgoto/ano; em 2007 já foram tratados 80.129.000 metros cúbicos de esgoto/ano, e esse é um planejamento nosso, com os investimentos e com os recursos já assegurados. Em 2009 atingiu-se a ordem de 90 milhões de metros cúbicos de esgoto/ano, e em 2010 pretende-se alcançar a cifra de 127 milhões de metros cúbicos/ano. (Figura 12)

Apesar dos desafios, isso é uma coisa que nos motiva muito, mobiliza a COPASA e a nós todos da empresa, como cidadãos. O processo de despoluição de rios, nós vimos aqui, é um processo para o resto da vida, e, mais do que nunca, temos que estar absolutamente engajados nesse propósito. À medida que as pessoas perceberem, claramente, que o rio está melhorando, elas valorizam cada vez mais e a sociedade inteira ganhará com isso.



Resultados do monitoramento biológico da qualidade das águas do rio das Velhas

Carlos Bernardo Mascarenhas Alves
Hersília Andrade Santos
Paulo dos Santos Pompeu
Marcos Callisto

Projeto Manuelzão/Novelhas /Universidade Federal de Minas Gerais



Figura 1. Resultado da urbanização da cidade e poluição da bacia hidrográfica
Fotos: Projeto Manuelzão/Nuvellas

Vou apresentar as atividades de pesquisa que temos elaborado nesses últimos dez anos. Em relação às características da própria bacia, o que vemos é que a intensa urbanização, com a formação de grandes cidades - a exemplo de Belo Horizonte - veio trazendo consigo não só o desenvolvimento, mas a poluição. Hoje o que vemos, ou até bem pouco tempo atrás, são afluentes do rio das Velhas, que passam por dentro da região metropolitana, bastante poluídos. E com isso as águas se tornam poluídas. (Figura 1)

Em termos ambientais, o ápice desse problema são as mortandades de peixes que ocorriam regularmente, e ainda ocorrem em menor intensidade, o que é um forte demonstrativo de que ainda temos muito para trabalhar. (Figura 2)

Temos um programa de biomonitoramento no qual são feitas coletas em 37 pontos de amostragem distribuídos ao longo de toda a bacia, com parâmetros abióticos e parâmetros biológicos. Para bentons, fitos e zooplânctons,



Figura 2. Doenças humanas e mortandade de peixes. Fotos: Projeto Manuelzão/Nuvellas

as coletas são realizadas nesses 37 pontos. Já em relação aos peixes, foram amostradas 19 áreas, incluindo a calha principal do rio, lagoas marginais e os principais afluentes, através de pesca com tarrafas, arrasto e redes de emalhar. (Figura 3)

Esses 37 pontos em que hoje nós estamos trabalhando começaram a ser selecionados em 2003, quando eram apenas 16; em 2004, passaram a 24 pontos e, a partir de 2005, em coletas trimestrais, quatro coletas por ano, em 37 pontos, sendo 4 na região do alto rio das Velhas, 13 na região metropolitana de Belo Horizonte, 9 na parte média e 11 na parte baixa. (Figura 4)

Os macroinvertebrados bentônicos indicam ao longo desse tempo, de 2003 a 2007, um aumento da riqueza de grupos taxonômicos, riqueza de famílias e o decréscimo da predominância de alguns grupos abundantes, visto que, em áreas muito poluídas, apenas poucos grupos dominavam. Com a melhora da qualidade do rio, os resultados são novos grupos aparecendo e mais bem distribuídos entre si, o que significa aumento da diversidade. Em 2003 foram encontrados poucos grupos com uma dominância de três ou quatro deles. Em 2004 houve o aumento do número de macroinvertebrados bentônicos, e assim sucessivamente em 2005 e também em 2006. Várias espécies que foram incorporadas em função do tratamento de esgotos da região metropolitana de Belo Horizonte já são indicadores de água de melhor qualidade. Anteriormente, o que nós tínhamos eram aqueles elementos generalistas que suportam qualquer tipo de ambiente, inclusive aqueles consideravelmente degradados. (Figura 5)

Através de uma análise de modelagem chamada *Dist*, analisam-se tanto parâmetros biológicos dos invertebrados bentônicos como parâmetros da qualidade da água e estruturais do próprio ambiente. Há uma diferenciação em pontos denominados segmentos naturais, onde a riqueza é alta e a dominância ou a densidade de indivíduos não é tão grande. Existem algumas



Figura 3. Programa de biomonitoramento na bacia do rio das Velhas – coletas em pontos de amostragem. Fotos: Projeto Manuelzão/Nuvellas

famílias generalistas, indivíduos de espécies de famílias que são resistentes à poluição, mas existem vários outros indicadores de águas de melhor qualidade.

Em segmentos denominados alterados, observa-se uma riqueza um pouco menor e a densidade já começa a aumentar. O número total de familiares observadas já começa a diminuir. Nesses segmentos denominados impactados, a riqueza de espécies também decai e a densidade começa a chegar a níveis bastante elevados.

Nas áreas degradadas, a riqueza já é a menor de todas, com apenas três grupos resistentes, em altas densidades que representam áreas bastante poluídas.

Outro projeto é o monitoramento ambiental participativo, que também tem apoio do estado. É um projeto de mobilização no qual nós estabelece-

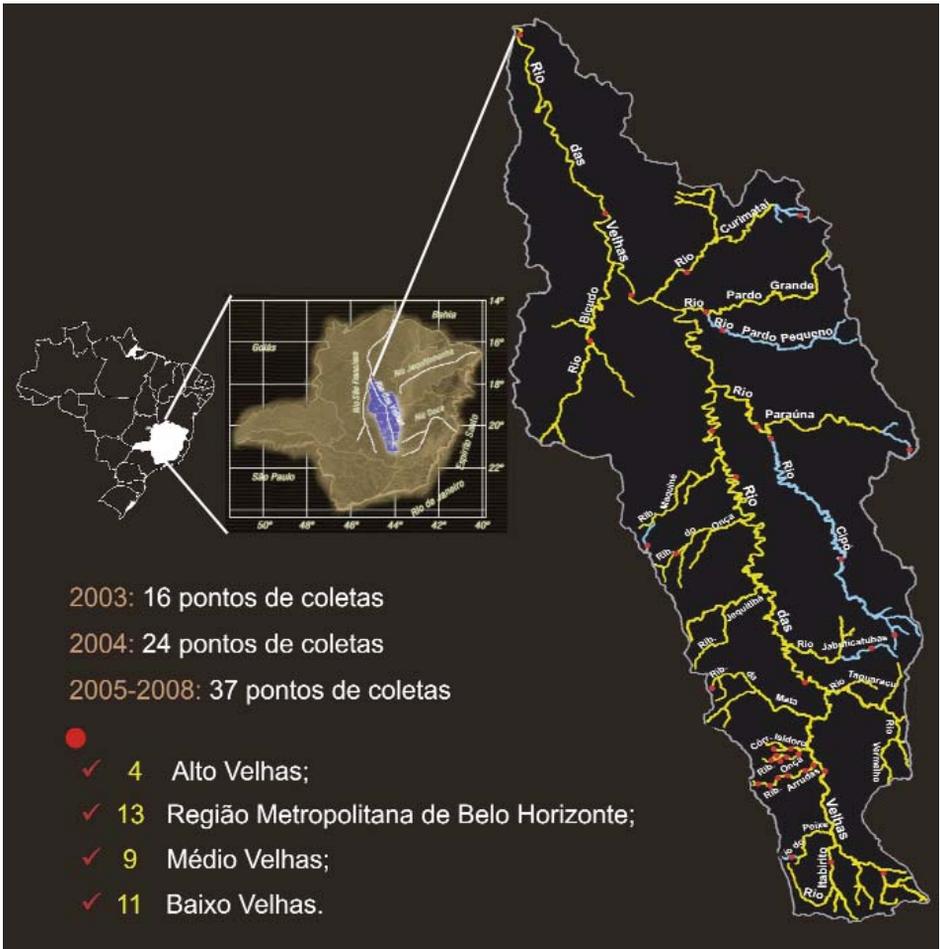


Figura 4. Mapa do biomonitoramento da biodiversidade e qualidade da água na bacia do rio das Velhas

mos parcerias ao longo do rio com vários moradores ribeirinhos, e eles nos ajudam tanto no alerta, quanto no monitoramento e coleta de dados ao longo da bacia. Nós trabalhamos com um grupo de 34 amigos do rio ao longo da bacia. Foi realizado treinamento em campo e laboratório para a coleta de parâmetros da água. Cada um possui um *kit* para fazer o trabalho e, mensalmente, são coletadas as amostras para serem analisadas em laboratório. Eles estão distribuídos ao longo de toda a bacia, em 34 pontos. (Figura 6)

A riqueza de espécies de peixe tende a aumentar da cabeceira até a foz do rio. No ano 2000 o que nós vimos é que, logo após a descarga do esgoto não-tratado de Belo Horizonte, àquela época, havia uma queda muito gran-

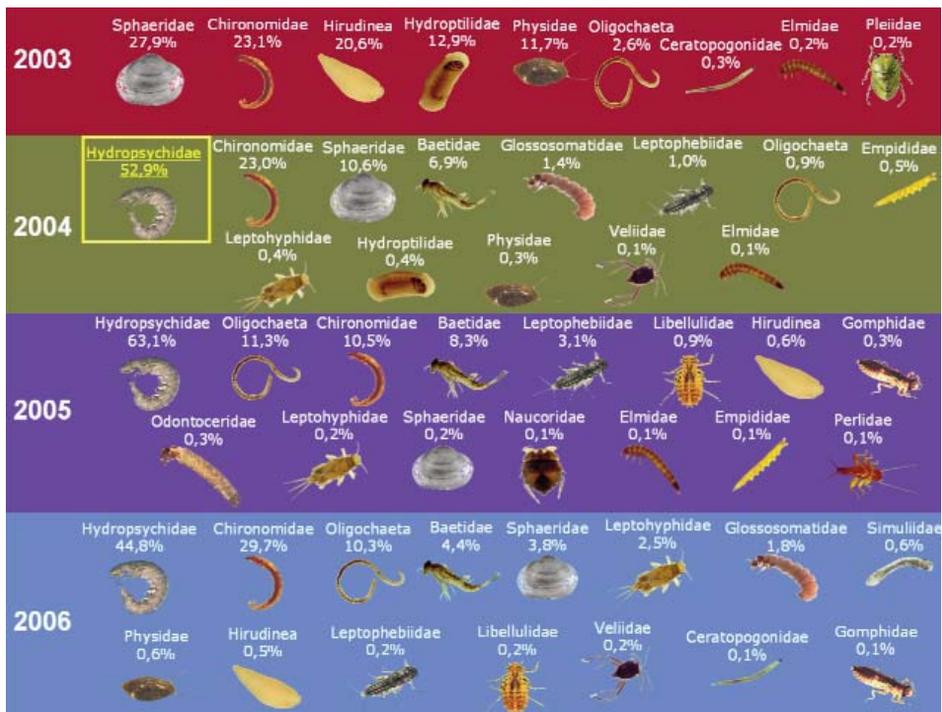


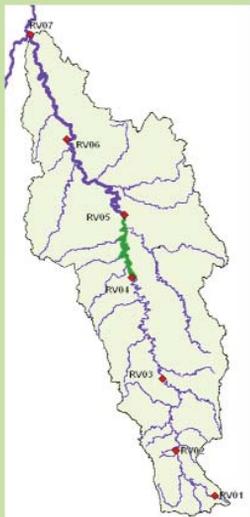
Figura 5. Comparação da biodiversidade bentônica encontrada na bacia do rio das Velhas entre 2003 e 2006



Figura 6. Monitoramento Ambiental Participativo – MAP. Fotos: Projeto Manuelzão/Novelhas

de no número de espécies de peixes que conseguiam sobreviver naquelas águas tão poluídas. Após o início do tratamento parcial dos esgotos da ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) Arrudas, já houve certa recuperação de algumas espécies, principalmente nesse ponto crítico citado.

É relevante o fato de que foram detectadas 120 espécies diferentes de peixes na bacia do rio das Velhas, em 10 anos. A maioria das espécies coletadas



Hypostomus francisci
CASCUDO



Leporinus reinhardti
PIAU-TRÊS-PINTAS



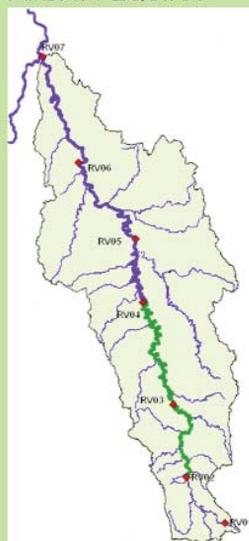
Bryconamericus stramineus
PIABA / PEQUIRA



Salminus franciscanus
DOURADO



Brycon orthotaenia
MATRINCHÃ



Prochilodus costatus
CURIMATÁ-PIOA

Figura 7. Distribuição de espécies de peixes pela bacia do rio das Velhas

historicamente ainda está presente na bacia. A conectividade entre o rio São Francisco com o rio das Velhas está preservada, assim como a do rio das Velhas com seus tributários, sem obstáculos naturais ou artificiais, sobretudo, barragens. Também há a existência de tributários com qualidade ambiental muito boa, que comportam 65% dessa fauna registrada. A expectativa é de que, naturalmente, os peixes possam recolonizar o rio das Velhas sem a intervenção humana. Na região do baixo rio das Velhas existe um sistema de lagoas marginais que têm funcionado como berçários para peixes, principalmente espécies migradoras, espécies de importância comercial, aquelas que atingem maior porte. O Surubim, por exemplo, alcança até 80 quilos com mais de 1,5 metro de comprimento.

Um dos principais reflexos da melhoria da qualidade da água no rio das Velhas é o aumento da distribuição de espécies de peixe que antes ocorriam mais na região baixa e média da bacia, distantes de Belo Horizonte. O Cascudo, que é uma espécie comum, aumentou sua área de distribuição em 114 km nesses sete anos de tratamento de esgoto da ETE Arrudas. O Piau, que é um peixe de médio porte, aumentou sua distribuição em 337 km, sendo que antes ele ocorria até Corinto e hoje já ocorre próximo a Belo Horizonte. Um tipo de Piaba, um peixe de pequeno porte, também aumentou sua distribuição em 337 km entre os dois estudos. O Dourado é um dos peixes mais emblemáticos da bacia, porque ele é importante para a pesca comercial, atinge mais de 20kg, é muito bonito e saboroso. É o peixe que melhor reflete a importância das espécies migradoras e da manutenção da diversidade, principalmente porque ele é um peixe sensível à qualidade da água. A distribuição de Dourado aumentou também em 337 km, chegando bem próximo a Belo Horizonte. A Matrinhã é também outra espécie de peixe tida como um bom bioindicador de qualidade de água, porque não só necessita de águas bem oxigenadas e pouco poluídas, como também é uma espécie que se alimenta basicamente de frutos, ou seja, depende também da mata ciliar. Quando uma bacia entra num processo de degradação, geralmente é uma das primeiras espécies a sumir. Com essa recuperação, ela aumentou sua área de distribuição em 471 km. E, finalmente, o Curimatã, que ocorria até Curvelo, e agora passou por Belo Horizonte, aumentando em 350 km a sua área de distribuição, ultrapassando a área mais poluída da bacia no passado. (Figura 7)

Aspectos hidráulicos para a revitalização do rio das Velhas estão sendo estudados por uma equipe multidisciplinar. Estão sendo feitas medições de velocidade, profundidade e substrato, principalmente. Em termos conceituais, a restauração, que seria o retorno às condições originais e o restabele-



Figura 8. Monitoramento Hidráulico no rio das Velhas. Fotos: Projeto Manuelzão/Novelhas

cimento da estrutura e a função dos ecossistemas, é muito difícil. Porém, a reabilitação também pode ser um grande ganho, visto que o rio pode voltar a uma condição melhor do que após um grande distúrbio, como por exemplo, um grande processo de erosão e poluição. O que temos tentado fazer é restabelecer características geológicas e algumas características mais estáveis para essa bacia.

No campo são medidas várias variáveis de velocidade, profundidade e substrato, e, em seguida, são feitas simulações comparando os dados obtidos e a topografia local. Utilizando um programa chamado *River 2d*, no qual são inseridas as variáveis *medidas de profundidade, substrato e velocidade das águas, topografia* e as *características preferenciais de cada espécie de peixe*, pode-se simular quais foram os habitats que foram perdidos ou quais foram as referências de *habitats* para cada uma das espécies de peixes e de bentons estudadas. (Figura 8)

Os resultados mostram que, no rio das Velhas, em comparação aos demais rios - o Cipó, o Pardo Grande e o Curimataí, que têm características similares de declividade e vazão - as velocidades são superiores aos dos outros tributários, significando que o rio estava se transformando em um grande canal, sem a diversidade de ambientes de um rio natural.

A partir dessas informações serão propostas intervenções na própria calha do rio, com o objetivo de aumentar a oxigenação da água e manter fluxos de variabilidades, velocidades e profundidades, ou mesmo fora da calha principal do rio, nas suas margens, e para contenção dos processos erosivos, principalmente. (Figura 9)

Como próximas etapas dos nossos estudos, estamos trabalhando no desenvolvimento de um índice de integridade biótica nos moldes feitos na Environmental Politics Agency (EPA), dos Estados Unidos. É uma adaptação



Função:

- Recriação de habitat perdido com os processos de sedimentação;
- Aumentar a oxigenação da água;
- Mover para o fluxo principal de distância da margem do córrego.

Figura 9. Monitoramento hidráulico no rio das Velhas. Fotos: Projeto Manuelzão/Nuvellas



- Controle de erosão;
 Retenção de sedimentos finos e grossos;
 Redirecionamento do fluxo;
 Diminuição da velocidade do fluxo perto da margem;
 Restaurar a mata ciliar do córrego e do habitat;
 Melhorar as condições para a colonização da vegetação nativa.

Figura 10. Proteção de margens para controle da erosão. Fotos: Projeto Manuelzão/Nuvellas



Figura 11. Rio das Velhas. Fotos: Projeto Manuelzão/Novelhas

do nosso sistema de monitoramento a um sistema próximo ao dos Estados Unidos. Também estamos reforçando as parcerias internacionais para agregar conhecimento e ganhar tempo na nossa reabilitação, tentando usar o rio das Velhas como um rio modelo, piloto para outros rios de Minas, do Brasil e, talvez, de outros países (Figura 10)

Finalmente, o que nós temos são várias disciplinas agregadas, de saúde humana, biologia, geologia, ciências sociais, engenharia, comunicação e geologia, trabalhando numa primeira etapa de forma multidisciplinar, depois interdisciplinar, com o objetivo de atingir a transdisciplinaridade, ou seja, todas as disciplinas trabalhando em conjunto, alterando umas as outras, influenciando umas as outras, de forma a ganhar um resultado bem mais positivo do que cada um trabalhando isoladamente.



Rio Tietê:
São Paulo, Brasil

Carlos Eduardo Carrella

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo /SABESP

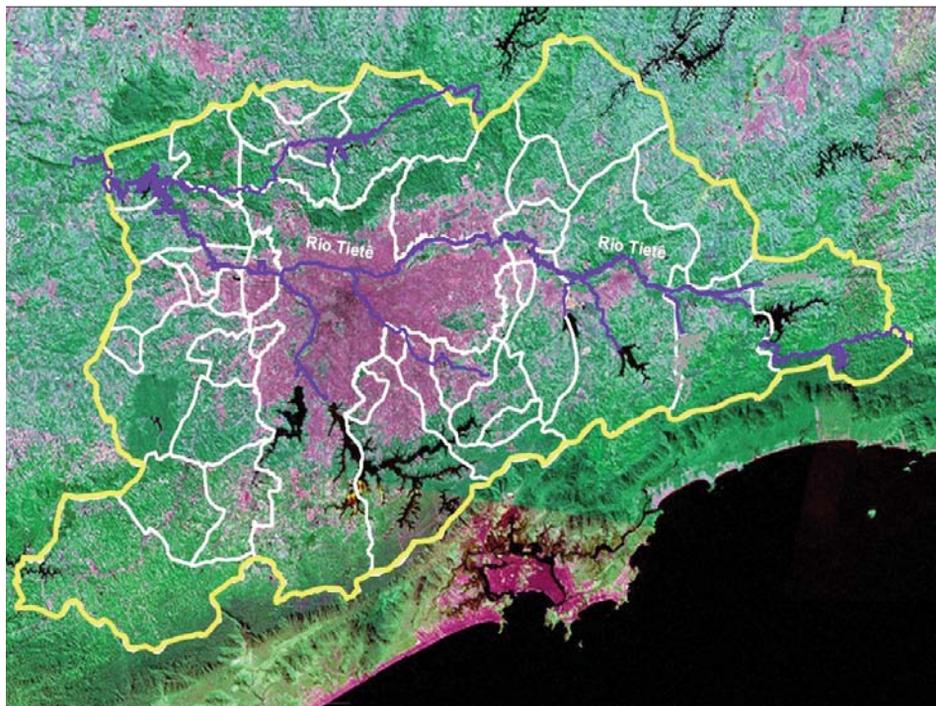


Figura 1. Região metropolitana de São Paulo e a bacia do rio Tietê

A SABESP atua no estado de São Paulo, em 367 municípios, com o total de 23 milhões de habitantes. Além disso, a SABESP fornece água por atacado e disponibiliza tratamento de esgoto em mais três municípios, com população total em torno de três milhões de pessoas.

A região metropolitana contém 39 municípios que apresentam problemas de escassez, quantidade e qualidade da água. (Figura 1)

Quanto ao crescimento populacional, percebe-se o crescimento negativo no centro da região metropolitana e um crescimento positivo e preocupante de 4% em áreas de mananciais.

O rio Tietê cruza o estado de São Paulo. No entanto, será apresentado o Projeto Tietê, que é desenvolvido na bacia do Alto Tietê. O rio nasce em



Figura 2. Nascente do rio Tietê no município de Salesópolis



Figura 3. Mapa das bacias hidrográficas do rio Tietê

Salesópolis, localizado em torno de 22km do mar (Figura 2). Corre para o interior e deságua no rio Paraná, no Mato Grosso do Sul. O rio tem uma extensão de 1.100 km, sendo que os principais afluentes são os rios Tamandateí e Pinheiros. (Figura 3)

Na região metropolitana de São Paulo existe uma região estrutural for-

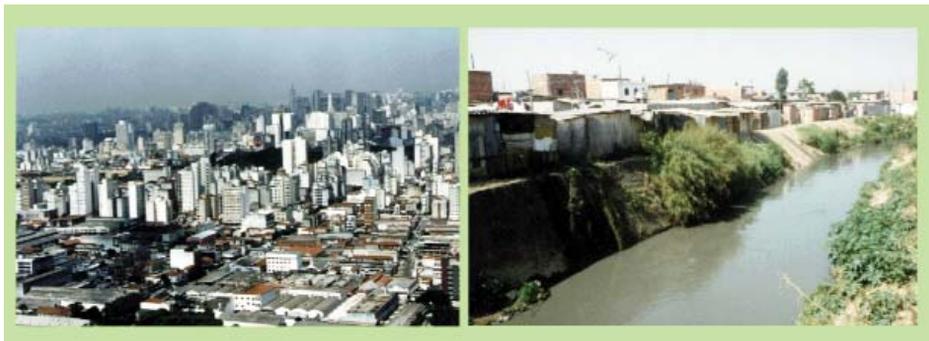


Figura 4. Infraestrutura do centro e da periferia de São Paulo



Figura 5. Rio Tietê na década de 10

mal, com uma infraestrutura consolidada, um menor crescimento populacional, uma renda per capita alta e um grande consumo de água. Ao contrário das regiões periféricas, que têm uma estrutura deficiente, dificuldades em instalações de redes e maior crescimento populacional, uma renda per capita baixa e um consumo menor. (Figura 4)

Fotos do rio Tietê nas décadas de 10 (Figura 5) e de 30 (Figura 6) do século passado mostram que existiam lugares de lazer, onde as pessoas utilizavam e nadavam no rio nessa época. Um pouco mais à frente, já na década de 70 (Figura 7), foi feita a retificação do rio, quando foram construídas as marginais.

Na década de 90 o rio já estava totalmente poluído (Figura 8). Uma mobilização social com cerca de 1,2 milhão de assinaturas, com apoio da Rádio Eldorado, gerou uma grande campanha pró-Tietê. Neste período a SABESP também conseguiu o seu primeiro financiamento junto ao BID, que



Figura 6. Rio Tietê na década de 30



Figura 7. Rio Tietê na década de 70



Figura 8. Rio Tietê na década de 90

proporcionou a primeira etapa do Projeto Tietê. Foi um programa de um bilhão e cem milhões de dólares, com aporte do BID de 900 milhões de dólares e 200 milhões de dólares de outras fontes.

Essa primeira etapa do Tietê teve como principais ações as construções de três grandes estações de tratamento de esgoto. São Paulo já tinha duas estações de tratamento, tendo sido construídas mais três: as ETEs Tietê, com



Figura 9. Estações de Tratamento de Esgoto na bacia do rio Tietê

capacidade para $3\text{m}^3/\text{s}$, Parque Novo Mundo, com $2.5\text{m}^3/\text{s}$, e São Miguel, com $1.5\text{m}^3/\text{s}$. Também aconteceu uma ampliação da estação de tratamento de Barueri, passando de 7 para $9,5\text{m}^3/\text{s}$, e de redes coletoras. Assim ficou formado nosso sistema principal de tratamento de esgoto, com as cinco estações de tratamento, chegando a uma capacidade de $18\text{m}^3/\text{s}$. (Figura 9)

Já na segunda etapa, o objetivo era ampliar e utilizar o sistema de coleta e transporte de esgoto. Nela tivemos investimentos de 500 milhões de dólares, entre 2000 e 2008, também com a participação do BID. O programa inicial dessa segunda etapa incluía extensões de redes coletoras, melhoria na estação de Barueri e mais 290 mil ligações. Tivemos também um programa de obras complementares, em 2003. Por conta da cotação do dólar pudemos contratar obras complementares, somando mais alguns quilômetros de interceptores, coletores brutos e ligações.

Essa segunda etapa teve também um foco muito importante na bacia do rio Pinheiros, que é um afluente muito importante do Tietê, onde foram concentrados alguns esforços. Nós fomos buscar os esgotos em volta da represa Billings, tendo sido feitas algumas estações de tratamento. Do outro lado da margem fizemos outra grande estação reservatória para impedir a chegada dos esgotos à represa Billings. Foram construídos também interceptores.

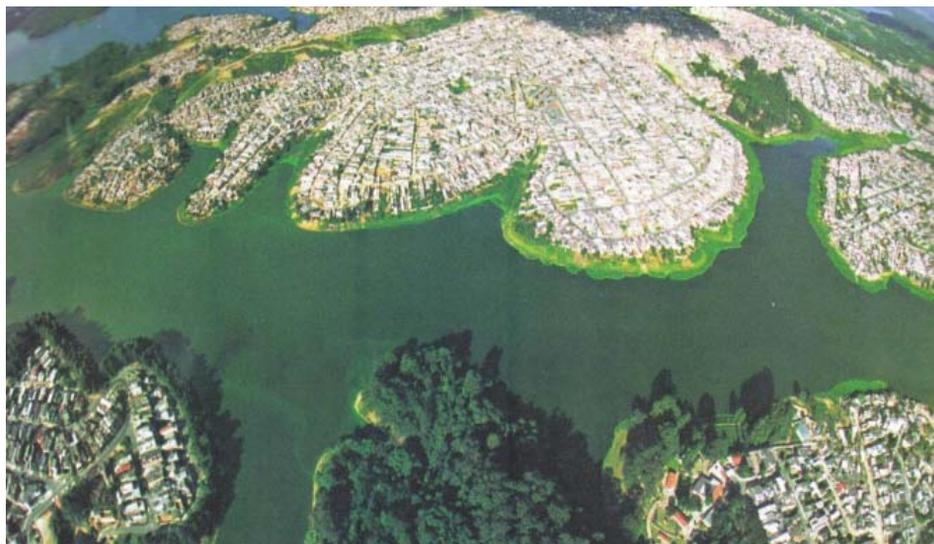


Figura 10. Região da Billings

O esgoto que drenava para a represa Billings está sendo exportado para a estação de tratamento de Barueri. São 750 mil habitantes na região. (Figura 10)

Foram construídas diversas estações reservatórias pequenas na margem direita, que jogavam para uma maior. Na margem esquerda, outras tantas, também jogando em uma estação reservatória maior. Algumas dessas estações estão ainda sendo montadas. As estações maiores jogam os esgotos nos interceptores que foram construídos.

A ocupação desordenada faz com que às vezes não se consiga implantar as redes coletoras. Em fundos de vales ocorre o mesmo problema: ocupações irregulares deixam pouco espaço para se executarem as obras. (Figura 11)

Em 1992, quando o projeto começou, nós tratávamos em torno de 4 m^3/s ; ao fim da primeira etapa nós chegamos a tratar em torno de 10,5 m^3/s ; hoje já estamos com mais de 15 m^3/s e vamos chegar a 16 m^3/s no fim da etapa. Em 1990, para uma população em torno de 16 milhões de habitantes, a SABESP já coletava 70% do esgoto, e desses 70%, 24% eram tratados. No fim de 2008, com a segunda etapa concluída, 84% do esgoto serão coletados e, deles, 70% tratados. (Figura 12)

Nem todos os municípios da grande São Paulo são operados pela SABESP. Alguns municípios, como Santo André, Mauá e Mogi das Cruzes, levam alguma parte dos seus esgotos para as ETES da SABESP. Guarulhos não trata nenhuma gota do seu esgoto. Portanto, os números da coleta e tratamento



.Figura 11. Área de ocupação desordenada

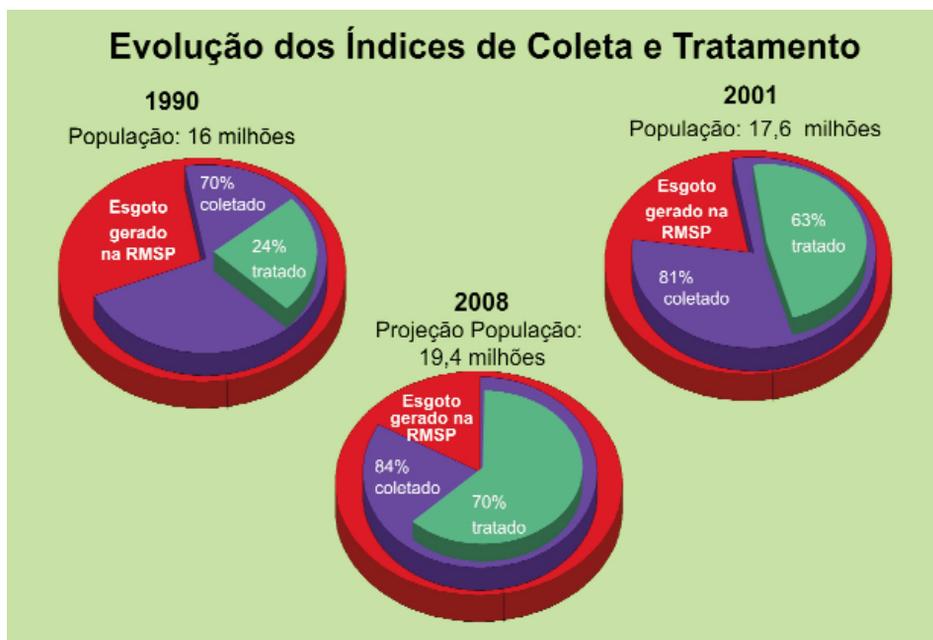


Figura 12. Evolução dos índices de coleta e tratamento de esgoto do rio Tietê

apresentados dizem respeito aos municípios operados pela SABESP.

Em 1990 o rio Tietê era totalmente poluído, totalmente sem vida, desde o Inhangui até praticamente a sua nascente. Após a conclusão da primeira

Projeto Tietê – 3ª Etapa Evolução dos Índices de Coleta de Esgotos

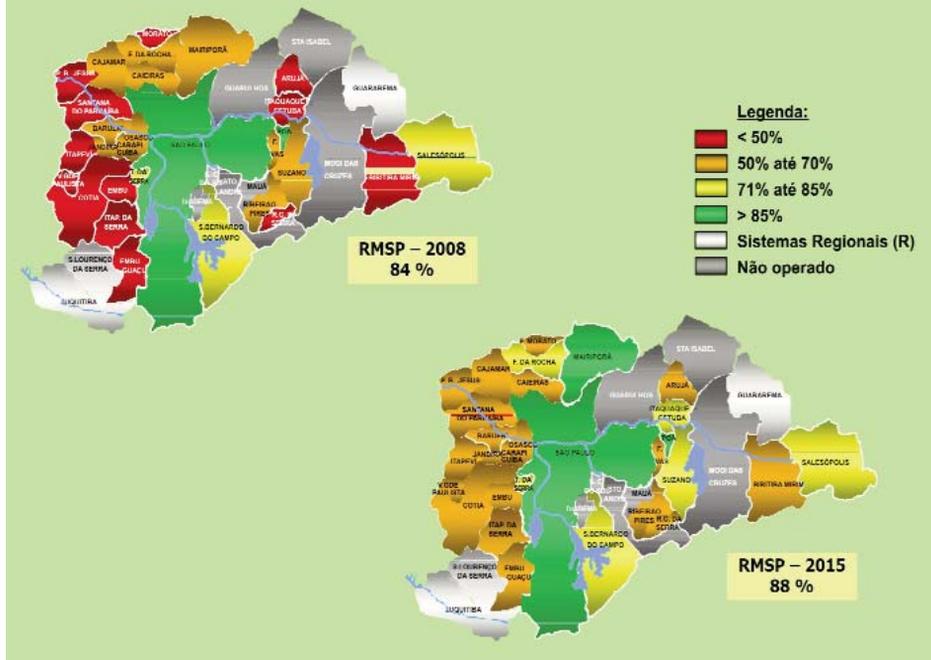


Figura 13. Evolução dos índices de coleta de esgostos

etapa, podemos perceber que a mancha de poluição teve um recuo até Porto Feliz, em torno de 120 km. Agora nossa expectativa é de que essa mancha recue ainda mais 40 km, chegando a Salto. Já em 2004, depois de alguns anos da primeira etapa, tivemos algumas notícias. No Estado de São Paulo, por exemplo, as famílias estavam tirando sua renda de atividade da pesca no Tietê. Uma pesca comercial, que há dez anos estava praticamente extinta, voltou a acontecer. Abaixo de Piracicaba, peixes são físgados, espécies novas são físgadas no Tietê.

O planejamento da terceira etapa já começou há um ano e meio. Estamos com contratação e desenvolvimento de projetos para iniciar a terceira etapa. Ela está estimada em 800 milhões de dólares, com previsão de duração de 6 anos, de 2009 a 2015. O objetivo é melhorar a qualidade total da bacia do Tietê. O foco é na bacia hidrografia e nos sistemas isolados, para atender os municípios periféricos, possibilitando a melhoria da qualidade das águas dos córregos.

Projeto Tietê – 3ª Etapa

Evolução dos Índices de Tratamento de Esgotos

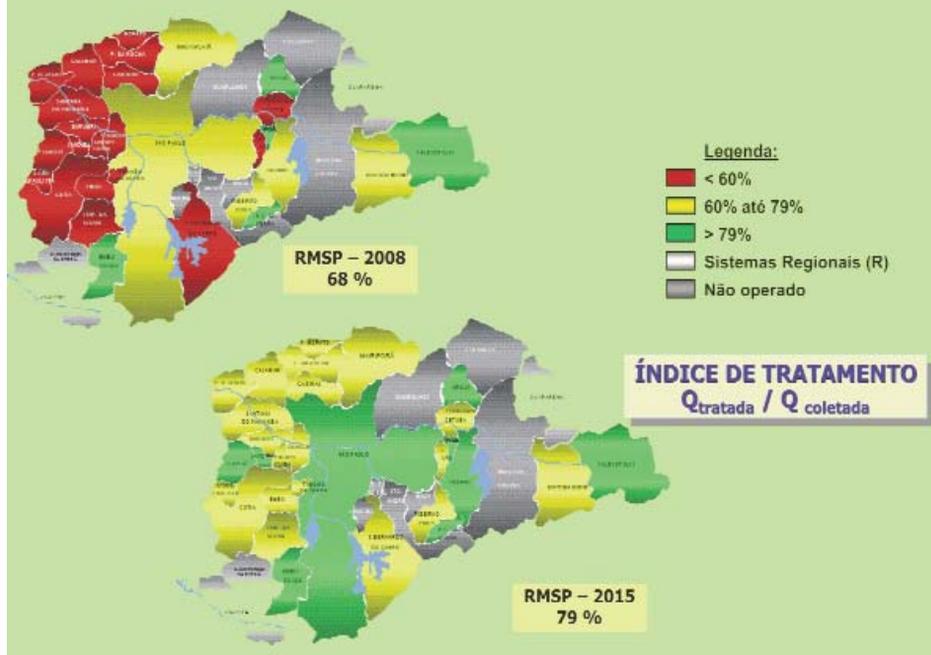


Figura 14. Evolução dos índices de tratamento de esgostos

O gráfico mostra que, apesar de a SABESP estar com uma boa média de coleta, existem muitos municípios que ainda estão bem abaixo da taxa de 50% do esgoto coletado. A meta, no fim de 2015, é fazer com que nenhum município esteja abaixo de 50% do seu esgoto coletado (Fig.13). E no tratamento, a mesma coisa: não ter nenhum município abaixo de 60% do esgoto coletado tratado. (Figura 14)

Sempre vai haver uma etapa, sempre vai ter algum trabalho a ser feito nessa expansão. A SETESP, que é o órgão que cuida das informações da qualidade das águas dos rios, constatou, em relatório, que o esgoto medido no rio Tietê caiu pela metade em 10 anos. Isso demonstra a remoção de uma carga muito grande que era lançada no rio, em torno de 1 bilhão de litros de esgoto por dia, que não são mais lançados no Tietê. Mas, apenas isso não basta. A poluição difusa que acontece depois de uma chuva em São Paulo tem grande carga poluidora

É preciso que aconteça uma conscientização das pessoas em relação a

Expansão do Sistema Integrado

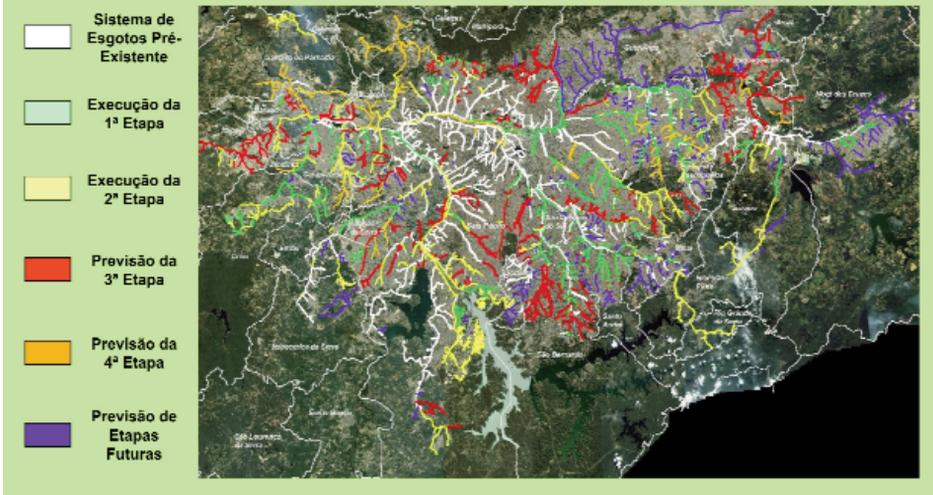


Figura 15. Mapeamento do do Sistema Integrado de coleta e tratamento de esgoto do Tietê

toda sujeira que é jogada no chão, na rua e fora do carro. Depois de uma chuva, tudo vai para dentro do rio.

Nós temos um projeto que se chama “Todos pelo Tietê”. As pessoas entram em barcos para ver como está o rio. Um passeio demora em torno de 2 horas, dentro do rio Tietê, na região metropolitana. O trabalho de despoluição, o trabalho da SABESP de não deixar chegar o esgoto dentro do rio é muito importante, mas ele de nada vai adiantar se não houver a conscientização das pessoas em fazerem cada uma a sua parte. (Figura 15)



Rio Mosquito: a revitalização
de um rio do semiárido,
Minas Gerais, Brasil

Marcelo de Paula Salles Filho

Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Mosquito



Figura 1. Pracinha do centro de Águas Vermelhas, cidade-polo do programa do rio Mosquito

Hoje eu moro em Águas Vermelhas, onde essa experiência foi realizada através do projeto Pró-Água, com a coordenação do IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). Uma experiência de revitalização de bacias que está dando certo e que continua, através do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Mosquito (CBH-Mosquito), órgão fundamental no acompanhamento da execução desse projeto. Hoje as administrações também executam essa manutenção.

Sistema Águas Vermelhas, bacia hidrográfica do rio Mosquito, Minas Gerais. O que vem a ser o Pró-Água, o Programa Pró-Água Semiárido? É um programa originado de um acordo de empréstimo entre o Banco Mundial, o Governo Federal, através do Ministério do Meio Ambiente, da ANA (Agência Nacional de Águas), do Ministério da Integração Nacional, que visa o desenvolvimento sustentável, é gerenciado no Estado de Minas Gerais pelo IGAM

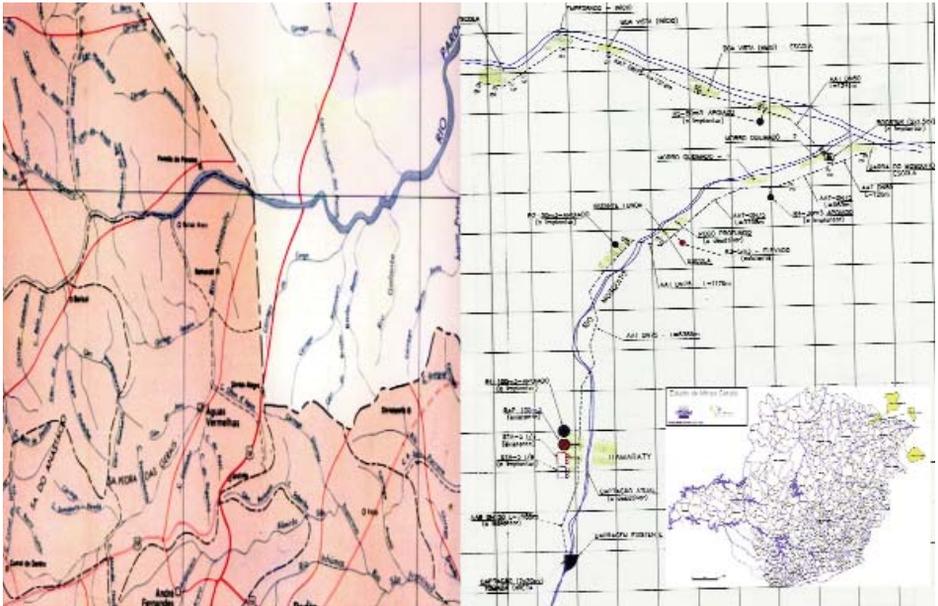


Figura 2. Mapa da bacia do rio Mosquito

– Instituto Mineiro de Gestão das Águas – com o apoio técnico da COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais).

Qual o objetivo desse programa? Foi garantida a ampliação da oferta de água de boa qualidade para o semiárido brasileiro, com a promoção do uso racional desse recurso, de tal modo que a escassez relativa de água não continue a se constituir num impedimento ao desenvolvimento sustentável da região. A cidade-polo deste programa é Águas Vermelhas. (Figura 1) O Sistema Águas Vermelhas foi executado pelo Pró-Água em três municípios: Águas Vermelhas, Curral de Dentro e Divisa Alegre, que fazem parte da bacia hidrográfica do rio Mosquito. É afluente da margem direita do rio Pardo, rio federal. (Figura 2)

Por que esse programa foi desenvolvido em Águas Vermelhas, se no estado de Minas Gerais há vários municípios que necessitam das mesmas intervenções (por exemplo, a bacia do Jequitinhonha, com vários municípios que precisam disso)? Primeiramente, porque esses municípios estão inseridos no semiárido brasileiro, conseqüentemente, no semiárido mineiro. Já existia, já estava constituído o Comitê da bacia e essa foi uma condição fundamental para o desenvolvimento do projeto – já estavam tratando a bacia inteira, desde sua nascente até a foz. Então, isso foi preponderante. Outras motivações foram a carência de saneamento básico e a grande incidência de doen-

ças de veiculação hídrica. Pesquisa do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) indicava Águas Vermelhas como um dos municípios de pior indicador socioeconômico do país, quando ele foi selecionado pelo programa Comunidade Solidária, do governo federal. E o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) era em torno de 4. Esses foram, então, os indicadores para o desenvolvimento desse projeto nessa bacia.

No mapa da bacia nós temos Águas Vermelhas, que está quase na nascente do rio. O rio corre na margem direita do Pardo, que é um rio federal que se entende até a Bahia, contém ainda os municípios de Divisa Alegre e Curral de Dentro situados na bacia. Na bacia todas as comunidades foram contempladas com um programa rural, que contemplou as sedes municipais e todas as comunidades rurais que margeiam o rio. A bacia do Pardo contém duas comunidades – de Empedrado e de Boa Vista – que também foram contempladas. (Figura 2)

O município de Águas Vermelhas conta com o território de 1.261 km², Curral de Dentro, 572 km², Divisa Alegre 121 km²; Santa Cruz de Salinas, 761 km². O rio tem a extensão de 131 km². Assim, percebe-se que não é um rio comprido. A área da bacia é de 256 km², para uma população estimada em 30.000 habitantes. As nascentes principais situam-se em Santa Cruz de Salinas e Curral de Dentro. Das 32 nascentes, uma localiza-se em Águas Vermelhas. As atividades econômicas preponderantes na região são a extração de carvão vegetal, a cultura da mandioca – que é uma agricultura de subsistência – e, ultimamente, a extração de granito – atividade de grande impacto.

Foram cinco programas dentro desse projeto. Os Programa de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Esquistossomose, Mata Ciliar e Disposição de Lixo. Para se fazer uma revitalização, não adianta apenas contemplar uma bacia, só fazer esgotamento e obra civil. Para se chegar a uma comunidade e executar uma obra, leva um tempo, já que ela nunca tinha visto algo do tipo e é muito resistente; ela não assimila, ela não acolhe toda essa obra. Assim, 40% do que foi investido nesse programa foi em torno da sensibilização. Sensibilização e mobilização de toda essa comunidade, de todos esses 30 mil habitantes. Todas as comunidades da bacia foram contempladas com um sistema de abastecimento, hoje com água tratada; como eu disse no começo, a COPASA foi uma parceira na execução do projeto. Então, hoje ela opera todo esse sistema.

No esgotamento sanitário, a sede municipal de Águas Vermelhas foi contemplada com dois sistemas: o sistema de esgotamento dinâmico, através de rede coletora e rede interceptora, por gravidade, até a ETE (Estação de

Tratamento de Esgoto), e o sistema estático, fossa-sumidouro. Em Machado Mineiro também se utiliza o sistema estático e dinâmico. Em Itamaraty só há o sistema estático, fossa-sumidouro. Em Campo Novo, Rasante Fundo, Empedrado, Jatobazinho, Mocó, Boa Vista, Paraguá, Furadinho, Engenho, Morro Queimado [dentre outras], por serem comunidades rurais e casas espalhadas ao longo do rio, ou seja, sem uma concentração de casas, foram contemplados por um sistema de esgotamento, uma vez que havia banheiros nessas casas. Na sede municipal o sistema de esgotamento era precário. Em Curral de Dentro, Maristela e Divisa Alegre foram instalados o sistema de esgotamento estático e dinâmico. Todas essas comunidades foram contempladas com o esgotamento.

O programa de Esquistossomose chegou em todas as comunidades que utilizavam essa água. Águas Vermelhas está situada no médio rio Mosquito, e todas essas comunidades rurais se situam a jusante de Águas Vermelhas. Por volta de 1998 (em 2000 começou o projeto), o esgoto era lançado *in natura* no rio. Todo o esgoto de mais ou menos sete mil pessoas era lançado no rio Mosquito e essas comunidades se valiam dessa água para beber.

Esse programa - Controle e Monitoramento da Esquistossomose - foi o primeiro a ser executado. A limpeza e a conservação do leito do rio e a implantação de Mata Ciliar aconteceram nas comunidades mais urbanas, que estão na sede municipal de Águas Vermelhas.

Machado Mineiro, por ser um distrito de Águas Vermelhas, está inserido na bacia, mas não margeia o rio. Itamarati está nas margens do rio, e é uma comunidade rural. Campo Novo está nas margens do rio Pardo; Vazante Funda e Empedrado também estão nas margens do rio. Já Jatobazinho não está nas margens, enquanto Morro Queimado, Barra do Mosquito e Maristela estão. Em todas essas cidades, onde comunidades margeiam o rio, foi desenvolvido o programa de implantação, limpeza e recuperação das margens.

Programas de coleta de lixo e a implantação de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos foram executados. Em Águas Vermelhas foi implantado um aterro para receber o lixo antes disposto de forma inadequada. A administração, sensibilizada com a implantação desses aterros, hoje faz a coleta em Machado Mineiro e Itamaraty e dispõe o lixo no aterro de Machado Mineiro. (Figura 3)

Quais são os principais problemas encontrados? Em 2000, foi iniciada a execução desse programa, apesar de ele ter começado em fase embrionária em Belo Horizonte, em dezembro de 1997. Em 1998 nós fizemos visitas, juntamente com o pessoal do IGAM, e para contato com os moradores da bacia

Comunidade	Abastecimento	Esgotamento	Esquistossomose	Mata Ciliar	Lixo
Águas Vermelhas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Machado Mineiro	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Itamarati	Sim	Sim	Sim	Sim	Não (1)
Campo Novo	Sim	Não	Sim	Não	Não (1)
Vazante Funda	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Empedrado	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Jatobazinho	Sim	Não	Sim	Não	Não
Mocó	Sim	Não	Sim	Não	Não
Boa Vista	Sim	Não	Sim	Não	Não
Paraguá	Sim	Não	Sim	Não	Não
Furadinho	Sim	Não	Sim	Não	Não
Engenho	Sim	Não	Sim	Não	Não
Morro Queimado	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Barra do Mosquito	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Bom Jardim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Curral de Dentro	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
Maristela	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Divisa Alegre	Sim	Sim	Sim	Não	Sim

(1) - O projeto não contemplou, mas a coleta é feita e disposta no aterro de Machado Mineiro

Figura 3. Comunidades atendidas por cada intervenção

e com os membros do Comitê. Então, o programa teve início no ano de 2000 e terminou em 2004. Foram quatro anos de programa, desde o início de sua execução até a sua completa efetivação.

Os problemas encontrados foram as doenças de veiculação hídrica, principalmente a Esquistossomose, visto que as pessoas utilizavam-se da água do rio para lavar seus utensílios domésticos. O repuxo daquela pracinha, naquela foto que mostramos no início da apresentação, é um laguinho no meio da praça, onde foi encontrado o maior foco da Esquistossomose. (Figura 3)

Por ser uma cidade pobre e do norte de Minas, onde as opções de lazer são muito escassas, as crianças utilizavam, e utilizam ainda hoje, esse laguinho para se refrescar; a incidência de sol é muito grande, chove em torno de 700 mm, 800 mm por ano, uma precipitação muito pequena, e eles nadavam nesse laguinho.

Como não havia saneamento, abastecimento e esgotamento, as pessoas utilizavam o rio para lavar roupa, lavar utensílios domésticos, utensílios de cozinha. O local utilizado é a jusante da cidade, já onde o rio recebia parte do efluente de esgoto. Nós sabemos que a Esquistossomose não é uma doença que se contrai por via oral, ela é subcutânea, a cercária gruda na pele, começa aquela “coceirinha”, e vem a contaminação. Então, como não tinha abastecimento, grande número de pessoas utilizava as águas e contraía Esquistossomose. (Figura 4)

A foto é um coador com cercárias, as larvas da Esquistossomose (Figura 4). É uma amostra: grande a quantidade de cercárias em uma porção. Os



Figura 4. Coador com cercárias colhidas em áreas de uso da população

caramujos são seu hospedeiro primário. Isso também é achado naquele repuxo onde as crianças tomavam banho. Não é o universo total, foi uma amostra colhida pelos profissionais do Núcleo de Doenças Infecciosas da Universidade Federal do Espírito Santo – que ganhou a licitação e foi contratada para executar esse programa.

Quais as principais ações realizadas por esse programa de Controle e Monitoramento da Esquistossomose? Não se consegue a erradicação da doença, por não haver vacina. É tratamento, é monitoramento. Há tratamento e execução de ações, para que se consiga coibir o ciclo da doença. Então, quais foram as principais ações realizadas? Primeiramente, contato direto com a população. Como já mencionado, 40% desse programa foram destinados à mobilização e à sensibilização. É um contato frequente com a população, uma aproximação grande com aquela população. No programa de Controle e Monitoramento da Esquistossomose, os técnicos do núcleo de doenças infecciosas fizeram palestras para os professores locais. Constantemente, usam-se aulas para transferir conhecimentos para os professores, para que esses sejam multiplicadores. Assim, os mesmos poderiam dar continuidade ao programa, mesmo após o seu término.

Foram feitos exames laboratoriais. Os agentes de saúde foram outros profissionais que participaram diretamente da execução do programa. Para combater a evolução dessa doença, foi feita uma parceria com a CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais), que mantinha uma estação de piscicultura em Machado Mineiro, com criação de alevinos e peixes na bacia - que não eram peixes exóticos. A comunidade participou da soltura de peixes nos lagos da bacia. (Figura 5)

No lago da barragem de Samambaia, que a CEMIG construiu a montante de Águas Vermelhas, foi feita uma soltura de peixes, o que também aconteceu em Itamaraty, em Cural de Dentro e em Machado Mineiro. Soltamos cerca de 40 mil alevinos para combater parte da evolução do ciclo dessa doença, uma vez que esses peixes comem a cercária. Também foi feito um traba-



Figura 5. Laminas de exame de fezes de alunos e participação de profissionais da saúde no programa de controle da esquistossomose

lho com os moradores, pois o município é pobre e eles pescariam logo após soltarmos os alevinos no rio. Assim, foi feito um trabalho visando que pelo menos os peixes pudessem crescer e começar o ciclo reprodutivo com desova total, por serem espécies da bacia. E isso também foi contemplado.

A seguir, um indicador de avanços do programa de Controle e Monitoramento da Esquistossomose, que começou, como eu disse, em 1998. À época, 4.575 pessoas foram examinadas, cerca de 16% da população, sendo 723 exames positivos. Então, 15,8% da população contraíram essa doença. Em 2000, justamente o ano de execução do projeto e do programa, houve uma queda significativa no índice da doença. De 15,8%, o índice caiu para 4,8%, ou seja, aquele impacto da chegada e da execução do programa foi, para nós, muito gratificante. (Figura 5)

Depois pudemos observar que a tendência de queda se mantinha. Esse programa continuou por meio do PSF, do Ministério da Saúde e da Prefeitura. Também houve uma grande participação das administrações. Elas se comprometeram em executar o programa, o que foi um fator preponderante para atingir esse objetivo.

Já o outro programa focou os lixos nas margens dos rios, nas ruas e nos famigerados “lixões”. A condição encontrada foi: lixo nas margens do rio. O rio Mosquito estava completamente desprovido de mata ciliar. A cerca dos quintais invadia o leito do rio, e o lixo era disposto em suas margens. (Figura 6)

Quando chovia, todo o lixo era carregado até o rio, o que provocava a sua

Controle e Monitoramento da Esquistossomose			
Queda significativa nos casos de esquistossomose			
Ano	Pop. Examinada	Exames Positivos	%
1998	4.575	723	15,8
1999	4.168	492	11,8
2000	3.979	193	4,8
2001	4.399	172	3,9
2002	3.952	128	3,2
2003	4.256	89	2,1
2004	4.675	68	1,4
2005	4.972	55	1,1
2006	5.226	47	0,9
2007	5.452	49	0,9

OBS: prosseguimento do programa através do PSF/MS e a prefeitura

Figura 6. Indicadores do avanço do controle da esquistossomose



Figura 7. Lixo disposto de forma inadequada

contaminação e o seu assoreamento. Em Águas Vermelhas a saída do bequinho da Dona Dinda libera o esgoto diretamente para o rio, lançado *in natura*.

O lixo era disposto de forma inadequada e havia uma quantidade grande de insetos, bichos peçonhentos, além de catadores de papel e de lixo. O lixo seco tem, em sua maioria, sacolas de plástico e latas de óleo – o consumo de óleo é muito alto. As pessoas não comem muita verdura, mas sim muito óleo, frituras, farinha, além do alto consumo de sacolinhas de plástico.

Em Machado Mineiro o lixo era disposto na rua. Essa cidade com 1.600 habitantes situa-se às margens do rio Pardo e todo o lixo era carreado até ele. A jusante localiza-se a cidade de Cândido Sales, que recebia todo o lixo e esse esgoto no rio Pardo.

Quais foram as ações realizadas nesse programa de Implantação de Aterros Controlados de Resíduos Sólidos e Urbanos? Foi feita a sensibilização das pessoas, diretamente em suas casas, sempre mostrando a elas como dispor o lixo de forma adequada. Além disso, foram ministradas palestras



Figura 8. Aterro controlado

para os estudantes nas salas de aula, com vistas à disposição correta do lixo. Ademais, foram envolvidos também os comitês. Grande parte dos membros de comitês se sensibilizou com esse programa. Das ações civis foram implantados os aterros controlados, já que, pelo lixo ser seco, não há produção de gás. A coleta passou a ser realizada também de uma forma adequada, na própria sacola se coloca o lixo. Houve, também, um trabalho com as administrações para implantar um cronograma de coleta, divulgando os dias em que o coletor vai passar nas ruas. Então o morador coloca o lixo na cerca, longe do alcance dos animais, para evitar espalhar o lixo na rua. A coleta é realizada por caminhões da Prefeitura de Águas Vermelhas. O caminhão é coberto para não espalhar o lixo ao longo do percurso até o aterro, que fica, a aproximadamente, 2.300 m do centro, e cuja implantação também foi precedida de estudo. (Figura 8)

Aqui, o aterro com uma disposição adequada: já foi recoberta uma camada do lixo e está operando novamente, surge uma máquina - embora as prefeituras não tenham uma disposição de maquinário - e essa disposição é feita a cada quatro dias, aproximadamente. Então é perfeitamente possível operar normalmente. Não há animais, não há pessoas catando lixo, tampouco fogo. As ruas ficam totalmente limpas, pois é realizada a varrição pública diária nas cidades.

O rio Mosquito era totalmente desprovido de mata ciliar, completamente assoreado e sujo. Esse é o terceiro programa executado dentro do projeto PRÓ-ÁGUA, que foi a recuperação do rio. No centro de Águas Vermelhas, o rio Mosquitinho (ele tem o nome de rio Mosquito porque ali foi achado o único diamante da região, como a cabeça de um mosquito.), também despro-



Figura 9. Situação degradada do rio Mosquito

vido de mata ciliar. (Figura 9)

Este é o centro de Águas Vermelhas. Peço para prestarem atenção nessa casinha, nessas duas janelas, e nos quintais invadindo o rio. Isso é no centro de Águas Vermelhas, a montante de todas aquelas comunidades. Não havia a Barra do Mosquito.

Saneamento básico também foi um dos programas, porque não tinha esgoto. São as famigeradas “privadas”, sem nenhum tipo de higiene. A casinha tem um cubinho, com um furo com mais ou menos 2 metros de profundidade, do diâmetro de uma lata de óleo, e um tamborzinho por cima. Como não existia abastecimento, as pessoas também lavavam seus utensílios em chafariz nas ruas. O esgoto correndo a céu aberto. A água escorria, crianças brincavam, cachorros viviam em meio a elas. Uma grande confusão na rua São Bartolomeu, no bairro Alvorada. (Figura 10)

Volto ao rio Mosquito, no centro de Águas Vermelhas. A ponte sobre o rio, a curva do rio e os quintais invadindo. Esgoto, pente de ovo, planta aquática – a única vegetação que sobrevive a uma qualidade de água sem oxigênio – e sem peixes, claro! O único peixe que resistia era o bagre cego.



Figura 10. Falta de saneamento



Figura 11. Esgotamento sanitário e tratamento

As ações realizadas foram sempre associadas às ações civis; passeatas com a população estudantil, feiras, passeatas ecológicas ao longo do rio e diretamente nos bairros, com a população. Plantio de árvores às margens do rio, sempre com a população – sobretudo, com crianças, pois se elas assimilarem e levarem para casa, será um avanço, pois com os adultos encontrávamos uma certa resistência. Palestras ao longo do rio, caminhadas, encenações teatrais e visitas às obras, para mostrar sempre o que estava sendo feito e passeatas.

Quanto às obras civis, foi concretizado um sistema de abastecimento de água, e as famigeradas “privadas” foram transformadas em sistema estático. Nesses novos sanitários, nós construímos 961 banheiros. Ou seja, quase 1.000 banheiros que, se multiplicados por 5 pessoas, dá umas 5.000 pessoas sem estrutura higiênica de saneamento. Cito também um sistema dinâmico de implantação de rede coletora e caixa de gordura: a implantação da ETE. Esse é também um indicador, é um banheiro privado. (Figura11)

Neste banheiro, Maria de Lurdes, proprietária dessa casa, desenhou uma margaridinha e pintou de azul, e isso para nós foi um indicador de sustentabilidade muito grande, pois demonstra o cuidado que ela tem com o que ela ganhou. Dos 971 banheiros, nós fizemos uma pesquisa que indicou que 97%



Figura 12. Limpeza manual do rio Mosquito



Figura 13. O rio Mosquito revitalizado

dos pesquisados estão com seus banheiros em perfeitas condições. Faz cinco anos, e então estão dando continuidade ao programa implantado.

A limpeza do rio: a limpeza foi toda manual, não houve o emprego nenhum de máquina, nada de alvenaria, nada de cimento, só mesmo ferramentas: os ganchos, pegos no mato, para puxar a sujeira; foram tirados 18 caminhões, cubo de roda, enceradeira, capa de geladeira, lata de óleo, garrafa pet... Tudo saiu de dentro do rio. Por ser praticamente dentro do esgoto, foram fornecidos macacões impermeáveis para os trabalhadores para que eles não contraíssem doenças. Esse local tem esses dois bueiros e, aqui, um ginásio poliesportivo. A partir da sensibilização junto à comunidade, foram fei-



Figura 14. A volta do peixe ao rio Mosquito

tas placas de comprometimento com a execução do programa. (Figura 13)

O rio já está revitalizado na situação atual. (Figura 14) A pesca voltou no rio Mosquito. Esse menino tirou o peixe do rio, está até rindo porque tem um almoço diferente hoje na casa dele. Ele pescou no rio Mosquito, já com alguma árvore, ingá já surgindo nas margens.

Os principais indicadores de avanço são: elaboração de projetos de preservação ambiental através das escolas. A EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais) também foi uma parceira, a COPASA, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais e o Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Mosquito (CBH-Mosquito). Volto a falar no CBH-Mosquito, da preocupação do poder público e comunitário na manutenção das ações realizadas, intensificação no plantio de árvores, grande diminuição de expansão do lixo nas ruas, lixo lançado de forma adequada nos aterros e o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de hoje.

Outro indicativo de avanço na limpeza do rio é a significativa melhora de qualidade da água, diminuição de focos de bactéria, efetiva sensibilização junto aos professores, alunos, voluntários. A contratação de mão-de-obra



Figura 15. Vista panorâmica do rio Mosquito recuperado

local também foi um fator preponderante; nos aterros controlados o lixo disposto de forma adequada, todas as populações das três sedes atendidas, operação de todo o sistema pela COPASA, nenhuma resistência da população quanto ao pagamento da conta de água – e isso também foi fundamental –, 97% da população dos três municípios atendidos com água tratada, queda significativa nos casos de verminose – *Áscaris* e *Esquistossomose* – permanência do consumo de água após a instalação de 971 sanitários (com as “privadas” não havia o consumo de água), completa eliminação do lançamento de efluentes no rio e crescimento gradativo da substituição de fossas por ligações de esgoto. (Figura 15)



Projeto Switch: gestão integrada
das águas para a salubridade
das cidades do futuro

José Roberto Champs

Engenheiro civil – Prefeitura de Belo Horizonte

O projeto Switch é uma iniciativa da União Europeia, que, por sua vez, propiciou a contratação de uma rede denominada Switch, em 2005. Esta palavra é formada pelas iniciais de uma frase em inglês, que pode ser traduzida para o português como a gestão integrada das águas para a saúde (ou a salubridade) para as cidades do futuro (ou do amanhã). O Switch também coincide com um vocábulo em inglês que significa troca. De fato o programa tem essa característica: trocar experiências, trocar conhecimentos. Ele está sediado na cidade de Delft, na Holanda, onde encontram-se a sede da UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) e o Instituto Internacional das Águas. O Institute for Water Education da UNESCO é o coordenador mundial de todo o projeto Switch.

O que se pretende nos próximos cinco anos é elaborar estudos e ações para o desenvolvimento, aplicação e demonstrações de soluções tecnológicas e de manejo, visando uma gestão integrada e sustentável das águas urbanas, em projeções para o futuro de 30 a 50 anos. Essa rede é composta por 32 instituições de diversos países. São 15 países, sendo que o Brasil está representado pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte e pela Universidade Federal de Minas Gerais. A prefeitura, por sua vez, assinou o protocolo de adesão em 2006.

A motivação para o projeto é o fato de que, durante o século passado, o consumo global de água potável para uso humano aumentou duas vezes mais do que a taxa de crescimento da população mundial. E o que isso provocou? A partir de 2005 – sendo mantidas essas taxas – o consumo se igualou às reservas disponíveis. Quando eu falo em reservas disponíveis, são reservas de água que podem ser utilizadas pelo ser humano. E hoje o que nós estamos fazendo, inclusive, é poluir parte dessas reservas. E poluir é torná-las sem condições de uso.

O sistema convencional de tratamento de esgotos, – que são as chamadas ETE's (Estações de Tratamento de Esgoto) – não é capaz de remover todas as substâncias e compostos poluentes naquela massa líquida como as dioxinas e os metais pesados. Como eles não são removidos, o efluente que sai dessas estações é lançado em corpos receptores- que são nossos rios – e

vão acumulando materiais danosos à saúde humana. Assim, chegou o momento de reverter essa situação, enquanto ainda há tempo.

A participação brasileira no projeto se deve ao fato de as instituições internacionais já conhecerem duas iniciativas presentes no nosso município. E indicaram a participação da prefeitura e da Universidade Federal devido o envolvimento dessas duas instituições nesses dois projetos. O primeiro deles é o Plano Diretor de Drenagem Urbana de BH (Belo Horizonte), um plano absolutamente inovador e iniciado em 1997. O mesmo trouxe novos paradigmas, novos conceitos para o manejo e a gestão das águas urbanas, como a valorização das águas urbanas. Valorização das águas urbanas, por sua vez, não é a exclusão da água, mas sim, a inclusão da água na paisagem, tornando-a possível de ser utilizada como fonte de lazer, seja ele contemplativo ou de participação direta do cidadão no contato primário com essas águas. E para isso, é necessário despoluí-las. E para estarem completamente despoluídas, surge o segundo princípio mencionado no plano: o saneamento ambiental das bacias hidrográficas dos cursos d'água urbanos.

Outrora, antes do advento desse plano, vigorava e predominava o conceito de que se devia tratar apenas os fundos de vale. Tratar dessa forma seria urbanizar uma região onde um curso d'água está situado, construindo uma avenida sanitária, e, muitas vezes, levando à canalização daquele córrego, suprimindo a sua existência, excluindo-o da paisagem e, portanto, desrespeitando o primeiro princípio citado.

O saneamento pleno e efetivo da bacia hidrográfica tem que ser integrado, abrangendo todos os componentes do saneamento ambiental, os quais são: resíduos sólidos, suprimento de água para o consumo humano, esgotamento sanitário e toda a drenagem pluvial. Esses quatro componentes têm que fazer parte de toda bacia. Quando se combate a poluição numa bacia hidrográfica, automaticamente o curso d'água vai estar limpo. Assim, segue-se combatendo as causas da poluição. Outrora, quando se tratava tão somente os fundos de vales, o córrego continuava poluído, as águas continuavam contaminadas por lixo, por esgoto e pela poluição difusa. A população reivindicava a camuflagem daquele curso d'água. Assim o mesmo era coberto como uma forma de excluí-lo. Hoje, no entanto, o Plano Diretor modifica essa situação.

O terceiro princípio é a aplicação de medidas compensatórias, da impermeabilização do solo para combate às inundações. O que vem a ser isso? Ora, com o sistema anterior, convencional, de criação de canais, tinha-se, por objetivo, aumentar a velocidade dos escoamentos para que a água fosse evacuada mais rapidamente. Nesse princípio, é o contrário: criam-se medidas

que compensem a ocupação, que compensem a impermeabilização do solo para fazer com que a água seja estocada, acumulada, seja através de reservatórios de retenção ou de detenção, ou mesmo infiltração no solo, armazenando essa água. Com isso, aumenta-se a disponibilidade hídrica dentro daquela comunidade, dentro daquele território.

O quarto princípio trazido pelo Plano Diretor é o conhecimento real da relação chuva/vazão. Até então, esse conhecimento sempre foi empírico, sempre se satisfazia com conhecimentos empíricos das relações hidrológicas, com a hidráulica dos canais, com base em metodologias que, comparadas uma à outra, poderia resultar em até 300% de diferença nos resultados. Logo, o conhecimento real da relação chuva/vazão exige a implantação de uma rede de monitoramento, não só da chuva, como também do escoamento dessa chuva. E isto vem sendo implantado, vem sendo feito.

Todos esses princípios foram trazidos para Belo Horizonte a partir de 1997. Foi um conhecimento em que várias instituições e pessoas colaboraram. Eu citaria, aqui, uma importante consultoria que foi feita para esse serviço e que veio de uma empresa francesa na pessoa de um beloizontino: o engenheiro Luiz Cauarpe, que, infelizmente, já faleceu. A contribuição dele foi fundamental para consolidar esses princípios, para trazer esses princípios até nós.

Outro programa de conhecimento das instituições internacionais que indicaram Belo Horizonte para fazer parte do projeto Switch foi o programa Drenurbs (Programa de Recuperação Ambiental do Município de Belo Horizonte), iniciado em 2001. Um programa absolutamente inovador aplicando aqueles princípios, do qual eu tive a oportunidade de participar, tanto da formulação, quanto da coordenação, durante cinco anos e meio. Ele é um programa inédito no Brasil. A Prefeitura de Belo Horizonte merece todos os louvores, visto que ela deu todo o apoio político e financeiro para o programa ser construído. Pela sociedade civil cito, como exemplo, o Projeto Manuelzão, uma instituição que não só nos encorajou a conduzir, a avançar com esse projeto, como sempre o apoiou, defendendo esses princípios. Eu me recordo de um evento que aconteceu na região do Barreiro, numa ocorrência de leptospirose, e que envolveu o governador, o prefeito, dentre outros representantes. Uma mobilização da comunidade onde se teve a oportunidade de questionar o modelo clássico e tradicional. E estavam a prefeitura e o Projeto Manuelzão sempre à frente dessas questões. Eu lembro, inclusive, quando tivemos, aqui, a oportunidade de conhecer engenheiros da região da Bavária, Alemanha, também trazidos aqui pelo Projeto Manuelzão. E, quando assistimos àquelas palestras, vimos uma coincidência muito grande com o que

defendíamos, e isso nos encorajou bastante. Pensamos: “olha, nós estamos no caminho certo. Vou continuar tocando o barco nessa direção”.

A rede do projeto Switch, como eu disse, é formada por 15 países e 32 instituições. No Brasil, devido àqueles projetos, os convidados a participar foram o município de Belo Horizonte e a Universidade Federal de Minas Gerais. Como se trata de uma rede de pesquisa, ela é majoritariamente formada por acadêmicos de universidades, sendo que, somente duas instituições de gestão pública municipal participam do projeto: uma delas é a prefeitura de Belo Horizonte e a outra é a prefeitura de Zaragoza, na Espanha. O restante, em todos esses países, são as instituições acadêmicas, são universidades, pesquisadores que se destacam na composição.

Os temas propostos pela coordenação do projeto Switch são seis. Em Belo Horizonte foram feitas opções por alguns temas que vieram a ser: mudança de paradigmas em águas urbanas, manejo integrado de águas pluviais, governança e mudança institucional. É importante destacar que esses temas trouxeram novos conceitos àqueles que foram gerados na época do Plano Diretor, com novas formulações teóricas, como a questão do reuso da água, por exemplo. Ela não foi cotejada na época do Plano Diretor, mas está sendo cotejada aqui no projeto Switch. Ou seja, o projeto representa um avanço conceitual na questão do manejo das águas, em Belo Horizonte. Eu diria que hoje extrapola os limites do município, pois temos tido a oportunidade de participar de vários congressos e eventos não só em Minas Gerais, mas em outros estados e, até mesmo, fora do Brasil.

A mudança de paradigma em águas urbanas inclui: indicadores de sustentabilidade, análise de risco à saúde, monitoramento da modelagem hidrológica, sistema de suporte e decisão, o manejo integrado de águas pluviais, o combate à poluição difusa (isso é inovador e fundamental, pois o Plano Diretor não previa, e agora é previsto), aumento da disponibilidade hídrica (à medida que água de chuva é estocada, há um maior limite de água estocável dentro da cidade), o aproveitamento de águas pluviais e a valorização estética das águas de chuva (essa valorização estética significa não canalizar os cursos d'água, mas incluí-los, transformá-lo em paisagem. Isso também é fundamental).

Agora cito a questão da governança. Tem sido feito um trabalho hercúleo de expansão dessa questão, desses conceitos, e temos contado muito com a participação conjunta de equipes do Projeto Manuelzão no trabalho do dia a dia, bem como da universidade, das escolas municipais, do Parque Lagoa do Nado, enfim, de várias instituições. E o que é a governança? É o modo como o governo, instituições e organizações interagem com os cidadãos para a

tomada de decisão, como se tomam decisões da sociedade civil junto à sociedade política. Trata-se, portanto, de como as decisões são tomadas, quem tem o poder, a capacidade e a responsabilidade de decidir. Outro item com que se trabalha, também dentro do Switch, é a questão das alianças de aprendizagem. Não adianta deixar guardado em gavetas ou dentro de quatro paredes; isso tem que ser expandido dentro da sociedade, ela tem que se apropriar desses conceitos. São conceitos que tem que ser propagados e difundidos para que as pessoas se apropriem dos mesmos e passem a defendê-los.

A elaboração do mapa institucional decorre de que o projeto Switch está convencido de que, se as instituições não se adequarem, o trabalho pode fracassar. Como exemplo cito os experimentos inovadores; é preciso que as instituições tenham a vontade política de fazer isso. Felizmente, a nossa prefeitura tem dado essa demonstração desde a época do governo Célio de Castro e nos dois mandatos do prefeito Fernando Pimentel. A sua disposição e a vontade política para as coisas acontecerem é impar. Eu não conheço nenhum outro exemplo de prefeitura que tenha dado tanto apoio para que essas mudanças acontecessem

Vou passar rapidamente por alguns experimentos que vem sendo feitos. Belo Horizonte tem 64 mil bocas-de-lobo. Se essas bocas-de-lobo tivessem sido construídas sem a laje de fundo e, pelo contrário, tendo um material filtrante, poroso, que permitisse a permeabilização, nós teríamos menos água escoando pelas sarjetas, menos inundações ocorrendo. Trincheiras de infiltração são instrumentos que permitem que a água seja acumulada dentro do próprio terreno, e isso está sendo feito em Belo Horizonte

Agora falarei do projeto de áreas úmidas, que são as *wetlands*, ou terras úmidas construídas com um mecanismo barato de tratamento de poluição difusa, e mesmo de esgoto sanitário. Estão sendo feitos dois experimentos: um na região do Vilarinho e outro na região do Zoológico de Belo Horizonte. No Zoológico de Belo Horizonte, na região onde situa-se a clínica veterinária do Zoológico, tem o córrego Água Funda, altamente poluído. O objetivo é criar uma zona úmida que nós poderíamos, inclusive, tratar em nossa linguagem comum como brejo, que tem uma série de mecanismos físicos, bacteriológicos e biológicos que permitem um tratamento eficaz desses efluentes, como exemplo, remoção de metais pesados através de plantas macrófitas. E isso é perfeitamente possível.

Na região do Vilarinho há dois córregos, uma área extensa, onde está sendo feita uma obra de escavação com a colocação de um material percolante que produzirá uma percolação subsuperficial horizontal, com resultados muito positivos. Hoje, na Europa, nos Estados Unidos, e, sobretudo, no

Estado da Flórida, isso vem sendo propagado com muita velocidade. Na Itália, por exemplo, o próprio Ministério do Meio Ambiente criou um departamento exclusivo para incentivar a aplicação de *wetlands* em pequenas comunidades – quando eu falo pequena comunidade eu não estou me referindo a Belo Horizonte, estou me referindo à bacia hidrográfica. Como exemplo, um pequeno local de Belo Horizonte, como uma favela, onde há problemas sanitários que não estão sendo resolvidos por instituições oficiais como a COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), que não está recolhendo o esgoto.

A *wetland* pode ser construída para combater, também, poluições difusas, sendo que as alianças de aprendizagem são um esforço para expandir tais informações e princípios na sociedade: os agentes de saúde estão sendo esclarecidos sobre o funcionamento de uma *Wetland*, a fim de que os mesmos sejam multiplicadores. E este é, seguramente, um dos exemplos das learning alliances, como o Switch se refere.



Rio Anacostia:
Whashington, DC, Estados Unidos

James F. Connolly
Anacostia Watershed Society

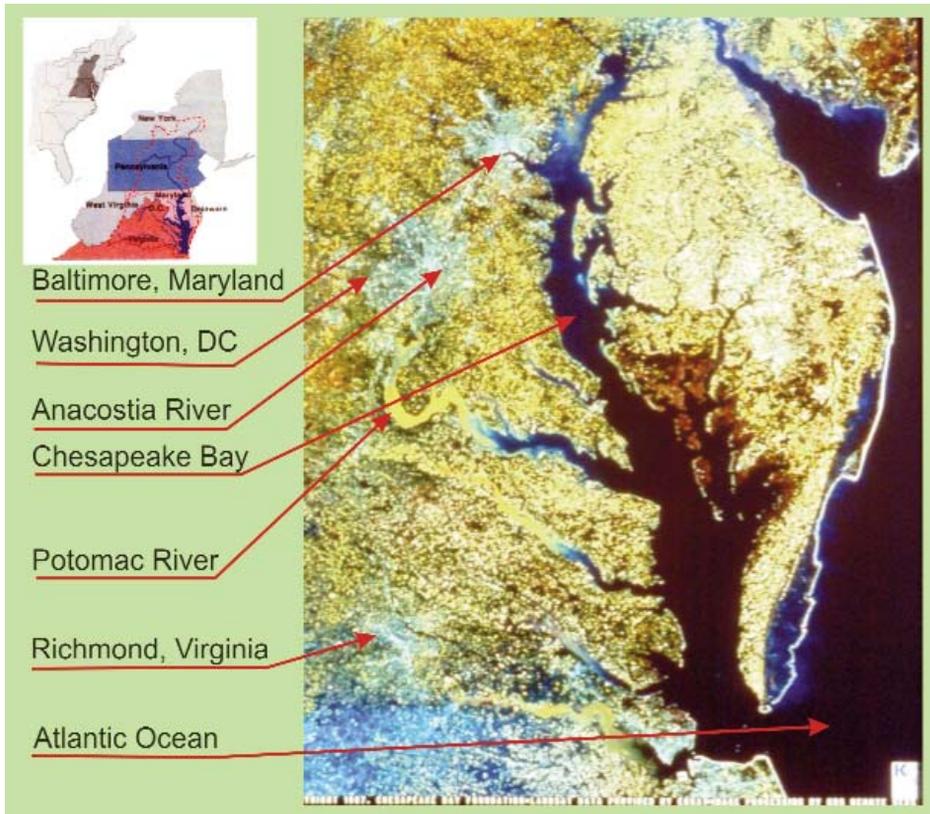


Figura 1. Localização do rio Anacostia

O rio Anacostia, de maneira muito surpreendente, fica no meio da cidade, ao lado de vários edifícios e outras construções. Existem muitas áreas de parque, espaço verde ao longo do rio. Se pudermos limpar a água, haverá um rio fantástico e fabuloso no meio da cidade de Washington.

A nossa organização enfoca a limpeza do rio Anacostia. O objetivo é similar ao do Projeto Manuelzão: um rio em que se possa nadar e em que haja peixes. Este é um objetivo muito elevado, um objetivo distante, mas



Figura 2. - Rio Potomac e Anacostia em Whashington, DC, EUA

temos esperança de que poderemos alcançá-lo. O trabalho é feito através de programas como educação ambiental e projetos de restauração do rio, dos quais participam voluntários. São patrocinadas muitas atividades de recreação ao longo do rio e desenvolvidos trabalhos para advogar a nossa causa.

O rio Anacostia está na Baía de Chesapeak, em Washington, DC. É um rio muito pequeno, tributário do rio Potomac, sendo uma das áreas mais tóxicas de toda a baía da bacia de Chesapeak. (Figura 1)

A baía da bacia de Chesapeak é o maior estuário dos Estados Unidos e tem cerca de 60 mil milhas quadradas, aproximadamente 74 mil km². É, portanto, uma área muito grande da bacia hidrográfica, com muitas pessoas vivendo nela. O seu tamanho é significativo dentro do território dos Estados Unidos. Dentro da bacia da baía de Chesapeak, temos bacias hidrográficas menores, como a do rio Potomac.

Muitas pessoas que conhecem Washington, DC, já ouviram falar do rio Potomac, porque este rio também flui em direção ao meio da cidade. O rio Potomac é de fato um rio de navegação a remo, iniciando-se nas montanhas em West Virginia, e, correndo na região da Virgínia e de Maryland, passa em Washington, DC, rumo à baía de Chesapeak. Um pequeno tributário do rio Potomac é o rio Anacostia, cuja bacia hidrográfica é muito pequena. Cerca de

4/5 de toda a população na bacia do Potomac vive na área de Washington, DC. (Figura 2)

A bacia do rio Anacostia está em Washington, DC. Dentro dela têm-se muitos níveis governamentais e muitas jurisdições: o estado de Maryland, o Condado de Montgomery – uma região dentro do estado de Maryland –, o Condado de Prince George – outra região dentro de Maryland. Esses dois condados têm administrações diferentes, orçamentos diferentes, diferentes questões com as quais trabalham. Há também o distrito de Columbia, conhecido como Washington, DC, que tem seu próprio governo, e o governo federal, que tem jurisdição sobre toda essa área. Portanto, nossos desafios na ONG são de tentar trabalhar com todos esses níveis, todas essas jurisdições, para fazer com que alguma mudança ocorra no rio.

A bacia do rio Anacostia é muito pequena. Tem apenas 176 milhas quadradas, cerca de 200km². O rio propriamente dito tem, da cabeceira à foz, 20 milhas, o que seria aproximadamente 40 km. É, portanto, muito pequeno, porém habitado por uma população de 1,1 milhão de pessoas, havendo muita concentração e muita urbanização. Muitas áreas da bacia são mais do que 50% pavimentadas com telhados, ruas, estacionamentos. Essas superfícies duras impedem que a água de chuva penetre o solo. Ela escoar, vai para dentro de um cano e, rapidamente, para o rio mais próximo. Essa é, de fato, a fonte principal de poluição para o nosso rio. Não temos em Washington, DC, muitas indústrias, fábricas que fazem descarregamentos de lixo e outros fatores que pudessem causar poluições em outros rios, mas temos muitas pessoas e muita pavimentação, e essa é a razão pela qual nosso rio é tão poluído.

Todos os problemas são causados pela água da chuva, pelo escoamento da água da chuva. À medida que ela desce a rua e cai dentro do cano mais próximo, carrega todo o lixo que as pessoas jogam nas ruas, os nutrientes provenientes dos carros, o nitrogênio e o fósforo que vêm com os combustíveis. A chuva também faz com que os esgotos transbordem no rio, trazendo, consigo, muitas bactérias e nutrientes. Existe um grande problema com sedimentos e tóxicos. Ocorre, também, o problema da poluição térmica. Essas superfícies pavimentadas são aquecidas pelo sol e, quando a chuva as atinge, elas absorvem o calor e levam esse calor para dentro do rio. A água quente carrega menos oxigênio; então, com mais frequência, temos níveis muito baixo de oxigênio dissolvido no rio. (Figura 3)

Nos Estados Unidos existem leis muito boas para manter nossos rios limpos. Há uma lei chamada de Clean Water Act. Ela foi aprovada em 1972 e lida com poluição. É possível controlar de maneira muito eficaz a poluição



Figura 3. Problemas causados pelo escoamento de águas pluviais

que sai dos canos de fábricas e dos pontos de poluição. Porém essa lei não trata da poluição difusa e é por isso que não conseguimos de fato limpar de maneira eficaz o Anacostia e outros rios urbanos, pois essa lei não é uma ferramenta que possamos utilizar para ir atrás desse problema.

Em 2007 essa lei fez trinta e cinco anos. Houve o esforço de muitas pessoas para fazer com que o governo dos Estados Unidos a fortalecesse e a levasse para um nível maior, adicionando um parágrafo que lidasse com a poluição difusa. Não foi possível chegar lá, ainda estamos tentando. Há esperança em utilizar essa lei no futuro como uma ferramenta para a poluição que não seja dos pontos de lançamento.

Os pequenos riachos na cabeceira da bacia não foram planejados para receber volumes imensos de água. O movimento da água causa muita erosão nas margens dos riachos, e temos todo o solo levado para dentro do rio e, de novo, esse sedimento é um grande problema, porque é como um cobertor colocado sobre o rio, ele o sufoca. Todo o sedimento estabelece-se no fundo e mata todas as plantas que crescem por baixo, todos os ovos de peixes e todas as demais criaturas. Ele também bloqueia a luz do sol que entraria no rio.

O rio Northwest Branch desce e se torna parte do rio principal, Anacostia. Um prédio de escritórios com um grande estacionamento ao seu redor provoca o escoamento de água de chuva através do telhado e do esta-



Figura 4. “Grand canyon”do Anacostia.

cionamento colina abaixo. Esculpiu aquilo que chamamos de “grand canyon” do Anacostia. Ao longo dos anos, o excesso de solo erodido causou um incrível cânion que se estende por todo o caminho de descida até o rio. Todos os sedimentos e todo o solo que havia em parte da floresta foi carregado rio abaixo e depositado no Anacostia. (Figura 4)

Na maré baixa o rio fica tão raso que é, praticamente, terra cheia de obstáculos, pois muito sedimento desceu. Cerca de 250 anos antes, o Anacostia tinha um porto de grande profundidade, tínhamos grandes navios vindos da Europa que aqui navegavam. Ele tinha 40 pés de profundidade e agora, na maré baixa, não há água, pois uma quantidade excessiva de sedimento adentrou no rio e o encheu.

Fizemos uma Festa de Praia em 2006, durante a maré baixa. Ficamos dentro do rio, colocamos cadeiras e contamos com a presença da mídia. Tentamos demonstrar o argumento de que este é um grande problema que precisa de mais atenção, porque não é saudável para o ecossistema, não é bom para a recreação, como também aumenta a probabilidade de ocorrência

de inundações.

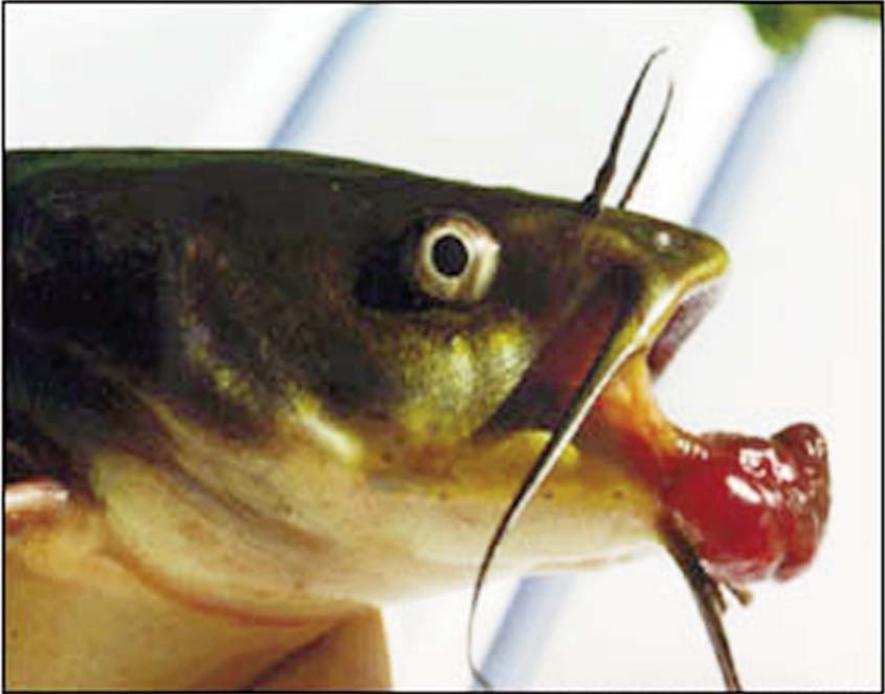
Historicamente, há muitas inundações que ocorreram nessa área e o governo fez represas, basicamente montes de terra ao longo do rio, por cerca de 6 milhas de cada lado, a fim de evitar a inundação das casas que foram construídas ao redor. Porém, houve uma tempestade muito forte em 2006 e o rio quase transbordou as represas; por isto estamos tentando chamar a atenção para o fato de que é preciso enfrentar este problema de sedimentos, para que não aumentem as chances dessas inundações que danificam os lares das pessoas.

Existem muitos problemas de jurisdição. Diferentes agências governamentais atuam em uma área muito pequena. Cada uma delas tem uma idéia diferente sobre como deve ser abordado o problema. O verdadeiro desafio é fazer com que eles pensem em termos da bacia hidrográfica, pois, de fato, o rio não obedece a esses comitês políticos, ele não se importa, ele simplesmente flui. E os problemas de poluição simplesmente vêm. É muito difícil fazer com que todos se unam e resolvam o problema.

No inverno, a neve que se deposita ao lado das grandes estradas que circundam Washington, DC, adquire a cor negra. Ela absorve a poluição que vem dos automóveis. Quando derrete, escoar para o rio Anacostia. Porém, mesmo que não houvesse nenhuma neve, a poluição está sempre se acumulando nas estradas e nos estacionamentos e, em todos os dias de chuva, ela é levada pela água para o rio mais próximo, para o riacho mais próximo, causando muitos problemas. Haja visto que o óleo de gasolina contém muitas toxinas.

Um estudo feito em 2003 mostrou que 60% dos peixes-cabeça-de-touro do rio Anacostia tinham tumores ou lesões em seus corpos. Foi determinado como sendo um resultado direto do contato com um produto químico conhecido como hidrocarboneto policíclico aromático, que é, basicamente, um produto secundário da combustão de combustíveis fósseis. O assustador é que nós estamos respirando isso antes que ele vá para dentro do rio. E esses peixes são um indicador de que algo diferente precisa ser feito, porque isso não é normal. (Figura 5)

Também temos no rio um grande problema com o lixo. A coisa interessante sobre o lixo é que ele não é, necessariamente, a pior forma de poluição da água, porém, é a única forma de poluição que todos entendem, sabem que o lugar do lixo não é na água. As pessoas podem não entender os produtos químicos ou tóxicos ou as bactérias ou os sedimentos ou as coisas que não conseguem ver. Mas conseguem ver o lixo e entendem que o lugar dele não é ali. O lixo é uma toxina psicológica muito forte porque quando se tem um



By James Forester / courtesy USFWS

Sixty percent of the brown bullhead catfish in the Anacostia River have tumors or lesions as a result of contact with polyaromatic hydrocarbons, which are the by-products of fossil fuel combustion from vehicles and coal-fired generators.

Figura 5. Lesões nos peixes causadas pela poluição difusa de combustíveis fósseis

rio que está cheio de lixo, ele manda uma mensagem muito clara para as comunidades que estão próximas, de que esse rio não vale nada, de que ninguém se importa com ele, de que ele não vale muito para as pessoas que moram ali. E isso costuma deprimir as pessoas.

Nossa organização serve para animar as pessoas. Trabalha-se para remover o lixo do rio, para remover o bloqueio da visão, de modo que as pessoas possam ver as possibilidades maiores que esse rio oferece. Ele é, na verdade, um rio bonito, ele tem um belo corredor e, se nós conseguirmos fazer com que a água tenha boa aparência e pareça clara, ele será um recurso incrível para toda a cidade.



Figura 6. Lixo dentro do rio Anacostia

Em 2007, tivemos sucesso em fazer com que o estado de Maryland e a cidade de Washington, DC, definissem o lixo como uma forma de poluição do rio Anacostia. Isso é significativo, porque há apenas mais um rio nos Estados Unidos que considera o lixo como sendo uma forma de poluição: o rio Los Angeles. Foi demonstrado para as agências governamentais o problema do lixo e, simplesmente, apontado que isso violava as leis, que dizem que não haveria lixo ou outra poluição nas águas. Esta foi uma vitória importante, já que agora existe todo um movimento para ter os rios Anacostia e Potomac livres do lixo até o ano de 2013. Obtivemos sucesso em fazer com que 96 líderes de governo assinassem um compromisso para ter um rio livre de lixo até o ano 2013. (figura 6)

E agora, o trabalho em todas as jurisdições políticas é para implementar medidas que impeçam que o lixo entre no rio. Isso tem muito de “espetáculo”, é estimulante ver acontecer. Acreditamos que, se conseguirmos tirar o lixo da água, faremos com que mais pessoas vejam o valor desse rio e teremos mais apoio para lidar com os outros problemas, que são mais difíceis de serem vistos, mais difíceis de serem removidos e talvez não tão interessantes quanto esse para o público em geral.

Voluntários vêm e fazem a limpeza do rio. Foram recolhidos até agora, desde que nossa organização teve início em 1992, mais de 700 toneladas de lixo e 12.000 pneus. Trabalhamos com, aproximadamente, 7.000 voluntários. Tornou-se um projeto muito popular. São pessoas que trabalham em escritórios e que querem sair e fazer alguma coisa com suas próprias mãos. Tentamos dar-lhes essas oportunidades. É também uma boa forma de educação para todos que participam disso.

Vou lhes contar uma pequena história: participei de uma limpeza certa vez, e havia uma mulher que estava muito chateada porque encontrava canudinhos de refrigerante por toda parte; ela dizia: “por que eles precisam de canudinhos? Nós temos lábios. Eles não podem simplesmente beber? Para que canudinhos?”. E ela fez uma promessa naquele dia de nunca mais usar um canudinho. E todos ficamos muito entusiasmados. Eu a vi cerca de três anos depois e ela se lembrou de mim e disse: “Sabe, desde aquele dia eu nunca mais usei um canudinho”. Eu contei isso porque tudo são escolhas que fazemos em nossas vidas cotidianas, que podem ajudar ou prejudicar o rio, e são pequenas coisas, como canudinhos de refrigerante. Apenas a ideia de que ela ficou tão chateada com os canudinhos e o fato de ter feito uma promessa para si própria de não usá-los nos dão muita esperança de que todos podemos fazer mudanças em nosso estilo de vida, as quais ajudarão o rio e o meio ambiente.

Nós, em geral, fazemos uma grande limpeza no Earth Day (Dia da Terra), que é um feriado em nosso país, em abril, e organizamos, costumeiramente, cerca de 2.500 voluntários. Em abril de 2008 foram retiradas do rio, em 3 horas, 49 toneladas de lixo. É incrível, portanto, o que está no rio e que pode ser retirado.

Uma das maneiras pelas quais estamos tentando retirar o lixo é colocar em vários lugares mecanismos chamados “trash-traps” (armadilhas de lixo). Eles ficam no extremo de um cano de escoamento de chuva, tem uma superfície flutuante e, sob ele, uma rede em forma de saco é suspensa. À medida que a água da chuva sai do cano, ela passa pelo saco. De certa forma, é como um saquinho de chá. Ela captura o lixo, impedindo que ele entre no rio. O lixo fica preso em um saco e, depois que o saco está abarrotado, ele pode ser retirado com uma pequena grua e despejado na lata de lixo; depois, um saco novo e vazio é colocado em seu lugar. Isso tem sido muito eficaz, de modo que, agora, já há quatro desses mecanismos instalados e temos a esperança de instalar mais. Eles são caros, mas avaliando o custo que o governo tem para recolher o lixo que já está nos rios versus o custo de instalação desses equipamentos, que são usados uma só vez, a última opção acaba por ser um

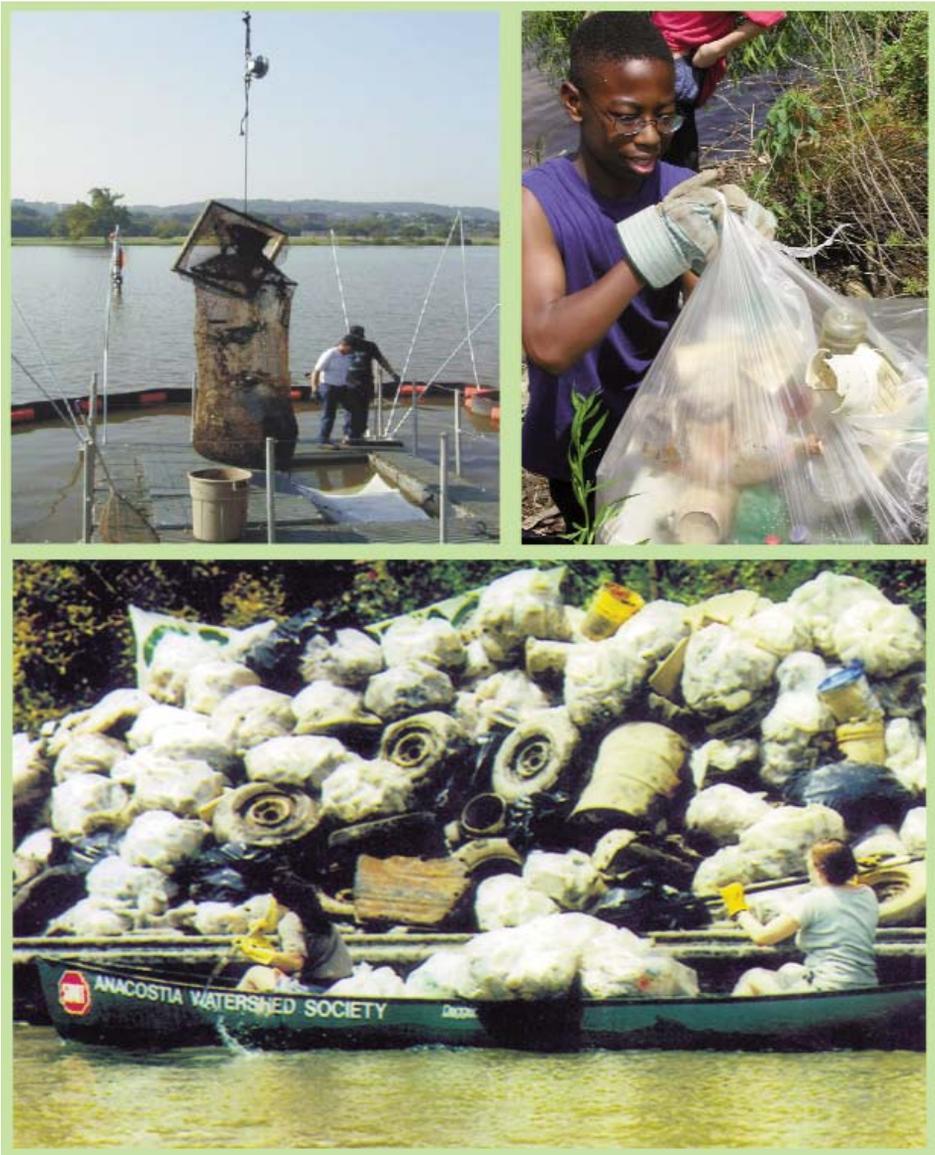


Figura 7. Retirada de lixo do rio com participação de voluntários

sistema melhor. (Figura 7)

Também estamos trabalhando para tentar aumentar a varrição das ruas na cidade. Eles têm uma nova geração de máquinas que são como um aspirador de pó sobre rodas que são chamados “generative air-sweepers” (varre-

dores de geração a ar). Eles são guiados à frente, sugando o lixo, recolhendo sedimentos, metais pesados e manchas de óleo. É um verdadeiro benefício para o rio ter esses varredores de rua indo por todo lado e retirando todos esses poluentes, pois é mais fácil impedir a poluição de entrar no rio do que limpá-lo quando ela já está na água. É mais fácil e mais eficaz em termos de custos e a cidade fica com uma aparência melhor quando não existe muito lixo nas ruas.

Em Washington, DC, os esgotos são combinados. Os canos de esgoto subterrâneos conectam-se com os canos de água de chuva. Existem dois conjuntos de tubos que se juntam e se tornam um único tubo que vai para a estação de tratamento de esgoto, onde os esgotos são limpos. O sistema de rede funciona muito bem quando não está chovendo, porque é esgoto que na maior parte do tempo passa pelos canos. No entanto, uma chuva de cerca de meia polegada ou mais supera o sistema e vai transbordar diretamente dentro do rio antes que chegue à estação de tratamento de esgoto. Logo, durante uma tempestade, o esgoto bruto, não-tratado, é despejado diretamente no rio Anacostia e no rio Potomac. São cerca de dois bilhões de toneladas por ano. É um input inacreditável, que tem bactérias e todos os outros problemas que vêm junto com o esgoto.

Em 1999, nossa organização entrou com um processo judicial contra Washington, DC, alegando que este fato viola a lei, o Clean Water Act, pois o esgoto não-tratado é despejado no rio. Fomos bem sucedidos. Agora a cidade está trabalhando para consertar o problema e já há uma melhora incrível. Há duas estações, um plano de curto prazo concluído em setembro de 2008, e um plano de longo prazo. O plano de curto prazo previu o conserto de muitas das bombas, das comportas e da infraestrutura que atualmente existe, de modo que a operação fique o mais eficiente possível. Acredite ou não, temos bombas de 1909 que ainda estavam em uso. Foi alcançada, em setembro de 2008, uma redução de 40% da quantidade de esgoto bruto que vai para dentro do Anacostia, o que é uma conquista inacreditável.

Contudo, ainda restam 60% do esgoto. No plano de longo prazo o governo construirá enormes tanques de armazenamento sob a cidade, e quando as chuvas vierem e fizerem com que os esgotos transbordem, em vez de eles irem para dentro do rio, eles serão conduzidos para dentro dos tanques e armazenados até a chuva limpar todos os canos. Depois, quando a chuva tiver terminado, o material armazenado será bombeado de volta para os canos que já existem, para que desça para a estação de tratamento de esgoto e seja limpo. Assim, quando isso tudo estiver pronto, teremos atingido um marco inacreditável para esse rio, pois o objetivo é que eles tratem 98% dos

esgotos que vão para o Anacostia. Quando virmos isso, uma redução de 98%, esse rio estará completamente diferente e muito mais saudável, e será muito mais uma paisagem da cidade, onde as pessoas poderão descer e ficar e se aproximar da água, uma vez que ele terá melhor aparência, melhor cheiro e terá qualidade.

O processo judicial a que me referi nos fez pensar sobre a outra parte da bacia, em Maryland. Ali os esgotos não são combinados, mas separados. Ou seja, o esgoto pluvial não se mistura com os efluentes domésticos e industriais. Iniciamos alguns testes de qualidade da água e monitoramento de bactérias e descobrimos, surpreendentemente, que os níveis de bactérias estavam mais elevados em Maryland, onde há esgotos separados. Então, pensamos: “isso está muito estranho. Qual é o problema?”. Logo, começamos a procurar e descobriu-se que muitos dos canos de esgoto que são separados em Maryland estavam rompidos. Muitos tubos nunca foram planejados para ficarem expostos. Eles foram enterrados, e, contudo, ao longo dos anos, a água de chuva causou muitas erosões às margens dos riachos e exposição dos canos. Eles ficaram muito mais vulneráveis a troncos e outros materiais que vêm com o rio durante uma tempestade. Eles racham-se e rompem-se. Portanto, entramos com um processo legal contra a companhia de esgoto em Maryland.

Ganhamos. Temos ótimas leis em nosso país, mas com frequência elas não são postas em prática. O processo contra a empresa em Maryland fez com que eles inventariassem toda sua rede de esgotos. Eles vão classificar os tubos em pior estado, que precisam ser consertados de imediato, e fazer uma forma de ranking na perspectiva de consertar todo o sistema. Quando isso ocorrer, haverá uma melhoria imensa da qualidade da água no rio Anacostia.

Eles também deram início a um programa para inspecionar restaurantes quanto ao despejo de banha, gordura e óleo nos canos de esgoto, que, em geral, provocam entupimentos. Um conjunto de inspetores sai à rua regularmente, para verificar os restaurantes e assegurar que eles descartem corretamente suas gorduras, óleos e banhas.

No ano passado, no estado de Maryland, alcançamos sucesso ao fazer com que uma nova lei fosse criada, chamada de Storm Water Management Act, de 2007. Essa lei exige que todos os novos projetos de construção e reforma no estado de Maryland tenham um plano ambiental de permeabilização, que é, basicamente, calcular a água pluvial que sairá de casas ou prédios e fazer com que esta água pluvial volte a penetrar no solo.

Essa é uma idéia nova nos Estados Unidos, porém tem sido utilizada na Alemanha e em muitos outros lugares há muitos anos. A idéia é imitar a



Figura 8. Brejos que existiam ao longo do Anacostia

natureza, fazer a água pluvial penetrar no solo o mais próximo possível da área onde ela cai. Em vez de fazê-la correr colina abaixo ou colocá-la dentro de um cano, queremos devolvê-la ao solo, porque, uma vez no solo, ela fica mais lenta. O solo filtra a poluição, e isso ajuda a recuperar a qualidade da água. A “mãe natureza” sabe o que fazer, ela sabe como funcionar. Esperamos que essa nova lei contribua na reconstrução do escoamento de água em uma bacia hidrográfica.

Historicamente, nosso rio teve milhares de acréscimos de terras úmidas ao seu redor. A foto, de 1902 (Figura 8), mostra um homem em uma canoa ao lado de terras úmidas. Os brejos são importantes para limpar o rio, eles são como os rins em nosso corpo, auxiliam na retirada da poluição, na filtração da água e também fornecem um ótimo habitat para a vida selvagem. Entretanto, ao longo dos anos, à medida que Washington, DC, tornava-se uma cidade, todas essas terras úmidas foram drenadas, aterradas e destruídas, o que culminou na extinção de 99% dos brejos originais que havia em nossa bacia. É como se tivéssemos nossos rins extirpados.

O rio passa a ter grande dificuldade para filtrar-se, visto o acúmulo de lixo decorrente do aumento da população da cidade, se comparado a 1902. Consequentemente, uma das coisas que estamos fazendo é ter, como parte de nossa educação ambiental, programas em que crianças das escolas são



Figura 9. Educação ambiental na bacia do Anacostia

engajadas no cultivo e no plantio de plantas nativas na região do rio com vistas ao restabelecimento dos brejos. Isto é feito em parceria com os governos da região, porque precisamos do seu auxílio para dar as licenças e para criar as áreas de plantio que podem receber essas plantas.

Isso é estimulante, tanto por colocar as plantas de volta no rio, como por engajar as pessoas e as crianças, que adoram. Elas adoram entrar na lama e plantar essas mudas, e se sujarem; elas ficam muito orgulhosas: “essa é minha área úmida!”, elas tomam “posse” dela. Isso é mesmo importante, uma vez que muitas crianças estão desligadas de nosso rio, desligadas da natureza, vivendo na cidade muito preocupadas com roupas, objetos eletrônicos e esportes. Elas não estão realmente ligadas ao meio ambiente, e isso não é saudável, pois elas são o futuro. (Figura 9)

O arroz selvagem costumava crescer ao longo do rio. Ele é uma planta muito importante para as aves migratórias, que voam para cima e para baixo na costa leste entre o Canadá e o Brasil. Elas paravam com frequência na área do meio atlântico, em Washington, DC, para se alimentar desse arroz selvagem. Porém, mais uma vez, perderam-se 99% do que estava ali. Consideramos o arroz selvagem como uma planta-chave para plantar de volta no rio. Ela é muito rica em nutrientes para a vida selvagem. Em cinco

anos plantamos mais de 12 acres de terra úmida ao longo do rio, com a colaboração de voluntários, e isso tem repercutido muito. No entanto, nós também temos que colocar cercas ao redor do arroz selvagem, porque temos um pássaro, chamado ganso canadense. Ele costumava ser nativo, mas parece que perdeu o instinto de migrar entre os Estados Unidos e o Canadá. Ele não parte mais. Fica por toda parte, comendo essas plantas de terras úmidas quando elas crescem na primavera. Portanto, temos que colocar cercas ao redor dos brejos, de modo que esse se torne um brejo urbano.

Nós também trabalhamos em um grande projeto, através do qual removemos plantas invasoras. São plantas que não são nativas dos Estados Unidos. A maioria é da Ásia. Não possuem predadores naturais, ou seja, não há nenhum animal, ave, bactéria ou fungo que as coma. Uma vez estabelecidas, começam a crescer, continuam crescendo e matam todas as plantas nativas, pois são plantas muito agressivas. Recrutamos voluntários que saem e removem essas plantas. Quando plantas não-nativas vêm para um ecossistema, tendem a criar uma monocultura, matando toda a biodiversidade. Se nada for feito, uma floresta que antes era saudável, com centenas de diferentes espécies, de repente se torna uma floresta que tem talvez quatro ou cinco espécies de plantas que não tem nenhum valor ecológico. É um impacto muito grande nas florestas remanescentes da nossa bacia hidrográfica urbana. Portanto, estamos bem preocupados em manter essa pressão por florestas saudáveis. É também um ótimo projeto para voluntários. As pessoas adoram entrar nas florestas e nos bosques para remover essas plantas, visto que elas podem sair e explorar os parques. Há satisfação imediata porque a pessoa sai, fica cerca de 2 horas, arranca um punhado de ervas-daninhas, e depois pode olhar e perceber que fez uma diferença inacreditável, de imediato.

Fazemos educação ambiental nas escolas, porque, infelizmente, o sistema escolar não está ensinando sobre o meio ambiente como deveria. Eles estão tão focados nos fundamentos de matemática e de leitura, que também são muito importantes, mas excluem muitos conteúdos de ciência, de história e de música. Temos, portanto, um programa em que vamos às salas de aula e ensinamos sobre as bacias hidrográficas, sobre os rios, e utilizamos muitas atividades com a “mão na massa”. As crianças podem de fato tocar e sentir, e isso as faz entender, verdadeiramente, conceitos daquilo que fazemos na terra e tem impacto sobre o rio. O projeto é apresentado por cerca de cinco dias na sala de aula. Depois, as crianças são levadas para um *tour* de barco no rio, em um barco a motor ou em uma canoa. Assim elas, de fato, veem o rio, veem a vida selvagem e a vivenciam. Para muitas delas, é a pri-



Figura 10. Educação ambiental através de atividades de navegação na bacia do Anacostia

meira vez que vão a um rio e viajam em um barco. O projeto é um serviço público, no qual elas podem fazer alguma coisa para ajudar o rio. Elas plantam árvores, recolhem lixo, plantam nos brejos. Esse tem sido um projeto muito bem avaliado.

Nós também treinamos os professores, ensinamos aos que ensinam, de forma que possa aumentar a eficácia do projeto de educação ambiental. São oferecidos treinamentos regularmente. Em geral damos um treinamento de cinco dias e depois lhes cedemos um kit completo com todos os suprimentos de que eles precisam para fazer essas atividades. Tem sido um programa de treinamento muito bem sucedido e os professores o adoram, pois eles querem aprender e, para eles, é interessante fazer algo diferente da leitura e da matemática.

Nós trabalhamos muito com recreação. Temos o objetivo de reintroduzir o rio Anacostia em Washington, DC, e fazemos isso por meio de *tours* e viagens de canoa pelo rio. É divertido e essa é a melhor parte. Nós queremos que o rio seja algo de que as pessoas desfrutem, em que elas queiram estar e

não algo de que queiram fugir. O uso recreativo constrói a responsabilidade com o rio, e, se mais pessoas usufruírem e aprenderem sobre ele, ficarão mais interessadas em ajudar e advogar pela limpeza. .

Conseguimos uma doca flutuante e a colocamos no National Arboretum, que é um parque nacional muito grande, muito bonito, com muitas espécies de árvores e plantas. Basicamente, conseguimos estender o parque de águas defronte a Blainsburg até o rio, com a nova doca. Ela virou um destino turístico. As pessoas podem ir desse parque até aquele parque, e podem aproveitar a passagem entre eles, para fazer um piquenique ou apenas visitá-lo.

Patrocinaamos uma corrida de canoa todo ano. Oferecemos troféus e prêmios. É também uma maneira divertida de fazer com que as pessoas se engajem. E temos feito com que algumas de nossas lideranças políticas eleitas apareçam. (Figura 10)

A maior vitória nesse trabalho foi ajudar a mudar a percepção do público sobre o rio, ajudar a mudar aquilo que as pessoas sentem e pensam sobre ele. Anos atrás, o rio Anacostia era chamado de “o rio esquecido”. Em Washington, tem o rio Potomac. É um rio muito maior, localizado no lado mais rico da cidade, onde mais pessoas o veem, incluindo turistas. O rio Anacostia fica do outro lado da cidade, onde moram as pessoas pobres e as minorias. Não havia dinheiro ou recursos alocados para limpá-lo. Mas isso mudou agora. E essa realidade é devida à atenção que tentamos trazer para esse rio. Agora a cidade de Washington, DC, deu início a um grande projeto de desenvolvimento ao longo das margens do rio. Eles estão tentando incentivar a construção de moradias, escritórios, lojas e muitos restaurantes, fazendo com que as pessoas se aproximem das margens do rio. Há dez anos, ninguém pensaria nisso, as pessoas ririam de você; “Ah, eu vou construir um restaurante perto do rio”; as pessoas diriam: “por quê?”, mas agora todos querem ir ao Anacostia.

Uma das coisas que fizemos para disseminar esse pensamento foi construir, recentemente, um campo de beisebol bem às margens do rio. E ele tem trazido milhares de pessoas para suas margens, toda vez em que há um jogo de beisebol. E os americanos adoram beisebol, então esse tem sido um grande impulso para o rio. Agora nosso desafio é: temos que assegurar que o que quer que seja construído na bacia tenha o rio em mente. Queremos assegurar que essas novas construções sejam instaladas com todas as técnicas de gerenciamento de água de chuva, para recolocá-la no solo. E o que é muito estimulante em nosso país é que temos um novo movimento para instalar aquilo que chamamos de desenvolvimento de baixo impacto ou planejamem-



Figura 11. Técnicas para controle de águas pluviais

to de sítio ambiental. É o conceito de colocar a água de chuva para infiltrar no solo, em vez de ir para uma tubulação. (Figura 11)

A Alemanha tem sido uma grande liderança em relação aos jardins de telhado, que é colocar jardins sobre os telhados para capturar e deter o escoamento de água de chuva. Em muitas cidades, Washington, DC, e Chicago, por exemplo, são feitos esforços para instalar esses jardins. Os benefícios são muitos: ajudam a conter a água de chuva, filtram a água, capturam os poluentes que vêm do ar e ajudam a aquecer o edifício, baixando os preços de aquecimento e refrigeração. Eles também contribuem para manter baixas as temperaturas do ar das cidades, diminuindo o calor e tornando a qualidade do ar melhor e a cidade melhor para se viver. (Figura 12)

Nós temos ainda outro conceito para colocar em prática: pisos permeáveis, ao invés de pavimentações de concreto. Temos pisos onde a água da chuva pode ser filtrada através das rachaduras. Porém, é difícil ainda caminhar nisso ou estacionar seu carro sobre isso. Em um estacionamento, pequenas áreas podem ser preparadas para receber e absorver água de chuva, e, ainda assim, se consegue utilizar o espaço conforme ele foi originalmente planejado, na maioria das vezes, como um estacionamento. Há um novo produto que temos utilizado nos Estados Unidos, que é chamado de concreto permeável, que permite que a água da chuva o atravesse. Ele consegue absorver e filtrar oito polegadas de chuva por hora, ou seja, uma quantidade inacreditável, uma armazenagem imensa, para um tipo de tempestade como um tornado ou um ciclone.

A ideia de capturar e armazenar em tanques a água de chuva que vem de nossos telhados é muito antiga. Tem sido utilizado bem mais nos Estados Unidos, pois ajuda a evitar a poluição por água de chuva, a ter água em épocas de seca. Na medida em que cresce a mudança climática do mundo, os padrões mundiais vão se tornando cada vez mais erráticos. Temos visto muitas áreas nos Estados Unidos e ao redor do mundo que têm sofrido com mui-

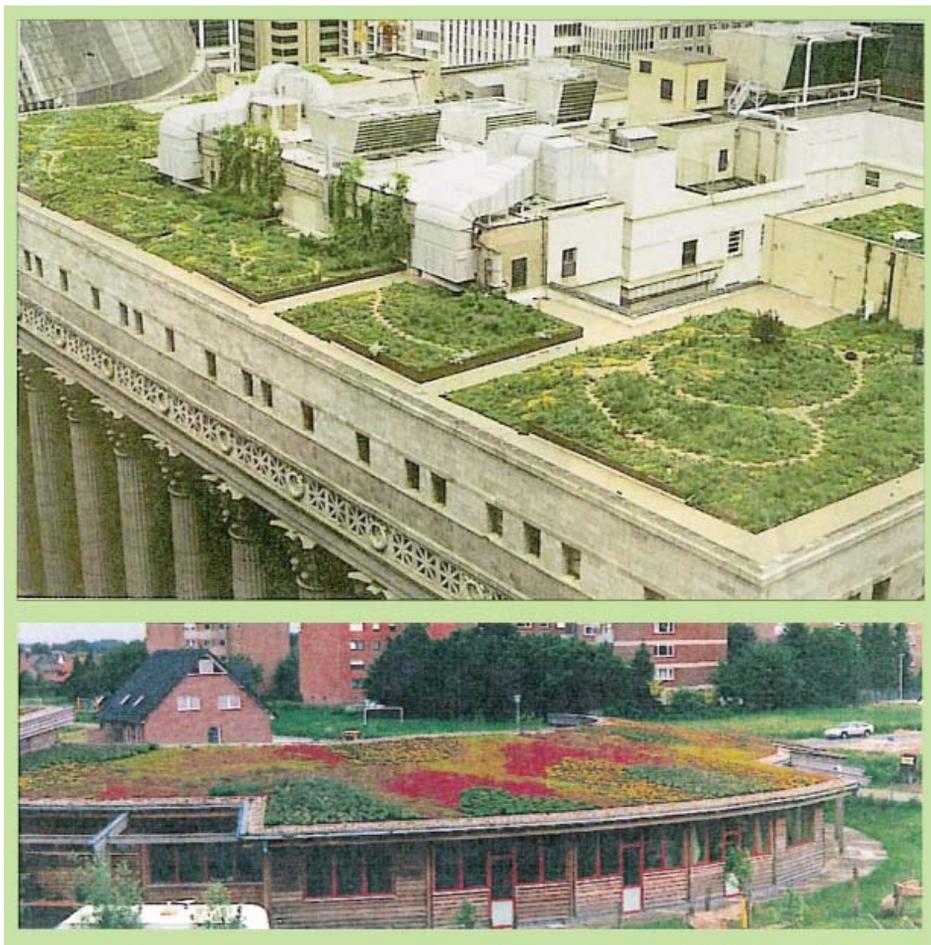


Figura 12. Jardins de Telhado na prefeitura de Chicago e em escola de Stuttgart, Alemanha

tas secas. Em Washington, DC, até o ano de 2002, era ilegal desconectar o seu cano de água de chuva dos canos subterrâneos. Quem fizesse isso era multado. Nós trabalhamos para tentar mudar essa lei de modo a permitir que os donos de propriedades desligassem seus canos para que pudéssemos filtrar a água de seus telhados nesses jardins, e isso é muito bom para o rio.

Estamos olhando para o futuro sempre. No futuro teremos um rio em que se possa nadar e pescar. O rio é a ligação comum que todos compartilhamos em nossa cidade, porque todos nós precisamos de água limpa, independentemente de sermos negros ou brancos ou ricos ou pobres, ou sermos cristãos ou judeus ou mulçumanos. Não importa. Todos nós precisamos de água



Figura 13. Planeta Terra

limpa, todos nós precisamos de ar limpo, de compartilharmos o meio ambiente. Então devemos limpá-lo. O meio ambiente é o que nos sustenta. Portanto, estamos olhando para o futuro, não apenas para os peixes.

Surpreendentemente, temos cerca de 50 espécies de peixes em nosso rio. Nos últimos anos tivemos sete novas espécies voltando. Temos mais de cem espécies de aves e muitas delas se alimentam dos peixes. Estamos fazendo isso para as crianças, para o futuro, pois este é nosso objetivo: ter um meio ambiente limpo, que possamos todos dividir e aproveitar. Somos parte do mundo natural. E esse é o futuro porque o rio é que unifica e que nos une. E nosso principal objetivo é limpar a água, recuperar as costas e honrar o legado, e esse é o legado do rio. Aqui está a grande bacia hidrográfica. É a única que temos, e temos que limpá-la, pois não temos nenhum outro lugar para ir se sujarmos essa. (figura 13)



Rio Sena:
Paris, França

Baptiste Casterot

Seine-Normandy Water Agency



Figura 1. Território de captação de água da bacia hidrográfica do rio Sena

A apresentação será dividida em três partes: primeiro, uma abordagem da bacia hidrográfica do Sena, enfatizando os números-chave e os elementos que permitem a compreensão de todos os tipos de pressões e tudo aquilo que é necessário enfrentarmos no processo de revitalização do rio; segundo, uma visão da qualidade da água ao longo dos anos, e também dos usos da água do rio; e, finalmente, a política de águas e outros programas e trabalhos que vimos desenvolvendo por quatro anos para alcançar estes objetivos.

A França é dividida em seis partes, seis áreas de drenagem de água. Em cada território de drenagem de água, um comitê de águas foi criado com todas as partes interessadas para implementar e desenvolver a gestão em

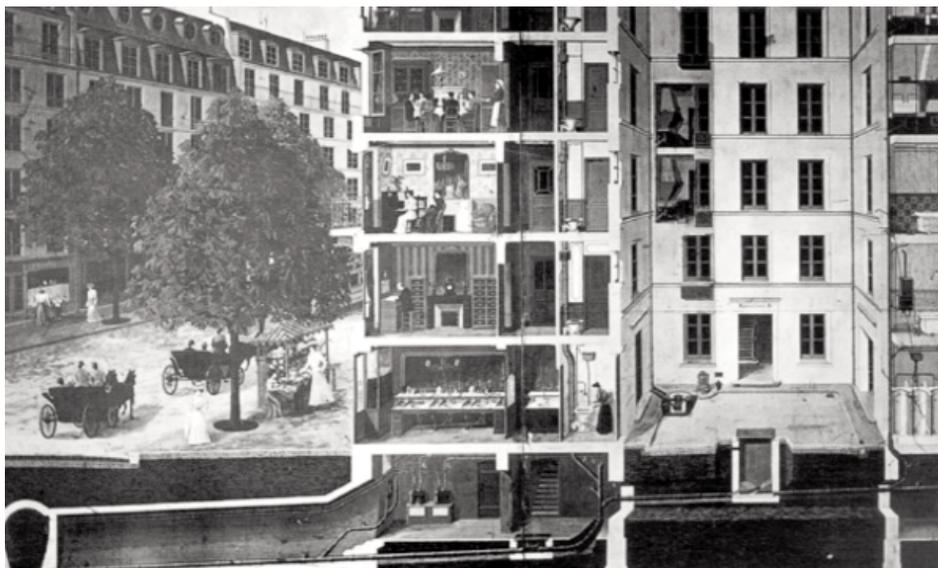


Figura 1. Paris no início do século XVIII

nível local, confrontando e aprimorando as políticas nacionais. O rio Sena flui no distrito da Normandia do sul até o mar recebendo muitos tributários, principalmente na região do baixo rio Sena. São eles: o Oise, o Marne, o Yonne e outros. O programa de revitalização precisou ser desenvolvido em toda a bacia para alcançar a melhoria da qualidade da água no rio Sena. (Figura 1)

A bacia representa 1/5 do território francês, atingindo 100 000 km². São mais de oito mil cidades e cerca de 70 mil km de cursos d'água na bacia. Ela possui 700 km de linha costeira, sendo o segundo maior rio da Europa, logo após o Reno. A população atinge 7,6 milhões de habitantes na bacia. A maior parte das pessoas está concentrada em Paris, perfazendo 80% dos 7,6 milhões. Além disso, 30% da indústria nacional está concentrada na bacia, representando quase cinco mil indústrias ou fábricas localizadas ao longo dos rios. São tipos muito diferentes de indústrias, dentre as quais: refino de petróleo, fábricas químicas, agroindústrias de frutas, fábricas de papel e moinhos de cana. Vinte por cento da agricultura nacional está na bacia. Um outro dado é o de que quase 60% da terra é dedicada à agricultura, sendo esta uma característica essencial no programa de revitalização.

No início do século XVIII, tudo era despejado nas ruas de Paris, e as condições de vida eram precárias. Em decorrência disso, parecia necessário, naquela época, fazer algo para o abastecimento de água e o tratamento de

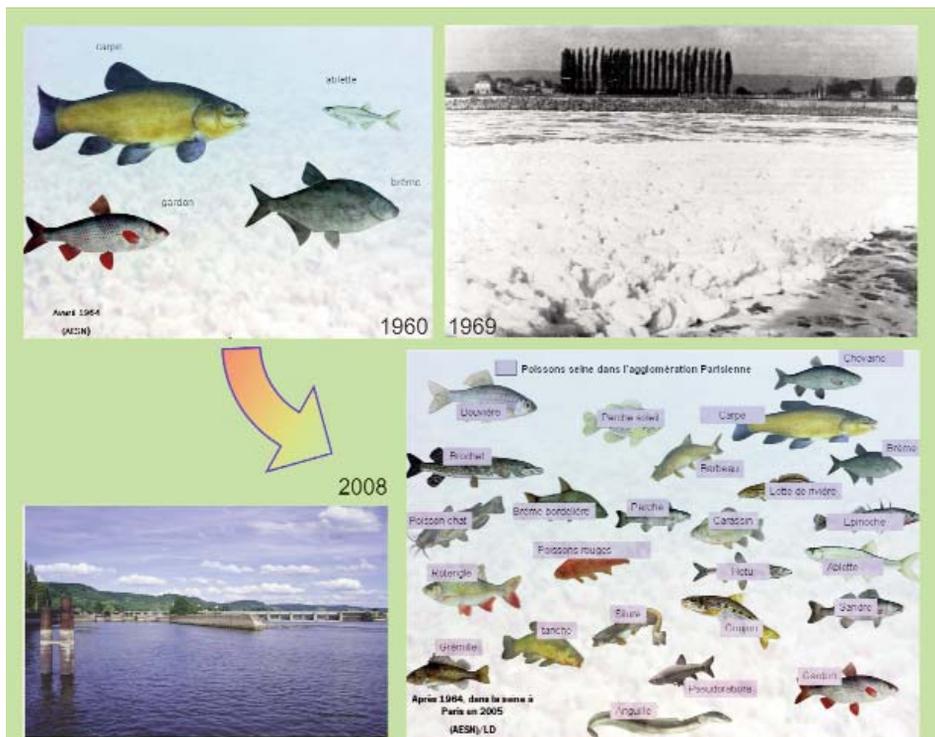


Figura 3. Evolução do número de espécies no rio Sena da década de 60 até 2008 depois do início da recuperação

esgotos. No início daquele século, mais de um milhão de pessoas morreram de doenças de veiculação hídrica. Foram feitos esforços e empreendimentos que reduziram significativamente a mortalidade até o início do século XIX. Partiu-se do princípio de que toda residência deveria conectar-se a um cano para evacuar todo o esgoto de Paris rio abaixo. Então, ao longo desse período, todo o sistema de esgoto desenvolveu-se juntamente com a implantação das indústrias. Apesar de todos esses fatores e do impacto ambiental no Sena ao longo de três séculos, foi somente há 40 ou 50 anos que o rio foi declarado como quase morto. (Figura 2)

Portanto, era necessário tomar alguma medida quanto ao impacto do sistema sanitário no rio. Nos anos 60 do século passado, quando os comitês de água foram criados, somente quatro espécies de peixes estavam presentes no Sena. Normalmente, em um rio devem-se encontrar menos peixes rio acima e mais peixes rio abaixo. No caso de Paris é diferente. Na região anterior a Paris, a qualidade de água é boa e há diferentes espécies de peixes; no entanto, quando o rio serve à navegação, esse número decresce e piora, em

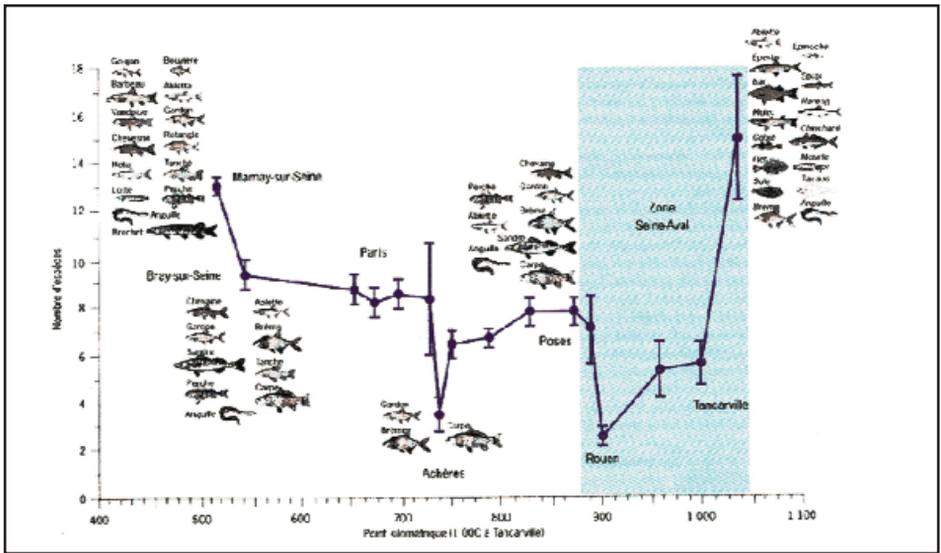


Figura 4. Perfil do número aproximado de espécies de peixes na bacia

função da liberação dos dejetos do tratamento de esgoto. Depois, ele melhora até Ouen, que também é uma cidade grande. Temos muitas indústrias e também uma qualidade de água que piora, provocando, novamente, a redução das espécies de peixe. (Figura 3)

A leitura dos registros de quantidades de peixes pescados desde 1989 indica um aumento nos últimos oito anos, ao mesmo tempo em que a qualidade de água do Sena segue melhorando. Mas não há uma considerável diversidade de espécies, o que quer dizer que somos confrontados com outros tipos de problema não relacionados à qualidade da água. É a qualidade dos habitats decorrente das mudanças na bacia. Portanto, temos que lidar com esse problema para a adequada revitalização. (Figura 4)

Há uma rede de monitoramento dos rios da bacia que fornece dados para um sistema que utiliza quinze parâmetros para definir uma classe de qualidade. São elaborados mapas que indicam, através de cores, classes de *excelente* até *muito ruim*. A situação está melhorando. A qualidade da água está melhor no final da bacia e pior rio abaixo, de modo que temos pontos ruins no Sena e também em outros locais específicos. Há 20 anos, a média da situação era percebida como ruim, mas há 3 ou 4 anos melhorou. Portanto, há ainda um grande impacto de resíduos na qualidade da água, mas está melhorando. (Figura 5)

A balneabilidade atual também ilustra o resultado do trabalho nos rios e nas cidades. A qualidade da água na região costeira está boa. Como exemplo,

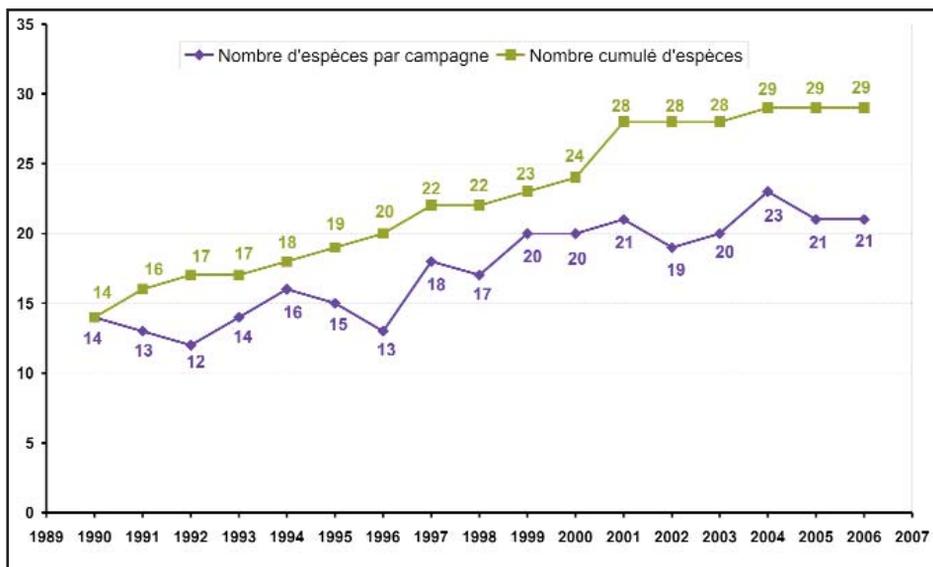


Figura 5. Evolução do número das diferentes espécies de peixes

cito a balneabilidade que foi alcançada em Calvados, o departamento que está sob a influência da foz do rio Sena. As atividades de recreação nos rios, nos laguinhos e nos lagos é crescente. O resultado é que há muitos lugares balneáveis ao longo do rio, em Paris e imediatamente antes de Paris. Há, também, atividades com barco a remo, com canoa, com navegação a vela e com barcos a motor. (Figura 6)

Hoje, o rio Sena ainda é útil para transporte de materiais, portos industriais, pesca e turismo, especialmente em Paris. O típico homem francês carrega seu cesto e suas iscas por todo o rio. (Figura 7)

Em relação à qualidade da água, alcançamos bons resultados. Hoje temos outro objetivo, uma diretriz que estrutura o trabalho. Na Europa, temos um trabalho comum a fazer, que é assegurar a limpeza das águas e ambientes aquáticos saudáveis até 2012. Isto quer dizer que temos de atingir um bom *status* ecológico até lá. Na verdade, temos uma boa qualidade nos parâmetros físicos e químicos. Porém, temos que trabalhar com os parâmetros biológicos, pois, como vimos, o número de peixes está estacionado e não há crescimento no número de espécies. Há, portanto, muito a ser feito agora.

Na França, temos três leis relativas à água e nossa organização data da primeira lei, de 1964, que criou a Agência de Água para desenvolver, em cada bacia hidrográfica, o controle de água em nível local de acordo com as diretrizes nacionais. Na agência, todos os usuários de água são associados e con-

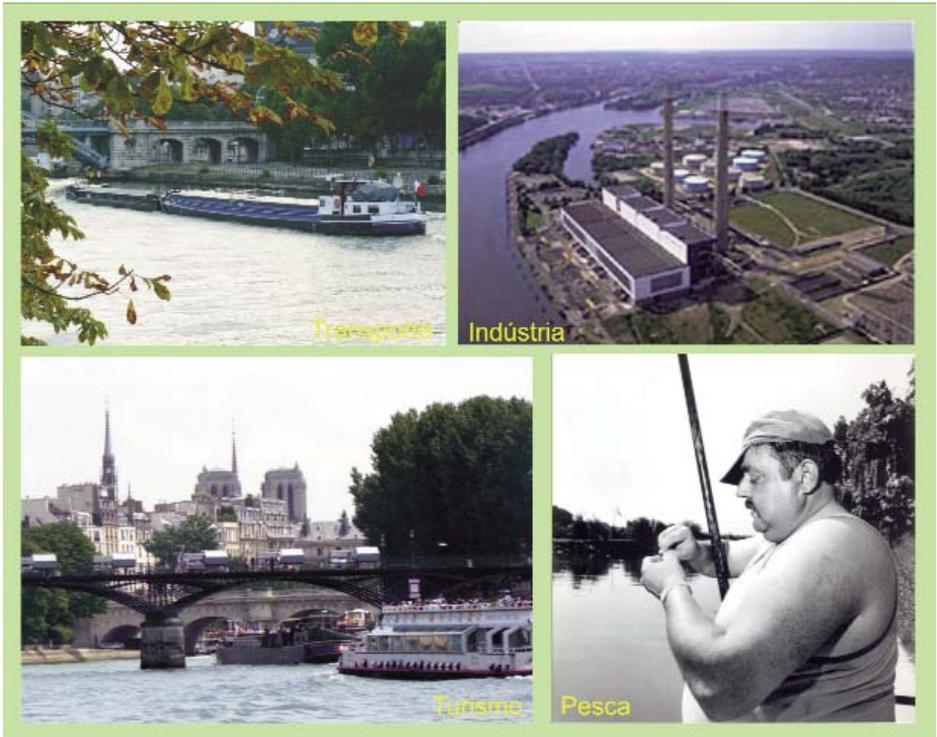


Figura 7. Os vários tipos de uso do rio Sena.

O principal fundamento de nosso programa é o tratamento de esgoto. Nos anos 50, havia somente onze estações de tratamento na bacia e, em 2008, eram quase 2.000 em funcionamento. Isto quer dizer que cada cidade com cerca de 10.000 habitantes dispõe de tratamento de esgoto. Em Paris, há um programa imenso de tratamento de esgoto doméstico. Foi necessário gastar muito dinheiro para implantar o sistema. O primeiro programa custou quase 2,1 bilhões de euros, um programa de dez anos que durou de 1997 até 2007. E o próximo programa terá 1,5 bilhão de euros em seis anos. Ele está melhor, pois as coisas estão mudando. Estamos tomando várias medidas para tentar melhorar o índice de qualidade da água de Paris. (Figura 8)

Esse trabalho alcança o nível de excelência em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), contudo, há muitas coisas a serem feitas agora com outros parâmetros, tais como nitrogênio e fósforo. Há uma tendência de alcançar a classe intermediária por ora. Nosso projeto futuro é também dedicado e voltado ao devido tratamento de nitrogênio e fósforo.

A questão industrial é um grande problema. O propósito é conciliar a



Figura 8. Estações de Tratamento de Esgoto Doméstico

gestão da água e o desenvolvimento econômico, embora seja muito difícil. Fazer os fabricantes diminuírem suas emissões e também desenvolver suas indústrias é, talvez, o tema principal com o qual temos que lidar. É preciso trabalhar com a redução da poluição clássica que já vem de anos e também reduzir as poluições tóxicas. A base principal do programa com as indústrias é estimular os fabricantes a reduzir a poluição e o consumo de água, promovendo *workshops* para evitar que eles despejem a poluição nos rios. Proibido o lançamento de esgotos, está sendo direcionado muito dinheiro para que os fabricantes segreguem sua poluição e transfiram-na para uma estação de tratamento de esgoto, em vez de dispensá-la na rede pública.

Um exemplo demonstrativo dos esforços feitos é a concentração de cádmio nos canos da estação de tratamento de esgoto no Aschère. Durante muitos anos foram feitas ações junto aos industriais em prol do tratamento dos esgotos industriais em Paris. A concentração de cádmio nos canos decresceu significativamente. (Figura 9)

Outro ponto será a redução da poluição difusa. Esse é um programa ver-

Redução de Cadmium nas lamas das estações de tratamento

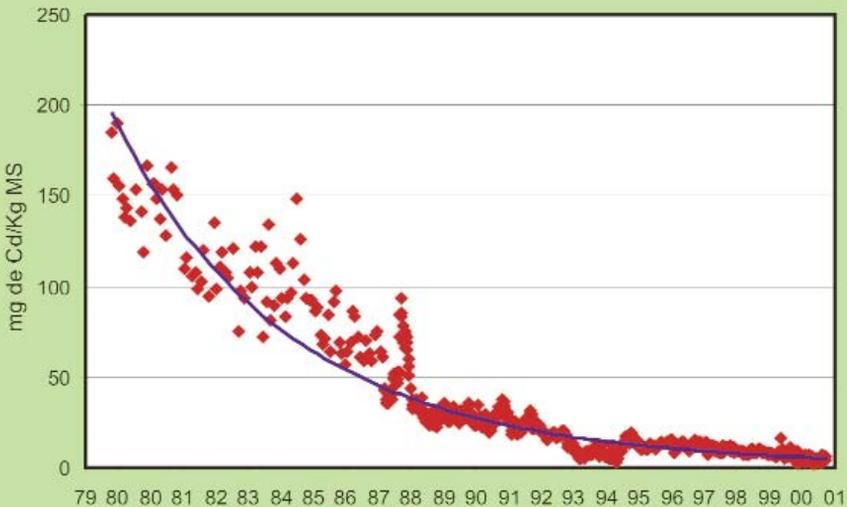


Figura 9. Redução da poluição industrial

dadeiramente grande da Agência de Águas, e visa gerenciar esse tipo de poluição, majoritariamente criada pela agricultura. As tarefas principais são reduzir a quantidade de poluição de nitrito e monitorar a poluição de esgoto. A questão é vigiar o sistema de drenagem, os pontos de lançamento, para impedir a contaminação. Estamos colocando muito dinheiro para fornecer boa água às pessoas, como também para preservar e garantir os recursos hídricos não apenas em qualidade, mas também em quantidade.

A melhor maneira que encontramos para lidar com esse problema foi desenvolver contratos financiados pela agência de águas com municipalidades que adotam um gerenciamento integrado entre o desenvolvimento da agricultura e a aplicação de recursos. O principal investimento é na mudança da utilização. Esforços e investimentos são feitos desde 1994. A cada ano um orçamento de quase 800 milhões de euros é alocado por nós em todos os projetos descritos anteriormente. Muito trabalho tem sido feito, mas ainda há muitas necessidades a serem supridas e muitos problemas com os quais nos confrontamos. A revitalização, portanto, não está em seu estágio final. Somos confrontados também com a emergência e com o impacto de poluentes tóxicos. No ano passado, por exemplo, o governo tomou a decisão de proibir a pesca de diferentes tipos de peixe devido à contaminação por carbono negro. Outro ponto é a contaminação por pesticidas de nitrato. Foi feito um protocolo para agir junto aos fazendeiros. A qualidade da nossa água sub-

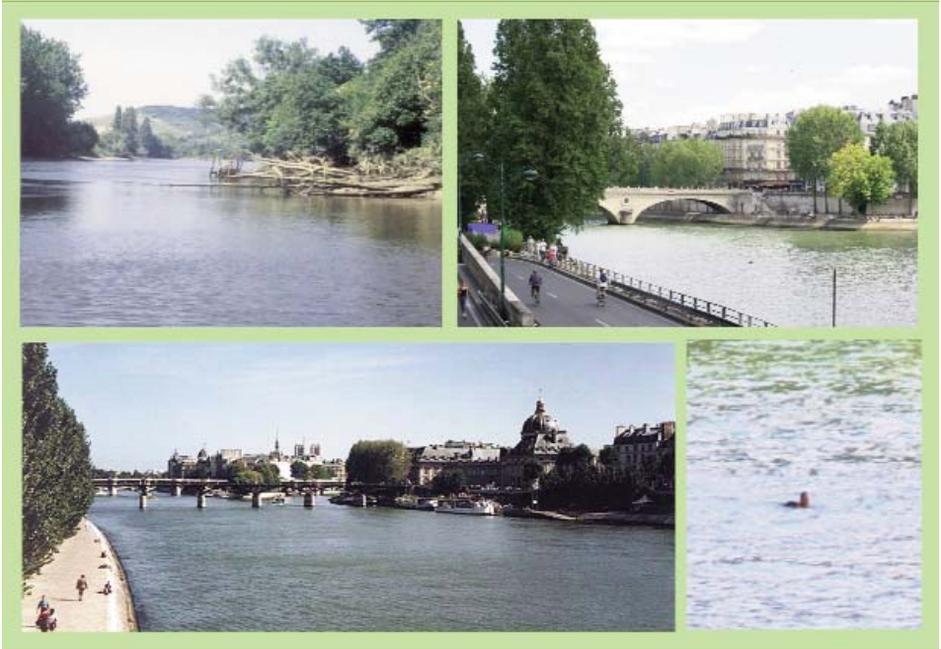


Figura 10. Imagens do rio Sena

terrânea precisa ser melhorada e recuperada.

Outro problema para se lidar ainda é o provocado pela água de chuva. Em Paris há ainda muito trabalho a ser feito. É necessário tratar toda a água, pois parte dessa poluição está indo para o rio e pode diminuir a qualidade da água.

O parâmetro de fósforo é o último, de modo que temos que melhorar nossa qualidade nesse aspecto. Quando se segue ao longo do rio, a qualidade da água e a concentração de fósforo ainda estão bem ruins. Portanto, para lidar com esse problema temos muito a fazer.

E, finalmente, ainda temos que preservar os resultados alcançados. É muito trabalho e, por isso, muito importante mantermos os resultados atingidos e assegurarmos que o nível de sistemas de esgoto continue o mesmo.

Como conclusão, podemos dizer que as coisas estão melhorando, porém todos os objetivos serão alcançados quando todos puderem banhar-se no rio Sena, em Paris. Portanto, este é um sinal de uma boa evolução, mas também aponta que o trabalho precisa continuar. (Figura 10)



Rio Tâmisia:
Londres, Inglaterra

Rachael Hill

Environmental Government Agency of United Kingdom

Eu gostaria de compartilhar as experiências que tive com o rio Tâmis e falar-lhes da jornada que fizemos no Tâmis nos últimos duzentos anos. Antes, apresentarei a organização para a qual trabalho. Ela é chamada de Agência Ambiental, e somos uma organização de fomento governamental, que cobre a totalidade da Inglaterra e do País de Gales. Nosso trabalho é proteger o meio ambiente, tanto para as pessoas quanto para a vida selvagem. A Agência Ambiental não apenas toma conta da água, mas também do ar e da terra. Temos uma visão de nossos rios, sendo que nossa missão é criar um lugar melhor não apenas para a vida selvagem, mas também para as pessoas. Isto porque acreditamos que um bom meio ambiente criará uma melhor qualidade de vida para todos.

Nosso trabalho cobre todos os aspectos do gerenciamento da água dos rios, dos lagos, dos estuários e do mar. Na condição de uma ilha, temos muito mar, mas também corpos d'água artificiais, água subterrânea e aquíferos. Monitoramos todos esses diferentes corpos d'água e concedemos licenças cumprindo nosso dever, que é assegurar que o poluidor pague. Adotamos o princípio da precaução, segundo o qual, se não entendermos inteiramente o impacto que intervenções terão sobre as águas, a decisão é a de não licenciá-las.

O rio Tâmis fica no sul da Inglaterra. Em comparação com rios brasileiros, o Tâmis é um rio muito pequeno. O Tâmis flui das montanhas percorrendo o interior a céu aberto, tornando-se mais urbanizado ao chegar em Londres, onde ele encontra o Mar do Norte. Diariamente, por duas vezes, o Mar do Norte visita Londres, elevando o nível do rio em 7 metros. Ao longo da bacia temos 5.330 km de rio principal em uma área de drenagem de 130.000 km², o que corresponde a aproximadamente 10% da área da Inglaterra e do País de Gales. A população da bacia do Tâmis é de 30 milhões de pessoas, correspondendo a 23% da Inglaterra e do País de Gales. Quase um quarto dos habitantes da Inglaterra vive nessa pequena bacia.

Considerando todos os rios da bacia do Tâmis tem-se uma extensão de 294.000 km com 238.000 km de água doce do Tâmis. A precipitação pluvial alcança apenas 690 mm por ano. É mais seco em Londres do que em Israel.

O Tâmis é ainda um espaço muito importante por levar não apenas as

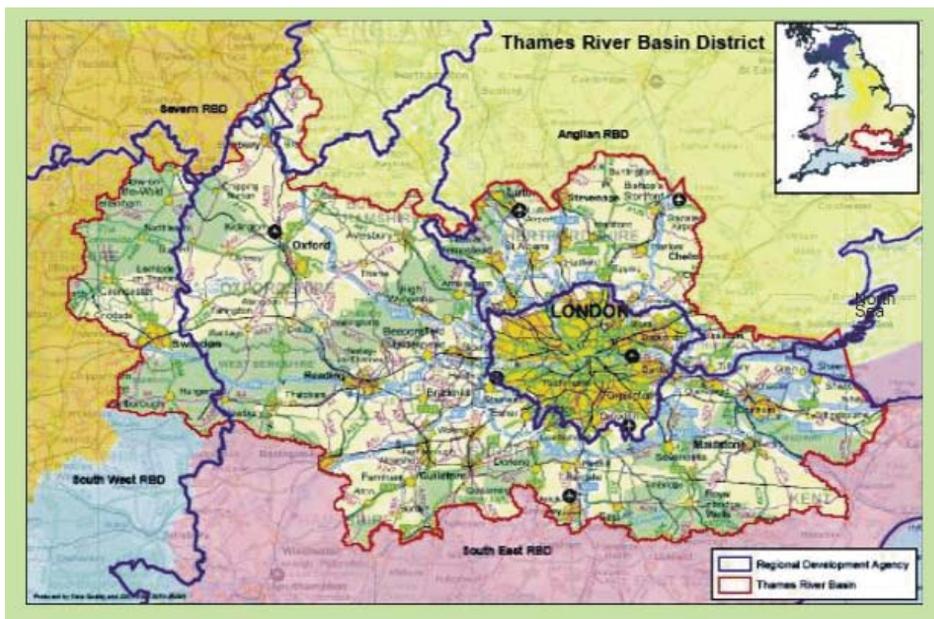


Figura 1. Bacia do rio Tâmesa

para a cidade, mas também para o transporte de carga. São mais de 7 milhões de pessoas na cidade de Londres que contam com o rio. Dessas 7 milhões de pessoas, 1,25 milhão vivem na área de cheia abaixo do nível do mar. Há portanto, uma ameaça constante de enchente. (Figura 1)

A água potável de Londres vem do rio Tâmesa. Ela é retirada na região a montante de Londres. Cada copo de água que se bebe em Londres já passou por outras sete pessoas. Na condição de humanos nossos corpos têm cerca de 70% de água. Diz-se na Inglaterra que, se alguém morar em Londres durante algumas semanas, torna-se o rio Tâmesa. Ele é hoje muito importante como corredor de transporte. Muitas pessoas viajam pelo rio de seus lares até o trabalho. Londres é uma cidade em crescimento. O governo planeja construir, até 2015, mais 20.000 casas. A cidade será a sede das Olimpíadas de 2012. Os Jogos Olímpicos não serão apenas um fantástico evento esportivo, porque o nosso governo tem o compromisso de que eles também sejam um evento “verde”. Assim o evento contribuirá para a melhoria do meio ambiente em Londres. (Figura 2)

Nos séculos XVIII e XIX, Londres era uma cidade muito próspera. E era também uma cidade em crescimento. O Tâmesa fornecia água potável aos londrinos assim como hoje, mas também fornecia a Londres todo o resto de que ela precisava, porque era um porto muito importante. A frota pesqueira



Rio Tâmissa

Fatos Importantes:

- 13.000 km² (10% da Inglaterra e País de Gales)
- 13 milhões da população (23% da Inglaterra e País de Gales)
- Rio Tamisa tem 294 km de extensão
- 238 km de água doce
- Londres ao alcance das marés

O rio em Londres

- 100% navegável
- Porto Internacional
- Mais de 7 milhões de habitantes
- 1,25 m na planície de inundação
- A água potável é fornecida pelo rio através de reservatórios
- corredor de transportes
- Uma cidade em crescimento e foco para as Olimpíadas de 2012

Figura 2. Rio Tâmissa em Londres

de Londres fornecia à cidade um suprimento abundante de peixes, de modo que o Tâmissa dava alimento aos londrinos. Aproximadamente 40 barcos pescavam 15.000 peixes por dia. Há histórias de londrinos que viravam a cara para peixe porque comiam pescado em excesso. Acreditamos que eles comiam um peixe chamado *smelt* (*osmerus*). É uma espécie muito importante que vive e se reproduz em água limpa. Seus ovos flutuam rio abaixo e rio acima por muitas semanas até serem fecundados. Sabemos portanto que, nos séculos XVIII e XIX, o Tâmissa era um rio muito limpo. (Figura 3)

Mas tudo deu errado. Entre 1800 e 1850, a população de Londres dobrou de 1 milhão para 2 milhões de pessoas. Além disso, em 1830, a descarga dos vasos sanitários foi inventada. Fossas nas quais as pessoas costumavam alocar seu esgoto no chão foram banidas. Assim, os rios de Londres se transformaram em esgoto. Em 2008 comemoramos 150 anos de um evento que chamamos de “The Great Stink” (o Grande Fedor). Nos anos de 1800, as pessoas acreditavam que doenças e males espalhavam-se pelo cheiro que vinha do rio. E isso é conhecido como a teoria miasmática. Por causa do mau cheiro, o nosso parlamento fez perfumar suas cortinas embebendo-as em hidróxido de

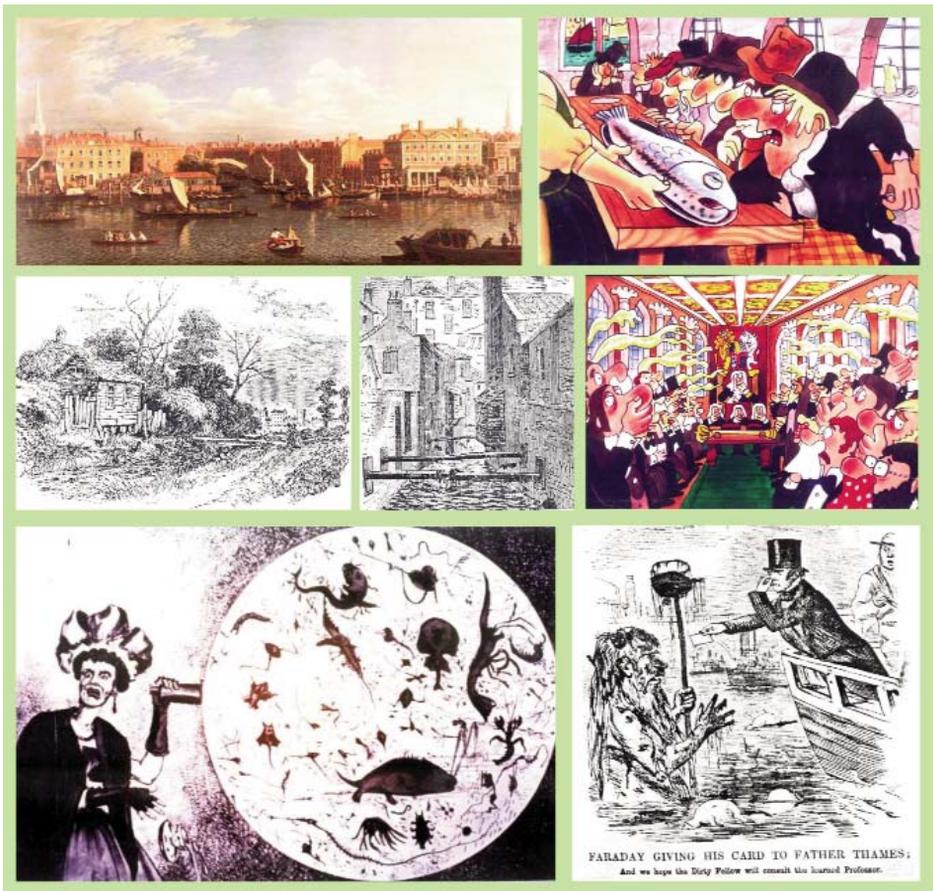


Figura 3. Rio Tâmsa com qualidade no Século XVIII e XIX e o declínio, até ser denominado esgoto monstro

cálcio, para tentar reduzir os odores. Mas o cheiro ficou tão ruim que eles tiveram que interromper as sessões do Parlamento em meados de 1850. Mas isso foi bom, porque os políticos passaram a focar o problema da poluição do rio.

Naquela época, o Tâmsa era conhecido pelas pessoas como esgoto-monstro, porque continha muitas bactérias (Figura 3). Em meados de 1850 mais de 20.000 pessoas morreram de cólera. Em 1849, o Dr. John Snow percebeu que a doença não era transmitida pelo ar, mas pela água, e que a cólera era uma doença dos intestinos. Ele chegou a essa teoria trabalhando nas partes centrais de Londres, onde as pessoas pegavam a água para beber do Tâmsa através de bombas. Ele sabia que havia uma relação entre o rio sujo

e o fato de as pessoas adoecerem. Ninguém acreditou porque ele não conseguiu apresentar provas convincentes de sua descoberta. Ele então desligou as bombas, de modo que as pessoas tiveram que coletar água para beber da chuva. Assim foi possível provar que as pessoas que bebiam a água de chuva adoeciam menos que aquelas que bebiam água do Tâmis. Assim, a ligação entre a qualidade da água e a doença foi entendida. Muitos cientistas de ponta da época começaram a oferecer soluções ao governo, entre eles Michael Faraday.

A solução encontrada foi através da engenharia. O governo contratou um dos grandes cientistas da época, Sir Joseph Bazalgette, para desenvolver um plano de limpeza do rio em Londres. A proposta dele foi construir grandes canais de esgotos entrecruzados, que tirassem toda a água suja da cidade na direção jzante do rio, para longe das pessoas e da cidade. Entre 1860 e 1865, os canais foram construídos dando a Londres os diques Victoria e Albert, que podem ser visto até hoje pelos turistas que vão à beira do rio. Os condutos de esgoto transferem os dejetos para tanques de contenção a 20km da cidade. Eles foram planejados com um formato oval, de modo que, mesmo em condições de maré baixa, a água do esgoto continue a mover-se pela gravidade. Ao longo dos 20km haviam locais em que a água precisava subir para outro nível, então Bazalgette construiu estações de bombeamento esdrúxulas, que parecem catedrais e são muito bonitas. Os engenheiros vitorianos estavam naquela época muito orgulhosos de sua conquista e queriam exibi-la para a cidade.

Os canais de esgoto tiravam a água suja da cidade rumo à região 20km abaixo do rio, onde ela era despejada sem tratamento. A qualidade da água na porção central de Londres melhorou. Porém, foi uma solução de curto prazo, porque os engenheiros vitorianos haviam se esquecido de que o Tâmis é um rio de escoamento muito lento. Embora tenha marés, são necessários 3 meses para que despejos da região central de Londres alcancem o mar. O esgoto seguia em frente por oito milhas, mas retornava sete milhas. Este problema ganhou ênfase em 1878, quando um barco a vapor com rodas de pás bateu contra outro barco grande chamado Princess Alice. Muitas pessoas caíram na água. Foram registradas 640 mortes. A maioria não morreu por afogamento, mas por envenenamento. Não resistiram ao cheiro, ao esgoto e à poluição do rio.

A solução foi introduzir um *ferry* naquela parte do rio. Pela primeira vez, o tratamento primário foi introduzido. Os dejetos sólidos eram colocados em barcos e levados para o mar. Essa prática continuou ininterrupta até 1899, quando finalmente foi banida. Nos anos 20 do século XX, o rio come-

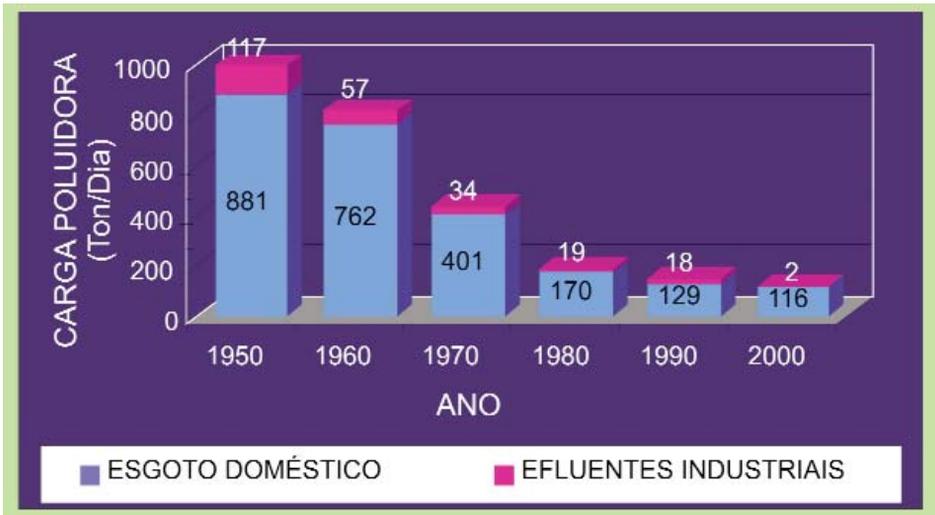


Figura 4. Redução da quantidade de esgoto doméstico e de efluentes industriais

çou a ficar limpo novamente, e os londrinos retornaram para seu rio, divertindo-se em suas praias e nadando em suas águas.

Porém, mais uma vez não foi a solução definitiva, pois assistimos a uma segunda morte do rio. Entre 1825 e 1925, Londres cresceu, a população aumentou, mais indústrias vieram para dentro da cidade e começaram a despejar efluentes no rio. Não houve nenhum investimento na melhoria do tratamento de esgoto. Mais uma vez, o rio começou a declinar em sua qualidade. Em 1947, o Museu de História Natural realizou o primeiro inquérito de peixes no Tâmsa, concluindo que o rio estava biologicamente morto. Os únicos peixes que sobreviviam no rio eram enguias, porque elas conseguiam respirar na superfície. Ainda hoje, elas funcionam como um bom indicador da qualidade da água. São os primeiros peixes que sobem para a superfície do rio quando há um problema com os níveis de oxigênio.

Novamente a morte do rio chamou a atenção das correntes políticas. Como poderíamos ter uma cidade de primeiro nível no planeta se não tínhamos um meio ambiente também de primeiro nível? Entre 1964 e 1984, foram feitos grandes investimentos em obras de tratamento de esgoto através de um projeto conjunto entre a administração de Londres, o Conselho da Grande Londres e a autoridade pública responsável pela água do Tâmsa. Foi um projeto de 20 anos que custou 200 milhões de libras. Duas grandes estações de tratamento de esgoto foram desenvolvidas no mesmo lugar em que os esgotos de Bazalgette eram despejados no século XIX. Foi introduzido o

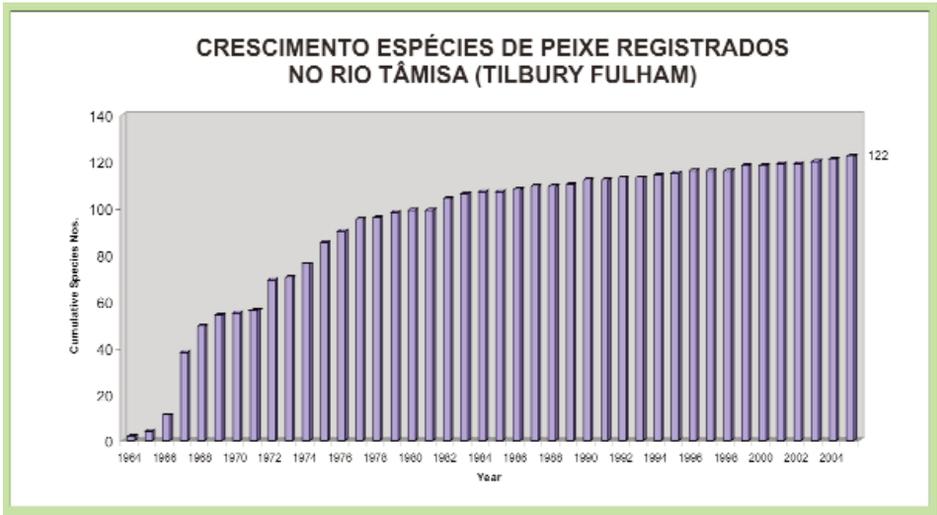


Figura 5. Retorno dos peixes com a melhoria das águas

tratamento secundário que funciona até hoje... Depois de 1999, quando se tornou ilegal despejar esgoto no mar, foi construído um incinerador no Tâmsa para queimar o sedimento e fornecer energia para as ETES funcionarem. (Figura 4)

Esta é a história de como, a partir dos anos 60 e 70 do século XX, Londres teve seu rio limpo. De fato, nós paramos de sujá-lo. A qualidade da água melhorou e, em meados dos anos 60 do século XX, começamos a ver peixes retornando ao rio. Na condição de biólogos, ficamos sabendo que os peixes estavam retornando ao rio quando começamos a receber telefonemas das estações de energia elétrica, que estavam tirando água do Tâmsa para resfriamento e reclamavam que havia peixes demais bloqueando as entradas.

Agora temos um programa de monitoramento biológico, tanto de peixes quanto de invertebrados, que ocorre duas vezes por ano, na primavera e no outono. No final dos anos 70 do século XX, mais de cem espécies de peixes haviam retornado ao Tâmsa.. Assim como a experiência de Paris com o Sena, o número de peixes aumentou muito rapidamente. No entanto, ao longo dos últimos 20 anos, ele estacionou, indicando que a qualidade da água é a coisa mais importante para que os peixes retornem, mas que, também eles precisam de algo mais para continuar no rio. (Figura 5)

Apesar de o rio ter sido limpo, ele ainda tem um aspecto marrom, pois o Tâmsa é um estuário e carrega muita lama e limo. Mesmo se Londres não existisse, o Tâmsa ainda teria essa cor. Por isso as pessoas não acreditavam



Figura 6. Biomonitoramento e reintrodução do salmão, ícone do sucesso da recuperação do rio

que o rio tinha ficado limpo e, mesmo por volta dos anos 70 do século XX, o Tâmesa ainda era considerado como sendo um rio velho e sujo. Há um grupo de música popular inglês chamado The Kinks que canta uma canção muito famosa chamada “Waterloo Sunset”, que é de fato minha visão preferida do rio. O seu primeiro verso é: “dirty old river” (rio sujo e velho). Na época em que Ray Davies compôs essa canção, o Tâmesa era o rio urbano mais limpo do mundo, embora os londrinos não acreditassem nisso. Então, o governo e o comitê de águas decidiram que precisavam de um símbolo de sucesso. Ficou determinado que o salmão, que eu acho muito semelhante ao dourado, iria ser símbolo da limpeza do Tâmesa, dado que as pessoas associavam os salmões a rios limpos.

Temos agora um programa de reabilitação de salmões, através do qual os salmões são soltos no rio. Atualmente o programa de reabilitação está preocupado com algo mais do que a qualidade da água. Ele também enfatiza a necessidade de *habitat* do salmão, em especial construindo locais que possibilitem que o salmão migre rio acima. Temos uma pequena leva de salmões todo ano, de cerca de quinhentos peixes. (Figura 6)

Os salmões, além de serem um bom indicador de rios limpos, são tam-

bém peixes grandes e muito espertos. Eles viajam ou migram do Mar do Norte até a costa da Inglaterra, para ir ao Tâmis. Quando chegam ao estuário, cheiram e provam a água, e, se consideram que não há oxigênio suficiente para levá-los por todo o caminho rio acima, eles não entram no rio. Por isto pensamos que, embora seja bom ter os salmões de volta ao rio Tâmis, eles não são um bom indicador da qualidade da água em longo prazo. Eles são espertos demais. Acreditamos que um melhor indicador é o pequeno alevino, que vem todos os dias com a maré. Ao longo de 50 mm de água iniciais, eles não tem escolha, eles surfam rio acima a cada maré. Eles não conseguem esperar e decidir-se sobre quando irão visitar Londres.

Nos anos 80 do século XX, com a melhoria da qualidade da água, a limpeza do Tâmis começou a se tornar uma história de sucesso internacional. Passamos a receber visitas de todos os lugares do mundo que queriam saber e aprender sobre como nós limpamos o rio. Entretanto, talvez mais uma vez tenha sido uma comemoração antes da hora. Em meados dos anos 80, no verão, tivemos marés baixas de água doce no rio, porque retirávamos água para beber. Quando chovia forte, percebiam-se ocorrências de poluição. Nos anos 80, salmões mortos foram vistos boiando próximo ao Parlamento, o que foi motivo de vergonha para o nosso governo. Os episódios de mortandade começaram a se tornar mais frequentes. Quando temos tempestades em Londres, os canais de esgotos que Bazalgette planejou para uma cidade de cerca de 3 milhões de pessoas, e não para uma população de 7 milhões de habitantes, transbordam. Isto ocorre também porque eles acabam transportando águas residuais e água da chuva. São necessários apenas 4 mm de água de chuva para que os canais transbordem. Temos registros de mais de 50 transbordamentos despejando esgoto não-tratado no rio. São 30 milhões de metros cúbicos de esgoto não tratado chegando ao rio por ano. A estes são acrescentados outros 30 milhões de metros cúbicos que transbordam das estações de tratamento de esgoto. Sempre se acreditou que esse esgoto não-tratado entraria no rio no inverno, quando há muita água doce, e não tiraria muito oxigênio do rio. Infelizmente nosso clima está mudando, o que aumenta a ocorrência de tempestades de verão, quando há muito pouca água doce no Tâmis. Em alguns verões, durante a maré baixa, pode-se atravessar o rio caminhando. Quando esse esgoto não-tratado entra no rio, ele tira todo o oxigênio do rio e mata os peixes.

O governo, a organização de que faço parte e a companhia de água sentaram-se para discutir que medidas seriam necessárias para impedir essa mortandade de peixes. Precisávamos ter um melhor entendimento da qualidade da água no rio. Antes dos anos 80 do século XX, monitorávamos a qualida-

de da água descendo o rio, coletando as amostras e enviando-as ao laboratório. O resultado dos exames laboratoriais não chegavam em tempo suficiente para nos auxiliar a tomar decisões. A solução foi o monitoramento automático da qualidade da água. Temos oito monitores automáticos de água em tempo real no rio, que nos fornecem informações a cada 15 minutos. Há informações sobre oxigênio dissolvido, temperatura, amônia, nitratos, fósforo e outros parâmetros. Podemos monitorar a qualidade do rio continuamente e, quando vemos os esgotos transbordando para dentro do rio, podemos informar a companhia de água para que ela tome providências quanto aos níveis de oxigênio. Eles fazem isso de duas maneiras: primeiro, eles podem parar de tirar água doce da parte superior do rio, permitindo que mais água doce entre na cidade; segundo, eles também podem fazer uso de dois barcos, que são chamados “Thames Bubblers” (“Fazedores de bolhas do Tâmsa”). Esses barcos retiram oxigênio do ar e o injetam no rio, podendo bombear 30 toneladas de oxigênio por dia.

Um problema adicional é que nunca sabemos onde os esgotos vão despejar primeiro. Portanto, não se sabe onde os problemas de oxigênio ocorrem, o que dificulta a definição do local onde os barcos devem ser levados. Então se considerou uma nova solução nos anos 90 do século XX: o peróxido de hidrogênio. Temos estações que dosam peróxido de hidrogênio no rio. Em períodos de baixa concentração de oxigênio, o peróxido de hidrogênio é liberado. As moléculas de peróxido de hidrogênio quebram-se rapidamente em oxigênio e água. Esta é uma maneira muito eficaz de manter os níveis de oxigênio estabilizados, pois temos padrões muito restritos de qualidade de água no Tâmsa, em particular de oxigênio. Tem que haver uma saturação de 40% de oxigênio no rio em 80% do tempo, o que é, aleatoriamente, 5 a 8 partes por milhão. O custo de tudo isso está em torno de 10 milhões de libras por ano. É um custo da companhia de água, uma companhia de água particular, porque são os canais dela que estão despejando esgoto não-tratado no rio.

Esta é a história de como chegamos à qualidade da água do Tâmsa hoje. Apesar de ela ter tido alguns altos e baixos, nós acreditamos que é uma história de sucesso internacional, porque o Tâmsa hoje é um rio muito importante para a vida selvagem. É um dos cinco estuários mais importantes na Europa ocidental para os pássaros que migram no inverno. Nos meses de inverno, há mais pássaros que vêm para a cidade de Londres do que passageiros no aeroporto de Heathrow. Nós descrevemos o Tâmsa como uma super autoestrada de vida selvagem. O Tâmsa tem proteção tanto nacional quanto internacional, para aves, peixes e invertebrados. Atualmente ele é visitado

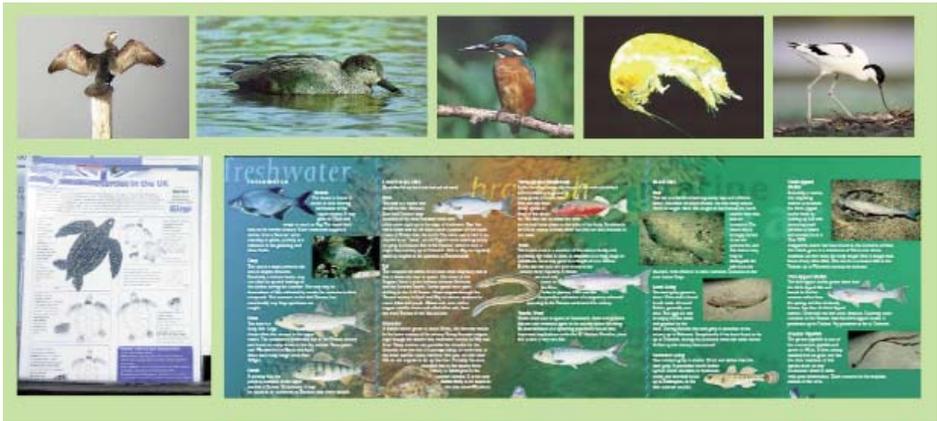


Figura 7. Biodiversidade atual do rio Tâmisia

regularmente por mamíferos marinhos. Não é incomum estar no centro de Londres e ver golfinhos, baleias-piloto e focas comuns. Nesses últimos anos, temos visto tartarugas no Tâmisia. A primeira tartaruga que vimos foi há cerca de 5 anos. Um pescador do estuário me telefonou para dizer que havia visto uma tartaruga. Ele tentava descrever a tartaruga, para que eu pudesse dizer a ele que tipo de tartaruga era. Porém, eu não conseguia pensar em que tipo de tartaruga poderia ser a partir da descrição dele, porque a coisa importante que ele se esqueceu de me dizer era que ela tinha 3 metros de comprimento!

Portanto, em termos de peixes, o Tâmisia é um verdadeiro sucesso. Hoje, nós temos 126 diferentes espécies de peixes vivendo no Tâmisia (Figura 7). Nove de suas ninhadas nasceram no rio. Em qualquer época do ano, na cidade de Londres há 60 tipos de peixes. O Tâmisia também é uma das mais importantes áreas de berçário para os peixes na Inglaterra. Nos meses de verão, os filhotes de peixe vão a Londres, porque ela está cheia de vida. Há cerca de 350 tipos de invertebrados, o que é para os filhotes de peixes um grande restaurante. Hoje em dia existe no Tâmisia uma crescente pesca comercial, assim como pesca recreativa. E, sem o Tâmisia, os peixes no Mar do Norte estariam abandonados, porque no verão o rio cuida dos filhotes de peixe.

Ao mesmo tempo em que esta é uma história bem-sucedida em termos de vida selvagem, o Tâmisia transformou-se também num rio muito importante para as pessoas. É um rio para todos. A água é clara o suficiente para as pessoas remarem e navegarem à vela. Veem-se pessoas pegando peixes regularmente no centro da cidade. É um rio de que os londrinos agora estão orgu-



Figura 8. Inserção da comunidade: festejos, trabalho voluntário e educação ambiental

lhosos. (Figura 7)

Eu não poderia mostrar fotos de pessoas nadando no rio Tâmis porque não se incentiva a nadar no rio, pois o Tâmis é um rio muito perigoso. Em função das marés, ele possui correntes muito fortes, as quais se movem a 8 m/s. Portanto, se fossem nadar no rio, as pessoas estariam seguras em termos da qualidade da água, mas não estariam protegidas das correntes. Além disso, este é um rio inglês, sendo, portanto, muito frio.

Os londrinos gostam de celebrar o rio. Temos anualmente um Festival do Tâmis. Este Festival é como o carnaval. Todas as organizações ambientais comparecem, falam com as pessoas sobre o rio e sobre o que eles podem fazer para nos ajudar a melhorar a história de sucesso do Tâmis. Uma das coisas com as quais temos nos envolvido recentemente é conhecer o rio, então convidamos todos, jovens e velhos, a conhecê-lo. O rio foi adotado pelos londrinos e creio que este é o sucesso maior. Nos anos 60 do século XX, as pessoas não acreditavam na recuperação do rio. Mas agora os londrinos querem estar sobre o rio em barcos, caminhando ao longo das margens, pescando e celebrando o rio.

Há uma rede de trabalho voluntário, ONGs, que levam as pessoas por passeios no rio e também celebram o rio. Temos passeios em burros nas

praias. Também utilizamos viagens de barco para lembrar aos políticos de que ainda há trabalho a ser feito no Tâmis, assim como usamos a mídia, a televisão em particular, para manter a importância do rio na mente das pessoas. Uma das ONGs é uma organização chamada Thames 21. Eles incentivam as pessoas a adotarem partes do rio, porque um dos problemas que ainda tempos é o lixo. A Thames 21 leva grupos até o rio para limpá-lo. Isto faz com que as pessoas relacionem sua ação de jogar lixo no rio com o impacto que isso tem sobre a vida selvagem. (Figura 8)

Nós também fazemos uma série de programas educativos sobre o Tâmis, pois, na condição de gestores de água, é muito importante desenvolver a próxima geração de restauradores de rios. Levamos as crianças maiores para mergulhar, mas quanto às menores, levamos o rio até elas. Levamos peixes e conversamos com elas sobre os peixes no rio, e, num determinado dia, as crianças devem se fantasiar de um tipo de peixe e aprender sobre o que ele come, onde ele vive, sendo que elas são incentivadas a se tornarem amigos dos outros peixes que também vivem no rio.

Eu quero agora apresentar a restauração de rios que está acontecendo atualmente em Londres. A restauração de rios é mais do que limpar a água. Temos muita sorte de ter água limpa. De modo muito semelhante a Munique, nosso problema é que muitos de nossos rios encontram-se degradados em termos de seus *habitats*. Nos anos 90 do século XX, não sabíamos o quanto e o tipo de *habitats* que tínhamos no Tâmis. Então, sobrevoamos o Tâmis e tiramos fotografias aéreas. Essas fotografias puderam então ser analisadas por computador e nos deram uma base de dados muito boa sobre os diferentes tipos de *habitats* que possuímos, pois, se formos começar a restaurar um rio, precisamos saber que tipo de *habitat* é necessário.

Muitos tributários do Tâmis, nos anos de 1800, foram cobertos por aterros e construções, principalmente por causa do cheiro. Nas décadas de 1850 e 1860, a prática de engenharia era tornar um rio reto e canalizado, de modo que a água rapidamente se afastava das pessoas. Por isto, nós perdemos muitos dos tributários de Londres. Temos agora um programa de proteção e restauração de *habitats* de rios. As partes planas, os bancos de cascalho são muito importantes para manter a vida selvagem. Na condição de uma agência ambiental, temos o dever de não apenas proteger esses *habitats*, mas também de aprimorá-los, de torná-los melhores. Para fazê-lo, usamos tanto dinheiro privado quanto público.

A outra forma pela qual protegemos os *habitats* fluviais é através da concessão de licenças. Quem quer que queira construir próximo aos rios precisa de uma licença. Não concederemos essas licenças para aqueles que queiram



Figura 9. Tâmsisa na época dos romanos

construir dentro dos rios, torná-los retos ou aterrâ-los.

A imagem da figura 9 mostra o rio em Londres quando da chegada dos Romanos. Naquela época, o rio era três vezes mais largo do que é hoje. Ele tinha muitos canais e ilhas, que estão perdidos atualmente, pois a parte central do rio é reta e tem margens de concreto.

Temos uma estratégia, uma visão, um plano sobre como queremos restaurar os rios por toda Londres. Esses planos são elaborados em reuniões com a participação de muitos interessados, porque embora sejamos profissionais em relação à engenharia e à qualidade da água, nós não acreditamos que sejamos profissionais do viver. As pessoas são os profissionais do viver, e elas nos ajudam a decidir sobre como querem trazer seus rios de volta à vida.

Nós também concedemos licenças para construtores que queiram fazer casas próximas aos rios. Qualquer nova construção perto de um rio tem que pagar para torná-lo melhor. O construtor precisa deixar o local e o rio em melhores condições que aquelas de quando chegou. E nós elaboramos um documento com as diretrizes para os construtores, as quais nós chamamos “Building a Better Environment” (Construindo um meio ambiente melhor). Esse programa tem obtido muito sucesso.

Um dos tributários do rio Tâmsisa, chamado rio Ravensbourne, nos anos 60 do século XX, foi alargado, retificado e canalizado. Embora a qualidade da



Figura 10. Proteção e recuperação

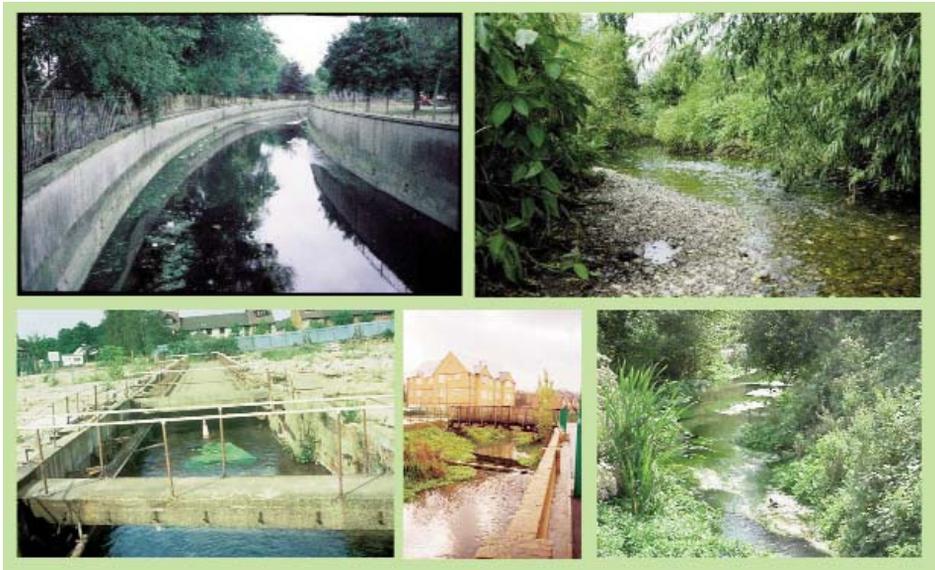


Figura 11. Recuperação do leito natural para regeneração: o antes e o depois

água fosse muito boa, ela não possuía vida alguma, pois os rios londrinos têm uma alta vazão no período chuvoso. Os níveis de água aumentam muito rapidamente, impedindo a permanência dos peixes, que são levados pelas águas. Uma parte do rio Ravensbourne teve muita sorte, pois havia planos de se construir uma nova ferrovia e a companhia ferroviária queria utilizar áreas próximas ao rio para o novo trilho. Então, nós dissemos: “ok, mas vocês têm que recriar o rio de fora a fora”. O rio hoje, tem margens naturais, leito fluvial natural e fundo de rio natural. E a companhia ferroviária também pagou para que nós repovoássemos o rio de peixes. (Figuras 10 e 11)



Figura 12. Recuperação contra enchentes criando espaços para a água transbordada

Nós também restauramos rios para evitar as inundações, de modo muito semelhante ao caso clássico de Munique, pois Londres tem uma longa história de inundações. Nossa nova estratégia governamental contra inundações chama-se “Making Space for Water” (“Dando espaço para a água”). Ao invés de manter a água fora, queremos trazer a água novamente para dentro. Por exemplo: em um parque público, nos anos 60 do século XX, o rio foi posto sob a terra. Nós decidimos trazer o rio novamente para fora e reintroduzi-lo no parque. O rio corria dentro do canal fechado de forma que ninguém sabia que ele estava lá. Ao restaurar o rio, nós demos espaço para a água.

Nós temos um conceito que é chamado “água lenta”. É nosso objetivo desacelerar o processo que leva a água até o mar. Dar espaço para a água não é bom apenas para reduzir as inundações, mas também é muito bom para as

peças e a vida selvagem. Além disto, fornece *habitats* para espécies fluviais que então podem migrar para o rio Tâmsa. (Figura 12)

Em outro exemplo, a comunidade nos ajudou a planejar o rio no parque. Nós usamos mapas antigos, observamos fotografias antigas e pinturas da área, e também conversamos com as pessoas sobre suas lembranças de como o rio se apresentava. E utilizamos essas lembranças para planejá-lo. Agora a comunidade realmente “curte” visitar o rio e as crianças não apenas aprendem sobre a vida selvagem, como também aprendem sobre a segurança de viver com rios.

Um de nossos maiores projetos de restauração de rios contra inundações é chamado de rio do Jubileu. O rio do Jubileu fica na parte oeste de Londres, próximo a uma cidade denominada Maidenhead. Acima de Londres, o Tâmsa tem uma história de inundações. Decidiu-se construir um leito totalmente novo. Se tivéssemos feito isso nos anos 60 do século XX, os engenheiros da época teriam planejado um grande canal de concreto. Mas agora existem engenheiros em prol do meio ambiente. A construção do Rio do Jubileu custou 100 milhões de libras. Ele tem 12 km de extensão e em sua parte mais larga tem 45 metros. Levou 13 anos para ser planejado e 4 anos para ser construído. Foi uma oportunidade imensa para criação de *habitats*, para se criar um lugar melhor. Ele foi inaugurado em 2002 e ajudou a prevenir uma grande inundação já em 2003.

Outro problema que temos em Londres é que, no passado, nós não apenas fizemos construções sobre nossos rios, mas também construímos sobre muitos de nossos quintais e jardins. Londres perdeu para o concreto mais de dois terços de seus jardins de frente. Isto representa uma área aproximadamente 22 mil vezes maior que o Hyde Park. Tornou-se moda na Inglaterra colocar concreto sobre o jardim para estacionar o carro. Quando chove, tudo o que escorre vai muito rapidamente para dentro dos rios. Isso não apenas causa inundações, mas também leva todos os poluentes, como os metais pesados, das ruas para os rios. Então, temos agora uma política chamada “Sustainable Drainage”, “Drenagem Sustentada”. Qualquer edifício novo deve guardar a sua água em períodos de chuva forte. O construtor pode escolher como fazer isso. Alguns construtores escolhem fazê-lo do modo tradicional, criando lagos ou laguinhos que então podem despejar a água lentamente nos rios. Mas para outros, que se encontram na região central de Londres, não há espaço para isso. Eles começaram a utilizar as próprias construções para guardar a água, seja nos telhados, seja ao redor do edifício. Os materiais de pavimentação precisam ser permeáveis, de modo que, depois que os edifícios são construídos, deve haver menos escoamento de água daquele local do



Figura 13. O futuro do Tâmis: desafios e oportunidades

que antes de ele ser construído.

Como será o rio Tâmis de amanhã? Temos desafios e oportunidades. Para os gestores da água, os jogos olímpicos de 2012 são uma grande oportunidade. O tributário do Tâmis na parte leste de Londres é chamado de rio Leigh que, além de ter baixa qualidade de água em períodos de chuva forte, também está sendo fortemente degradado, está retificado e tem construções por cima. O legado olímpico será restaurar o rio, recriando as planícies de cheias, de modo que, durante as festividades olímpicas, as pessoas poderão aproveitar também uma nova experiência fluvial. (Figura 13)

Um de nossos maiores desafios é a mudança climática. Estamos vendo o impacto da mudança climática na Inglaterra. Nossos invernos estão ficando mais mornos e úmidos, ao passo que nossos verões estão ficando mais quentes e também mais úmidos. Na condição de gestores de cheias, nosso maior desafio é o aumento dos níveis do mar. Nós estimamos, que até o final do século, os níveis de água no Tâmis poderão aumentar em 1 m, podendo chegar a 4 m. Portanto, estamos agora planejando para o futuro. (Figura 14)

No passado, o meio pelo qual controlávamos as inundações era construindo muros altos e por isso há muitos muros na parte central de Londres. Tivemos a primeira Legislação de Inundações em 1879, a qual exigia que os proprietários construíssem seus muros fluviais a uma determinada altura. As inundações têm um caráter duradouro no Tâmis e, na medida em que ficavam mais elevadas, a reação era uma outra legislação e um novo muro. Em 1928 tivemos uma grande inundação. Fizemos uma nova legislação e construimos um novo muro. A última grande inundação que vimos em Londres foi em 1953. Novamente nossa reação foi a legislação e um novo trecho de muro. Foi nessa época que também construimos a barreira do Tâmis. Um



Figura 14. Desafio das mudanças climáticas e de maior engajamento da população

dado sobre este muro também é que nos anos de 1800 nós construíamos muros de tijolos, que eram muito bonitos. A partir dos anos 70, do século XX, simplesmente colocamos concreto por cima.

Mas este é o futuro? É assim que gerenciaremos as inundações em Londres? Não. Sabemos que não podemos continuar a construir muros cada vez mais altos. Em alguns lugares, a engenharia não nos permitiria isso porque o solo não permite. As pessoas que vivem ao longo do rio ou que caminham ao longo do rio se separam dele. E para o estuário do Tâmesa, estes são os muros fluviais com que as pessoas convivem. Temos pessoas vivendo abaixo de 6 metros da altura da maré alta. Se houvesse uma inundação, essas pessoas não a veriam chegando. Eles não teriam aviso algum. O futuro do gerenciamento de inundações no Tâmesa diz respeito a trabalhar com processos naturais, dando espaço para a água. Esses muros e diques ao longo de todo o rio estão provocando danos e perdas para nossos *habitats*. Há uma legislação europeia, chamada de “Diretiva de *Habitats*”, que exige que substituamos esses habitats perdidos, pois no futuro o nível de nossas marés aumentará mais e mais se eles continuarem perdidos.

Até 2030 a lei europeia nos diz que temos que substituir mais de 1.200 hectares de *habitats* de importância internacional, pois temos uma política de

perda zero.... Então, mesmo se forem processos naturais, mesmo se for o clima que estiver degradando os rios, temos a responsabilidade de assegurar que os *habitats* continuarão a funcionar no futuro.

Temos agora um público muito engajado e muito orgulhoso que ama o rio. Isto significa também que o público exige mais. O Tâmsa tem uma tradição de remo, e os remadores não estão contentes com o fato dos esgotos ainda transbordarem no rio. Eles entendem que os níveis de oxigênio estão sendo gerenciados para assegurar que os peixes continuarão vivos, porém estão preocupados com sua saúde, porque as bactérias ainda permanecem nos rios. E os remadores protestaram. A resposta das companhias privadas de água foi: “Bem, o quão limpo vocês querem seu rio? Já há 126 tipos diferentes de peixes. Mas o que os remadores disseram foi que o rio não estava limpo o suficiente para eles.

O rio também estava em falta com outra diretiva europeia: a “Diretriz de Tratamento de Esgoto Urbano”. Portanto, pressões também vieram da Europa continental para que finalmente se resolvesse esse problema das inundações de esgotos. E a reação agora foi construir um novo canal de esgoto, um túnel sob o rio. Ele terá 32 km de extensão, 7 metros de diâmetro e coletará o esgoto nos períodos em que as chuvas provocam o transbordamentos. Ele terá um volume de retenção de mais de 1 milhão de metros cúbicos e será construído em muita profundidade abaixo do nível do rio e do sistema do metrô. Custará 2 bilhões de libras e as obras para esse novo supercanal já começaram. E esta, esperamos, será a solução de longo prazo para a qualidade da água do Tâmsa.

A diretiva europeia de trabalho com a água é a diretiva e a política pelas quais estamos trabalhando agora em relação a todos os rios da bacia do Tâmsa. E nós desenvolvemos esses planos com os interessados, com as pessoas, e desenvolvemos planos que estabelecem não apenas o que precisamos fazer, mas quem irá fazê-lo e quanto irá custar. Espero, portanto, que vocês concordam que há um futuro esperançoso para o Velho Pai Tâmsa.



Rio Isar:
Munique, Alemanha

Klaus Arzet

State Office of Water Management Munich

A ênfase especial será sobre a restauração de rios em termos morfológicos e sobre a revitalização da comunidade biológica de águas correntes. A qualidade hídrica também será abordada, mas esta não será a ênfase.

A restauração de rios na Bavária tem uma longa história, especialmente por lidar, também, com a melhoria da qualidade da água. Começou nos anos 60 e 70, e, desde os anos 80 e 90, em especial nos últimos anos, têm sido feitos muitos projetos de restauração de rios, especialmente focados na melhoria dos *habitats* e das áreas contíguas para a utilização de seres humanos.

Primeiramente, eu gostaria de fornecer-lhes uma breve introdução acerca de meu escritório, daquilo que faço na Alemanha e dos princípios fundamentais da restauração de rios na Alemanha. Em segundo lugar, eu gostaria de discutir, com um pouco mais de detalhe, os objetivos principais da restauração de rios na Alemanha e, depois, eu lhes farei um relato sobre um estudo de caso do rio Isar, que é o meu tópico central. Eu também lhes mostrarei o que estamos fazendo quanto aos objetivos, porque o que estamos fazendo não é nada que possamos ler em um livro ou em um manual. Muitas das coisas que tentamos, nós as fizemos pela primeira vez e analisamos o sucesso ou o insucesso da empreitada. Se estivermos errados, tentar novamente é também um modo de chegar à solução que precisamos. Ao final, farei um pequeno resumo e fornecerei algumas conclusões, para, de alguma forma, promover a nossa discussão.

A diretriz europeia acerca de água doce é muito importante para a Europa e para a Alemanha, pois ela está controlando e divulgando todas as atividades acerca de superfícies e corpos d'água. A diferença em relação às propostas anteriores é que agora estamos lidando com áreas de drenagem e com tipos diferentes de tópicos. A estrutura de abordagem europeia para a água doce tem um caráter de integração dos parâmetros químicos, biológicos e morfológicos. Ao se integrar todos esses diferentes parâmetros, tem-se o bom *status* de rio. Anteriormente, eram abordadas a poluição orgânica, poluição ou *input* advindo de nutrientes, poluição advinda da higiene e poluição por produtos químicos em separado.

Um dos problemas comuns no Brasil, e, provavelmente, na América do



Figura 1. Fatores considerados para a recuperação de rios na Alemanha

Sul, é a poluição difusa. Analisando a poluição na Europa, especialmente na Alemanha, há pontos de poluição advindos dos habitantes, já que o esgoto não é mais um problema na Alemanha, dado que cerca de 95% da população estão conectados às estações de tratamento de esgoto. Isso significa que a poluição orgânica não é mais um problema nos grandes locais públicos, mas ainda o é nos locais mais afastados. Nos rios tributários podem, ainda, existir problemas advindos dos produtos agrícolas, mas, nas nascentes, temos uma qualidade técnica muito elevada. Os recursos da agricultura são um problema maior, pois ainda não temos mecanismos para controlar o *input* de nutrientes em terras em que se localizam áreas de agricultura. Esse é, em geral, um problema maior na Alemanha. (Figura 1)

A Alemanha tem uma população de 80 milhões de pessoas. Isso é quase a metade do Brasil, embora a área seja apenas de 1/25 do território brasileiro, aproximadamente. Então, é uma situação completamente diferente. O Brasil tem muitas áreas de natureza, ao passo que a natureza na Europa está, de certa forma, diminuída, pois vem sendo cultivada há muito tempo. Existe uma grande pressão de seres humanos na área em que vivemos.

Mudanças morfológicas nos rios são uma grande questão, já que a maioria dos rios alemães foram canalizados, drenados e neles foram depositados dejetos. Eles são usados para energia hidroeétrica e outros tantos usos ligados aos rios, de modo que mudanças morfológicas na fixação do leito, nas

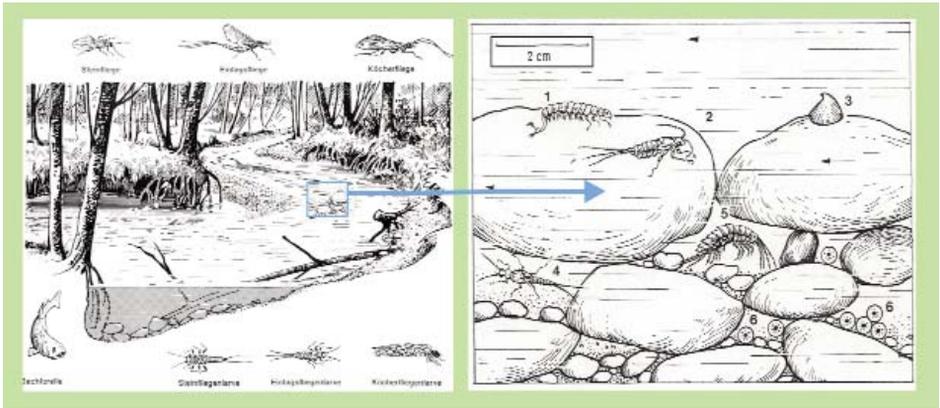


Figura 2. As águas correntes, com processos morfológicos dinâmicos, oferecem uma vasta gama de *habitats* para plantas e animais

margens e a canalização do curso do rio são um grande problema. Isso provoca a ausência de habitats ecológicos para o ecossistema aquático, peixes e macroinvertebrados, como também flora e fauna (Figura 2). Outro tema importante relacionado à estrutura de abordagem europeia sobre a água doce é o uso de água subterrânea, com o qual não lidaremos aqui.

Na Alemanha e na Bavária, a maioria dos rios está canalizada para a drenagem da água de melhor qualidade, que é encontrada em córregos menores. Porém, nos grandes rios, há uma perda de funções dos *habitats* ecológicos e também um prejuízo da interação com o corpo de água subterrânea que flui ao longo do rio. Ademais, isso também foi interrompido pelas canalizações. Assim, não há mais utilização de processos morfológicos que normalmente se alteram de um local para outro. Não há uma natureza típica das águas correntes, porque elas mudam e estão estáveis em vez de serem sistemas dinâmicos.

Há também a interrupção do que denominamos continuidade piscosa física. O que isso quer dizer? Todos os rios estão saturados em diferentes seções, o que quer dizer que os peixes conseguem se mover apenas em volta, em certas áreas. Não conseguem retornar aos lugares de onde podem ter vindo e não conseguem nadar por toda a bacia. É muito importante olhar para isso e chegar em melhores condições para que os peixes nadem por toda parte. É isso que um peixe quer fazer: ele gosta de nadar rio acima e encontrar um local onde possa botar seus ovos para desenvolver sua espécie.

Uma questão também muito importante na Bavária é o corte dos planos de cheia, que causa muitos problemas com inundações ou com o que é denominado riscos de inundação. Diminuir esses riscos depende tanto da capaci-

dade de construções técnicas como também de dar mais espaço para o rio, que é o que nos dá maiores chances. Concedendo mais espaço ao rio, há a capacidade de retenção do fluxo de água, dando a água tempo para permanecer na área e fluir lentamente.

Outro tema sobre nossos rios é que há pouco acesso para as margens, o que significa que é muito difícil para as pessoas, em rios canalizados, aproximarem-se da linha d'água para ter prazer, para aproveitar a água. Um corolário muito importante para o desenvolvimento sustentável e a preservação dos rios para nosso futuro e para nossos filhos é: não nos esqueçamos dos seres humanos que querem viver com a água e ao longo da água.

A maioria desses itens diz respeito à relação do rio com a paisagem que o cerca. Em muitos casos o rio é como um rio que corta a paisagem, já que há pouca interação com ela. Naturalmente, os rios interagem com a paisagem que os cerca, e isso é extraordinário, porque a área entre a linha d'água e a linha da terra é uma das áreas mais dinâmicas, e onde vivem animais e plantas.

Os propósitos principais da restauração de rios na Bavária e na Alemanha são os controles de fluxo, alargando a capacidade de retenção de água e a melhoria ecológica de rios. O que queremos dizer com isso? Em rios canalizados há o declínio de espécies de invertebrados e de peixes. Então, se colocarmos mais reforços morfológicos, teremos uma melhoria ecológica. A melhoria dos processos morfológicos precisa de continuidade, não apenas da parte mais baixa do rio para as demais, mas, também, para os tributários; o que possibilita a troca e a possibilidade de os peixes nadarem por toda parte, rio abaixo e rio acima.

Uma melhoria na morfologia também pode auxiliar a aumentar a qualidade da água, pois a atividade biológica é muito mais intensa em rios naturais do que em rios canalizados. Há, portanto, uma forma de troca também entre a qualidade da água em termos de *input* orgânico e, por outro lado, a qualidade da água em termos de melhoria da morfologia para se ter mais atividade biológica, o que significa, também, que aquilo que está entrando no rio será diminuído mais rapidamente e que há mais seres humanos, animais, fauna e flora que podem lidar com isso.

A recreação é, também, um tema relevante. Um de nossos principais objetivos é manter as pessoas na cidade, para que elas não se desloquem para locais ao redor da mesma utilizando carros e locais inadequados para o estacionamento. A restauração de rios urbanos possibilita manter as pessoas nas cidades, usufruindo seu tempo livre ao longo das águas.

As duas principais bacias na Alemanha são a do rio Reno e a do Danúbio,



Figura 3. Mapa do rio Isar

que vai para o mar Negro, na Romênia. Temos apenas uma pequena porção dessa área de drenagem e vocês podem ver que há muito intercâmbio e muita necessidade de cooperação também entre países e nações na Europa. A área de que falarei é a bacia do rio Isar. (Figura 3)

A Bavária fica no sul da Alemanha. Ela tem cerca de 7.000km² e corresponde a um sexto de toda a Alemanha, com uma população de 16 milhões – o que é, aproximadamente, um quinto da população de toda a Alemanha. Os rios da Alemanha têm diferentes características hidromorfológicas, variando de boa condição morfológica a uma muito ruim. Entre essas existem diferentes classes, de acordo com os graus da classificação morfológica. Há 30 ou 40 anos, a qualidade das águas dos rios da Alemanha era precária. Hoje em dia, quanto à poluição orgânica, eles estão em boas condições, mas

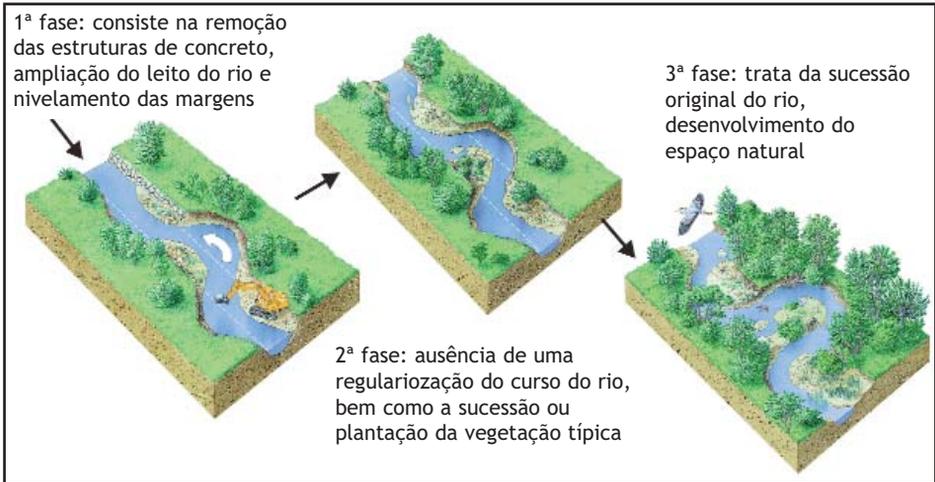


Figura 4. Princípios da revitalização de um rio

não quanto às condições morfológicas. Muitos rios e pequenos riachos estão degradados e com muitas mudanças morfológicas.

Por que é tão importante que tenhamos boas condições morfológicas em águas correntes? Muitos animais, insetos e peixes vivem no fundo dos rios. Se há um rio canalizado e sem estrutura, não há *habitats* para esses animais, e existem apenas pequenos espaços para eles viverem entre as pedras. Um rio morfológicamente dinâmico oferece uma gama muito mais ampla de *habitats* para esses tipos de plantas e animais. O que observamos em rios e riachos morfológicamente degradados é que há uma generalização na fauna e não há “especialistas”, ou seja, insetos adaptados a diferentes tipos de *habitats*. Existem, apenas, umas poucas espécies que toleram situações adversas. Mas os “especialistas” não sobrevivem.

A abordagem da restauração de rios em termos de ação morfológica pressupõe um conceito e um planejamento. Existem diferentes passos na abordagem. Em primeiro lugar, observamos os referenciais do rio, o que quer dizer que vemos qual a aparência do rio em seu estado natural e como é o estado natural nas redondezas de onde ele flui. É isso que dá significado ao referencial de status na paisagem do rio e o comparamos com o estado atual para termos uma idéia da diferença. Essa comparação mostrará os déficits e permitirá que se desenvolvam ideias de como se pode mudar para melhorar a situação.

Além disso, temos de lidar com as restrições. Temos muitas restrições em uma área densamente povoada como a Alemanha, tais como: o controle de



Figura 5. Aparência do rio Isar ao sul de Munique nos anos 1999, 2002 e 2005

inundações, a utilização de energia hidrelétrica, a agricultura, a navegação e outras atividades humanas. Não se pode fazer uma restauração de rio sem observar, precisamente, as restrições que acontecem na área.

É também preciso definir os objetivos da restauração do rio para que se saiba para onde se está indo e aonde se chegará, incluindo os custos viáveis para esses benefícios.

Em síntese, os princípios da restauração de rios são diferentes passos: inicialmente, removemos os diques de concreto, alargamos a seção do rio e aplainamos a margem. No segundo estágio, se verá um rio mais irregular, que tem seu próprio desenvolvimento, o qual depende do formato da área que está em seu entorno. O terceiro estágio é a sucessão natural a um espaço de vida, o que quer dizer um autodesenvolvimento do rio e que, independentemente dos seres humanos ao longo do rio, vai desenvolver seus arredores por si próprio. (Figura 4)

O rio Isar fica na porção sul da Bavária. É uma área de drenagem de 9.000 km² ocupando um sétimo da Bavária, com a extensão de 270 km e vazão média de 40 m³/s. A cheia mais elevada em cem anos foi de 1.100 km³. É um sistema fluvial muito dinâmico com vazões muito baixas no inverno e 20 ou

25 vezes maiores no verão

A cidade de Munique fica na bacia do rio Isar. Estão em andamento dois projetos relativos ao rio Isar ao sul e ao norte de Munique. Ao sul temos a região de montanhas, a área alpina. O rio nasce a cerca de 2.000 metros de altitude, vai para a planície ao sul de Munique e, depois, flui no Danúbio mais ao norte da cidade de Munique. O rio Isar, em sua área de drenagem pré-alpina, dá uma ideia de qual é a aparência do rio em seu estado natural.

As mudanças morfológicas ocorreram ao longo do tempo. Em 1800 tínhamos um amplo sistema fluvial por todas as terras do rio, com diferentes cursos de águas que mudavam de cheia a cheia, de vazões elevadas para vazões baixas, mudando, de modo muito dinâmico, durante todo o tempo.

No início do século XIX e no século XX o rio mudou sua aparência de modo dramático com a instalação de um canal para energia hidroelétrica e, assim, o rio foi canalizado mais e mais. Em 1968, cria-se um sistema no qual se pode verificar a diferença do local em que há o uso de energia hidroelétrica no rio, através de uma sucessão de um estado quase natural para um estado do sistema de rio artificial, canalizado.

No início dos anos 90, iniciaram-se os estudos para o projeto de restauração. Havia um leito canalizado sem nenhum espaço ao lado do rio. O primeiro passo foi retirar todos os diques de concreto e induzir o desenvolvimento do rio ao sul, nas cheias.

Até 2002, a seção do rio alargou-se de maneira dramática após algumas cheias, o rio tomou de volta toda uma área de sólidos e locais de cascalho com uma dinâmica favorável aos animais, à fauna e à flora que ali viviam. Após 2002, temos a margem fluvial se modificando o tempo todo. A sedimentação e o transporte de sólidos foram novamente instalados, o que é muito importante para esse sistema fluvial, típico de rios alpinos que vêm da porção das montanhas. (Figura 5)

Nossos esforços dirigem-se, portanto, ao alargamento das áreas de cheia. Fazemos isso também ao norte de Munique. Ao dar-se mais espaço ao rio, há diferentes leitos em desenvolvimento e tem-se o desenvolvimento de um sistema fluvial, que concede mais espaço para as bordas se alargarem. Fazendo isso, também tentamos reinstalar as planícies fluviais, o que quer dizer ainda mais espaço para a água, a fim de melhorar o gerenciamento de cheias, já que no rio canalizado o fluxo corre mais ligeiro e as ameaças de inundação e de alagamento são muito maiores. Então, estamos tentando reinstalar o plano de cheia, não exatamente como havia anteriormente, mas em algumas áreas tenta-se dar mais espaço ao rio a fim de se ter mais espaço e através do qual a água possa fluir.

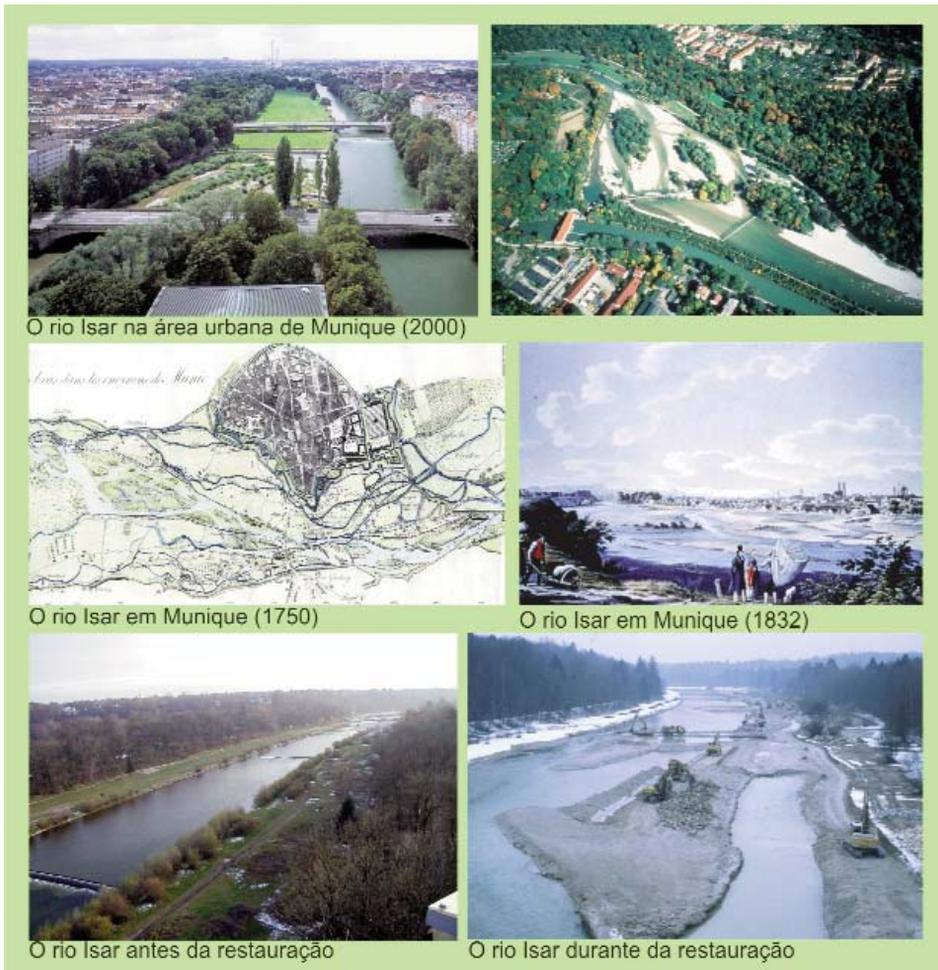


Figura 6. O rio Isar no centro de Munique

A retenção de cheias pode evitar danos e restaurar a mata ribeirinha. Entre os benefícios dessa abordagem estão: a melhoria do controle de cheia e a restauração da mata ciliar que se tornou muito escassa na Alemanha. Portanto, nós tentamos reinstalar, sempre que possível, tipos de *habitats* também nos territórios. É um trabalho árduo porque o espaço é valioso e existe muita pressão também por parte da agricultura. É muito difícil convencer os proprietários a conceder sua terra ao Estado com vistas a esse tipo de medida.

Outra questão que é muito importante para todos os rios é o material



Figura 7. O rio Isar depois da revitalização

flutuante, como parte de guarnecimento do rio. Anteriormente, quando lidávamos com a limpeza de rios, era um esforço natural simplesmente retirar tudo, somente limpar o rio de todos os restos e de todos os depósitos que ali eram jogados. Não fazemos isso mais. Agora é muito importante que haja material flutuante e restos no rio como formas de *habitat* e troca energética para peixes e macroinvertebrados.

O rio está no centro de Munique (Figura 6). Em 2000, demos início a um programa que é o assim chamado Plano do Isar. Ele ainda prossegue e cobre uma área de 8 km dentro das fronteiras de Munique. E estamos tentando, segundo nossos limites, fazer dentro da cidade aquilo que foi realizado ao sul e ao norte de Munique.

Munique, em meados do século XVII (Figura 6), era um local bem pequeno. O rio era mais largo, com muito espaço no entorno, muitas ilhas, muitos sólidos e cascalhos, mudando seu leito a todo o momento. No início do século XIX, pinturas (Fig. 6) mostram que o rio tomava muito espaço e as casas encontravam-se ao longo de seu leito num típico sistema fluvial dinâmico (Figura 6). Em 1999, o rio estava canalizado com declives artificiais e com pouca possibilidade de os peixes nadarem rio acima. Não havia mais conexões da área verde com a água. Então, o que foi feito dentro da cidade de Munique? Para uma cidade de 1,3 milhão de habitantes, o controle de cheia é um tema muito importante. O volume de água varia rapidamente; em 24 horas, se chover forte pode haver uma grande cheia. Portanto, o reforço dos diques ao longo do rio foi feito para evitar danos à cidade, às construções e aos próprios canais naturais. Foram retirados os diques de concreto, que estavam alargando as secções da mesma forma que tinha sido feito fora de Munique (Figura 6). Nós renaturalizamos os corpos d'água, introduzimos alguns tipos de peixe para a continuidade biológica, e também tentamos melhorar a qualidade da água e da terra.

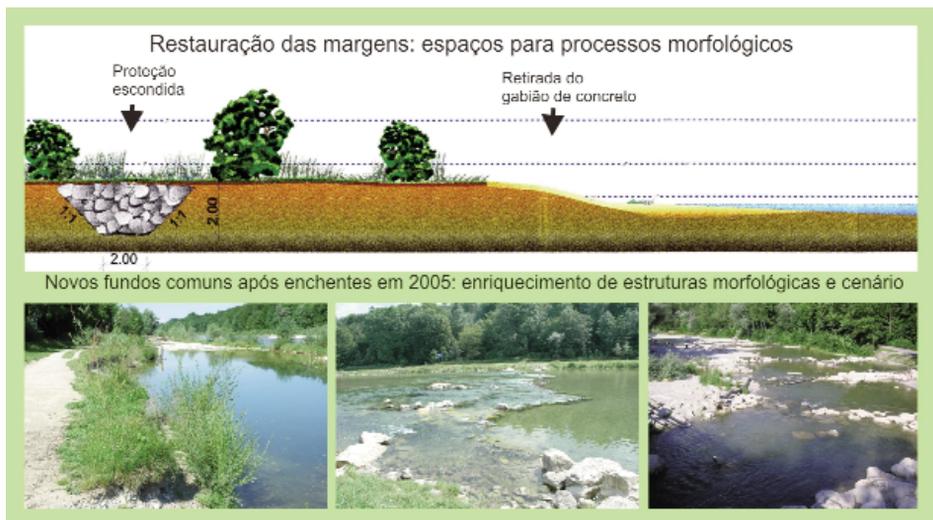


Figura 8. Técnicas empregadas para restauração do leito natural

Em oito anos não temos animais ou a condição natural, mas temos muitos sólidos, espaços com cascalho, e o rio está tomando seu curso, um pouco como ele fazia em tempos antigos, há 250 anos. No entorno há também flores e plantas muito bonitas, semeadas com o material que coletamos fora da cidade, que é chamado de mudas nativas que se encontram nas áreas alpinas. É muito fácil aproximar-se do rio e aproveitá-lo (Figura 7). Anteriormente, isso não era possível, pois o canal era muito perigoso.

A restauração de rios necessita de algum espaço para os processos morfológicos. Para isso experimentamos maneiras diferentes de utilizar proteções ocultas (Figura 8). O material que removemos das margens de concreto foi utilizado para reforçar o fundo, a fim de dar mais espaço para as dinâmicas de erosão e autodesenvolvimento do rio. Em certas áreas há o desenvolvimento de declives que se desenvolveram por si, declives em que animais podem viver, e declives que estão mudando sua aparência a todo o tempo. Nós permitimos ao rio voltar à dinâmica que ele possuía anteriormente, e essa é uma das coisas boas que estão acontecendo: nós não fizemos isso; isso aconteceu após a cheia em 2005, que foi a cheia do século, com quase 900 m³/s. Houve grande cheia em Munique, por mais de uma semana e, quando a água recuou, nós encontramos um local muito ativo biologicamente. Árvores se desenvolveram ao lado de plantas muito diferentes e peixes jovens de diferentes tamanhos que não haviam achado espaço para viver anteriormente no sistema de rio canalizado.

Há dezoito anos, o estado da arte da construção no rio, para a estabele-



Figura 9. Recuperação da balneabilidade. As pessoas frequentam o rio

zação de seu leito, não permitia a escavação profunda, mas, sim, a canalização dos declives. Nós mudamos isso em todas as áreas de forma que as margens parecem muito mais naturais, permitindo aos peixes e a outros animais nadarem por toda parte do rio. Há também lugares muito bons para se estar e para se divertir.

Atualmente, existem registros da distribuição de peixes – com peixes rio acima –, o que não era possível fazer em anos anteriores, pois não havia peixes. As pessoas aproveitam o rio, divertindo-se, em horas de lazer, banhando-se e utilizando o rio de maneiras diferentes.

A qualidade da água permite a natação em algumas estações do ano, pois os lançamentos bacterianos das estações de tratamento no segundo e no terceiro estágios reduzem as bactérias. Ao longo do rio Isar foram instaladas onze estações de tratamento com luz ultravioleta, que asseguram a balneabilidade durante a estação em que as pessoas vão ao rio para nadar. Isso ocorre entre maio e setembro na Alemanha. (Figura 9)

Há também o surfe. Isso não tem a ver com a restauração, mas já que estamos no Brasil, poderia ser uma referência importante. Quando há uma vazão elevada, um grande grupo de surfistas usa o rio para surfar em suas ondas com assistência de uma grande platéia. Tenho certeza de que os surfistas brasileiros também se divertiriam. (Figura 10)

A participação pública também é muito importante para os projetos de



Figura 10. Surfe no rio

revitalização de rios no Brasil. A diferença entre o Brasil e a Alemanha é que a população alemã está tendo como certa a qualidade da água. O fato de ser algo que eles têm e que usam todos os dias faz com que os alemães não pensem no quão valiosa é a água de boa qualidade. Nós temos dificuldades com as pessoas, porém há ONGs, como no Brasil, que têm um grande compromisso, e tentam melhorar o meio ambiente e as nossas ações. Temos plataformas de internet, folhetos e mesas-redondas discutindo e debatendo.

Os brasileiros gostam de debater, e é impressionante como vocês debatem esses temas em alto nível. Isso é também algo muito importante para nós. Nós também oferecemos visitas técnicas, o que, talvez, seja similar ao que vocês fazem nas áreas urbanas. Realizamos palestras ao longo do rio, em pontos de informação onde as pessoas conseguem dados sobre o projeto em que nós estávamos envolvidos. Há uma grande discussão e troca de experiências e informações em andamento com diferentes tipos de ONGs, o que também é muito importante para envolvê-las no planejamento das intervenções.

Eu gostaria, então, de finalizar e delinear algumas conclusões, as quais podem ser importantes também para o Brasil. O que demonstrei aqui é condição especial no rio, a montante e a jusante da cidade de Munique, em que ainda temos lugar para o desenvolvimento de rios. Não é possível ter um projeto assim em todas as áreas da Bavária e da Alemanha. Porém, existem muitos locais dentro e fora das cidades em que se pode tomar esse tipo de medi-



Figura 11. Rio Izar em condições naturais

das em menor escala e também com grande sucesso. Dar mais espaço para os processos dinâmicos, também em lugares pequenos, pode ajudar a melhorar esses processos. Precisamos de um conceito de planejamento para se ter uma ideia de qual era a situação em tempos anteriores, para se comparar com o estado atual e ter, também, uma ideia de onde se quer chegar. Não faz sentido estabelecer como meta o sistema antigo, mas tem que se ter uma ideia do que é possível nas cercanias com as quais estamos lidando.

Então o conceito de planejamento tem que ser adaptado para a área do entorno, com suas medidas e seus projetos. O trabalho em equipe e a participação pública são fundamentais logo no início dos projetos, pois, posteriormente, fica difícil perceber o significado do que está sendo feito. Por fim, é preciso muita ambição, e vocês a têm muito mais do que os alemães. É preciso também de tempo e de paciência para ter sucesso no futuro. Para nós, passaram gerações até degradar nossos rios, e agora, uma ou duas para trazê-los de volta em uma perspectiva nacional. Vocês também precisarão de tempo para restaurar seus rios.



II Seminário
Internacional
REVITALIZAÇÃO
DE **RIOS**

Revitalização de rios e sustentabilidade ambiental

Apolo Heringer Lisboa

Coordenador do Projeto Manuelzão e professor da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

Nós estamos muito satisfeitos por realizar o Segundo Seminário Mundial dos Rios, porque à época do primeiro, promovido há dois anos, nós já tínhamos começado a articular esse movimento internacional dos rios com as pessoas da Alemanha, dos EUA, da França e da Inglaterra. E esse movimento agora vai ter um novo impulso, porque, para nós, esses movimentos para a revitalização dos rios representam um movimento transformador em nível internacional, um movimento político, porque a questão ambiental é uma questão política e econômica. Por isso, nós não separamos a questão ambiental de uma crítica do tipo de vida que nós temos tido, do modo de produção etc.

Quando houve o terremoto no Haiti, prezado governador de Minas Gerais, aqui presente, o primeiro problema que eles tiveram foi falta d'água. Teve que vir avião dos EUA trazendo água, porque os rios estavam secos ou transformados em esgoto, e o povo não tinha água para beber porque os rios não existiam mais, e também para alimentar não tinha peixe nos rios. Isso pode parecer um absurdo, mas eu pergunto ao senhor: não seria mais lógico que os rios tivessem peixe e água limpa? E não é necessário poluí-los. O senhor pode estar certo de que nós não somos contra o desenvolvimento econômico, desde que ele tenha sustentabilidade. Você pode ter um desenvolvimento econômico e a gente ter rios com água de boa qualidade, em que as pessoas possam nadar e ter peixes. Então, quando acusam os ambientalistas de serem contra o desenvolvimento econômico, o senhor pode saber que é mentira, porque as pessoas que estão aqui, que estão lá fora, trabalham, precisam de emprego, precisam comer. O que nós queremos é que respeitem os rios. Por exemplo, nós não somos contra plantar eucaliptos, nós não somos contra plantar cana-de-açúcar, nós não somos contra lavouras, porém nós somos contra você tirar mata nativa para plantar cana e, depois, dizer que esse combustível é verde. Nós não somos é a favor de desmatar mata nativa quando metade de Minas Gerais tem pastos, área degradada. Por que as gran-

des empresas que produzem cana, produzem eucalipto não fazem um projeto junto ao governo para os pequenos agricultores, de agricultura familiar, para plantar cana nas fazendas em áreas já desmatadas e fornecer para as grandes empresas esse produto, inclusive para distribuir renda para os pequenos e médios proprietários agrícolas. É uma forma de resolver o problema. Então, caberia à Secretaria da Agricultura fazer uma proposta assim.

Inclusive, por falar em Secretaria, governador, nós esperamos que, no próximo governo, caso o senhor seja eleito, a Secretaria do Meio Ambiente continue tendo pessoas do nível do José Carlos Carvalho. Não é correto, como se fazia antigamente na Secretaria, antes do José Carlos Carvalhos, nos dois, três governos aí para trás, eles colocavam na Secretaria do Meio Ambiente pessoas que eram ligadas à Federação das Indústrias ou, então, à Federação da Agricultura. Aí o senhor pergunta: “mas, você é contra a agricultura e a indústria”. Eu diria: “não sou contra”. Mas, se eles quiserem ocupar a Secretaria do Meio Ambiente, eu pediria o senhor para nomear dois ambientalistas: um para secretário da agricultura e outro para secretário da indústria. Aí nós estamos combinados. Eles também não têm nada contra nós, ou será que têm?

A nossa lição do Haiti é que a sustentabilidade ambiental está ligada à biodiversidade. A biodiversidade do rio, das nossas florestas, das nossas matas poderá socorrer a humanidade, em um mês, dois, caso haja uma intempérie planetária. Por exemplo, um furacão muito grande pode destruir as linhas de transmissão elétrica e resultar em um mês sem eletricidade. Sem eletricidade, para o tratamento de água, para as geladeiras, para tudo. E como é que a humanidade vai viver numa crise dessas? Um choque meteórico, que é possível acontecer; no caso, por exemplo, de uma guerra ou guerra nuclear. No caso de um forte terremoto, a humanidade não pode depender dessa organização que depende, em tudo, da nossa estrutura. Então, a sustentabilidade ambiental é um conceito estratégico de sobrevivência da humanidade, por isso é que temos que preservar a biodiversidade, não desmatar exageradamente, como fazem, e manter os rios vivos. Então, o nosso argumento é perfeitamente lógico, racional, de bom senso, e nós esperamos que o meio ambiente, na agenda política, tenha cada vez mais força.

Eu participei há alguns dias, com a sua presença, da inauguração, do lançamento do programa mineiro para a energia eólica, uma maravilha. Inclusive, foi apresentada a energia solar e eólica como alternativa não somente para diminuir o efeito estufa, mas, em Minas Gerais, a energia eólica e solar é uma alternativa para evitar a destruição dos nossos rios com barragens para todo lado. Nós não somos contra a CEMIG produzir energia elé-

trica, porque, se não a gente não podia ter os vários confortos que temos, mas caberia à CEMIG investir mais na energia eólica e solar para poupar nossos rios, porque a construção de barragem, do jeito que é feita, acaba com a piracema, o rio passa a ficar assoreado. O lago é bom para tilápia, para outras coisas, mas acabam os peixes e a história da diversidade dos rios.

Então, para gerar energia elétrica sustentável eu preciso, antes, de ter um consumo sustentável, diminuir o desperdício. Que os prédios tenham ventilação natural, que nos prédios entre a luz natural; e a gente faz prédios que precisam de ar condicionado, precisam de luz acesa durante todo o dia, eu estou matando um, dois, três rios. Não tem lógica o consumo irracional, como acontece.

Quando a gente propõe um movimento internacional de rios, nós estamos querendo fundar, e temos certeza do apoio seu, agora, como governador, e se for reeleito, no sentido de a gente criar um movimento político de mudança da mentalidade mundial a partir da questão ambiental, porque o mundo carece de uma mudança profunda, e essa mudança só vem se o ser humano mudar a sua consciência. Não será um programa econômico que vai mudar, porque a economia é muito forte, ela produz, mas ela não tem juízo. A economia não pode governar o mundo nem dominar a política. E a economia está dominando a política, o senhor sabe muito bem que o processo eleitoral é muito caro e os favores econômicos acabam dominando toda a política do país, sem exceção. Nós não podemos permitir que isso tire as pessoas da possibilidade de se mobilizarem para mudar o país, porque, se não, não há democracia, se o jogo é definido pelo dinheiro, pelo capital. O ser humano precisa ter respeitado o seu pensamento. Dessa forma, o Movimento Mundial pelos Rios, nós temos aqui os companheiros da Coreia do Sul, temos companheiros da França, os companheiros dos EUA e parece que tem aqui uma pessoa que não sei de qual país é. É importante que todos esses movimentos pelos rios do mundo, por exemplo, o rio Mucuri, que é o rio da Alice, o rio das Velhas, que é o rio do Polignano, do Rafael e meu e do Thomaz também (o Thomaz gosta mais do São Francisco), o rio Sena, o Tâmisia, o rio da Coreia da Sul, de Seul, os rios como o Nilo, os rios da China, todos esses rios têm movimentos sociais em sua defesa. Nós queremos organizar um movimento supranacional de rios para que a gente possa criar um movimento para mudar o modelo econômico de produção e consumo e transformar o Planeta.

O senhor vai me desculpar, mas o sistema partidário mundial, brasileiro e mundial, não mais representa os anseios de libertação e de realização dos sonhos da maioria da população do mundo. As pessoas estão desesperadas,

porque o sistema, o poder político atual está muito voltado à produção de armas, à produção de guerras, a priorizar somente o discurso do mercado, enquanto as pessoas estão querendo alimentação, boa escola. Então, todo o sistema mundial está em colapso, e nós pretendemos ser uma voz nova, surgindo no cenário internacional, e para isso precisamos do apoio da Universidade Federal de Minas Gerais, ouviu Fausto? Ajuda a gente, Fausto, você é uma pessoa de bom coração, o Ricardo Simões, presidente da COPASA, o José Carlos, que é um companheiro, e você também como professor da UFMG conhece a nossa luta, que nós seremos fiéis aos compromissos assumidos.

Nós temos que trabalhar principalmente pelo território de bacia hidrográfica. A bacia hidrográfica não foi criada para fins eleitorais, partidários, nem pela capitania hereditária. A bacia hidrográfica nos ecossistemas é um território compatível com a unidade universal, que qualquer pessoa do exterior, que está aqui, entende. O Planeta Terra é uma grande bacia hidrográfica, e a água é o nosso eixo. Quando houve a reunião de Copenhague, infelizmente o Dr. José Carlos não conseguiu passagem para eu ir com ele, eu pensava o seguinte: em vez de Copenhague discutir o carbono, olha governador, como eu posso transformar a luta pelo sequestro de carbono, que pode ser feito por eucalipto, por cana, no instrumento de mudar o mundo, de mudar o clima? Seria muito mais importante esse elemento unificador do mundo, a biodiversidade das águas. Deveria ser “Copenhágua” e não Copenhague, porque a água mobiliza as pessoas, a água está mais próxima da gente. Então, eu acho que desviar o eixo todo para carbono... não posso resolver o problema de carbono com monocultura extensiva e acabando com a biodiversidade. Não é lógico isso. Com a água, com a volta do peixe, nós articulamos toda a questão da biodiversidade em escala mundial.

Nós precisamos também fazer aqui uma denúncia, governador: denunciar o projeto de transposição das águas do rio São Francisco para o Ceará, porque, diziam aqui antes, inclusive o respeitável vice-presidente da república, José Alencar, que eu admiro muito, não só por causa do câncer, mas pelas atitudes sensíveis dele. Ele, quando saiu do hospital Sírio-Libanês, falou que gostaria que todo o mundo no Brasil tivesse o mesmo atendimento médico que ele teve, enquanto outras autoridades da república nunca vão ao SUS (Serviço Único de Saúde) e ficam elogiando o SUS e exportando o SUS para a África. “O SUS é bom em si, mas em mim não”, isso é um discurso inaceitável.

Nessa questão da transposição, governador, eles dizem: “vamos tirar água lá em Pernambuco, que não vai prejudicar Minas Gerais”. E, na época,

a gente denunciava: “essa água vai sair de Minas Gerais, sim, de onde saem 75% da água do São Francisco e chegam ao mar”. E, agora, as empresas do governo federal estão assediando o povo de Minas Gerais para construir uma grande barragem perto de Curvelo e Santo Hipólito, três barragens no rio Paracatu e uma barragem no rio Urucuia. Com isso, rios de domínio estadual serão dominados pelo governo federal. A soberania de Minas, o direito de decisão política, vai ser federal. Isto é uma intervenção, Minas não pode permitir que se mate o rio das Velhas depois de se ter gasto milhões e mobilizado o povo para manter a Meta 2010. E essas represas não são para energia elétrica, governador, são em áreas planas, agrícolas. E vai subir aí, no território agrícola de Minas Gerais, e vai produzir mais ou menos 64 metros cúbicos por segundo de água para aumentar a disponibilidade hídrica de Sobradinho. Minas vai ser vista como um local para reter água, para depositar água, para mandar para o Ceará. Não tenho nada contra o Ceará, mas o Ceará precisa distribuir a água dos açudes deles para as comunidades rurais, segundo o projeto da ANA, Agência Nacional de Águas, que fez o Águas do Nordeste, onde estabelece a necessidade de distribuir a água dos açudes, porque, aqui, o maior problema para despoluir o rio das Velhas é a falta de vazão, falta água no rio das Velhas para levar os diversos usos de esgoto que são tratados, o rio tem pouca água. Os mineradores, os grandes empresários têm dificuldades aqui de outorga de água, e como é que dizem que está sobrando água na bacia do rio das Velhas?

O nordeste, o povo do nordeste, não precisa da transposição, eles precisam distribuir a água da chuva e dos açudes, porque essa água da transposição é para o agronegócio. Eles vão exportar frutas. Ou seja, um lugar que diz que não tem água vai exportar água sob a forma de fruta, tirando a água dos empreendimentos de Minas Gerais. Eu não faço uma argumentação regionalista. Se fosse realmente necessário, para consumo humano, nós somos a favor. Pode mandar a água do São Francisco para todo o nordeste, se for necessário para o consumo humano, através de um cano grosso de adução, e não canais abertos para o agronegócio. Isto é a maior mentira, governador. O senhor pode ter certeza que não tem nenhuma virtude na transposição. E é um projeto suspeito, não sei de quê, não vou dizer aqui.

E, para encerrar, governador, eu queria cumprimentá-lo e pedir, mais uma vez: complemento o seu choque de gestão com o choque de imaginário (falo isso toda vez que te encontro), porque o choque do imaginário é sonhar com um mundo diferente desse, com menos violência, e esse mundo é possível de a gente construir. E eu acredito que, se o setor econômico for bem conversado, eles podem ganhar dinheiro fazendo habitação, fazendo coisas

melhores. Eu acho que depende também é de a política manter a direção da economia, e nós podemos construir. A Meta 2010 foi proposta pelo Projeto Manuelzão, o senhor sabe muito bem disso, e o ex-governador Aécio Neves me recebeu no Palácio, em janeiro de 2004, sem eu ter votado nele, sem eu conhecê-lo pessoalmente, me tratou muito bem, e outras pessoas que eu ajudei a botar aí no governo nem olham mais para a gente, e o governador Aécio Neves, com o que ele se comprometeu ele cumpriu, e o José Carlos Carvalho foi fiador. E a Meta 2010 fez o rio das Velhas ser uma exceção em Minas Gerais e no Brasil. Eu acho que o único rio que não está sendo transformado em esgoto é o rio das Velhas. Ele está em franca revitalização por causa da Meta 2010. Agora, eu queria que essa Meta 2010, governador, se estendesse para todos os rios de Minas. Basta o senhor pedir que se faça um ato administrativo para que o licenciamento e a outorga de empreendimentos sejam concedidos sempre juntando o plano diretor dos comitês de bacia com o COPAM (Conselho de Políticas Ambientais). Hoje, governador, o COPAM decide as coisas à revelia dos comitês de bacia, o COPAM decide as coisas, mas não mede as consequência daquilo no rio, e o comitê de bacia enquadra, o comitê de bacia quer água para a gente pescar e nadar. Todo rio de Minas poderia ter isso, e isso é até um investimento econômico, vai gerar emprego, e aí todos os rios teriam peixe, a gente podia nadar, ia ser bom para a agricultura. É uma coisa absolutamente lógica, e seria também uma reserva, para o caso de uma catástrofe mundial que pode acontecer.

Então, governador, nós estamos comunicando aqui, nós, dentro do Projeto Manuelzão, já estamos sabendo, e José Carlos nos comunicou que nós vamos realizar o grande sonho de nadar no rio das Velhas no dia 19 de junho, que é um sábado. 19 de junho, sábado, nós estaremos lá em Santo Hipólito, nadando e pescando e navegando. O governador Anastasia vai provavelmente só navegar, porque vai estar fazendo muito frio. Mas eu sou obrigado a nadar e mergulhar, junto com o Polignano, com o Rafael, com o Thomaz, e não abro mão da presença do José Carlos Carvalho dentro da água, com todos os seus funcionários de primeiro escalão. E o governador Aécio Neves me cobrou isso, e está comprometido, vai ser uma grande festa, eu gostaria que estivessem presentes também todos os prefeitos, inclusive o prefeito Márcio Lacerda. Eu procurei o prefeito Márcio Lacerda, governador, em nome da Meta 2014, porque a Meta 2010 encerra este ano. Então, a continuidade, para completar em cem por cento os objetivos, é nadar em Santa Luzia e nadar na Pampulha com as crianças, e o prefeito está animado com isso, e a Meta 2014 vai juntar o governador Anastasia, vai juntar o prefeito Márcio Lacerda, o Projeto Manuelzão e todos vocês, e todas as prefeituras.

Mas agora tem que dar cem por cento certo para, na Copa do Mundo, as pessoas poderem nadar na região metropolitana e pescar um bom surubim aqui em Sabará. E o Cacá já está tomando as providências, o grande biólogo Carlos Bernardo, que comanda o biomonitoramento desde a fundação do Projeto Manuelzão, que é um projeto de reconhecimento internacional, respeitado internacionalmente.

E nas eleições de 2010, governador, nós sabemos que haverá dois, três candidatos. Nós gostaríamos de contar com o senhor, caso seja eleito, para o compromisso de apoiar a Meta 2014; e que a Secretaria do Meio Ambiente não caia nas mãos do setor econômico, com todo o respeito, porque, senão, o senhor teria que nomear a gente para a Secretaria da Agricultura.

Eu gostaria de terminar pedindo o compromisso real com o meio ambiente. Não aquele compromisso de boca, falso, porque o amor falso mata. E vou repetir aqui, encerrando, uma frase do Manuelzão. Ele me falou quinhentas vezes e eu já falei mais de mil, e é o seguinte: perguntaram ao Manuelzão se ele tinha medo de morrer, porque ele ia fazer uma cirurgia de estômago aos 80 anos com um diagnóstico falso de câncer, e, quando viu que não era câncer, ele falou “agora, eu vou voltar, vou viver muito tempo; quando o médico que falou que eu estava com câncer morrer, eu vou fazer xixi na tumba dele.” E foi lá e fez, ele sobreviveu ao médico e fez xixi na tumba do médico. O Manuelzão dizia o seguinte: “Nós queremos o amor verdadeiro ao meio ambiente”, ações concretas e convencimento. O senhor pode contar com a gente para convencer empresários e fazendeiros a apoiar o meio ambiente. Não queremos brigar com eles. O Manuelzão disse à jornalista: “Não tenho medo da morte, porque sei que vou morrer um dia, tenho medo é do amor falso, que mata sem Deus querer”.

Pronunciamento de abertura

Fausto Brito

Representante do Reitor da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Quero deixar claro para todos o compromisso que a Universidade Federal de Minas Gerais tem com a questão ambiental. Um bom exemplo disso, e que talvez neste momento mereça uma saudação especial, é o Projeto Manuelzão, que é um projeto da nossa universidade. E, em nome do Apolo, aqui presente, eu gostaria de saudá-lo e evidenciar que o atual reitorado tem toda a intenção de fazer do Projeto Manuelzão um grande parceiro em todas as suas atividades na área ambiental. Não é só um compromisso. Muito mais que um compromisso, é uma decisão de fazer com que uma instituição, como já é hoje o Projeto Manuelzão, possa continuar sendo um dos mais importantes autores na formulação de políticas ambientais, em Minas Gerais.

O atual reitorado da UFMG, tendo à frente o professor Clélio Campolina Diniz, introduziu em seu programa, desde os seus primeiros dias de gestão, a questão ambiental como a questão-chave, central, de todo o seu reitorado. Foi por essa razão que foi criada a Diretoria de Meio Ambiente, Política e Sustentabilidade, a qual eu tenho a honra de ocupar, e outras como a Diretoria de Gestão Ambiental, ligada à Pró-Reitoria de Administração. Enfim, um conjunto de instituições, todas elas com o objetivo de transformar efetivamente as intenções de um programa em políticas efetivas, voltadas para a inserção da universidade não só na reflexão sobre o meio ambiente, mas em torno também da formação de políticas relativas à sustentabilidade.

Na medida em que as questões ambientais passam a ser centrais na atual gestão da UFMG, vale a pena insistir novamente sobre a importância do Projeto Manuelzão para a nossa universidade e, muito particularmente, em um seminário como este. Contamos com a colaboração de nossos colegas do Projeto Manuelzão para que a UFMG possa ter um papel fundamental na solução dos graves problemas ambientais. A recuperação dos recursos hídricos, certamente, se constitui num dos desafios mais importantes para as políticas ambientais. A universidade produz conhecimento, através da pesquisa, transmite esse conhecimento através do ensino, mas sua função social extrapola esses dois objetivos pilares. É através da extensão, através de pro-

gramas como o Projeto Manuelzão, que a universidade tem que se fazer presente na sociedade, em parceria com organizações não-governamentais, com sindicatos, com todas as formas de organização da sociedade civil, assim como do Estado, com a proposta de gerar uma interação ampla, no sentido de fazer com que as reflexões que são feitas na universidade, as pesquisas que são lá desenvolvidas possam ser transformadas em subsídios fundamentais para a implantação de políticas ambientais.

A recuperação dos recursos hídricos, como mencionei, é extremamente fundamental. A grande importância deste seminário é inegável. A Universidade Federal de Minas Gerais se sente honrada em participar, através do Projeto Manuelzão, deste seminário, e tem certeza de que os seus resultados serão da maior importância para garantir a sustentabilidade da vida no Planeta. Certamente, esperamos estar juntos com o Apolo, o secretário, em 2014, atravessando a Pampulha a nado. Certamente teremos este prazer e, garanto, será mais uma vitória não só do Projeto Manuelzão, mas de todos aqueles interessados realmente no desenvolvimento sustentável do Planeta.

Pronunciamento de abertura

José Carlos Carvalho

Secretário de Estado de Meio Ambiente
e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais

Em breves palavras, quero dizer da nossa satisfação em estar aqui reunidos para este Segundo Seminário Internacional de Revitalização de Rios, registrando e agradecendo desde logo aos nossos convidados do exterior, agradecer a presença daqueles que se interessam por este tema e fazer alguns registros.

O primeiro registro que eu gostaria de fazer aqui ligeiramente mencionado pelo Professor Apolo, quando ele relata o seu primeiro encontro com o Governador Aécio Neves para a realização deste sonho, eu queria dar um testemunho, porque, logo em seguida à reunião com o Professor Apolo, ele me chamou e pediu que eu examinasse o assunto e que, como o assunto que o Professor Apolo levava a ele envolvia uma atuação muito expressiva da COPASA e muito recurso, que eu saísse dali e procurasse o Professor Anastasia, então Vice-Governador, para que, com o Professor Anastasia, nós pudéssemos encaminhar, desenhar a arquitetura daquilo que se tornou um projeto estruturador do governo. Então, eu quero fazer este testemunho para registrar o empenho do nosso atual Governador naquele momento, sobretudo nas suas articulações institucionais com a COPASA, para convencer a nossa COPASA (isso não foi tarefa difícil, porque a COPASA vem cada vez mais desempenhando esse papel). Este foi um grande trabalho, porque nós estamos falando de um projeto que, até o fim deste ano, terá investido um bilhão e trezentos milhões de reais nas instalações de coleta e tratamento de esgoto, na construção das estações de tratamento de esgoto, nas estações primárias, nas estações secundárias, e, sobretudo, na coleta que se procede hoje. Então, este é um registro que eu acho fundamental.

Depois, gostaria de registrar a importância deste evento, pela oportunidade que o intercâmbio técnico e científico propicia ao governo do Estado, à Universidade Federal de Minas Gerais, ao Projeto Manuelzão, às demais universidades, centros de pesquisa e autoridades estrangeiras que estão conosco. E dizer, aí sim, da nossa satisfação de que, através de um projeto que nasceu da forma como foi aqui relatado, possa estar hoje incluído entre os estudos de caso que o mundo realiza de revitalização de uma bacia hidrográfica. E recuperar a bacia do rio das Velhas não é apenas uma questão sanitária, ambiental, hídrica, é mais do que isso: nós precisamos do rio das Velhas vivo, porque o rio das Velhas está diretamente relacionado com a história deste Estado. Minas nasceu

na bacia do rio das Velhas. A pátria brasileira nasceu na bacia do rio das Velhas, com os Inconfidentes reunidos em Ouro Preto. Então, este pedaço do território que nós chamamos de bacia do rio das Velhas tem uma extraordinária importância para Minas, a partir da exploração do ouro em fins do século XVII, início do século XVIII. Aqui nasceu a pátria brasileira, e não é por acaso que Minas Gerais, hoje um Estado extraordinariamente importante na federação, tenha se tornado província sem ter sido uma capitania. Minas Gerais não foi uma capitania, Minas Gerais não teve um donatário, Minas Gerais não teve um dono, Minas Gerais é a conquista daqueles que aqui aportaram e que, com seu trabalho, construíram este Estado extraordinário que temos hoje, que é o Estado de Minas Gerais. E é com esse mesmo espírito que está na alma de Minas que nós tocamos o projeto da Meta 2010 e da revitalização do rio das Velhas.

Primeiro, porque era o nosso rio mais poluído, era um dos rios mais poluídos do Brasil. Felizmente, perdemos este primeiro lugar. O rio das Velhas já não é o rio mais poluído do Brasil. Como mencionou o Professor Apolo, mesmo com o crescimento extraordinário do PIB nesse período, numa bacia onde está localizada boa parte do PIB mineiro, nós conseguimos melhorar a qualidade da água do rio das Velhas, IQA, DBO; o peixe que antes só vinha para baixo de Curvelo hoje está sendo encontrado aqui, demonstrando o esforço e o êxito desse empenho conjunto do governo com a sociedade, aqui representada pelo Projeto Manuelzão, da UFMG.

E, finalmente, dizer, porque o Professor Apolo sempre insiste nisso com as razões que ele tem, que nós estamos buscando a integração do sistema de gestão ambiental com o sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Este tem sido um debate recorrente entre nós, porque eu concordo em tese e acho que esta é inevitavelmente uma proposta para a qual devemos caminhar. Por conta disso, estamos realizando os planos diretores de praticamente todas as bacias hidrográficas de domínio do Estado e ajudando a fazer algumas federais, como é o caso do rio Doce, para que nós possamos ter nos planos diretores os instrumentos necessários para orientar o licenciamento ambiental e caminhar para que esse sonho do Professor Apolo realmente se concretize. Aqueles que trabalham do lado do governo, como tem sido o meu caso, como servidor público de carreira, sabem que as coisas no poder público não andam com a mesma celeridade dos sonhos e das ansiedades do Professor Apolo Heringer, mas nós estamos correndo atrás para que isso realmente possa ocorrer e corresponder às melhores expectativas de uma gestão pública integrada, baseada na eficiência, baseada em resultado, que é o modelo que o Governador Aécio Neves nos legou, inspirado no mérito intelectual do nosso atual governador Antônio Anastasia.

Pronunciamento de abertura

Antônio Augusto Junho Anastasia
Governador do Estado de Minas Gerais

Boa noite, meus amigos. A todos vocês, nossos mineiros, brasileiros e nossos convidados estrangeiros que aqui também se encontram. Permitam-me saudar em primeiro lugar meu caro amigo, Secretário José Carlos Carvalho, cujos aplausos desta plateia, no momento em que foi mencionado como gestor mais do que qualificado para a Secretaria do Meio Ambiente, me estimulam muito. Parabéns, José Carlos, por esses aplausos. Caro Presidente da COPASA, Dr. Ricardo Simões; estimado professor Apolo Heringer, coordenador do Projeto Manuelzão; Professor Fausto Brito, aqui representando a nossa Universidade Federal de Minas Gerais, onde eu também tenho a honra de ser professor. Permitam-me cumprimentar os nossos visitantes na pessoa do Dr. Jorge Augusto Calado Afonso, Secretário de Estado do Meio Ambiente do Paraná, e a todos as senhoras, senhores, acadêmicos, especialistas, ambientalistas que aqui se encontram na abertura deste II Seminário Internacional de Revitalização de Rios.

O professor Apolo Heringer é uma força da natureza, parece até aquele vulcão da Islândia, que está lá atrapalhando os voos internacionais, pelo seu ânimo, pela sua dedicação, pelo seu empenho. Hoje nós vimos, aqui, uma manifestação dele extremamente procedente e bem colocada. É natural que o Professor Apolo, com o ardor, com o ânimo, a energia que ele tem demonstrado aqui de fato, tenha tocado em pontos tão importantes da questão ambiental e cuja responsabilidade é sempre coletiva. Eu vou mencionar alguns deles, como também o que diz o nosso professor Fausto e o nosso secretário José Carlos Carvalho.

Em primeiro lugar, Professor Apolo, de fato o Governo de Minas, ao longo dos últimos anos, desde o início da administração do Governador Aécio Neves e agora sob minha administração, nós temos na questão ambiental um dado essencial para o nosso desenvolvimento: o conhecimento e o reconhecimento de que não se pode jamais fazer desenvolvimento, progresso, descuringando, atacando, penalizando, destruindo o nosso patrimônio ambiental. Isso é um dado da realidade e, diria até que é o mínimo, o mínimo que o homem público responsável e ético pode ter nas suas diretri-

zes. Por que digo que é o mínimo? Porque, lamentavelmente, o patrimônio que nós recebemos hoje é extremamente deficitário. Ele já foi muito danificado. Demais. E o senhor mesmo disse aqui: o que nós já perdemos de matas nativas no passado, o que já recebemos de degradação dos nossos rios, na nossa cobertura vegetal, na nossa fauna, na nossa flora. Não sou especialista, então vou parar por aqui, sob pena de incorrer em algum equívoco técnico, e não gostaria de fazê-lo. Mas é evidente, e salta aos olhos, que o que nós, humanidade, fizemos com o nosso meio ambiente ao longo dos últimos séculos é algo de muito grave. Nós temos o dever e a obrigação de restaurar, de recuperar e de revitalizar, sob pena de que a nossa espaçonave, nossa nave, nosso *habitat*, nossa casa, que é o Planeta Terra, não consiga mais nos sustentar. Cada qual deve agir dentro, evidentemente, da sua realidade e das suas circunstâncias.

Quando o Professor Apolo fala aqui dos rios, ele está dando a ideia clara que se refere ao elemento mais importante à vida na Terra, não só a vida humana, a vida como um todo, que é água. Água, que é o componente mais importante do nosso próprio corpo, sem a qual nós morremos em pouco tempo, sem a qual não há vida e a natureza não pode prosperar. E os rios, evidentemente, pelo próprio nome, canalizam, distribuem, irrigam, em todos os seus sentidos, a vida humana e também a vida natural do Planeta. Então nós devemos revitalizar. E o Professor Apolo apostou, desde há muito, neste trabalho que realiza, voluntário, de uma dedicação ímpar, com seus colegas da universidade, de organizações não-governamentais, a questão do rio das Velhas, que o José Carlos aqui bem pinçou, como aquele grande elemento unificador de Minas Gerais, não só na questão mineradora; nós todos sabemos que foi pelo rio das Velhas que vieram os gêneros alimentícios que vinham da Bahia e de Pernambuco para alimentar o ciclo histórico de Minas Gerais e do Brasil. O rio das Velhas tornou-se um emblema de tudo aquilo que nós degradamos ao longo dos séculos na nossa história.

E aí foi feito este projeto. Um projeto que envolveu não só esta cifra expressiva, de um bilhão e trezentos milhões de reais em um único rio, mas, muito mais do que isso, a determinação do governo de emprender uma atividade coordenada, de um projeto estruturador a congregar o meio ambiente, a área de saneamento, a área de planejamento, a área de turismo, todos os setores de governo, para focalizar e potencializar como o rio vivo poderia significar muito mais para nós, não só na questão do abastecimento de água, mas em todos os seus desdobramentos. E, meu caro Professor Apolo, eu tenho a impressão de que, ao longo desses últimos anos, como aqui foi dito e certamente será apresentado, temos um saldo positivo. Não chegamos

ainda aos parâmetros que foram atingidos na Coreia do Sul, no rio Tâmbisa, no Danúbio e em outros exemplos que começaram há mais tempo e tiveram certamente mais recursos. Mas nós temos vontade, a universidade tem a tecnologia, juntamente com a COPASA e, fiquem certos, meus amigos, não tenho dúvida nenhuma, e tenho na verdade a mais serena e firme convicção, de que já não há mais espaço para retrocessos. Se a Meta de 2010 está sendo exaurida este ano pela chegada cronológica da data, não vejo como nos afastarmos, nos furtarmos, recusarmos a estabelecer desde logo – ao contrário, com muita alegria, com muito empenho, com muito denodo – a Meta para 2014. Porque é fundamental que nós tenhamos a meta mobilizadora como um estímulo, como um farol, como uma cobrança verdadeira a nos lembrar dia e noite das nossas responsabilidades.

Agora, no próximo dia 19 de junho, nós vamos a Santo Hipólito. Eu não posso prometer aqui que vou nadar, e o professor foi muito gentil em falar em navegar, sob pena de que, como eu nado quase nada, eu me transforme numa pedra no fundo do rio das Velhas, e vocês não iam gostar disso, mas estarei lá participando ativamente dessas atividades e, talvez, entrando na margem e fazendo aquilo que um não-exímio nadador possa fazer para não correr muitos riscos físicos de não se afogar. Mas eu tenho certeza, e acompanho com muita firmeza, do quanto nós temos evoluído positivamente na questão do rio das Velhas.

Professor Apolo citava aqui, em relação ao rio das Velhas, cuja Meta 2014 é uma realidade e está dentro do nosso mais absoluto compromisso. Mais do que isso, que nós devemos levar, meus amigos, essa metodologia, essa ênfase, esse estímulo, esse esforço para outras bacias que foram mencionadas. Foi citado o Mucuri, o Jequitinhonha, o Doce, e eu tomo a liberdade de citar aqui a minha origem: o rio Sapucaí, no sul de Minas, que também é um rio muito importante de nosso estado. Eu acredito que, com o êxito do rio das Velhas, nós vamos ter um cartão de visitas extremamente positivo para obter mais parceiros e inclusive mais força política, porque, meu caro Professor Apolo, estimados membros deste grande conclave, deste congresso, especialmente os ambientalistas que aqui se encontram em grande número, é evidente que cabe aos governos e ao governante responsável cuidar das gerações futuras. E é perfeitamente exequível, é perfeitamente compatível, com responsabilidade, dentro dos critérios aqui firmados, que nós tenhamos condições de manter e devemos fazê-lo: a questão agrícola, como foi falado, a questão do desenvolvimento econômico e industrial, mas que a preservação da qualidade da vida seja uma prioridade e uma condição; nós jamais descuidaremos disso. E a presença do secretário José Carlos Carvalho, ao longo desses oito

anos à frente da Secretaria e a sua equipe, que aqui se encontra, me parece, meu caro Professor Apolo, a garantia, o fiador desse nosso compromisso, que certamente se desdobrará, porque é também o compromisso que nós temos de fazer com a sociedade mineira de agora e do futuro.

Este marco, portanto, de termos estas responsabilidades claras deixam de maneira manifesta o empenho de nosso governo. Todavia, sofremos dificuldades de toda sorte. Professor Apolo mencionava aqui, no seu discurso, uma questão que nos aflige e que lá atrás, através da palavra do Governador Aécio Neves, com respaldo técnico do Secretário José Carlos Carvalho, nós deixamos clara, claríssima, translúcida, cristalina como estão as águas do rio das Velhas, a posição do Governo de Minas contrária à transposição do rio São Francisco, de maneira veemente e de maneira enfática. Concordamos que não podemos negar, se for o caso, o abastecimento de água para as pessoas, o abastecimento humano para o Nordeste, mas, de fato, não é isso que se discute, mas sim realizar aqui em nosso estado e também no Estado da Bahia contenções que vão significar, como disse o José Carlos Carvalho ali há pouco, uma caixa d'água sem o controle da torneira, uma dilapidação do nosso patrimônio ambiental hídrico, para exportar frutas e apoiar empresários nas outras unidades da Federação, em rios de domínio do estado, é algo que nós não vamos tolerar, não vamos permitir. Teremos todas as ações administrativas, políticas e judiciais para evitar que tal aberração aconteça entre nós. É um dado fundamental que eu gostaria de salientar.

Registro ainda que o presidente da COPASA, meu caro Professor Apolo, Professor Fausto Brito, estimados amigos, me relatava que daqui a poucos dias terei oportunidade de inaugurar em Alfenas a centésima, repito, a centésima estação de tratamento de esgoto da COPASA. É um grande esforço que se realiza por toda Minas Gerais, recuperando também um passivo antigo, porque, durante muitas décadas, ninguém queria saber de construção de estação de tratamento de esgoto, não se considerava algo útil: “gastar dinheiro à toa, ninguém vê; joguem no rio”. Olha, que aberração. E aí está o que nós herdamos. Agora, não. Há uma determinação firme de nosso Governo para que a COPASA invista, e muito, nessas estações de tratamento de esgoto que vão recuperando as bacias hidrográficas de todo o nosso estado e até de outros estados, já que de Minas irradiam-se bacias hidrográficas que chegam a outros estados da Federação, e até mesmo a outros países.

Desse modo, meu caro Professor Apolo, prezados congressistas, membros deste Seminário, eu fico aqui muito à vontade, muito tranquilo para reafirmar esses nossos compromissos. O primeiro, eu já disse, com a Meta de 2014, de maneira mais clara possível, que nós vamos, naturalmente dentro

dos planos governamentais, que serão feitos ainda este ano, garantir no plano plurianual a manutenção deste projeto estruturador tão importante. Por outro lado, não podemos ainda, e não estamos ainda na época propícia para isso, porque não estamos ainda de acordo com as normas do período eleitoral, que terá o tempo apropriado, mas é claro que eu acho que não só eu, mas qualquer outra pessoa lúcida, íntegra, responsável, clarividente, que não critica gratuitamente o meio ambiente, como vimos recentemente acusando o setor de entravar o progresso, que é uma frase que significa uma aberração e um atraso insuperáveis.

Gostaríamos todos, desse nosso lado, desse nosso time, de ter José Carlos Carvalho como grande nome, timoneiro do meio ambiente do nosso Estado, como está ao longo dos últimos anos. Somos amigos já há vinte anos. O José Carlos, como falou, é servidor de carreira do Instituto Estadual de Florestas do Estado, eu sou servidor de carreira pela Fundação João Pinheiro, também do Estado. Convivemos ao longo de muitos anos, mas, de maneira inicial, há um tempo, no governo Hélio Garcia, quando já trabalhávamos juntos, em diversos projetos, em diversas ações, e tivemos um trabalho integral muito positivo. E eu, como ele sabe, publicamente reforço isso, sou admirador do seu esforço, do seu equilíbrio, do seu trabalho e da sua respeitabilidade, que não tem preço. Não há coisa maior para uma pessoa do setor público, para um servidor de carreira como nós, do que o nosso patrimônio moral. É a única coisa que nós temos. Então, é exatamente isso, meu caro José Carlos, que você tem, graças a Deus, de sobra no reconhecimento dos seus colegas, dos seus pares, da comunidade e do segmento do meio ambiente. Parabéns, que isso é raro nos dias de hoje, no Brasil.

E gostaria ainda, meus amigos, ao concluir aqui esta minha fala de abertura que já se vai longa, reiterar a todos que o tema da revitalização dos rios, como me dizia o Secretário José Carlos, como aqui foi dito, está concluindo, salvo engano, 16 planos relativos às bacias. E aí se vai permitir, Professor Apolo, exatamente aquela sua sugestão de integrar isso à questão do licenciamento, porque o mesmo que digo aqui, e falo isso com muita franqueza, porque sou, me permitam, um político talvez um pouco diferente do tradicional e do estereótipo, porque a mesma coisa que eu falo aqui eu falo em um evento da indústria e da agricultura. Não é um discurso aqui, outro lá. Jamais, porque, volto a dizer, como servidor o meu patrimônio é exclusivamente o patrimônio moral.

Nós temos que caminhar para este ponto de equilíbrio, recuperar as áreas degradadas, estimular as áreas que já são degradadas (e basta sobrevoar Minas para ficarmos até entristecidos com a realidade do que já foi devasta-

do), e nessas áreas é que nós temos de fato de nos empenhar para fazer os usos novos, a nova expansão da fronteira agrícola, do reflorestamento e do plantio da cana-de-açúcar e de outros cultivos; porque terra nós temos em demasia, não há necessidade, e eu tenho impressão que os empresários sérios também percebem isso, não há necessidade de novos desmates, de nova degradação de nosso meio ambiente. É nesse exato equilíbrio responsável que nós sabemos que nós temos de preservar, até porque eu ainda acredito, e aí é uma convicção pessoal minha, posso estar totalmente equivocado, que daqui a algumas décadas, ou talvez alguns anos, o patrimônio mais valioso da humanidade será exatamente o objeto deste Seminário. Não será o gás, não será o petróleo, talvez não sejam nem os alimentos e as proteínas, mas vai ser a água, a água que vai faltar, a água que lamentavelmente vai faltar muito. Então, nós temos de tomar conta, cuidar, proteger os nossos mananciais. Então, qualquer pessoa séria e que pense no amanhã com esse planejamento deverá ter essa conduta e esse comportamento.

Pois bem, meus amigos, eu agradeço muito a oportunidade que me foi dada aqui e, se me permitem, sou, além de péssimo nadador, como falei há pouco, ainda pior cantor e, muito menos, declamador de poemas, mas eu não poderia deixar de concluir minhas palavras, Apolo, eu recebi aqui o documento do Movimento Mundial pelos Rios, que foi distribuído e que é muito bonito, porque significa, ainda mais hoje nos tempos da comunicação fácil, esse grande movimento, está aqui ao lado do texto, a tão famosa música de John Lennon, *Imagine*, e que, nas frases finais, em português, diz exatamente aquilo que eu sei que é a sua convicção e que é a nossa também: “imagine todas as pessoas partilhando um mundo inteiro, você pode até dizer que sou um sonhador, mas não sou o único, e espero que algum dia você junte-se a nós e o mundo será como um só”. Parabéns, Professor Apolo, parabéns a vocês, viva Minas Gerais e as nossas águas!



Rio das Velhas, a experiência de Minas Gerais na visão da sociedade civil

Marcus Vinícius Polignano

Coordenador do Projeto Manuelzão e professor da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

É com satisfação que relato nossa experiência no rio das Velhas. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a organização deste evento, e em especial a duas pessoas que muito trabalharam e tornaram possível o seminário: o Fernando Leite e a Diane Aparecida Martins de Freitas. E quero me congratular com os palestrantes, porque acho que foram exposições acima da expectativa. Cada um procurou trazer aquilo que de diferente no mundo está acontecendo em relação à questão das águas e dos rios, e começamos a perceber que somos muito mais parecidos do que diferentes, temos muito mais problemas em comum e, por isso mesmo, as soluções apontam a necessidade de, cada vez mais, buscarmos a revitalização dos rios do mundo. Este é o caminho que estamos procurando mostrar aqui.

Eu, que nasci nessa cidade, vi o ribeirão Arrudas sair do cenário e sair da pior forma possível, não sendo tratado, tendo seus problemas ocultados. Todos nós concordamos que essa não é uma boa saída para um rio, que deu inclusive origem à capital do Estado. O Arrudas forneceu as primeiras captações de água para abastecer Belo Horizonte, e, portanto, a cidade tem uma dívida histórica para com esse rio, que é o rio da capital.

Abordando agora a nossa história de revitalização do rio das Velhas, é interessante destacar como a água é um ponto de encontro de diversas disciplinas, como é um tema transversal. Vimos neste seminário projetos oriundos de profissões diferentes, de profissionais diferentes, de histórias diferentes, e a nossa tem uma particularidade, também muito grande, porque, como já foi bem dito, ela não nasceu de um projeto governamental, mas sim, do imaginário de um grupo. O fundamental para mudarmos a história é o imaginário, é a mudança, é o novo, porque com o velho só se constrói as coisas que conhecemos. Somente o novo, somente a ousadia, somente o imaginário novo constroem coisas diferentes.

Como começa nossa história de Projeto Manuelzão? Começa em 1997, quando, na Faculdade de Medicina, nós lançamos o Projeto. Nós nos reunimos na época para levar o tema para a área médica, para discutir ações de saúde e de ambiente. E aí está o Manuelzão. E eu quero fazer uma lembrança grata, porque Manuel Nardi, o Manuelzão, foi um símbolo vivo que personificou a figura de um homem que, pela sua relação com a natureza, nos

deu uma lição de vida, e por contar as histórias desses processos nos fez, de alguma forma, cativos da sua personalidade e da sua pessoa. Assim, temos muito orgulho de carregar seu nome em nosso Projeto.

O Projeto Manuelzão surgiu inicialmente não por uma questão relativa às águas ou à bacia hidrográfica. Nós começamos a trilhar o caminho do projeto em função da questão da saúde e de algumas avaliações que fizemos. Em primeiro lugar, a saúde não é apenas um problema médico, mas muito mais decorrente das condições de qualidade de vida e do ambiente das pessoas. Em segundo lugar, que o atual modelo de assistência à saúde tem um compromisso muito maior com a indústria da doença do que com a promoção de saúde. E também, que a porta de entrada num verdadeiro sistema de saúde tem que ser a promoção de saúde. Porém, o que é promover saúde? É melhorar a qualidade de vida e melhorar o ambiente. Por outro lado, as ações antropocêntricas que temos feito vêm provocando um desequilíbrio ambiental e comprometendo a biodiversidade e, ao incluir-nos (e nós não podemos nos esquecer disso), nós somos só mais um elemento dessa biodiversidade, nós não somos donos deste Planeta, nós fazemos parte da teia deste Planeta. Buscar uma integração entre homem e natureza com a visão predominante do biocentrismo é uma condição básica para dar suporte à vida e à saúde coletiva. Não vamos pensar que vamos ter saúde se continuamos a matar rios, a destruir as matas, a acabar com o ecossistema. Se não entendermos que ecossistema saudável produz saúde, que um ecossistema doente não vai nos conduzir para a felicidade, a constatação a que, inevitavelmente, chegamos, foi estabelecer essa relação entre saúde e ambiente, e que nos levou a ter uma visão de intersectorialidade e interdisciplinaridade. Ou seja, é impossível pensar a questão ambiental como uma disciplina, ou como um setor. O rio não é só do geógrafo, do engenheiro, do biólogo, o rio é de todos. E, portanto, nós precisamos de uma visão muito mais ampla para entender que o rio tem que ser pensado na sua diversidade.

E então tivemos que pensar em termos de bacia hidrográfica. O Projeto Manuelzão buscou um novo território, que mostrasse da forma mais visível, e possível, a visão sistêmica. Por quê? Porque, ao entendermos a bacia, nós não entendemos só a calha. Quer dizer, nós não vamos salvar o rio das Velhas cuidando somente da calha do rio. Nós vamos ter que trabalhar cada afluente, cada nascente e isto é que vai ser fundamental para termos água de qualidade e quantidade para que o rio tenha vida. E aí, evidentemente, existe todo o entorno disso, as atividades econômicas, sociais, a questão das cidades, que comprometem e drenam para esta bacia.

O rio das Velhas nasce em Ouro Preto e vai até a Barra do Guaicuí, onde

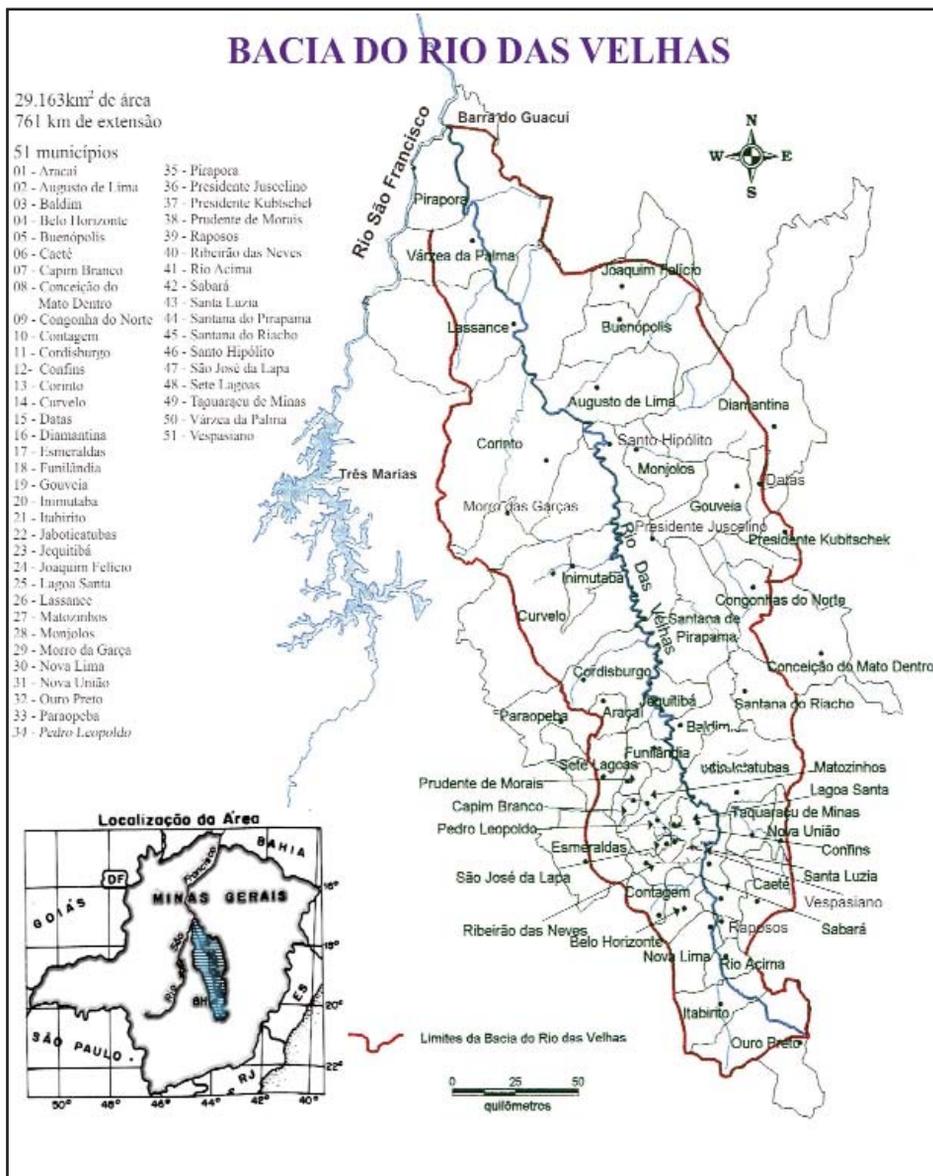


Figura 1. Mapa da bacia do rio das Velhas

ele encontra o São Francisco. São 51 municípios e nós temos 4,8 milhões pessoas habitando este território. (Figura 1)

Também é importante frisar que, ao enfocarmos a bacia, saímos também do municipalismo, da visão mais clientelista, da visão mais regional, e



Figura 2. Ocupação urbana desordenada. Fotos: Acervo Projeto Manuelzão

traduzimos que bacia tem que ser pensada sistemicamente, e que, portanto, todos os efeitos que a gente produz num determinado ponto têm um efeito sistêmico, um efeito global, e isso foi fundamental para pensar o imaginário do Manuelzão.

Somente para lembrar que, quando estamos pensando na revitalização de um rio, temos que refletir primeiro sobre a história desse rio. E, infelizmente, a história do Velhas foi de degradação, porque nós tivemos, basicamente, os principais ciclos econômicos, o ciclo do ouro, o ciclo do diamante, o ciclo do minério e, mais recentemente, todo o processo industrial e de urbanização que se faz presente nessa bacia. Então, evidentemente, tudo isso deixou suas marcas no rio das Velhas e comprometeu toda a vida da bacia. As imagens mostram os cenários que se encontram atualmente na bacia.(Figura 2)

Temos muitos lixões e disposições inadequadas. Temos muitos córregos urbanos ainda com esse cenário. Como podemos pensar em qualidade de vida, ou saúde, numa situação dessas? Muitas vezes o sistema de drenagem “natural” das casas é o tubinho de PVC direcionado para o primeiro córrego que passa no entorno. Outro problema é o “grande projeto” de cidade que construiu uma estrutura de concreto que inviabiliza a permeabilidade da água. São esses quadros que decorrem da ocupação urbana desordenada. E,



Figura 3. A morte anunciada dos cursos d'água: 1º - despeja-se lixo e esgoto; 2º - o córrego torna-se focos de vetores e de odores; 3º - canaliza-se em leito aberto; 4 - sepultamento com canal fechado (avenidas sanitárias). Fotos: Acervo Projeto Manuelzão

logicamente, temos problemas com as enchentes. A imagem anterior mostra a saída do Arrudas, quando ele deixa Belo Horizonte, com a questão do lixo ainda muito presente e a precária situação das comunidades que vivem no entorno.

Tudo isso determina a morte dos cursos d'água, principalmente na região urbana. Primeiro, é jogado o esgoto. Com isso começa a dar mau cheiro e, normalmente, também agrega lixo. A comunidade é a primeira a se mobilizar para resolver o problema, e a solução geralmente não é tirar o esgoto, mas sim a canalização, para fazer com que ele corra mais rápido e mais leveiro e para o mais longe possível. E, por último, se faz o sepultamento final. Aí se faz um concreto em cima, canaliza, tampa o problema e o passa para a frente, esquecendo que uma bacia é uma sequência de uma série de rios ou de córregos. (Figura 3)

Assim, nós simplesmente passamos os problemas para frente e, com isso, fomos contaminando todo o rio das Velhas. Quando começamos o projeto em 1997, o rio das Velhas, na região metropolitana de Belo Horizonte, era um rio praticamente morto. O que nós estamos chamando de um rio morto? Praticamente não tinha mais nenhum oxigênio dentro da água; com

isso, era inevitável que os peixes, ao tentarem migrar subindo o rio, morressem. Então, já não tínhamos peixe no leito do rio que ia de Belo Horizonte até próximo a Curvelo.

Como o peixe entra na nossa história? Por que num projeto de saúde, num projeto de bacia, de repente entra o peixe? Precisávamos de um indicador emblemático, um indicador que fosse claro para todo mundo, se a água estaria melhorando ou não. Se falássemos em Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), falássemos em fósforo, nitrato, ninguém iria lá, dentro d'água, para medir isso. Isso é uma aferição técnica, bioquímica, mais difícil de visualização para a população. Então, o peixe entrou exatamente para mostrar se o rio estava ou não com vitalidade. Porque, se o rio tem um bom nível de oxigênio, uma qualidade boa, os peixes e, principalmente, a diversidade deles, comprovam que a água está em bom estado. Ao contrário, quando não se tem mais nenhuma possibilidade de vida naquele local, é sinal de que, evidentemente, o curso d'água está comprometido. Então, o peixe passou a ser o nosso bioindicador, porque nós definimos que o nosso grande imaginário – e aí a ideia do imaginário é fundamental – era a volta do peixe. Agora, não bastava deixar o esgoto, ou o rio cheio de esgoto, como o Arrudas ou o Velhas, e nele jogar peixe. A única coisa que iríamos conseguir era matar, evidentemente, todos os peixes que jogássemos.

Então, a volta do peixe, na verdade, é emblemática porque, para voltar o peixe, temos que melhorar a qualidade da água. Então, temos que tratar os esgotos, o lixo também tem que ser reduzido e tratado, a questão do uso e da ocupação do solo, que é uma das questões mais complicadas, tem que ser melhor adequada, as cidades vão ter que melhor tratar os seus cursos d'água. Com isso, também as pessoas, por essas condições, vão estar mais saudias, em ambientes mais saudáveis, e de alguma forma a educação, a civilização, terá dado um passo adiante. Acho que o exemplo da Coreia mostrado neste seminário é um passo adiante, um exemplo de que é possível mudar e, com isso, fazer com que as novas gerações passem a ter um outro olhar sobre os rios.

Um fator que considero essencial para a evolução do nosso processo de revitalização do rio das Velhas foi a mobilização social. Porque, inicialmente, nós não fomos atrás do governo, não fomos atrás especificamente de uma empresa. Nós socializamos, divulgamos essa ideia para a sociedade. E aí quero falar do carinho que o Projeto Manuelzão teve, da recepção que recebemos em todas as comunidades. Fomos perfeitamente entendidos pela população. Houve uma sintonia perfeita entre o sentimento das pessoas, desde aquelas que moravam aqui, na região mais urbana, mais poluída, mais degradada. Vou citar o exemplo da Dona Ivana, que tenta salvar as nascen-



Figura 4. Canoieiros da Expedição Manuelzão Desce o Rio das Velhas em 2003.
Foto: Cuiá Guimarães

tes do Arrudas. É um exemplo de como as pessoas, mesmo na pior situação, ainda têm aquele olhar de solidariedade e já fazem a sua parte; assim como as comunidades ribeirinhas que, por sofrer com o rio totalmente fétido, poluído, se sensibilizaram com a proposta do Manuelzão. Então, quero aqui agradecer o público: se a meta atingiu o que atingiu, nós devemos muito a todos vocês, a toda a sociedade que acreditou nisso.

O Projeto também procurou criar uma consciência ambiental, e aqui quero fazer um jogo com a palavra consciência. “Com-ciência”, ou seja, fazíamos as propostas, as formulações, mas também com base na ciência; então, a nossa visão de mundo não era uma visão puramente ideológica, política, embora sempre fosse uma visão estruturante dentro do Manuelzão, mas também a ciência foi fundamental para se construir tudo que foi construído. Quando propusemos a meta, nós não propusemos aleatoriamente ou descabidamente. Nós propusemos porque tínhamos base para afirmar que era possível, sim, mudar. E o Projeto foi consolidando uma série de ações estruturais que foram dando a ele condições para avançar. Então, criamos os



Figura 5. Chegada da Expedição Manuelzão Desce o Rio das Velhas em 2003 à Barra do Guaicuy. Foto: Sílvia Magalhães

núcleos Manuelzão, trabalhamos na educação, na pesquisa com biomonitoramento e na saúde, trabalhamos no nosso site, no jornal e na revista, fizemos expedições, mobilização, participamos dos comitês. Atualmente, o Rogério Sepúlveda, que é do Manuelzão, é presidente do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, e o Thomaz é presidente do Comitê do São Francisco. E fazemos uma ação cultural por meio dos Festivalhas porque queremos mudar a mentalidade, não queremos só fazer obras de engenharia.

Em 2003 fizemos a nossa primeira grande expedição, quando descemos o rio das Velhas da nascente até a foz. A imagem mais chocante foi quando passamos pela região metropolitana de Belo Horizonte e os nossos caiaqueiros não tinham como navegar em um rio, a não ser dessa forma, com roupas especiais e máscaras. (Figura 4)

Procuramos sempre mobilizar a comunidade e trazer a população de novo para a beirada do rio, mesmo com o rio ruim, para que todo mundo tomasse conhecimento dessa realidade e começasse a se sensibilizar. A participação das escolas e da Secretaria de Educação foi um processo importante. Acima a nossa chegada já no São Francisco. (Figura 5)

Isso nos permitiu perceber claramente que existia uma área fundamen-



Figura 6. Mapa da área da Meta 2010. Foto: Acervo Projeto Manuelzão

tal para ser revitalizada, ou seja, não adiantava diluir esforços, diluir recursos em toda a bacia, porque a maior parte da degradação vinha principalmente da área de Belo Horizonte. Era principalmente a região metropolitana que estava sufocando e matando o rio. Então, definimos essa região como epicentro da meta. A meta 2010 abrangeu toda essa área que sai do rio Itabirito, passa pela região metropolitana e vai até o rio Jequitibá, que sai de Sete Lagos e vai até a cidade de Jequitibá. (Figura 6)

Nós também tínhamos como meta a proposta de trabalhar na área ainda preservada da bacia do rio das Velhas, que é a bacia do rio Paraúna-Cipó ou Cipó-Paraúna, onde temos ainda um rio com excelente qualidade de água e muita mata ciliar. A idéia era manter isso como um berçário natural dos peixes, e, também, com fonte de água para ajudar a limpar o rio das Velhas. Infelizmente, essa parte acabou ficando mais para um segundo plano da história, e as ações acabaram se concentrando mesmo na região metropolitana.

Elaboramos então a proposta, a partir da expedição de 2003, de navegar, pescar e nadar no rio das Velhas, na região metropolitana de Belo Horizonte, em 2010. O professor Apolo Lisboa já comentou que levou isso ao José Carlos Carvalho (secretário estadual de Meio Ambiente) e, depois, ao governador, e isso virou o plano estruturador do governo do Estado. E, aí, mérito do Estado, que soube aproveitar uma proposta saída da sociedade, ter a sensibilidade para aquilo que a sociedade desejava e investir naquilo que é o sonho de todos. Apenas para mencionar: a história do rio foi muito penosa, porque somente construímos a primeira Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) de Belo Horizonte em 2001. A primeira ETE construída aqui foi a do Arrudas, inaugurada em outubro de 2001. Assim mesmo, só com tratamento primário. Tratamento secundário, só em dezembro de 2002, sob o processo de lodo ativado. Hoje são captados mais ou menos 60% dos esgotos da Bacia do Arrudas.

Um fato importante é o seguinte: um dos grandes problemas que tivemos, e ainda temos (até por isso não vamos conseguir atingir a meta 2010 na plenitude) é que as ETEs vieram depois do crescimento da cidade. Então o que aconteceu? A maioria dos esgotos é jogada nos canais pluviais ou nos córregos, o que exige todo um trabalho da COPASA para fazer o “caça-esgoto”, que é a interceptação de todos os esgotos. Ou sejam, hoje temos ETEs que são capazes de tratar todos os esgotos de Belo Horizonte, mas não temos ainda todos os esgotos chegando à estação. Então, esse é um dos grandes desafios que queremos superar na sequência da meta.

Fruto de toda essa mobilização foi a inauguração da ETE Onça, que ocorreu em 2009, com tratamento secundário. Tivemos o prazer de participar da

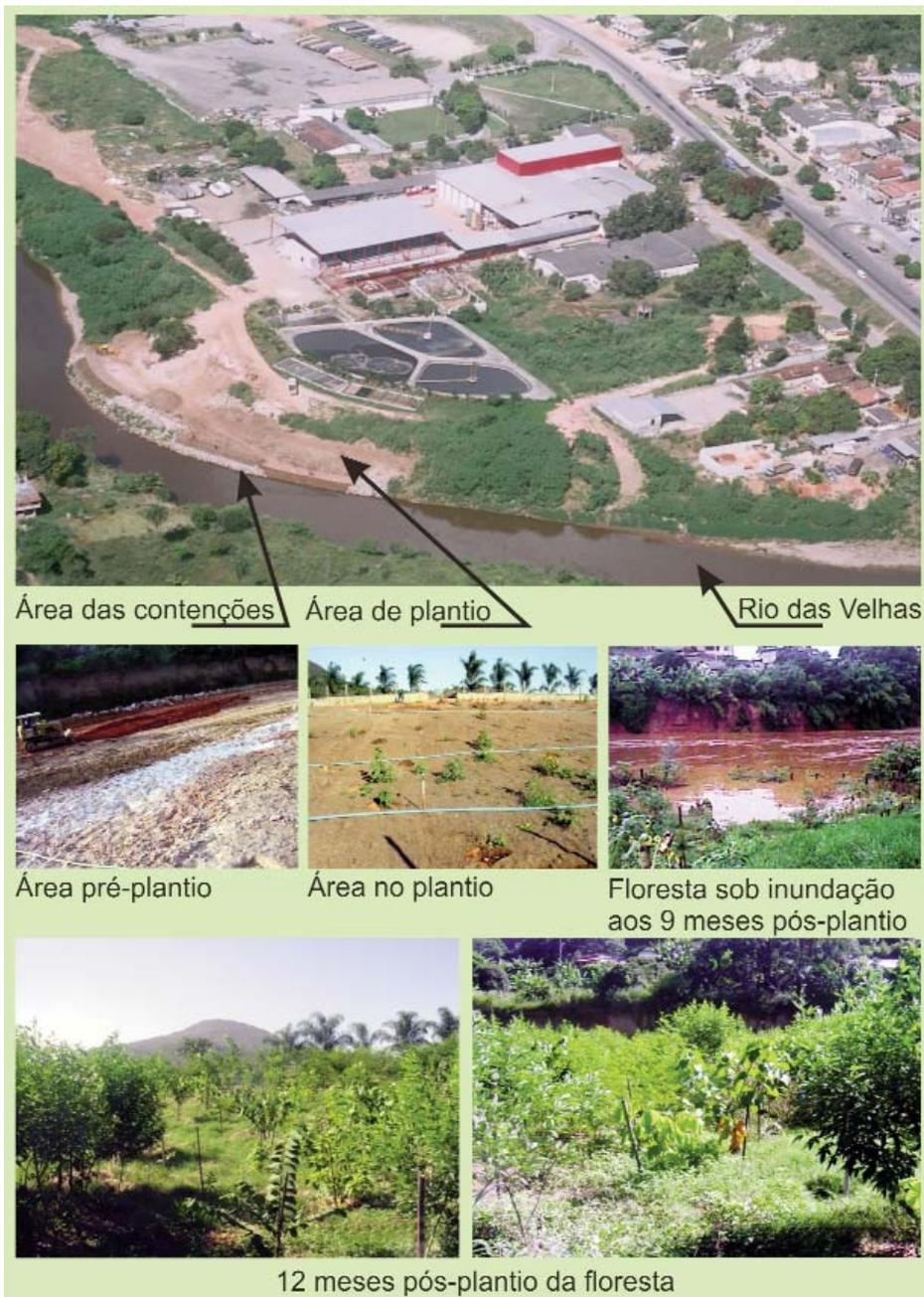


Figura 7. Plantio de espécies nativas da Mata Ciliar (ingá, eritrina, croton, açoita-cavalo etc.) sob inoculação de rizóbio e fungo. Foto: Acervo Projeto Manuelzão

sua inauguração. Sua capacidade é de 1.800 litros/segundo, e recebe o esgoto da bacia do ribeirão do Onça. Essa ETE faz a limpeza por fluxo aeróbico ascendente, que provoca a decomposição bacteriana.

Ao longo desse processo, procuramos difundir a Meta 2010 o máximo possível. Procuramos trabalhar isso junto ao setor produtivo, às comunidades. Fizemos várias reuniões, tentando mobilizar e divulgar ao máximo a importância da Meta para a sociedade.

Outra ação que procuramos fazer ao longo desse tempo foi a recuperação de matas ciliares. Esse é um trabalho em que também o Projeto Manuelzão vem se empenhando. Temos uma equipe de biólogos, coordenados pela professora Maria Rita, da UFMG. A imagem mostra uma área que foi totalmente solapada pelo rio, em função de modificações que ocorreram ao longo do seu leito. Então, uma recuperação não é simplesmente plantar mudas. É importante entender que a margem, às vezes, já está tão comprometida que não basta chegar e plantar mudas e crer que vai nascer. Tem todo um trabalho de preparação. Teve que se fazer toda uma contenção de pedra, toda uma estrutura para recuperar aquele trecho do rio. Isso são exemplos do esforço que todos nós estamos fazendo para requalificar o rio das Velhas e fazer com volte a ser um rio vivo. (Figura 7)

Vamos aos resultados. O que foi possível avançar? Primeiro, fica claro o avanço importante na questão do tratamento dos esgotos. São dados da COPASA, na bacia do rio das Velhas: em 1999 era tratado apenas 1% dos esgotos da bacia. Ou seja, até então o grande diluidor dos esgotos da capital e de grande parte da bacia eram os rios. Assim, começamos nesse patamar absolutamente irrisório. Então, em 2002, quando entra em operação a ETE Arrudas, foi possível elevar isso para 41 milhões de metros cúbicos por ano – isso dá 28% do esgoto da região. E, depois da ETE Onça, foi possível passar de patamar e a pretensão é chegar até o final do ano a 127 milhões de metros cúbicos de esgoto, o que representa 84% dos esgotos desta região da bacia.

Em que isso resulta? A figura 8 mostra a questão do Índice de Qualidade das Águas (IQA) do Arrudas e do Velhas. Em vermelho é o rio das Velhas depois que ele recebe o Arrudas. Se pegarmos o traçado do Arrudas, percebemos claramente que o Arrudas tende a puxar o rio das Velhas para baixo assim que eles se encontram. Depois do tratamento primário e secundário, então dá para perceber que o rio tende a uma estabilização. Não vamos dizer que é uma melhora significativa, porque estamos ainda, num índice de 0 a 100, com o IQA na faixa de 40. Mas já tende a uma estabilização melhor do índice. Se não melhoramos tanto quanto que gostaríamos, pelo menos não estamos piorando, o que já é um significativo sinal de mudança, uma vez que

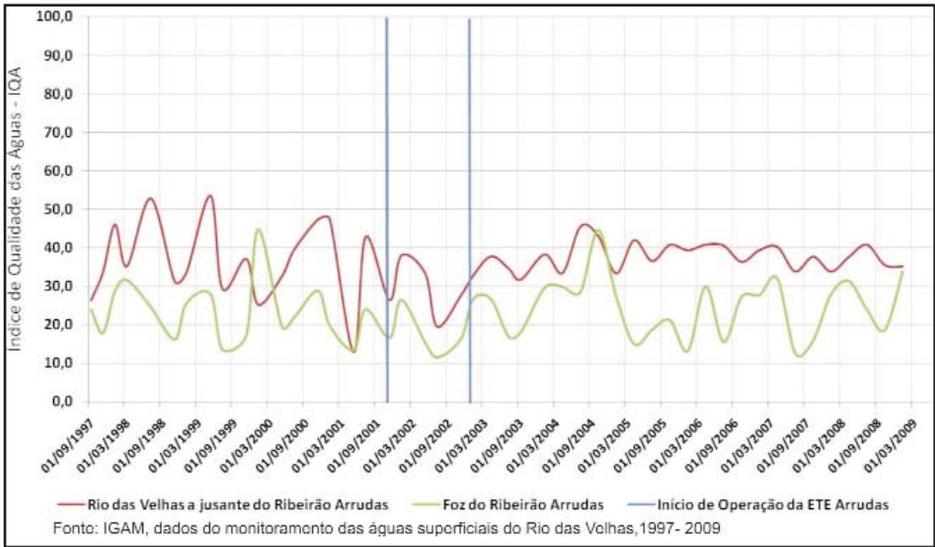


Figura 8. IQA do Ribeirão Arrudas e do Rio das Velhas, 1997-2009

as melhorias vêm em longo prazo.

O grande salto que foi dado à medida que começamos a remover as matérias orgânicas de dentro do rio foi em relação à demanda bioquímica de oxigênio, ou seja, aquilo que a matéria orgânica acaba consumindo de oxigênio quando ela está dissolvida dentro da água do rio. A demanda era alta, então gradativamente essa demanda foi diminuindo, embora ela ainda tenha picos. E, por outro lado, o oxigênio dissolvido tem uma tendência de crescer, ou seja, está sobrando mais oxigênio na água.

É bom que se diga que não temos somente rios tributários ruins. O rio Jaboticatubas, que entra depois da região de Belo Horizonte, tem um IQA bom e tende a puxar o rio das Velhas para cima. Então, vocês veem que temos tributários bons também, que ajudam a manter o rio vivo. Daí a necessidade não só de recuperar o que já está degradado, mas de preservar aqueles que estão em excelentes condições.

Um outro trabalho do Manuelzão é o acompanhamento dos pequenos animais do fundo do rio. Essa é uma das metodologias inovadoras que temos utilizado para monitorar o rio, porque, até então, os rios quase sempre eram monitorados apenas bioquimicamente. Começamos a discutir a necessidade de ter bioindicadores, e o outro bioindicador, fora o peixe, são os bentons. Os bentons são os pequenos animais do fundo dos rios. Nós temos coletas a cada três meses por uma equipe de biólogos. O Carlos Bernardo, o Marcos

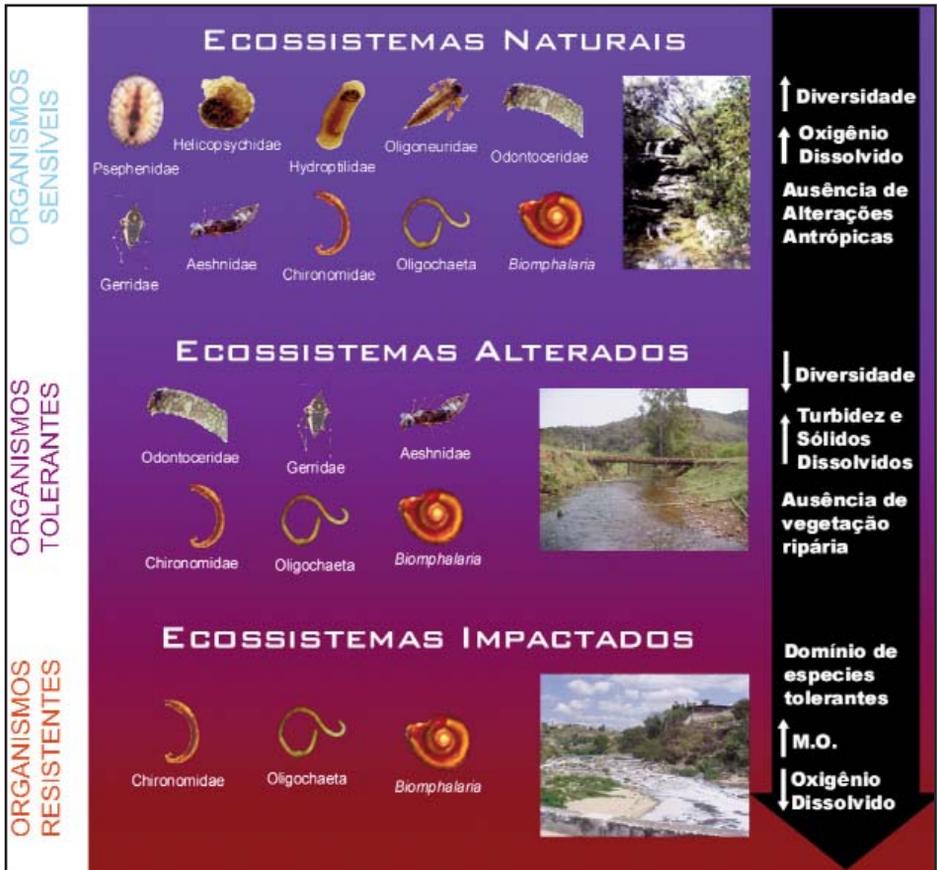


Figura 9. Ecossistemas do rio das Velhas. Fonte: Nuvelhas Manuelzão

Calixo e a Juliana França coordenam a equipe que coleta sedimentos do fundo do rio e, com isso, fazem análises. Então, dependendo do ecossistema, quanto mais preservado, mais diversidade terá, ou seja, mais espécies presentes e, evidentemente, mais quantidade. A imagem mostra ambientes preservado, alterado e altamente impactado. (Figura 9)

O que isso mostra? Por meio disso, conseguimos fazer um mapeamento da riqueza de bentons: em vermelho é ainda uma situação ruim, temos uma diversidade pequena de bentons; à medida que vai subindo, passando ao verde e outros tons, significa uma melhora. A partir dessa coleta é possível fazer uma ótima análise da qualidade da água.

Evidentemente, na região metropolitana, que é a região da Meta, ainda estamos com a qualidade de água ruim, com pouca biodiversidade. Rio abai-



Figura 10. Volta do peixe Curimatá no rio das Velhas. Fonte: Nuvelhas Manuelzão/Carlos Bernardo Mascarenhas Alves

xo as águas melhoram progressivamente. Então, a Meta, e já esperávamos por isso, está dando resultado no sentido da foz para a nascente. É evidente. Por quê? Porque, à medida que atuamos nesse epicentro, ao melhorar a qualidade da água - mesmo que ainda insuficiente aqui -, os outros afluentes, tributários, vão enriquecendo ainda mais as águas da bacia e, com isso, surge uma melhoria muito maior no médio e no baixo rio das Velhas.

Se vocês forem a Santo Hipólito, como o Apolo já convidou, e estamos reforçando o convite, para nadar, vocês perceberão, claramente, que na região a Meta 2010 já é um sucesso, porque conseguimos deixar com que as águas que fluem a partir de Belo Horizonte sejam já um pouco melhores e, com isso, temos a maior possibilidade de melhora, substancialmente, na região do médio e do baixo rio das Velhas.

Somente para exemplificar nosso bioindicador: falamos que queríamos a volta do peixe. E aqui dá para ver: este é um dos peixes, o curimatá. Até 2000, ele percorria 350 km no rio, ou seja, ele só chegava um pouco depois do Paraúna, em Santana do Pirapama. (Figura 10)

Pois ele foi recentemente localizado depois de Nova Lima. Portanto, ele

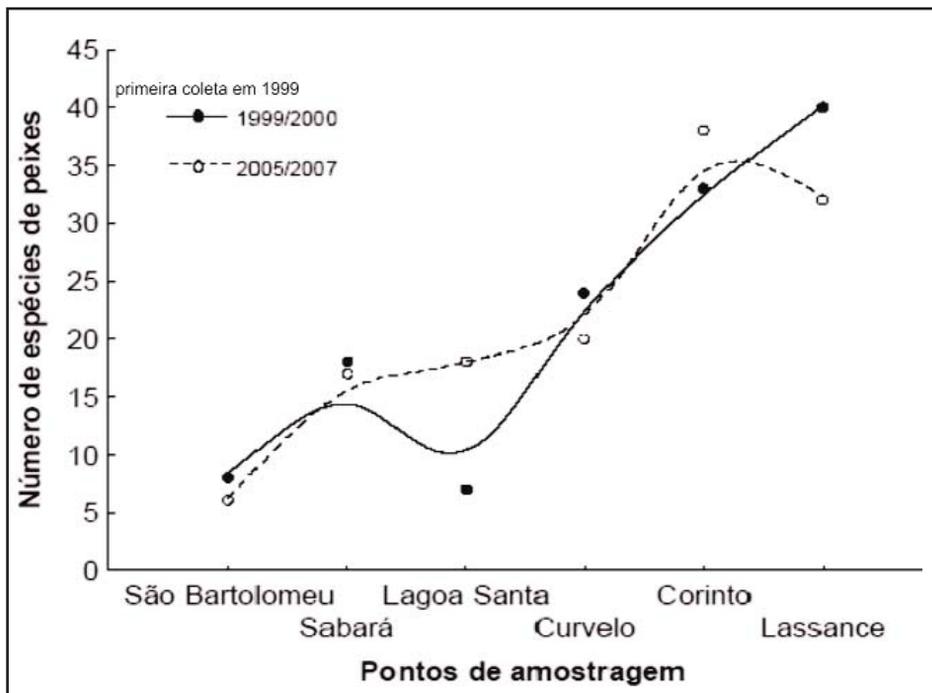


Figura 11. Curva do número de espécies de peixes da cabeceira em direção à foz do rio das Velhas, realizada para os dados de 1999/2000, e os resultados atuais (2005/2007).

Fonte: Nuvelhas Manuelzão/Carlos Bernardo Mascarenhas Alves

sobreviveu à região metropolitana ao nadar rio acima. O dourado é um peixe muito conhecido, migrador, nadador de coluna d'água, e muito sensível ao nível de oxigênio. Até 2000, ele chegava até Santo Hipólito, e nós já estamos conseguindo capturá-lo na região próxima a Lagoa Santa. São exemplos que mostram como, efetivamente, o peixe está voltando, ou seja, estamos trabalhando e conseguindo revitalizar o rio.

Outro exemplo é a curva que tínhamos da diversidade de peixes. Normalmente a curva de diversidade é ascendente, ou seja, ela sempre começa com o nível de espécies menor na região próxima à nascente e, à medida que se vai passando ao longo do rio, a tendência é que o nível aumente. Então, vejam que na região metropolitana ela fazia exatamente uma alça para baixo. E, mais recentemente, nosso ictiólogo Carlos Bernardo é prova disso, já estamos retificando a curva, ou alinhando-a no sentido mais ascendente. (Figura 11)

Em 2009, fizemos nossa outra expedição pelo rio das Velhas e comprovamos que isso, era uma realidade, ou seja, ao longo da bacia nós fomos far-

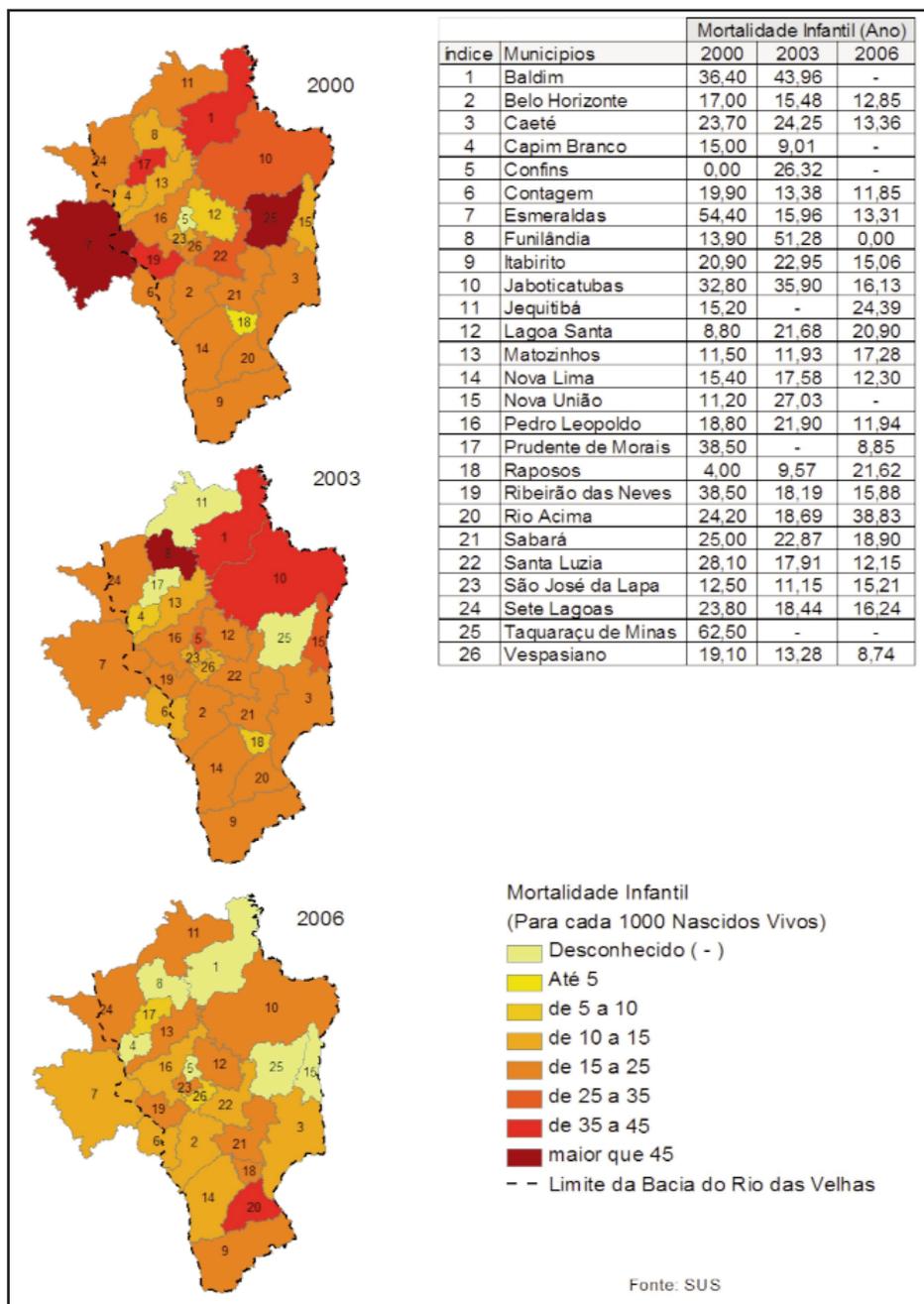


Figura 12. Mortalidade infantil na Região Metropolitana da Bacia do Rio das Velhas 2000/2006

tamente recompensados pela volta do peixe.

Gostaria de comentar também alguns indicadores na área social ou de saúde, que são importantes para mostrar que não só melhoramos o rio, mas, de alguma forma, melhoramos a saúde das pessoas. Um indicador bastante conhecido de todo o mundo, que é a mortalidade infantil; quanto mais vermelho, mais intensa a cor aqui, dá para perceber que a mortalidade é maior. Então, percebemos que a mortalidade em 2000, 2003 e 2006 vai gradativamente clareando, ou seja, mostrando que a mortalidade infantil está diminuindo, porque estamos cuidando de saneamento, estamos cuidando de saúde, estamos cuidando de qualidade de vida. (Figura 12)

Faço agora uma comparação entre o IDH, que é o chamado Índice de Desenvolvimento Humano, e o IQA. Infelizmente, o IDH só é calculado a partir do Censo, então só vamos ter dados do novo IDH a partir desse Censo 2010. Mas dá para ver claramente que o azul é IQA e o vermelho é o IDH. Quando nosso IQA aumenta, o nosso IDH é inversamente proporcional, ou seja, onde temos IDHs bons, o nosso IQA é o pior possível. E, ao contrário, onde, às vezes, o nosso IQA é muito bom, o nosso IDH não está tão bom. Uma tradução disso é que estamos ainda em um modelo de desenvolvimento humano em que, quando, principalmente na cidade, se urbaniza e se faz todo esse processo de canalização, por outro lado o IDH melhora, mas compromete sensivelmente o ambiente, ou seja, o nosso modelo de desenvolvimento ainda é equivocado. O ideal seria que as duas curvas corresse juntas, que tivéssemos IDHs altos com IQAs também altos. Mas, à medida que adotamos esse modelo de desenvolvimento, nós comprometemos o IQA. (Figura 13)

Um fenômeno mundial que vem se acentuando é o processo de urbanização. Isso é um fator de pressão violento que temos na região da bacia do rio das Velhas. Temos municípios com uma taxa de urbanização de 90 a 95%. Como exemplo, Belo Horizonte está com quase 100% de urbanização e não tem praticamente mais nada de rural. A mesma análise anterior pode ser feita ao comparar o IDH, o IQA e o grau de urbanização: onde se tem urbanização maior, o IQA é menor, mostrando que o modelo de urbanização tem sacrificado, inevitavelmente, os curso d'água.

Nós temos alguns projetos de revitalização em Belo Horizonte: o programa DRENURBS (Programa de Recuperação Ambiental de Belo Horizonte). Este aqui é um de que temos orgulho de ter participado, que foi na região de Nossa Senhora da Piedade, um processo de revitalização de córrego e não de canalização. Nós queremos que o DRENURBS seja capaz de superar o VIURBS (Programa de Estruturação Viária de Belo Horizonte) e que, cada

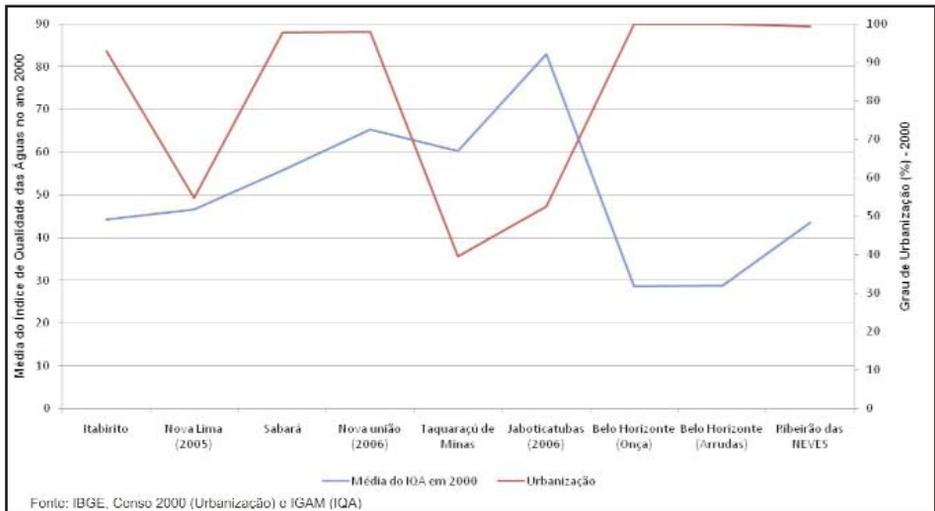


Figura 13. Comparação entre o IQA e urbanização, 2000

vez mais, tenhamos mais DRENURBS e menos VIURBS. Esta é a nossa intenção.

Também gostaria de comentar um outro problema sério, que ainda não resolvemos, substancialmente na bacia, que é o problema do lixo. A produção de lixo atinge, aproximadamente, quatro mil toneladas por dia na bacia e representa um problema sério: a maioria desses resíduos sólidos ainda não tem um destino adequado. Temos muitos lixões e poucos são aqueles com algum tipo de aterro controlado. Aterro sanitário só temos em Belo Horizonte, e, mesmo assim, com problemas.

Desafios que ainda temos (avancamos muito, o peixe está voltando, mas ainda temos muitos desafios): um, o lixo – como ainda não temos um planejamento melhor em relação ao assunto, é inevitável que parte dele acabe dentro do rio. Esse é um grande problema que temos em Nova Lima, porque lá era o antigo aterro, um aterro exatamente na encosta do rio, então cada vez que o rio atravessa, e quando há enchente, um pedaço desse aterro é levado rio abaixo; a outra questão refere-se às minerações, que, de alguma forma, acabam – às vezes por falta de controle – levando uma grande quantidade de sedimentos e turbidez para dentro do rio; terceiro, o problema do desmatamento; quarto, problemas de efluentes de indústrias, que ainda insistem em não fazer seus tratamentos e os lançam diretamente no curso d’água; quinto, ainda temos áreas importantes a serem preservadas, do ponto de vista da manutenção da água e da biodiversidade, como é o caso do Gandarela. E, sexto, é o problema da transposição, que “deu alguns filhotes” aqui em

Minas Gerais, os quais são as cinco barragens planejadas, uma delas justamente onde nós estamos tentando revitalizar, no rio das Velhas.

Para explicar porque a barragem está sendo proposta: quando se pega a questão da distribuição de chuvas na região do rio São Francisco, na verdade a maior quantidade de precipitação ocorre exatamente em Minas Gerais. Assim, Minas não deixa de ser, de certa forma, como muitos afirmam, uma caixa d'água, visto que nosso estado é que realmente mantém grande quantidade do fluxo e da vazão do São Francisco. Deste modo, percebemos que não é sem propósito que as barragens estão sendo pensadas onde existe maior precipitação de água.

São muitos os problemas resultantes de uma barragem, que seria desastrosa para o rio das Velhas. Já temos problemas de antropomorfização; tivemos em 2007, porque a vazão era insuficiente, uma grande contaminação do rio por cianobactérias, o que inviabilizou a utilização do rio ao longo do seu trajeto. Na região de Santo Hipólito e Senhora do Glória, que poderia sofrer com a barragem proposta, fizemos uma manifestação, quando passamos durante a nossa expedição. A população mostrou claramente que a transposição, e muito menos a barragem, não é um desejo nem do Glória, nem de Curvelo, nem da bacia do Velhas, nem do governo do Estado, como afirmou, ontem, o governador, neste seminário.

Fazendo um balanço final: do ponto de vista social e político, a Meta 2010 permitiu a construção de uma rede de parcerias que envolve, principalmente, o governo de Estado e a sociedade num movimento sinérgico em prol da revitalização. Pela primeira vez na história, as políticas públicas estão sendo avaliadas pela qualidade do rio. Isso eu acho que é uma conquista. E é importante. Quem sabe a revitalização possa ainda significar votos políticos suficientes para decidir uma eleição? E, quando isso acontecer, nós vamos estar lá para defender a revitalização, certamente.

Há que se lamentar a pouca participação do setor produtivo e de muitas prefeituras da Bacia, que ficaram um pouco alheias a esse processo. A concentração das populações urbanas na cidade gera ainda um fator de pressão na poluição das águas, e o modelo de urbanização adotado tem se mostrado inadequado para a cogestão das águas. Quer dizer, os planos diretores têm de ter mais coerência com essa questão da gestão das águas. Apesar dos esforços para consolidar a Meta 2010, muitos municípios não avançaram, em especial as sedes de Nova Lima, Sabará e Sete Lagoas. Não foi por falta de empenho da nossa parte, eu diria até que nem por falta de empenho do governo do Estado, mas faltou vontade política dos municípios em se integrarem a este momento da sociedade.



Figura 14. Crianças moradoras de margens do rio das Velhas

A gestão dos resíduos sólidos não avançou significativamente na região da Meta 2010. Acho que esta é uma questão que tem que ser colocada para o que vem aí. O arranjo institucional da Meta 2010 tampouco conseguiu avançar na relação da gestão ambiental com a gestão das águas. Esse é o ponto fundamental para continuarmos o processo a partir daí.

Então, eis o resultado da Meta 2010: nós vamos conseguir pescar. De certa forma, nós já mostramos, pelo menos com os caiaques, que já é possível navegar. Não vamos conseguir nadar na região metropolitana em 2010. Por quê? Porque ainda temos uma poluição difusa expressiva, e isso deixa um número de coliformes ainda muito alto, sendo que, para nadar nesse ponto, precisamos de um rio sem contaminação, ou com a contaminação menor. Mas nós vamos nadar em Santo Hipólito, para mostrar que já conseguimos nadar nesse ponto do rio, e que vamos, evidentemente, avançar nesse processo. A Meta 2010 abriu um caminho, começou a construir uma história, embora o nosso sonho ainda não tenha acabado. Ele está sendo erguido, construído, e nós, certamente, vamos aportar em 2014 na região metropolitana de Belo Horizonte. O processo de revitalização – eu quero crer por tudo o que foi dito aqui – é irreversível, pois ele é um processo da sociedade, melhor dizendo, é um projeto de uma nova sociedade, de uma sociedade que já não admite ficar com rios mortos, de uma sociedade que entende que a

questão dos rios, hoje, está na agenda de cada um de nós e tem que fazer parte da agenda dos políticos e que, portanto, nós temos que mudar a nossa mentalidade. Eu acho que este seminário está contribuindo para que muitos “ampliem seus olhares” e percebam que aquilo que era um sonho de alguns professores do Departamento de Medicina Preventiva da UFMG na verdade não era um delírio, mas um sonho possível, um sonho que se tornou viável à medida que fomos construindo esse processo.

Eu quero terminar com aquilo que, para mim, é a imagem da revitalização: quando navegamos pelo rio em 2009 (em 2003 as pessoas tinham uma certa tristeza ao se aproximarem do rio e, inclusive, um sentimento de repúdio), acho que o encantamento dessa menina mostra o sentimento maior daquele povo que começa a resgatar o seu rio, a sua dignidade e a sua história. (Figura 14)



Rio das Velhas: a experiência de Minas Gerais na visão governamental

José Carlos Carvalho

Secretário de Estado de Meio Ambiente e
Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais

Eu gostaria de fazer, ainda que resumidamente, uma abordagem de natureza institucional do projeto, para que a gente possa compreender, de maneira ainda mais explícita, como nós construímos esse processo. Primeiro, eu queria chamar a atenção, o projeto Meta 2010 de despoluição do rio das Velhas está incluído como um dos projetos estruturadores do governo de Minas. O governo tem que fazer, por força da constituição, um plano plurianual de gestão, que é chamado PPAG, e outro, de mais longo prazo, o PMDI, que é o Programa Mineiro de Desenvolvimento Integrado.

Graças a um esforço de mobilização, nascido no âmbito da Universidade Federal de Minas Gerais, coordenado pelo Projeto Manuelzão, e a articulações políticas conduzidas no seio do governo pelo professor Apolo Heringer, o governador Aécio Neves e o nosso atual governador Antônio Anastasia compreenderam a importância dessa iniciativa e, transformaram essa proposta em um programa prioritário de governo. Os chamados Programas Estruturadores são aqueles que têm a mais alta prioridade na alocação dos recursos públicos do Estado. Assim a Meta 2010 tornou-se um Projeto Estruturador, fazendo parte de um elenco de projetos da mais alta prioridade para a alocação de recursos. Em uma eventualidade em que o governo precise reduzir as suas despesas, ele as reduz em outras áreas, preservando os Projetos Estruturadores. Por esta razão o cronograma físico-financeiro que foi estabelecido pela Meta 2010 vem sendo integralmente cumprido, mesmo no momento de crise que nós enfrentamos a partir de outubro de 2008, quando as receitas do Estado caíram drasticamente. Nós mantivemos o fluxo de recursos da Meta 2010, o que permitiu inaugurar, em janeiro deste ano, o tratamento secundário do ribeirão do Onça, que contribuiu decisivamente para os resultados apresentados pelo professor Polignano.

Feito isso, nós tratamos de continuar nos articulando com a sociedade. Essa é uma experiência que, além de todo o ganho socioambiental ou institucional (político) que foi aqui mencionado, tem um resultado extraordinário: é muito raro ocorrer no Brasil grandes programas de governo (esse programa de governo até dezembro de 2010 terá investido 1 bilhão e 300 milhões de reais) com iniciativas que nasçam no seio da sociedade. Esta é



Figura 1. Estação de Tratamento de Esgoto do Ribeirão do Onça - ETE Onça.
Foto: Procópio de Castro

uma questão central da experiência do rio das Velhas que deve ser refletida com cada um, com cada uma que está aqui conosco. Um projeto nascido no seio da sociedade, adotado pelo governo, transformado num programa de governo e que reorientou as políticas públicas do governo em relação ao tema do saneamento, colocando o foco na qualidade da água.

A Meta 2010, além do seu êxito em si – embora um longo caminho ainda se necessite percorrer –, teve outra virtude: ajudar o governo a mudar a concepção de suas políticas públicas de saneamento. Até 2003, nossa política de saneamento (me refiro à política de saneamento do Estado de Minas Gerais, e infelizmente é assim ainda no Brasil inteiro) ignorava o tratamento de esgoto. Ela ia até a coleta, quando coletava. Basta dizer que a COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), hoje reconhecida nacionalmente como a melhor companhia de saneamento do Brasil, tinha, aproximadamente, 480 concessões para tratamento de água, para abastecimento de água, e apenas 45 concessões para coleta e tratamento de esgoto. Essa não era uma prioridade. E isso se inverteu à medida que a mobilização da Meta 2010 contribuiu para o aperfeiçoamento das políticas públicas. Em síntese, enfatizo: institucionalmente, a importância de um projeto nascido no seio da sociedade se transformar num programa de governo e, politicamente, um projeto exitoso influenciando a mudança de uma política pública fundamental para o desenvolvimento sustentável, para o desenvolvimento humano,

mais do que o desenvolvimento sustentável, que é a grande questão do saneamento.

Nós temos tecnologia e técnicas de engenharia para fazer o que precisa ser feito e reconhecemos que é preciso ter rios vivos. A questão que se coloca é a seguinte: por que os rios continuam morrendo? Por que, na maioria dos países latino-americanos e mesmo em outras regiões, os rios continuam morrendo, seja por contaminação da sua qualidade, seja por sobreuso da quantidade de água que eles têm? Ou tem água, e não se pode usar porque não tem balneabilidade, o rio está praticamente morto; ou há um sobreuso da água existente, porque ainda se opera com uma lógica que vem do passado. Essa é a questão que temos que extrair dessa riquíssima experiência que estamos tendo aqui, porque ela não é apenas a apresentação em um seminário técnico de como revitalizar um rio. O intercâmbio de experiências e a troca de informação com o que está sendo feito de melhor nos outros países é fundamental. Mas é preciso também evidenciar que há um novo paradigma que deve ser colocado. O que está produzindo as experiências exitosas mencionadas no seminário é o fato de ter havido, em algum momento, lideranças com capacidade de perceber o futuro, de tomar decisões políticas nas horas certas, baseadas em novos paradigmas, sem pensar a solução dos problemas atuais usando as mesmas ferramentas do passado. Esta é uma questão crucial. É fundamental recuperar os nossos rios, porque sem água de qualidade, nós sabemos que não vamos projetar para o futuro um processo civilizatório adequado. Aliás, estamos no auge de uma crise civilizatória. A sociedade mundial, planetária, vive uma espécie de racionalidade burra, porque ainda seguimos achando (muitos daqueles que tomam decisão, o empresário, o cidadão comum) que a racionalidade continua sendo reduzir custos; e se, para reduzir custos, é melhor jogar o esgoto ou o efluente no córrego, essa é a racionalidade, essa é a lógica, esse é o paradigma. Esse paradigma não serve ao futuro. Estamos num momento de mudança de paradigma.

Em meados do século XVIII, a Revolução Industrial fez uma profunda mudança no curso da humanidade: novos modos de produção, novos processos, nova agilidade no processo de extração e transformação de matérias-primas. Ela acabou produzindo padrões de produção e consumo absolutamente insustentáveis. Estamos vivendo uma era de mudanças. Esses exemplos apresentados são de mudanças. Mais do que exemplos de mudanças, são prova de que as mudanças são plenamente possíveis. É possível mudar sem repetir os velhos paradigmas do passado. É preciso trabalhar com uma nova lógica, com uma nova racionalidade que inclua a vida, porque quando falamos de água, de meio ambiente, na verdade é da vida que estamos falando.

Esta não é uma questão meramente tecnicista. Não é a técnica ou a melhor tecnologia para tratar o esgoto, embora isto seja fundamental no projeto de gestão em discussão. Trata-se de proteger a vida. Este é um tema essencial. Da mesma maneira que a Revolução Industrial, ocorrida em meados do século XVIII, mudou radicalmente o curso evolutivo da civilização humana, nós teremos que fazer uma nova revolução neste século, neste início de milênio. Uma nova revolução baseada em tecnologias poupadoras de recursos naturais e em tecnologias limpas. Enfim, uma nova revolução industrial que não se restrinja apenas, como no século XVIII, ao aprimoramento das técnicas de produção. Pensar uma nova revolução industrial hoje significa pensar uma nova organização econômica, uma economia baseada em outros paradigmas, não esta economia herdada do passado. Nós acabamos de viver, no início deste século, duas grandes crises, não por acaso e simultaneamente. Uma grande crise ambiental tornada pública pelo aquecimento global, embora tenhamos que ter cuidado porque os problemas ambientais do mundo não se restringem a ele.

É preciso mencionar também a grande erosão de biodiversidade que ocorre no Planeta, e que envolve a questão das águas, a redução de vazão e a má qualidade. Há uma combinação, mas o aquecimento global colocou a crise ambiental como uma grande crise. E, em seguida, a crise econômica. As duas têm a mesma raiz, porque ambas, sob uma análise mais detida, estão baseadas em modelos de produção e consumo absolutamente insustentáveis. Esta é a origem das crises. A raiz é a mesma. Aliás, não é por acaso que economia e ecologia têm o mesmo radical, o mesmo radical grego “eco”, de economia, “eco”, de ecologia. E, surpreendentemente, quando foi mencionado que vivemos uma era de racionalidade burra, é também porque, para resolver os problemas da crise econômica, não houve nenhuma criatividade, nada de novo. Utilizaram as mesmas ferramentas que produziram a crise: reativar a indústria automobilística, aumentar a produção de carros, retomar os velhos paradigmas, aumentar a emissão de gases de efeito estufa e aumentar o consumo de recursos naturais. Já estamos num processo de sobreusos desses recursos, porque o Planeta está com uma capacidade de regenerar-se naturalmente menor do que aquilo que é consumido.

A indústria automobilística é emblemática. Foi retomada a produção de veículos. Aliás, comemoram-se, aqui no Brasil, recordes sucessivos de produção de carros. E se gastam a cada dia mais 5, 10, 15, 20 minutos para fazer o deslocamento no mesmo espaço em São Paulo, a maior metrópole latino-americana, a cidade da América Latina mais motorizada; um *yuppie*, um jovem executivo rico compra uma Ferrari por 500 mil reais para andar a



Figura 2. Ribeirão Arrudas canalizado e encoberto na área central de Belo Horizonte.
Foto: Procópio de Castro

300km/h. A velocidade média no horário de pico em São Paulo é de 18 km/h. No nosso interior de Minas Gerais um agricultor anda numa charrete com um cavalo a 20km/h. Esta é a era da racionalidade burra, que precisa ser vencida.

Essas extraordinárias experiências mostram que é possível ter novos paradigmas, que o paradigma de enterrar os rios é errado. É possível ter os rios fluindo naturalmente. Aliás, nas grandes metrópoles não existe mais hidrografia. Como uma professora na grande metrópole discute a hidrografia da sua cidade com as crianças? Se ela tiver que mostrar um córrego, não tem para mostrar porque foi tudo canalizado.

Além da Revolução Industrial, para concluir retomando outro grande evento da história da humanidade: o período renascentista. O Renascimento, que se consolidou na virada do século XVI, quando acabou a Idade Média e foi criada outra civilização. Chegou a hora de um novo renascimento. É preciso reconstruir o caminho da civilização. É como se a idade Média do século XV tivesse avançado para o século XX. Fazer um novo renascimento para uma solução definitiva. E que as mudanças de paradigma possibilitem que esses belos exemplos possam continuar avançando até se tornarem hegemônicos. Hoje, eles são exceção. Nós vamos ter que fazer uma revolu-

ção cultural, não apenas uma revolução técnica, na área da ciência, porque o conhecimento está aqui, ficou claro. Então, como foi feito no Renascimento, na virada do século XVI, nós vamos ter que fazer uma nova revolução cultural, que significa mudar o comportamento da sociedade e mudar as atitudes dos cidadãos. É certo que nós vamos precisar de mudanças de políticas públicas, porque elas não podem continuar simplesmente repetindo os velhos erros do passado e, pior, projetando os erros do passado para o futuro. É fundamental que haja mudanças nessas políticas públicas. Boa parte dos problemas será resolvida com inovação tecnológica, este é um dado da realidade. Mas sem mudança de comportamento da sociedade e sem mudança de atitude dos cidadãos, as outras duas mudanças não ocorrerão na intensidade necessária.

É muito fácil maldizer os problemas. É necessário reunir as energias para construir soluções. É este o espírito deste seminário. É mostrar aquilo que nós podemos fazer para o futuro, para melhorar as condições de vida do futuro. Quando nós falamos de meio ambiente, de direito ambiental, nós estamos falando de um direito intergeracional, nós estamos falando de um direito que passa de uma geração para outra, nós estamos falando de uma terceira geração de direitos. Então, a responsabilidade desta geração é ainda maior. Nós vivemos um momento crucial da história da civilização e todos, sem exceção, em qualquer parte do Planeta, estão sendo convocados para serem protagonistas destas mudanças.



Recuperação ambiental de bacias
hidrográficas, Belo Horizonte,
Brasil

Ricardo de Miranda Aroeira

Gerente Executivo do Programa DRENURBS – Prefeitura de Belo Horizonte – Brasil

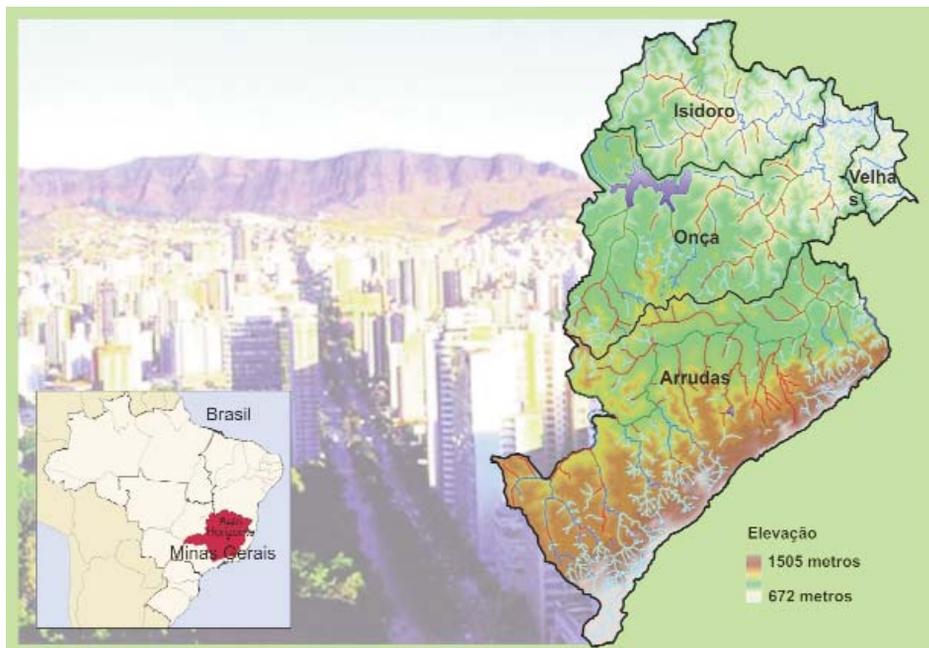


Figura 1. Localização, hidrografia e relevo de Belo Horizonte

Como se trata de um seminário internacional, gostaria de fazer inicialmente uma breve contextualização: o município de Belo Horizonte é a capital de Minas Gerais, região sudeste do Brasil, e o mapa (Figura 1) corresponde ao mapa da hidrografia da cidade, chamando a atenção, em preto, para os limites do município e todos os cursos d'água da cidade. Saliento o fato de que as cabeceiras das duas grandes bacias que compõem o município são a bacia do ribeirão Arrudas, em verde, e a bacia do ribeirão Pampulha-Onça, ambos afluentes do rio das Velhas. As cabeceiras estão no município vizinho de Contagem. Portanto, para o bem e para o mal, tudo o que ocorrer no nosso município vizinho de Contagem terá reflexos na nossa hidrografia. (Figura 2)

Apresento, também, alguns aspectos gerais da cidade: é um município cuja área territorial é relativamente pequena; são apenas 330 quilômetros quadrados,

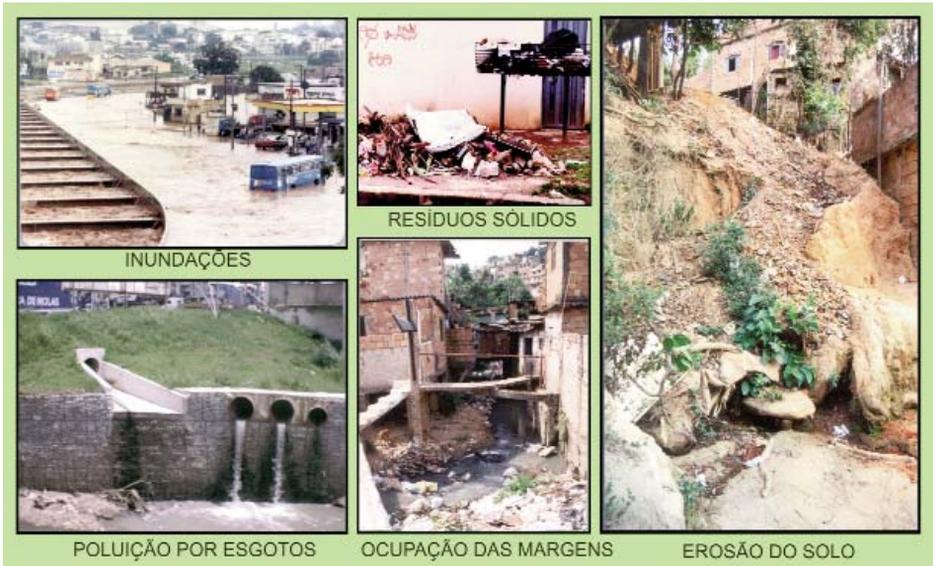


Figura 2. Problemas inerentes à realidade de Belo Horizonte

abrigo uma população de cerca de 2,5 milhões de habitantes, que estão inseridos na região metropolitana de Belo Horizonte, a qual abriga 5,4 milhões de habitantes. Estamos na bacia do rio das Velhas, afluente do rio São Francisco, e a nossa hidrografia compreende uma extensão total de 700 km de córregos, dos quais 300 km estão em área de preservação permanente; dos 400 km restantes, metade canalizado, e metade em leito aberto, inseridos na malha urbana da cidade.

Em relação à cobertura por serviços de saneamento na cidade, continuando na nossa contextualização, temos um serviço de abastecimento de água na cidade basicamente universalizado. O sistema de esgotamento sanitário tem uma cobertura de 90% com coleta, 61% com interceptação, e 45% da população da cidade têm seus esgotos tratados, principalmente em duas grandes estações: uma localizada no limite do município de Belo Horizonte com Sabará, que é a estação de tratamento da bacia do Arrudas, e a outra, no extremo nordeste da cidade, a ETE-Onça, ambas tratando esgotos em nível secundário, que também vêm do município de Contagem. (Figura 3)

Em relação à coleta de lixo, a cobertura corresponde a 95%. Como é fácil perceber, existe um percentual relativamente alto de coleta, mas há, ainda, uma grande carência de infraestrutura de interceptação na cidade. Este é um grande desafio a ser vencido, uma vez que temos a questão do tratamento, das unidades de tratamento, basicamente equacionada, restando garantir o encaminhamento

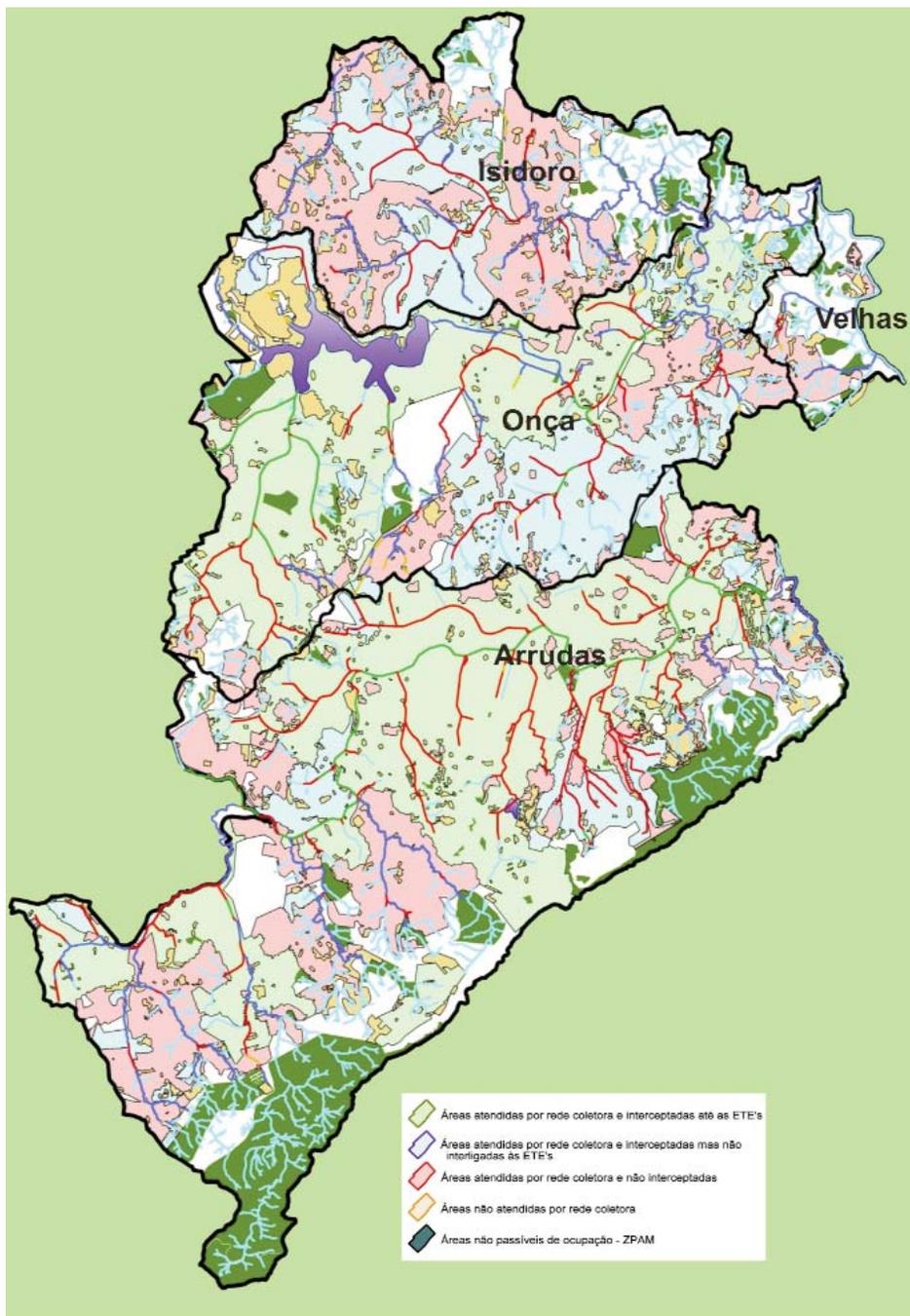


Figura 3. Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário de Belo Horizonte – PMS 2008/2011

mento desses efluentes até o tratamento.

Belo Horizonte fez a opção de implantar uma política municipal de saneamento na cidade, que assumiu como diretriz fundamental a definição, por parte do poder local, de investimentos a serem feitos no município e, por consequência, das prioridades. É importante esclarecer que os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário não são serviços prestados diretamente pelo município, e sim concedidos a uma companhia estadual de saneamento, a COPASA. Como as demais companhias estaduais de saneamento Brasil afora, ela sempre teve uma história de atuação à revelia do poder local, história essa que se modificou a partir da assinatura de um convênio de gestão compartilhada desses serviços. Com isso, ficou garantido o papel do município como definidor de prioridades e investimentos a serem feitos na cidade, nas áreas de água e esgoto. Os serviços de limpeza urbana, drenagem de águas urbanas e monitoramento, que são os três outros restantes e compõem o universo dos cinco abrigados na política municipal de saneamento da cidade, são serviços prestados diretamente pela prefeitura de Belo Horizonte.

A questão da universalização é o pilar maior: o saneamento tem que ser para todos, não cabe exclusão quando se fala em prestação de serviços de saneamento. É fundamental a preocupação com a recuperação ambiental, a valorização dos recursos hídricos, a recuperação e preservação da nossa hidrografia, a implementação de eficazes mecanismos de controle social e participação popular, chamando a atenção para o fato de que, em Belo Horizonte, temos um Conselho Municipal de Saneamento atuante, que funciona e fiscaliza a execução dessa política e aprova a destinação de recursos de um fundo constituído, inclusive, por recursos aportados pela companhia estadual de saneamento. Parte dos recursos é arrecadada por ela, o que não a desonera das obrigações de ampliação, manutenção e modernização dos sistemas de água e esgoto na cidade. E, finalmente, a defesa do princípio de que saneamento deve ser entendido como algo que cabe ao poder público assumir como responsabilidade, e enxergá-lo de forma completa e inteira.

Vamos começar comentando um pouco sobre o Plano Diretor de drenagem de Belo Horizonte. No Plano Diretor urbano da cidade, que é de 1996, já se chamava a atenção para a necessidade da instituição de um instrumento de planejamento de drenagem. Assim, já em 1996, portanto, há muito tempo, já havia uma preocupação, por parte do poder público, a respeito do enfrentamento dessa questão. Os fatores que motivaram a sua elaboração, o que levou a Prefeitura de Belo Horizonte à tomada de decisão de viabilizar a execução desse trabalho, foi a constatação de que a demanda ambiental era crescente, e de que não cabia mais a insistência na opção pela canalização, pela encapsulação dos

cursos d'água em nossa cidade. O elevado custo para as soluções convencionais – não que as soluções alternativas também não tenham um custo elevado, mas, numa análise de custo-benefício, resultam melhores efeitos – conduz à conclusão de que, se temos que gastar muito, que gastemos bem e com resultados mais adequados para a sociedade. Isso, junto à crise de funcionamento do sistema convencional, leva à constatação de que a canalização de córregos não vinha resolvendo o problema de mitigação ou de minimização dos riscos de inundação em nossa cidade.

Destaco as principais diretrizes do Plano Diretor de Drenagem: que ele corresponde a um plano multissetorial integrado, abordando as várias temáticas que cruzam com a temática de drenagem, de inundações; a necessidade de conhecimento do funcionamento real do sistema, a partir do cadastramento de todo o sistema da cidade; o conceito da não-transferência de prejuízos, como por exemplo, canalizar trechos de córregos, aumentando a velocidade e transferindo inundações de montante para jusante, o que não é uma boa alternativa; buscar a garantia da viabilidade do serviço, uma vez que são vultuosas as demandas por investimentos e bastantes elevados os custos de manutenção; e a necessidade da organização da gestão do sistema no âmbito da prefeitura.

Na primeira fase, que é uma fase concluída do Plano Diretor (em 2001), foi feita uma caracterização diagnóstica das bacias hidrográficas na cidade, um cadastro completo do sistema de macro e microdrenagem, uma avaliação com a identificação de patologias estruturais em nossas galerias, e a implantação de um sistema georreferenciado para drenagem urbana em Belo Horizonte. Todas essas ações estão concluídas.

A segunda fase está viabilizada no âmbito do programa DRENURBS, que é um Programa de Saneamento Ambiental, um Programa de Tratamento de Fundo de Vale, de preservação de cursos d'água. No âmbito dele nós viabilizamos as ações, a complementação do Plano Diretor de águas da cidade, que correspondeu a um trabalho de modelagem matemática, hidrológica e hidráulica do sistema. Este é um trabalho também concluído: a implementação de um programa de monitoramento da qualidade das águas, que é um programa em andamento nas áreas onde fazemos intervenção. A implementação – também outra ação em andamento – de um sistema de monitoramento hidrológico e alerta contra inundações; a atualização do nosso SIG (Sistema de Informações Geográficas para o Serviço de Drenagem) e a proposição da institucionalização da discussão da drenagem urbana no âmbito da Prefeitura. E, finalmente, ações de capacitação do corpo técnico, dentro da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, para melhor enfrentarmos essa temática.

Em relação ao programa DRENURBS, ele tem como objetivo geral a



Figura 4. Áreas de intervenção do projeto DRENURBS

melhoria da qualidade de vida da população da cidade e a valorização do meio ambiente urbano. Infelizmente, o que era para ser um curso d'água preservado, de águas límpidas, vira um esgoto a céu aberto, com muito lixo, muito aporte de sedimentos, ausência de mata ciliar. Então, nosso grande desafio é atuar no sentido de, literalmente, "sairmos bem na foto". Porém, não é o que está acontecendo por enquanto.

Os objetivos específicos do programa correspondem à despoluição dos cursos d'água, a partir da implantação do sistema de esgotamento sanitário, e melhor atuação dos serviços de coleta de resíduos sólidos; a redução do risco de inundações; o controle da produção de sedimentos; e o fortalecimento institucional da Prefeitura, que, basicamente, corresponde ao conjunto de ações descritas para a segunda fase do Plano Diretor de Drenagem.

As principais diretrizes do DRENURBS são: o tratamento integrado dos problemas sanitários e ambientais; o entendimento de que não dá para atuarmos de forma estanque e que os resultados somente virão se enxergarmos os problemas de forma completa e também buscarmos atuar de forma integral e

integrada na sua solução; a estocagem de águas fluviais, que é o conceito oposto ao da rápida evaporação das águas urbanas; a integração dos cursos d'água na paisagem urbana em contraposição, também, à canalização; adoção de técnicas alternativas de drenagem que privilegiem mecanismos de infiltração no solo, por exemplo; e os mecanismos de participação popular.

As questões a serem enfrentadas são: a ocorrência de inundações (aqui destaque para o famoso ribeirão Arrudas, que virou canal Arrudas depois que foi canalizado); a questão dos resíduos sólidos e a disposição inadequada pelos serviços de coleta (95% da população da cidade têm atendimento por esse serviço, mas, se não houver uma parceria eficaz e efetiva com a sociedade, a disposição inadequada dos resíduos compromete muito a eficiência dos serviços); o lançamento de esgotos em cursos d'água; a ocupação de margens (aqui não é nem população ribeirinha, é gente morando dentro do córrego e, infelizmente, vivemos essa realidade em algumas áreas da cidade); e o assoreamento dos cursos d'água resultantes dos processos de erosão e ausência de matas ciliares.

Os três grandes eixos de execução do programa correspondem ao eixo obras – é preciso fazer intervenções, é preciso investir, é preciso mudar a realidade; ao eixo socioambiental, que busca trazer a parceria da sociedade civil para o nosso programa; e ao eixo fortalecimento institucional, que busca melhor preparar institucional e tecnicamente a Prefeitura de Belo Horizonte para esse enfrentamento.

São cinco as sub-bacias que correspondem à primeira fase do projeto DRE-NURBS (Figura 4). Essa primeira fase se viabilizou a partir de um financiamento, assinado o contrato com o BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), originalmente um programa de 77,5 milhões de dólares, contratado em agosto de 2004, e que hoje tem seus custos majorados em decorrência do risco cambial (o empréstimo foi contraído em dólares) é do tomador do empréstimo, no caso o município de Belo Horizonte. Na época tínhamos uma relação dólar-real que correspondia a 1 dólar para 3 reais, e hoje estamos na faixa de 1,75 a 1,80. Assim, isso vem resultando no aumento da participação de contrapartida do município, e o que, originalmente, seriam 60% do valor emprestado pelo banco, se tornou 60% de participação do município e 40% do valor emprestado pelo banco. As cinco bacias da primeira fase do programa são as seguintes: sub-bacia de Nossa Senhora da Piedade e Primeiro de Maio, que são sub-bacias vizinhas, na região norte do município; sub-bacia do córrego Baleares, em Venda Nova, sendo três as obras concluídas no primeiro semestre de 2008; duas obras em andamento na bacia do córrego Engenho Nogueira, nas regiões noroeste e Pampulha, e a bacia do córrego Bonsucesso, no extremo sul do município, na região do Barreiro. (Figura 4)



Figura 5. Acima: o córrego 1º de Maio antes das obras. Abaixo: obras concluídas – bacia de detenção e pista de caminhada

Seguem-se as características da sub-bacia Primeiro de Maio em uma situação anterior à obra: ocupação irregular de margens, muito solo exposto, muita erosão, assoreamento brutal da calha do córrego, poluição por esgotos, uma situação de bastante degradação. Em contraposição, existe uma vegetação vizinha rica, diversificada, com um bom potencial de aproveitamento e resgate dessa área.

Constam as imagens do projeto implantado, no sentido montante/jusante. A implantação de um parque linear com um barramento, uma bacia de acumulação para atenuar problemas de inundação a jusante e equipamentos de lazer para a população, com vegetação, quadras poliesportivas, uma adequação do sistema viário vizinho e implantação de microdrenagens no entorno. Esta é a realidade pós-execução. Visualiza-se que essa área se transformou completamente, com pista de caminhada, as quadras poliesportivas, todo o curso d'água com as margens revegetadas, um leito rochoso, o córrego absolutamente despoluído. Pode ser vista, ainda, a barragem que foi construída, a pista de caminhada que tem uma continuidade na crista dessa barragem e o lago que se forma a partir desse barramento. (Figura 5)

A sub-bacia Nossa Senhora da Piedade também é outra obra já concluída. A realidade anterior ao início das obras era idêntica e os problemas são, basicamente, os mesmos: uma situação bastante degradada, uma área muito feia, e cujo projeto se assemelha, pois tem a mesma concepção ao projeto descrito para o Primeiro de Maio. Neste caso, o sentido do córrego é também montante/jusante. Pode ser vista a bacia de acumulação que também tem um papel de contenção, de mitigação de efeitos de inundação. No entanto, ao con-

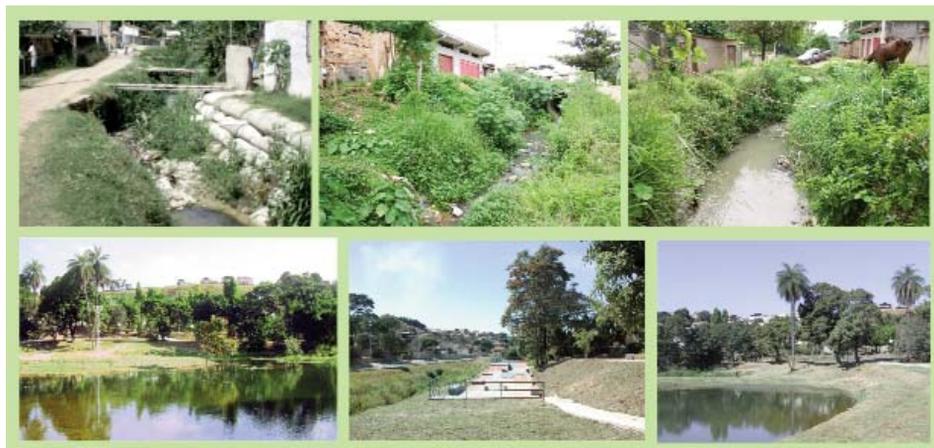


Figura 6. Acima: o córrego Nossa Senhora da Piedade antes das obras. Abaixo: o resultado após a conclusão das obras

trário do córrego Primeiro de Maio, a opção, aqui, foi a de não implantar um espelho d'água permanente. Mas, a montante, foi construído um lago com um papel paisagístico, um papel de tornar mais agradável a convivência da população com aquela área. (Figura 6)

Todas as infraestruturas de esgotamento sanitário foram implantadas, portanto, a realidade alterada para melhor, para muito melhor. A vista parcial do lago, o prédio de administração, uma pista de skate (foi uma demanda atendida da comunidade), o córrego passa ao lado. A rua, ao contrário da concepção tradicional, não ocupou o lugar do curso d'água, ela tem o seu espaço, se resolveu uma questão viária de forma não conflituosa, ou menos conflituosa com o que se poderia imaginar no passado.

O Baleares é outra obra concluída. Nesse caso, não houve necessidade de implantação de barramento, porque o sistema a jusante não demandava e não havia potencial que justificasse a implantação de uma bacia de detenção nessa área. A concepção, de resto, se assemelha e o cardápio de intervenções corresponde exatamente ao das duas anteriormente comentadas. A imagem mostra uma situação já pós-execução das obras: a pista de caminhada, revegetação de margens, contenção, implantação do sistema de esgoto. (Figura 7)

A bacia do córrego Bonsucesso é uma obra em andamento. Essa é a maior obra do programa. A população diretamente beneficiada é da ordem de 34 mil habitantes, com previsão de unidades habitacionais. Diferentemente das outras sub-bacias, apenas os processos de desapropriação e indenização não foram suficientes, visto que houve maior demanda por reassentamento e realocação de famílias. Estão em construção 440 apartamentos para abrigar a população



Figura 7. O córrego Balears antes e depois das obras e, abaixo o resultado

moradora em áreas de risco de inundação e outras populações afetadas pelas obras. O valor previsto para a construção dessas unidades é da ordem de 32 milhões de reais. Em julho de 2010 serão concluídos estes 440 apartamentos, 128 dos quais já estão prontos e ocupados, com famílias já residindo. O escopo das obras, além das unidades habitacionais, corresponde a ações de tratamento de fundo de vale, contenção de margens, implantação de uma bacia de retenção de cheias, sistema completo de esgotamento sanitário e áreas de convívio social. Esta é a realidade do córrego Bonsucesso: totalmente poluído, um grande adensamento de algumas áreas de população ribeirinha, muito assoreamento. (Figura 8)

O conjunto R4 está pronto e ocupado. O conjunto R5 está em fase final de construção. Outra obra em andamento é a barragem, que vai cumprir o efeito de mitigar efeitos de inundação a jusante. Tivemos graves efeitos de inundação nos dois últimos anos, e, nesse período de cheia na região, essa obra é de suma importância para garantir mais segurança e mitigação efetiva dos efeitos das inundações.

A barragem é um aterro que começará a ser feito agora. Toda a preparação no entorno já foi feita, a área já foi escavada, estão prontas algumas obras de proteção dos taludes de encosta e a drenagem de topo. Foi planejado um vertedor de operação: existe um canal de concreto que fica soterrado pelo aterro da barragem, então, para transpor a barragem, o córrego entra nessa galeria; ele funciona como um limitador da vazão. Assim, quando a vazão ultrapassar o limite da capacidade desse vertedor, o nível começa a subir a montante da barragem, garantindo a atenuação do pico de inundação a jusante, mitigando,



Figura 8. Obras em andamento na bacia do córrego Bonsucesso

assim, os riscos. Ele funciona exatamente como um gargalo, pois seu papel é esse: garantir a subida de nível junto ao paramento de montante, no aterro da barragem que vai ser construída. Quando essa vazão ultrapassar o limite de acumulação da barragem, entra em operação o vertedor de emergência, uma rampa lateral que faz com que a vazão excedente caminhe pelo mesmo para que a barragem não tombe. Um campo de futebol faz parte das obras, do escopo de atendimento a demandas da comunidade na região. Uma das áreas onde está sendo construído o conjunto R2 abrigava um campo de futebol. Fizemos um pacto com a comunidade para que, com o desaparecimento daquele campo para a implantação do conjunto, construiríamos um campo em outro lugar, e é o que será feito no futuro.

O Engenho Nogueira é outra obra em andamento. A população beneficia-

da é da ordem de 20 mil habitantes, e a previsão de conclusão é fevereiro de 2011. O investimento é de 22 milhões de reais em obras e de 3 milhões de reais em desapropriações. O cardápio das intervenções é o mesmo. Aqui também está sendo construída uma barragem em terra, uma concepção idêntica à obra no córrego do Bonsucesso. Esta obra está em andamento e vai ficar pronta nos próximos meses. Com a mesma concepção, tem-se o vertedor de emergência, por onde a vazão excedente pode escoar.

São várias as obras no entorno da região, devido à necessidade de implantação de obras de microdrenagem e esgotamento sanitário. Em uma vila que está na área da bacia foi implantado um sistema de esgotamento sanitário. A meta é, também, a despoluição dos cursos d'água. Foi preciso construir um túnel-bala sob o anel rodoviário. O córrego hoje já transpõe o anel rodoviário a partir de uma galeria que se mostrava insuficiente, causando inundações a montante pelo represamento inadequado. Assim, o reforço para o encaminhamento dessa vazão se fez necessária a partir da execução desse túnel-bala. É importante dizer que isso não vai impactar a jusante, porque esse túnel se encontra construído exatamente a montante da barragem do córrego Engenho Nogueira. Portanto, é um sistema combinado, não haverá um efeito de agravamento de inundações a jusante pela construção do túnel-bala, visto que ele está a montante da barragem, da bacia de detenção. (Figura 9)

Seguem alguns dados gerais financeiros do programa: é um programa com custo final estimado em 200 milhões de reais. Uma estimativa de gastos com desapropriações é da ordem de 35 milhões. O restante será gasto na execução das obras.

Outra vertente importante do programa é a gestão socioambiental. Foi elaborado, para isso, um plano de controle ambiental das obras. A preocupação é com boas práticas em todas as áreas, inclusive na etapa de execução dos empreendimentos. Durante as obras, existe um compromisso, firmado, inclusive, no procedimento de licenciamento ambiental – obtido junto ao Conselho Municipal de Meio Ambiente e junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura de Belo Horizonte – de que os impactos devem e precisam ser mitigados também ao longo da execução das obras. Desta forma, existe uma preocupação com a preservação da vegetação na área do canteiro de obras, com a proteção de nascentes, com a dispersão de água para reduzir o nível de poluentes na atmosfera, com o material em suspensão na atmosfera pelo tráfego de caminhões, com o plano de desapropriação, indenização e realocação de famílias e negócios – PDR.

É um trabalho de grande importância e que busca minimizar o impacto e o sofrimento que estão sendo causados pela execução das obras. É um transtor-



Figura 9. Obras em andamento na bacia do Engenho Nogueira

no para quem mora no lugar, porque, por piores condições de habitação que eles possam estar enfrentando, é um impacto. A mudança de realidade, por si só, já é um impacto. Então, é importante fazer todo um trabalho de sensibilização, informação, para garantir a melhor solução. Busca-se sensibilizar a população ao se produzirem unidades habitacionais, informando às famílias que elas serão indenizadas pela opção melhor, ou seja, pela aquisição do apartamento. É uma mudança de estilo de vida, sem dúvida, mas as condições de moradia serão muito melhores. Melhor solução do que, por exemplo, receber uma indenização de 17 mil, é virar dono de um apartamento cujo valor de mercado gira em torno de 70 mil reais, em condições dignas, adequadas (se bem que o objetivo não é que isso se transforme em dinheiro, não é a venda posterior desse bem).

As famílias proprietárias dos terrenos, além das benfeitorias, evidentemente são indenizadas. As que não conseguem comprovar a propriedade, mas apenas a posse do terreno, são indenizadas pela benfeitoria e/ou realocadas nos apartamentos. Dessa forma, é feito todo um trabalho de conscientização, que é uma das etapas críticas do processo de implantação dos nossos empreendimentos. É muito trabalhoso, mas é muito gratificante.

O plano de mobilização e comunicação social visa, desde o início, uma parceria com as comunidades, discutem-se os projetos, eles participam da discussão sobre a execução das obras. Os problemas acontecem em larga escala, pois são várias as dificuldades. Não é fácil executar um programa como esse. Existem percalços ao longo do caminho que precisam ser vencidos. Para várias decisões é preciso, antes, compartilhar com as comunidades afetadas e/ou interessadas no empreendimento. Mas é um processo que vamos construindo e, apesar de o nível de desgaste às vezes não ser pequeno, buscamos sempre as melhores soluções, as mais adequadas, as menos conflituosas e temos tido sucesso até aqui. São formadas as comissões DRENURBS, e os moradores se orgulham muito em dizer que são membros. E isso é muito importante, pois a autoestima das comunidades que recebem aquele benefício aumenta e as mesmas se apropriam da proposta.(Figura 10)

Outra ação fundamental da gestão socioambiental é o programa de educação ambiental. São feitas palestras de informação, de sensibilização. É interessante observar a mudança do paradigma da demanda pela canalização do córrego. O primeiro sentimento, o sentimento tradicional, é o da rejeição pelo córrego, pelo curso d'água que está ali, que se mostra para a população ribeirinha como um esgoto a céu aberto, como um depósito de tudo que é ruim, de doenças e de lixo. Então, a primeira demanda é: "eu quero esse córrego canalizado e eu quero uma rua passando na minha porta". É, então, realizado todo um trabalho para mostrar que é possível fazer de forma diferente, é possível fazer melhor, é possível gastar melhor o dinheiro, tendo melhores resultados e soluções sociais e, ambientalmente, muito mais adequadas. A equipe do Projeto Manuelzão é nossa parceira nesse trabalho de educação ambiental no programa.

O programa de monitoramento da qualidade das águas, que já foi comentado, está aqui como um exemplo. A partir de dados obtidos na bacia do córrego Baleares, pode ser constatada a situação antes, durante e pós-execução de obras e a evolução da qualidade da água; passando pelo ruim, pelo muito ruim, durante a execução (o nível médio nem apareceu aqui, nesse caso), até chegarmos a uma condição absolutamente satisfatória e a meta da despoluição completamente atingida.

Outro programa importante desenvolvido no âmbito do programa DRE-



Figura 10. Ações de mobilização e educação ambiental

NURBS é a implantação de drenagem do sistema de monitoramento e alerta contra inundações - que está na segunda fase do Plano Diretor. Essa temática tem um cruzamento com a preocupação de revitalização ambiental dos cursos d'água. À primeira vista pode parecer que não, mas é preciso que, além de trazeremos boas práticas, mostremos que é possível fazer diferente, implantarmos belos parques destinados à população que está exposta ao risco de inundações, de uma forma que dê maior garantia, maior segurança à ela. E, nessa linha, estamos implantando esse sistema, com um investimento total de cinco milhões de reais, e os principais objetivos podem ser assim resumidos: acompanhamento dos eventos de chuva e níveis d'água nos córregos; monitoramento e estabelecimento de uma correspondência entre a precipitação e o impacto que isso tem ao longo da nossa hidrografia; permissão de um diagnóstico permanente do sistema de drenagem – visto termos uma modelagem do sistema que pode e precisa ser aferida a partir de dados da realidade que o monitoramento vai nos dar –; e a implantação do sistema de alerta. Desta maneira, teremos dados que vão subsidiar a elaboração de projetos, ao invés de trabalharmos com dados empíricos, serão dados da literatura. Efetivamente, trabalharemos com a realidade do comportamento daquela bacia frente a eventos de chuva e, assim, avaliaremos a necessidade atual de adequações no sistema implantado.

A imagem mostra a localização das estações pluviométricas que vamos implantar e as implantadas. Essas estações pluviométricas, o nome já diz, terão a função de medir a quantidade de chuva, medir as precipitações. As estações pluviométricas, por sua vez, terão a função de medir o nível d'água ao longo dos canais e cursos d'água da cidade. O cruzamento dessas informações vai nos permitir, então, o conhecimento do funcionamento real do sistema, lembrando que todas as estações pluviométricas também serão estações pluviométricas. (Figura11)

Portanto, está aí a malha de tudo o que vai ser implantado. Este sistema vai estar implantado para enfrentar o próximo período chuvoso entre 2010 e 2011. A nossa meta é termos, em setembro de 2010, este sistema implantado na cidade. Vamos ter um pluviômetro, um pluviômetro de balsa e, em função do número de vezes que essa balsa bate, se tem uma correspondência com o volume de chuva que caiu. Um sensor de ultrassom, que emite uma onda que bate no nível d'água, faz uma calibração topográfica e, dependendo da velocidade do caminho de ida e volta, faz uma leitura do nível d'água no córrego ou no canal.

No caso de canais fechados, vamos ter que usar sensores piezorresistivos, que são sensores que, ao invés de trabalhar com a tecnologia de ultrassom, vão trabalhar com a pressão à altura da coluna d'água acima desse sensor, o que também permitirá a medição do nível d'água dentro dessas galerias fechadas. Todo esse sistema funcionará de forma automatizada, a transmissão de dados será contínua. Vamos trabalhar com bateria solar, alimentada a partir de painel solar e sinais de celular que serão transmitidos a uma central que vai tratar e interpretar esses dados e, quando necessário, disparar os sinais de alerta para as comunidades em situação de risco. As ações desenvolvidas no sentido da implantação desse sistema correspondem, como já citado, à execução da modelagem do sistema. Também será elaborada uma carta de inundações. Quem mora em Belo Horizonte e alguns que moram em outras cidades tomarão conhecimento desse trabalho, pois foram mapeados todos os principais pontos de risco de inundação na cidade. Além disso, trabalhamos na concepção do sistema de monitoramento e alerta na contratação do fornecimento desses equipamentos e na criação dos núcleos de alerta de chuva.

Portanto, as próximas etapas correspondem ao fornecimento e à instalação desses equipamentos, à calibração e ao início de operação, à implantação dessa central com técnicos que vão tratar e interpretar essas informações, aos investimentos em capacitação da equipe da Prefeitura e às ações contínuas de manutenção do sistema.

O núcleo de alerta de chuva é um trabalho muito importante. Criamos 37

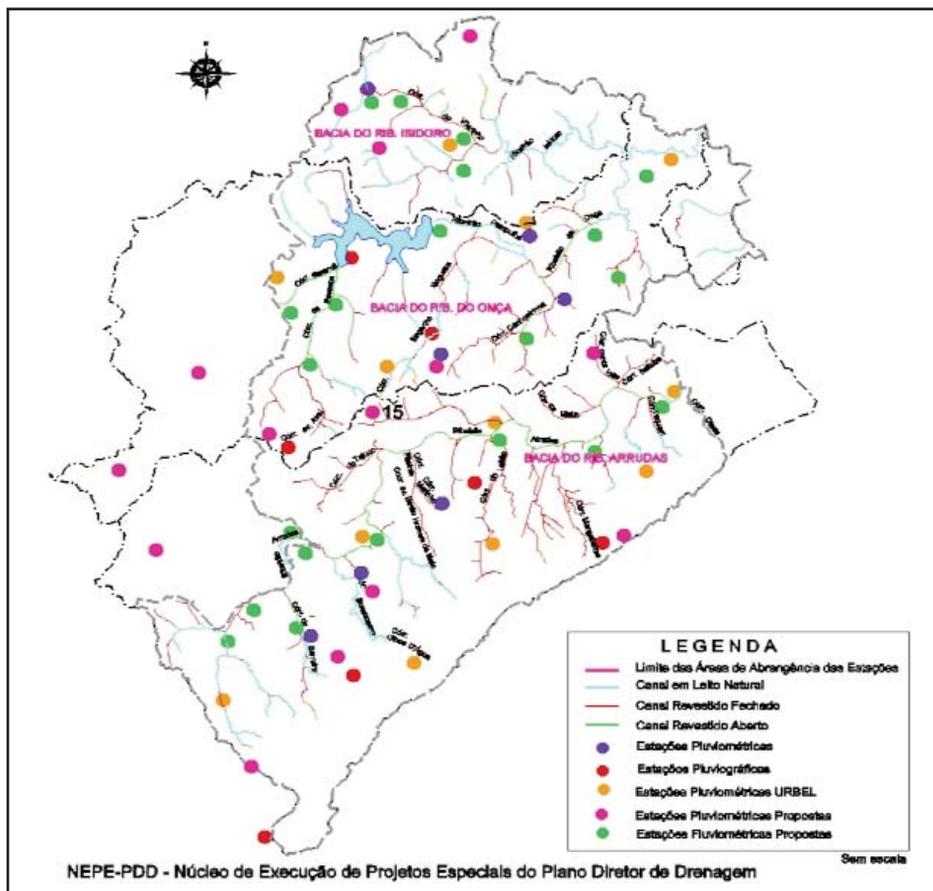


Figura 11. Mapa das Estações fluviométricas a serem implantadas e já existentes

núcleos na cidade, em parceria com as populações moradoras em áreas de risco, sob a seguinte constatação: não é possível fazermos em curto prazo todas as obras necessárias e suficientes para mitigar de forma satisfatória o risco. Então, quem mora em áreas sujeitas a inundação é preciso que tenha um grau de proteção adequado, da mesma forma que aqueles que moram em áreas sujeitas a risco geológico, um trabalho mais antigo desenvolvido dentro da Prefeitura pela URBEL (Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte). Assim, à semelhança desse trabalho, estabelecemos parcerias com as populações moradoras dessas áreas, quase 400 pessoas voluntárias já foram treinadas, capacitadas, que sabem a quem recorrer na Prefeitura e como atuar. Em cada uma dessas áreas nós planejamos rotas de fuga e canais de comunicação direta com a equipe da Prefeitura. Logo, eles têm hoje mais um suporte, ou seja, não estão sozinhos no

enfrentamento desses eventos que, com certeza, acontecerão. Infelizmente, inundação é um fenômeno natural. O modelo de ocupação das cidades mundo afora fez uma opção por ocupar a várzea dos rios, a várzea dos cursos d'água, e ninguém em sã consciência pode dizer, de forma responsável, que vai acabar com o risco de inundação em lugar algum que corresponda a uma várzea de curso d'água. A várzea dos cursos d'água é o lugar de ocorrência das inundações. É, assim, desde que o mundo é mundo, e será assim até que o mundo acabe, e quem fez a opção por ocupar essas várzeas terá que conviver indefinidamente com esse risco. E qual é o papel do poder público? Mitigar esses riscos, tornar as inundações o menos frequentes possível e implementar ações e medidas que permitam mitigar riscos. É a opção que a Prefeitura de Belo Horizonte fez, é aquilo que estamos procurando implementar e, no meu entendimento, com razoável sucesso.



Rio Socolowka:
Lodz, Polônia

Kinga Krauze, Iwona Wagner

University of Lodz – Polônia

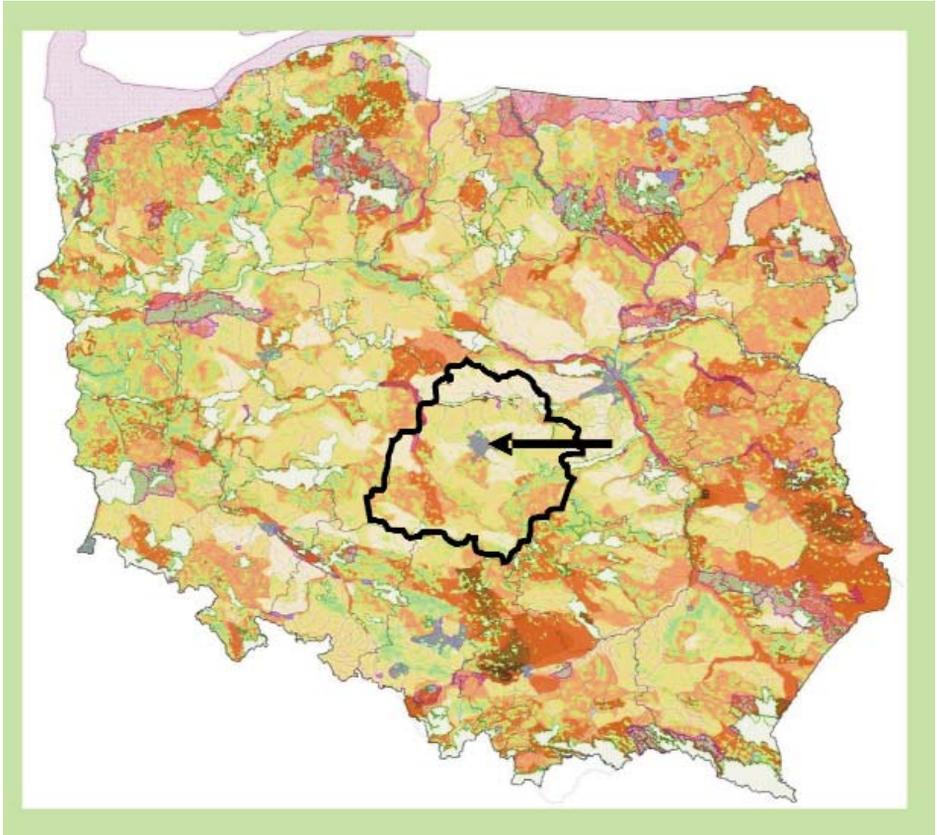


Figura 1. Mapa da cidade de Lodz

As experiências na cidade de Lodz, na Polônia, que serão compartilhadas, são fruto de um trabalho de equipe, centrado em hidrologia, dentro do paradigma do Projeto SWITCH.

A cidade de Lodz está situada na parte central do nosso país, sendo a capital de um estado. Ela era a segunda maior cidade da Polônia, mas agora é a terceira. O perfil das atividades econômicas predominantes na atualidade destaca a educação, a cinematografia, a logística e as novas tecnologias. No passado foi uma das principais cidades têxteis, não apenas da Polônia, mas

também de toda a Europa. Ela emergiu muito rapidamente no século XIX, pois a área é muito rica em água e pertencia ao estado, facilitando a construção de novos edifícios. A população atual alcança 800 mil habitantes. Lodz não tem nenhum rio grande, mas é banhada por oito pequenos rios. A cidade emergiu como um centro industrial têxtil; no entanto, devido a mudanças políticas, essa indústria faliu nos anos 90 do século XX. (Figura 1)

Lodz cresceu muito rapidamente. Em 50 anos passou de uma vila para uma das maiores cidades da Europa. A população cresceu, as ruas aumentaram; porém, não havia recursos hídricos suficientes. A indústria têxtil consumia muita água e produzia muito esgoto. Assim, os oito rios foram incorporados ao sistema de esgoto líquido da cidade. Os rios forneciam água para as fábricas e depois recebiam o esgoto. Considerando esta história e o tratamento que foi dado ao meio ambiente, Lodz, hoje, pode ser considerada uma cidade das águas.

Os desafios são muitos, principalmente no centro da cidade, onde há déficit de infraestrutura. Falta água em áreas verdes, as quais ficaram privadas devido à baixa infiltração. É preciso encarar uma herança de devastação causada pela indústria têxtil. A sua falência provocou a ruína de muitos edifícios, que também começaram a ruir. Tudo isso em um cenário de mudança do socialismo para o capitalismo. O sonho de se ter muitas posses e a propriedade das residências emergiu naquele momento.

A história da cidade é muito rica. Nossa cidade foi construída por quatro nações: polonesa, alemã, judia e russa. A arquitetura é muito bonita e a natureza é preciosa e muito valiosa. Percebeu-se como uma oportunidade o que no resto da Europa era percebido como um grande desafio: o declínio da população. Esse declínio não significa uma economia inferior, que gere menos lucro e crescimento econômico, mas significa mais espaço para a natureza.

Outro problema é a falta de identidade. Os habitantes da cidade não acreditam que haja algo de importante e de valioso nela. E há também o crescimento de algumas áreas, que começou quando a economia principiou a falir, gerando pressões sobre o sistema de transporte. Existe uma outra cidade, com uma nova infraestrutura e muitos carros novos. Mas, de fato, a situação crítica da cidade não advém apenas de problemas locais decorrentes de sua própria história. Vem aumentando também a percepção sobre o meio ambiente e sobre os recursos ambientais.

Quando se pensa sobre o interior do país, sabe-se que o bem estar depende, e muito, da biodiversidade. A biodiversidade é guiada pela água. A biodiversidade fornece bens e serviços, e é, por isso, que se pode construir um

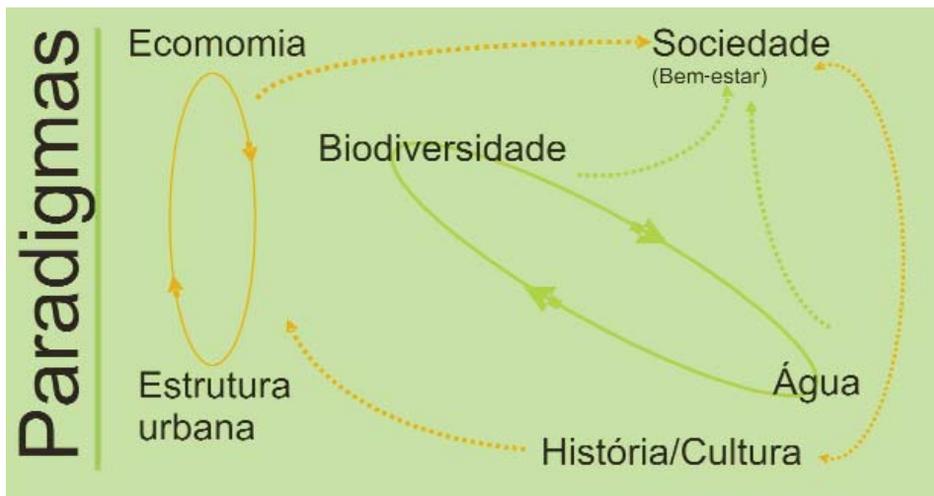


Figura 2. Paradigmas para a revitalização de rios

futuro próspero. Porém, quando se olha para a cidade, se vê simplesmente o caos. Não se consegue reconhecer a imagem típica das cidades. É necessário avaliar a infraestrutura e a economia da cidade em conjunto. Há uma relação entre história e cultura, porém não se consegue enxergar nenhuma imagem uniforme e integrada. E se olhamos para os paradigmas, percebemos que há muitos conceitos de biodiversidade e vários relativos ao gerenciamento do meio ambiente. Há, também, conceitos e paradigmas que dizem respeito às interações entre cidade e sociedade. O paradigma do antropocentrismo humano diz que, com nosso potencial intelectual, poderemos superar todos os limites ambientais no futuro. Existem, também, alguns paradigmas que são relacionados à água, como o gerenciamento integrado da mesma. (Figura 2)

É possível, realmente, realizar o gerenciamento integrado de água na cidade? Há muitos grupos de interesse e setores interessados na água. A água na cidade não fica muito visível, porque as bacias de drenagem não o são. Mesmo os processos não são muito visíveis. Por isso a abordagem da água nas cidades é diferenciada. Outra questão aumentou a consciência sobre a situação: as mudanças globais que geram pressões imediatas. Essas pressões que não param de aumentar significam custos crescentes e outros riscos associados a riscos de gerenciamento ambiental. Assim, aumentam as dificuldades no gerenciamento eficiente de água. Em muitos lugares a água está ficando escassa e, em outros, em excesso. Há muita dificuldade em atender às demandas de água quanto à biodiversidade para a conservação da natureza, mas também para serviço e saúde humana, além de problemas com a remo-

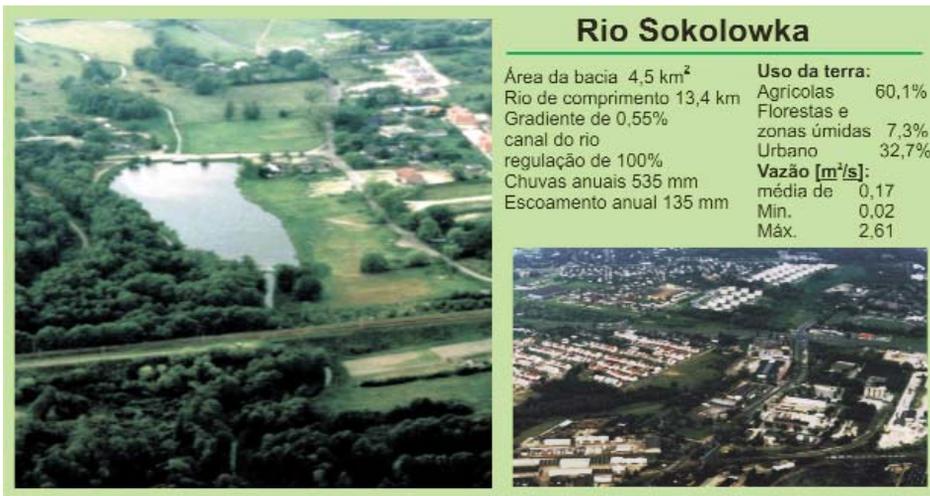


Figura 3. Reservatório do rio Sokolowka

ção de água servida.

E o que é SWITCH? O SWITCH é um projeto fundado em 2006 pela Comissão Europeia, voltado para o gerenciamento sustentável da água e para melhorar a saúde no futuro. O SWITCH é um projeto grande, que conta com 33 parceiros de diversos países. O mais importante é que são 10 cidades em que são feitas demonstrações ao redor do mundo. Belo Horizonte é uma dessas cidades. Isto gera oportunidades reais de compartilhamento de experiências, mas também de traduzir os resultados de pesquisa em práticas reais de gerenciamento. O SWITCH quer mudar o modo como se pensa em relação aos recursos hídricos, de modo que eles sejam mais adaptáveis às pressões globais por mudanças. As intervenções têm de ser consideradas ao longo de todo o ciclo urbano para reavaliar os usos de água, estimular os processos autossustentáveis naturais nas bacias de drenagem dos rios e oferecer à natureza espaço suficiente para melhorar as diversas capacidades naturais. Em Lodz caminha-se rumo à segurança ecológica urbana. Procura-se assegurar à cidade proteção contra os impactos das mudanças climáticas e da limitação de recursos. Pretende-se construir autossuficiência em suprimentos de água e energia, além de mobilidade para a remoção de lixo

Como foi iniciado o SWITCH em Lodz? Decidiu-se por dois projetos de demonstração. Um deles é o projeto Sokolowka, para a restauração de nosso rio municipal. Comparando com outros rios nos quais são feitas intervenções de revitalização, o nosso rio é minúsculo. É minúsculo, porém muito importante, visto que este é o primeiro projeto de demonstração na cidade e a primeira tentativa de convencer a comunidade local e os tomadores de deci-

sões de que vale a pena restaurar os rios e de que há ganhos extras, os quais não podemos antever agora, mas que, por certo, os teremos no futuro. É um rio muito pequeno, com vazões de fluxo muito pequenas, críticas no verão. Metade da bacia de drenagem desse rio é agrícola. A parte superior da bacia de drenagem é urbana e a parte inferior agrícola.

Como se iniciou o projeto? Decidiu-se estabelecer, construir e restaurar diversos reservatórios ao longo do rio, pois se pensou que os reservatórios poderiam aumentar os processos de sedimentação, contendo nutrientes e metais pesados. A meta a ser atingida era a parte inferior do rio e seus reservatórios estarem prontos para a recreação. (Figura 3)

O segundo projeto é relacionado ao tratamento de esgotos, uma unidade de tratamento de esgotos. Está sendo utilizada a experiência em fitorremediação para a melhoria da qualidade do solo e diminuição de poluentes, especialmente os metais pesados. O problema era a capacidade limitada de tratamento de esgotos, pois no centro da cidade o sistema de esgotos é combinado com o sistema de recolhimento de água de chuva. Pode-se imaginar o que acontece após fortes pancadas de chuva.

Temos problemas também com a destinação final e o tratamento do lixo, tais como alta contaminação de áreas planas com metais pesados e componentes orgânicos. Outro grande problema é o lodo residual do tratamento de esgoto. São produzidas 200 toneladas por dia, e esse resíduo contém metais pesados. Foi construído um modelo mostrando como poderíamos utilizar o lodo para fertilizar espécies biogenéticas nativas do rio, as quais crescerão com eficiência no lodo e que podem facilmente ser convertidas em biomassa para bioenergia.

A terceira atividade pela qual nos decidimos no âmbito do projeto SWITCH foi construir alianças de aprendizado. Uma aliança de aprendizado é um grupo de indivíduos e organizações que têm interesse em inovações de alta qualidade, e, portanto, possuem um tópico de comum interesse. A aliança de aprendizado em Lodz foi iniciada por estrangeiros, o que foi bom, porque eles apontaram os nossos problemas, não apenas relativos a financiamento e a meio ambiente, mas, também, aqueles relacionados à postura e a conflitos ocultos não percebidos.

A aliança de aprendizado definiu, em primeiro lugar, o ponto chave de interesse. Em seguida, localizou o grupo dentro do sistema e aquilo que era possível ser feito com base nos recursos disponíveis, na infraestrutura instalada e, também, nas demandas e expectativas do grupo. Procuramos identificar o tipo de *know-how* existente e aquele que poderia ser oferecido do estrangeiro. Finalmente, compartilhamos conhecimento e experiências.

Por outro lado, a aliança de aprendizado no projeto SWITCH foi importante em termos de gerenciamento dos ciclos do projeto, estabelecendo passos e a plataforma das partes interessadas. Não apenas interesses, mas também um conjunto de pessoas que queriam uma completa superação e que realmente queriam dar continuidade ao diálogo.

A composição inicial desse grupo tem seis autoridades da companhia de infraestrutura, pesquisadores de universidades, do instituto de medicina e também fornecedores de serviços tais como: operários de água, companhias de saneamento e unidade de tratamento de esgotos. Posteriormente várias ONGs e representantes das sociedade civil se juntaram ao grupo inicial e muito contribuíram para o trabalho.

Estabelecido o projeto inicial e a aliança de aprendizado, e após decisões e discussões iniciais, o alvo definido foi preservar a biodiversidade do ciclo de água, fazendo disso uma espécie de gatilho para a prosperidade de nossa sociedade. Os recursos naturais seriam utilizados como uma espécie de ligação entre a sociedade, sua história e cultura, e à estrutura e economia da cidade. Com essas decisões se pôde convencer os tomadores de decisões sobre o quanto isso é bom. Porém, perguntamos também às pessoas o que elas queriam. Foi perguntado nas ruas se esta era também a visão e o desejo das pessoas comuns e o que eles gostariam de ver em sua cidade. As perguntas que fizemos foram: “Como você gostaria de ver a sua cidade? Esse é um componente importante para ela?”. As respostas foram surpreendentes porque muitas delas disseram: “queremos a água, nós sabemos que há água aqui, mas não conseguimos vê-la”.

Iniciaram-se conversas com a mídia, com os jornais impressos e com a televisão, para disseminar algumas ideias. Foi muito estimulante ver as respostas positivas que chegavam. Novos artigos e novas respostas. Foi um bom primeiro passo para chegar até as autoridades da cidade. Em 2007 foi realizada a primeira reunião para identificar as questões chave da cidade. Concluiu-se que o gerenciamento do esgoto sólido era a chave para o bem estar e para um futuro sustentável. Ele foi desenvolvido com sucesso até 2008, sendo que a parte mais importante foram os primeiros centros. Lodz, atualmente, utiliza sua água de maneira sábia. E isso era exatamente o objetivo a ser atingido. Construir um novo estilo de vida, a economia e a cultura com base na água. Essa é a visão desde 2008. Pensou-se que esse horizonte seria alcançado em um tempo muito distante, mas agora existe a certeza de que ele não está tão distante assim.

Para isso, o gerenciamento tem que ser baseado em um sistema eficiente e integrado, assegurando acesso às informações a todas as pessoas; os

investidores e autoridades têm de respeitar a propriedade da água subterrânea; a infraestrutura precisa estar a serviço das necessidades da cidade. Assim, as áreas verdes, os vales e corredores dos rios podem se transformar em espaço para recreação e também a serviço do ecossistema. Além disto, são necessárias a aplicação e a criação de novas tecnologias para melhorar o meio ambiente, de modo que Lodz se transforme em um centro de inovação. Nós começamos um trabalho estratégico, mas é muito difícil dividir uma região em componentes com os quais se pode lidar com ações específicas, pois isso envolve muito trabalho. Então, chegamos a 2008 e conseguimos muita coisa.

Há, também, dificuldades. O problema na cidade está basicamente relacionado com o fato de que se tem que lidar com diferentes áreas, áreas com diferentes potenciais ecológicos e diferentes obstáculos demográficos e econômicos. Em áreas de grandes obstáculos e de grande potencial ecológico, há muitos conflitos e muitos grupos de interesse que são a favor de utilizar as fábricas para o desenvolvimento e para atividades diversas. Eles nunca percebem o valor da natureza, pois não acreditam que a natureza tenha tanto valor. Analisando todas as áreas, descobriu-se que muitas questões de conflito precisavam ser enfrentadas à luz de novos conceitos. Para fazer a restauração dos recursos hídricos, é preciso, entre outros: planejar uma superfície mais permeável à água através de canais de infiltração, reformular a área coberta por vegetação para que a água possa ser armazenada em áreas verdes, dar suporte à bioinfiltração e à sedimentação.

Outro desafio aparece quando o olhar se volta para o rio. Ele é relacionado ao fato de que os rios de Lodz são receptores de água com dejetos sólidos. Há os eventos de inundações com águas que escapam e, claro, junto com elas vão poluentes como fósforo, nitrogênio e sedimentos. Outro problema são as águas subterrâneas. Plantou-se muito nas terras úmidas e em algumas áreas verdes degradadas. Entretanto, as plantações em áreas baixas, próximas ao nível do rio, são de difícil manutenção. Agregam-se a este problema os reservatórios para recreação. Foi descoberto que muitos deles estão poluídos. Porém, analisando o que foi deixado no vale da cidade e no corpo do rio, percebe-se que há muitas áreas verdes. Elas são naturais e têm um potencial muito alto para acumular nutrientes e fósforo. Há também muitas estruturas ao longo do rio que podem ser usadas de modos diferentes.

Nos rios das cidades, em especial nos rios pequenos, com muita frequência não há fluxo contínuo. Existe solução para isso. Imaginou-se que a água poderia vir de um sistema de infiltração situado na bacia de drenagem do rio. Foram estudados os tipos de sistemas que poderiam ser construídos. Em geral as áreas de infiltração são matas verdes e porções de florestas. Foram

localizados pontos com essas características na cidade. Todas essas informações estavam presentes desde o início da reabilitação do rio.

Atualmente os planos parecem promissores e ambiciosos. Tudo o que você quer você extrai do rio. Um objetivo a ser alcançado é uma comunidade diversificada de peixes. As pessoas são atraídas pela parte do rio perto da qual elas vivem. Se tratando do vale do rio, há muita biodiversidade e muita vegetação preservada. Porém, desejamos, também, populações de peixes em nossos rios. Não somos muito ambiciosos nesse ponto, não queremos ter a biodiversidade mais elevada possível, mas temos como alvo a média, algo que realmente se assemelhe aos rios da parte central da Polônia.

Agora coloco uma questão: por que não somos tão eficientes quanto pensamos que éramos? Observando o grupo, conclui-se que não só há diferentes grupos de interesse, mas também diferentes grupos que desempenham papéis distintos na cidade. Alguns deles são passivos, alguns são dominadores. É preciso ver todos os grupos de interesses, de negócios, cientistas e tomadores de decisões para saber quais são os processos que estão subjacentes ao nosso comportamento e o que poderia ser modificado.

Aprendemos que as pessoas tornam-se dominadoras quando há novos papéis na tomada de decisões, quando há nova ajuda mútua, quando há um novo mercado de vantagens. Também alguns grupos ficam invisíveis quando não há competições e consultorias. Muitos grupos tornam-se dependentes, há burocracia demais e não há comunicação. Como enfrentar esses desafios? Então, dissemos: “está bem, transparência na avaliação de nossas ações, queremos que pessoas competitivas tomem as decisões, queremos aumentar a comunicação, a responsabilidade, a autoconfiança, e queremos estabelecer a plataforma para um processo de participação”. Então, dissemos: “tudo bem, essa é a nossa aparência, esses nossos processos são modestos, mas qual é a real situação ambiental na cidade? Existem realmente fatores que podemos distinguir, dizer que são os fatores importantes e estabelecer estratégias para lidar com eles?”. Foi feita uma lista dos pontos principais e aplicado um questionário com as pessoas, perguntando quais desses pontos principais elas consideravam mais importantes para o gerenciamento da água e para a condição da água na cidade. Foram criados junto com os tomadores de decisão perfis de risco para cada um deles. Assim, os mesmos responderam quais eram os riscos dos pontos indicados pelo público em geral. Construído um perfil para cada um dos principais problemas, em função da baixa consciência ecológica, percebeu-se que o problema está ligado, em uma escala de espaço, a diferentes setores. Se há baixa consciência ecológica das pessoas, todos os setores são afetados por isso, o turismo e qual-



Figura 4. Transporte ecológico



Figura 5. Infraestrutura moderna e ecologicamente adequada



Figura 6. Cidade com criatividade ambiental

quer outro tipo de atividade. Essa baixa consciência ecológica na cidade é um fator persistente, o que exige um esforço muito grande para a educação.

Assim, diante dos desafios ecológicos, sabendo a identidade do grupo e os principais problemas, algumas soluções foram acatadas e outras recusadas. As boas soluções para Lodz são: primeiro, água e biodiversidade, pois acreditamos em serviços de ecossistemas. Há um espaço para a água e para a biodiversidade em Lodz? Sim, nos quintais. Em áreas de alta densidade populacional, têm-se somente esses pequenos pedaços de terra que podem ser transformados em algo bonito, que tenha função ecológica. Para isso é preciso um novo estilo de vida, precisamos encorajar as pessoas a ter algo diferente e viver de modo diferente. As ONGs começaram a fazer projetos para bicicletas por toda a cidade, além de planos para modificar as praças ou os parques de modo a favorecer o novo estilo de vida das pessoas. (Figuras 4, 5 e 6)

Iniciou-se a busca por pessoas que quisessem ter uma infraestrutura moderna e investidores que realmente quisessem implementar algumas de nossas ideias. Um exemplo são as áreas residenciais onde os investidores decidiram criar habitações seminaturais, que funcionarão como zonas de amortecimento e parte do parque na área residencial (Figura 7). Os investidores

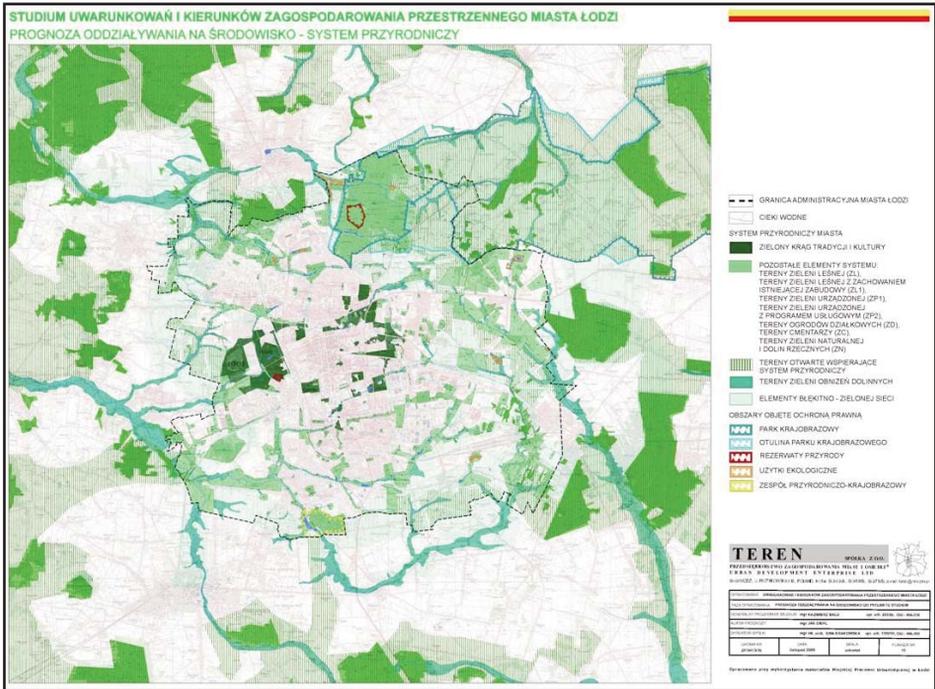


Figura 7. Anel verde a ser cosntruido ao redor da cidade, privilegiando a preservação da água

estavam mesmo dispostos a pagar por essas habitações como forma de ganho extra, pois eles acreditam que a propriedade, em breve, vai valorizar muito com esse tipo de arquitetura. E há pessoas que disseram: “tudo bem, se temos rios poderemos tirar a cobertura deles, podemos fazer desses rios parte da revitalização da cidade”.

Um complexo de velhas fábricas ia ser transformado em uma área residencial fechada, apenas para pessoas comprarem apartamentos. Por quê? Por que criar esse tipo de gueto na cidade e como essas pessoas verão as outras? Advoga-se retirar a cobertura do rio, mas também oferecer espaço para as pessoas, para bicicletas em toda a área. O cálculo dos tomadores de decisão é o quanto se ganha ou se perde no desenvolvimento de áreas verdes. Essas áreas podem mesmo ser utilizadas para serviço e você pode calcular o quanto de água pode ser purificado, o quanto da cidade pode ser preservado. Há ganhos e perdas que são realmente tangíveis.

Existem na cidade diversas áreas-alvo. São áreas naturais importantes, que podem servir ao centro e fornecer ecossistemas para construir a riqueza das pessoas. Um anel verde ao redor da cidade é de onde todos os rios vêm, onde eles nascem. Para aproveitá-los no centro da cidade, é necessário preser-

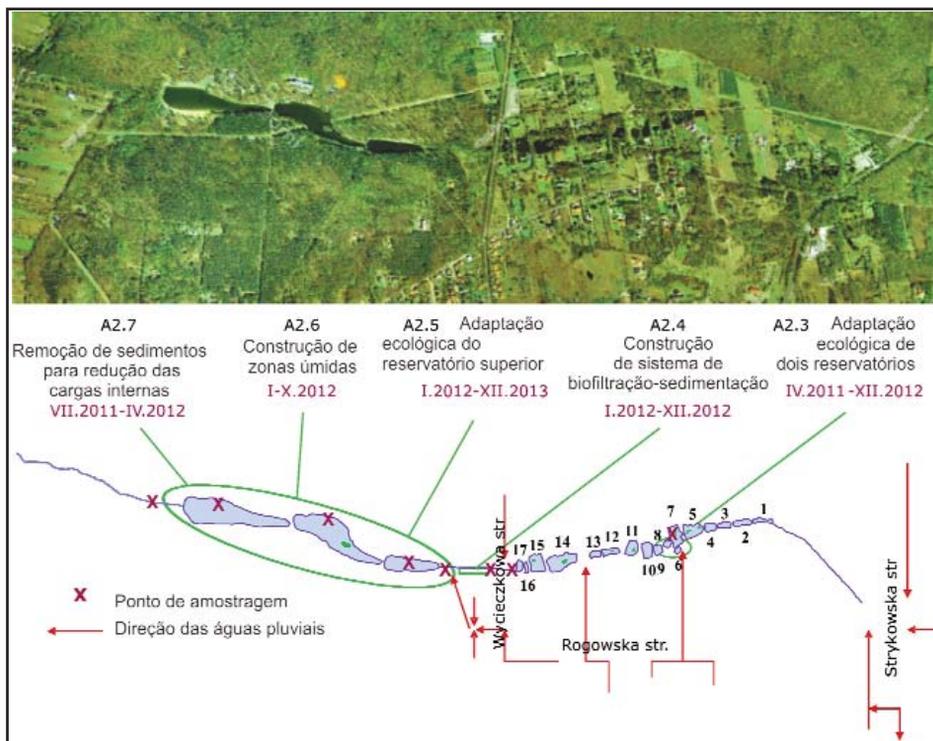


Figura 8. Reabilitação ecológica dos reservatórios de recreação em Lodz como modelo de abordagem para a reabilitação dos reservatórios urbanos

var o anel verde, criar corredores verdes, essa rede de vegetação que os permitam entrar na cidade.

Um dos ganhos obtidos foi convencer os tomadores de decisões de que eles deveriam incluir a rede de vegetação e o anel verde nos documentos de planejamento da cidade. Ainda não estamos satisfeitos, mas é um primeiro passo muito importante. É possível convencê-los pouco a pouco, área a área, de que precisamos de mais. São espaços muito valiosos que podem gerar ganhos além dos monetários.

Há uma sequência no SWITCH, outro projeto que é chamado de ECREV, que é a reabilitação ecológica e hidrológica de reservatórios (Figura 8). Vão ser incluídos mais e mais reservatórios fluviais em nossos planos. Esse é um plano da União Europeia realizado em nossa cidade. Queremos estabelecer reservatórios em cascata.

A conclusão não é muito ecológica, mas eu realmente acredito que, antes de lidar com problemas ecológicos, demográficos, urbanos, nós precisamos



Figura 9. Fitorrecuperação do solo

mesmo é saber quais são nossos principais problemas, qual é a origem deles e qual é o contexto em que estão inseridos. Nós precisamos conhecer a nós mesmos e o nosso meio ambiente. É mais fácil conhecer o meio ambiente, pois estão disponíveis sistemas de monitoramento, bons cientistas e engenheiros que trabalham com rios. Mas é muito difícil conhecer a nós mesmos, e identificar as fontes ocultas de como agimos e por que razão. Por que alguns são passivos e outros tentam dominar os demais? Por que alguns têm boas ideias e preferem ficar de longe, quietos? Por que preferimos esperar? Não podemos esperar muito, pois as mudanças globais nos afetam, as mudanças demográficas são bem tangíveis e na Polônia existe escassez de água. Portanto, as florestas úmidas estão diminuindo e não há muito tempo sobrando (Figura 9). Por isso é realmente importante encorajar as pessoas de todos esses grupos para que trabalhemos em conjunto, porque queremos que nossa cidade esteja bem adaptada para o futuro. Queremos que nossa cidade realmente lide com questões que estão emergindo agora.



Figura 10. Demonstrativo do Projeto 1: restauração de um rio municipal, gestão de águas pluviais, aumento da retenção da água e qualidade de vida



Remoção de barragens
e revitalização de rios,
Estados Unidos

Tim Randle

M.S., P.E., D.WRE – Bureau of Reclamation’s Sedimentation and River Hydraulics Group – EUA

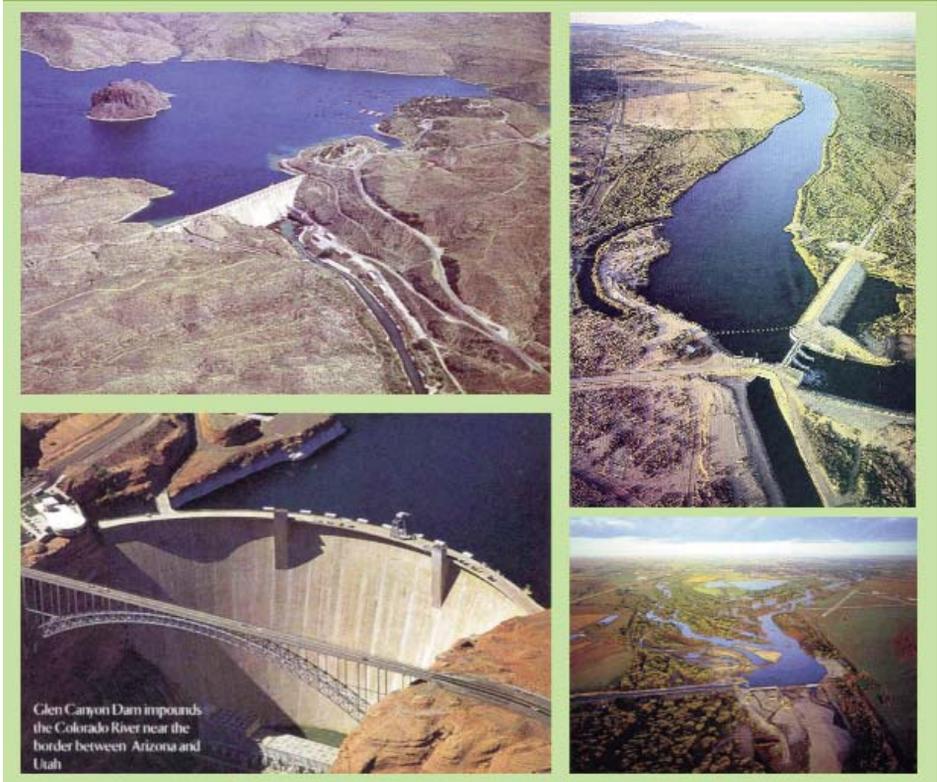


Figura 1. Barragens existentes nos Estados Unidos

As barragens existem em vários tamanhos, servem a vários propósitos e têm vários impactos. Alguns dos benefícios de barragens para a sociedade são o desvio e a reserva de água para uso na agricultura, uso municipal e industrial, para o controle de enchentes, geração de energia hidrelétrica, navegação, recreação em lagos, esporte com botes, pesca, natação e, às vezes, retenção de sedimentos. (Figura 1)

Contudo, as barragens também têm impactos sobre os rios, e alguns dos impactos incluem a alteração do padrão de fluxo do rio, de temperaturas e de

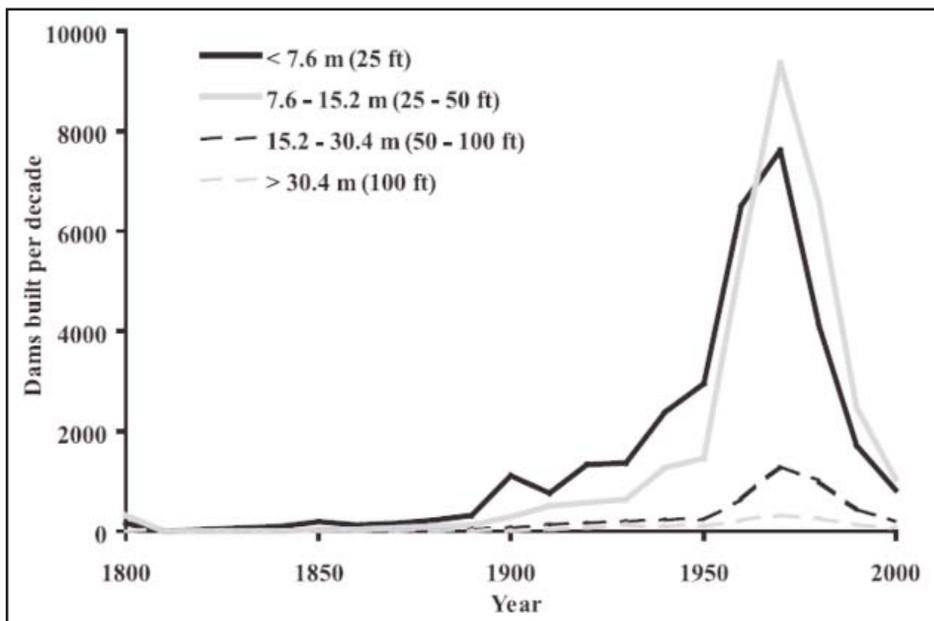


Figura 2. Histórico da construção de barragens nos Estados Unidos da América

frequência; se há água desviada do rio, há redução do fluxo fluvial, níveis mais baixos de oxigênio, bloqueio da migração de peixes e de outros organismos aquáticos. Em turbinas e usinas de energia, por exemplo, os peixes podem se machucar ao atravessar as máquinas, aumentando, assim, o risco predatório. Tais estruturas também retêm sedimentos com nutrientes que, de outro modo, seguiriam rio abaixo.

A história da construção de barragens nos EUA se concentra entre os anos 1800 e 2000. Vocês podem ver que a taxa de construção de barragens de todos os tamanhos chegou ao pico no final do século XX, e está diminuindo nos EUA.

Anteriormente havia quase mil barragens nos EUA. Mais de 750 delas, porém, foram retiradas. A maioria era composta por pequenas barragens e se concentrava, sobretudo, nos estados da Pensilvânia, Ohio, Connecticut e Califórnia, bem como nos estados de Rhode Island, Tennessee, Illinois e Washington. Em outros estados também há barragens, mas em números inferiores. (Figura 2)

As razões para a remoção de barragens podem ser talvez classificadas em três: fornecer passagem para peixes e barcos – objetiva-se restaurar as conexões entre os ecossistemas, mais do que simplesmente possibilitar a passagem para os peixes; revitalizar os rios e os ecossistemas – este, um objetivo

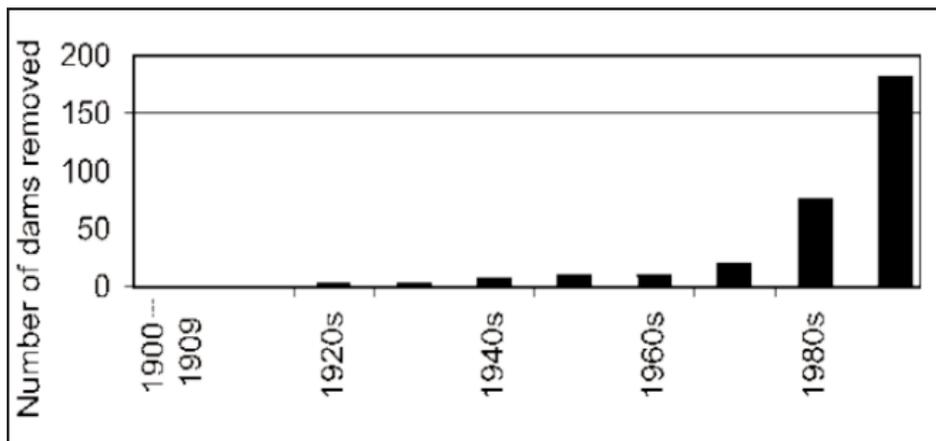


Figura 3. Histórico da demolição de barragens nos Estados Unidos da América

um pouco amplo - e eliminar riscos à saúde. Um fator comum entre as estruturas que foram removidas é que em quase todos os casos o propósito inicial da barragem não era mais de serventia ou sua função atual poderia ser desempenhada por outros meios.

A maioria das remoções de barragens começou nos anos 1980 e 1990. Algumas iniciativas científicas acerca da remoção de barreiras nos EUA produziram duas publicações: a primeira, *Dam Removal Science*, em 2002, e depois a sinopse de um *workshop*, *Dam Removal Research and Prospectives*, em 2003. Também vários manuais têm sido produzidos para abordar a remoção de barragens nos EUA. (Figura 3)

A Sociedade Americana de Engenheiros Civis produziu um manual, em 1997, sobre desmantelamento de barragens, e uma nova monografia está para ser publicada sobre sedimentação durante as remoções. O Aspen Institute produziu diretrizes sobre a remoção de barragens como uma nova opção para este novo século, além das iniciativas que vêm surgindo por parte de alguns estados norte-americanos. Entre os exemplos notáveis está a Comissão de Pesca e Barcos da Pensilvânia, que removeu cerca de 200 barragens até agora. Já o Departamento de Recursos Naturais do Wisconsin removeu, até o momento, cerca de 100 barragens. Enquanto isso, a American Rivers, que é uma organização sem fins lucrativos, está oferecendo aconselhamento técnico e apoio para a remoção de barragens em muitas comunidades. E, por fim, a Universidade da Califórnia, em Berkeley, produziu um *website* com um conjunto de dados e procedimentos sobre o assunto, que publica informações à medida que os casos da história vão sendo documentados.



Figura 4. Etapa de uma remoção de barragem

Dentre alguns desafios para a remoção de barragens estão: apoio político (condicionado aos propósitos originais ou atuais da barragem e se os benefícios serão, de alguma forma, substituídos); o financiamento, que por sua vez pode ser tornar um problema de acordo com a situação financeira do proprietário, do governo ou da economia em geral; a integridade estrutural da barragem durante a remoção, visto que o objetivo não é danificar a estrutura durante o processo; o desvio e o cuidado com o rio – os quais são muito importantes enquanto a barragem está sendo removida –; o impacto da sedimentação do reservatório para a qualidade da água e da morfologia, além dos objetos que são encontrados quando as barragens são removidas ou os reservatórios esvaziados.

Em alguns casos, parte da barragem não é retirada para preservação histórica ou é deixada para ajudar a reter alguns sedimentos no reservatório. Já, em outros, a barragem é totalmente removida, ora por escolha técnica, ora por razões diplomáticas. (Figura 4)

O tempo e a taxa de remoção de barragens são importantes. Alguns presumem que a remoção reduz o impacto no ambiente aquático, o que, no caso de uma barragem de grandes proporções, pode ser muito importante. Porém, o desvio do rio pode ser, em um ou outro caso, um canal escavado ao lado da



Figura 5. Os sedimentos do reservatório devem ser considerados

barragem, fazendo com que a mesma permaneça no lugar e o novo canal fluvial passe por fora dela. Assim, é possível deixar que os sedimentos desçam rio abaixo ou, às vezes, sejam removidos ou estabilizados.

Então, há considerações sobre o fluxo e sua relação com a estabilidade da estrutura, pois não se anseia uma enchente indo rio abaixo.

É importante destacar que devem ser considerados: os sedimentos, a restauração da vegetação do reservatório, a concentração temporária e o aumento de sedimentos em suspensão e os sedimentos que têm como ir rio abaixo. Caso haja muito sedimento que se solta a jusante, a agregação no leito do rio aumenta, em geral, no estágio de cheia. E a água, talvez, leve a



Figura 6. Remoção mecânica de sedimentos

sedimentação a jusante para o reservatório, resultando em material do tamanho de grãos, que podem estar no delta ou em áreas a jusante.

Algumas alternativas de gerenciamento de sedimentos poderiam ser colocadas em três categorias: erosão fluvial, remoção mecânica e estabilização de reservatório. A taxa de erosão depende da taxa do reservatório, o que pode estar ligado à taxa de remoção de barragens. É a alternativa mais comumente adotada, pelo menos nos EUA, e é a que custa menos, embora tenha maior disponibilidade para a suspensão máxima de concentração de sedimentos. (Figura 5)

A remoção mecânica inclui divisa hidráulica e rede de canos, escavação mecânica e transporte por caminhões. Tem um custo alto, mas impede que os sedimentos caiam a jusante – o que pode ser importante, caso os sedimentos estejam contaminados. Um canal é escavado em meio aos sedimentos e estes são postos ao lado do reservatório. Há a estabilização do mesmo e, assim, as margens ficam protegidas da erosão dos sedimentos no futuro. (Figura 6)

Vou apresentar isso em três estudos de caso: a barragem Chiloquin, no rio Sprague, Oregon; a barragem Savage Rapids, no rio Rogue, também em Oregon; e a barragem de Elwha and Glines Canyon, no estado de



Figura 7. Localização dos casos de remoção de barragens apresentados

Washington. (Figura 7)

A barragem Chiloquin, no rio Sprague, Oregon, foi construída em 1914 pelo Serviço Indígena Americano, para fornecer água extra. É um desvio de concreto de 3,4 metros de altura por 64 metros de extensão. O reservatório não é muito grande, são 7 mil metros cúbicos. Há dois peixes ameaçados neste rio: o *Deltistes luxatus* e o *Chasmistes brevirostris*. Como esses peixes têm dificuldade em superar essa barragem, o projeto visava restaurar sua passagem e eliminar algumas preocupações relativas à barragem. (Figura 8)

Para fornecer água ao distrito de irrigação foi construída uma plataforma de bombeamento. Houve muitos danos para a plataforma e também para o meio ambiente. Para o reservatório, o tamanho é 0.0001 e não há flutuação no lago. O volume de sedimento é menor que o despejo total anual e 39% são batidos do tamanho de argila. Não há contaminações nos níveis de *background*. Logo, consideramos este apenas como um pequeno problema de sedi-



Figura 8. Peixes em extinção no rio Sprague em consequência da barragem Chiloquin



Figura 9. Remoção da barragem Chiloquin, no rio Sprague, no Oregon, em agosto de 2008

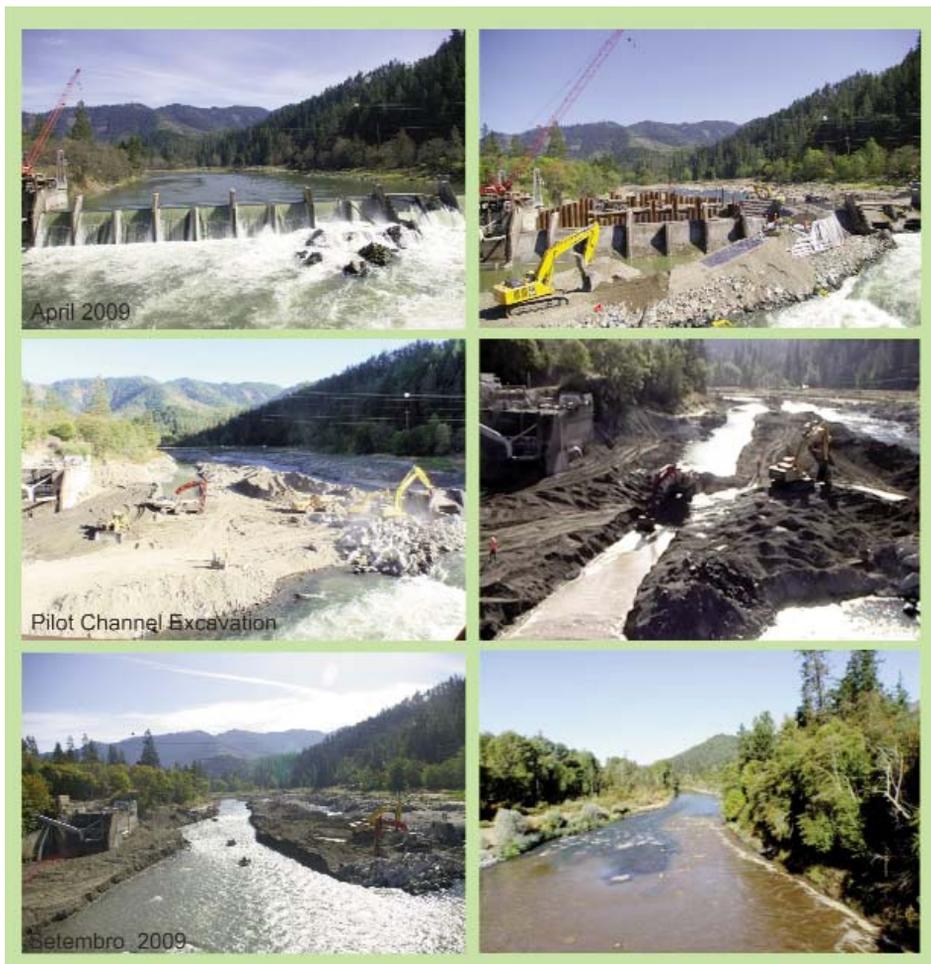


Figura 10. Remoção da barragem de Savage Rapids, no rio Rogue, no Oregon, em 2009

mentos. No entanto, havia uma pequena porção de sedimentos atrás dessa barragem e os troncos de árvores cortadas que estavam no reservatório não foram percebidos. Houve a preocupação de que a cheia os empurrasse água abaixo de uma só vez, embora isso ainda não tenha ocorrido.

O custo total foi de cerca de 20 milhões de dólares para a remoção e para a unidade de bombeamento utilizada para substituir essa barragem. A maior parte dos recursos foi consumida na unidade de bombeamento. (Figura 9)

O segundo caso é a barragem de Savage Rapids, no rio Rogue, no Oregon, 173 km acima do Oceano Pacífico. Esta barragem, construída em 1921 pelo Grande Distrito de Irrigação para desviar águas para irrigação, foi



Figura 11. Barragens do rio Elwha no estado de Washington

reativada pelo Bureau of Reclamation nos anos 1960. É uma grande barragem de desvio com 9.1 metros de largura por 4 metros de altura. Com os blocos de contenção, ela chega a 12,4 metros de altura. Há 140 metros de extensão, sendo que o lago do reservatório comporta 0.8 km, 800 metros quando as comportas foram tiradas. Quando as comportas são recolocadas, ele comporta 7 km, 370 metros cúbicos no lago do reservatório. O projeto visava remover a barragem para restaurar a passagem de peixes (salmões e trutas), fornecer água para os canais em ambos os lados do rio, evitar impactos de sedimentos para a unidade de bombeamento, o abastecimento de água municipal e o meio ambiente aquático. (Figura 10)

Antes de remover essa barragem, uma nova unidade de bombeamento foi construída e um “cano-ponte” colocado para que a água alcançasse ambos os lados do rio para irrigação. O tamanho relativo do reservatório é 0.001 e a elevação do reservatório varia em 3,4 metros de acordo com a estação do ano. Já durante o verão, estação de irrigação, eles sobem e depois caem novamente.

O volume de sedimento aproxima-se de um a dois anos de despejos; posteriormente, todos os demais sedimentos simplesmente passaram pela barra-

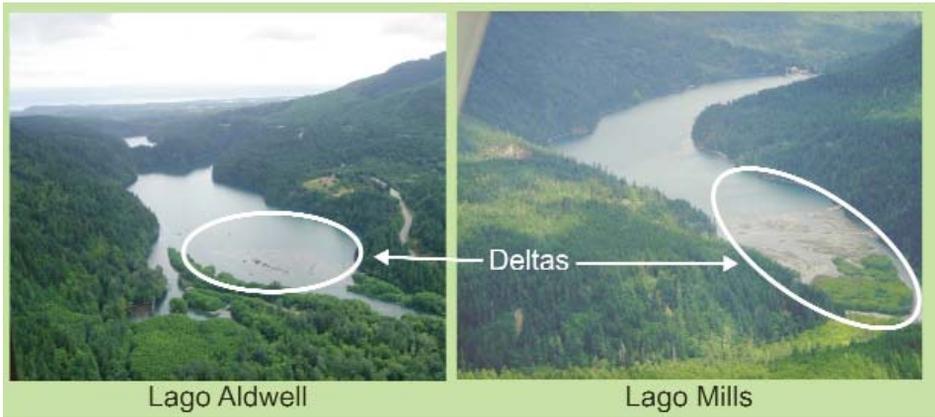


Figura 12. Sedimentação nos reservatórios dos lagos do rio Elwha

gem – somente 2% de argila e nenhuma contaminação nos níveis de *background*. Nós consideramos este um problema moderado de sedimento, importante pela unidade de bombeamento e o abastecimento municipal de água rio abaixo. O custo total do projeto foi de cerca de 40 milhões de dólares, cerca de 5 milhões desses para a remoção da barragem e os outros 35 milhões para a unidade de bombeamento e para o “cano-ponte”. É possível ver os efeitos da remoção de sedimentos, pois havia alguns no abastecimento que demandaram escavação, embora esperemos que este não seja um problema recorrente.

O terceiro exemplo é o do rio Elwha, no estado de Washington, no nordeste do estado, próximo ao Oceano Pacífico. Todas as barragens construídas estão em torno de 8 km a montante, a partir do delta do rio. A extensão da bacia é de 480 quilômetros quadrados. Esta barragem ainda não foi removida, mas é provável que o início do processo comece no ano que vem. (Figura 11)

Esta é a usina hidrelétrica construída em 1930 para gerar energia, com uma barragem de 32 metros de altura.

A barragem do Glines Canyon foi construída em 1927 para gerar energia hidrelétrica, em concreto e em forma de arco, com 64 metros de altura, e de 15 a 46 metros de largura, 15 metros na base e 46 no topo. É uma usina de energia de 13 *megawatts*, e tem 22 km a montante.

O projeto visa remover todas as barragens; restaurar os processos de passagem para os peixes e o ecossistema e, novamente, religar 100 km de tributários; continuar a fornecer água para os usuários municipais e industriais; e manter a proteção contra inundações.

As duas barragens são, em si, os únicos impactos na bacia; ou seja, este

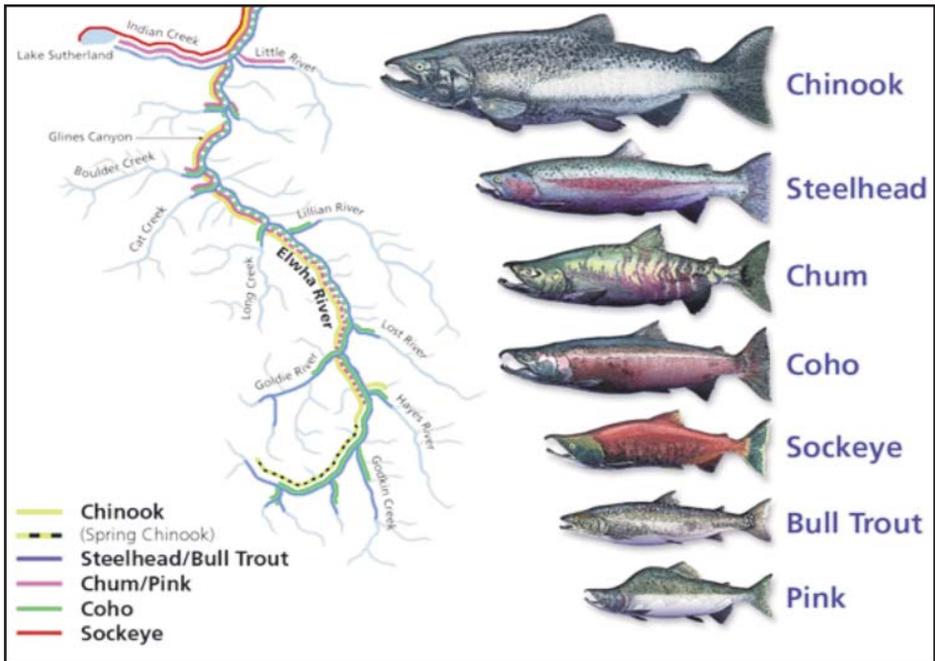


Figura 13. Mapa da distribuição potencial dos sete salmões do Elwha

projeto vai restaurar a bacia inteira. O tamanho relativo do lago Mills é 0.837, e isso tem cerca de 70% de eficácia em reter os peixes. Além disso, é sempre constante. (Figura 12)

Este é considerado um grande problema. Se todos os sedimentos fossem colocados rio abaixo, em um canal rumo ao oceano, eles formariam uma pilha de quase 30 metros de altura. O projeto de planejamento e o Serviço Nacional de Parques (essas duas barragens estão dentro do Parque Olímpico Nacional), concluíram uma estimativa para avaliar qual a melhor forma de restauração do rio, e a decisão do Ministério do Interior foi remover todas as barragens. Assim, uma segunda estimativa de danos ambientais foi concluída para responder qual a melhor forma de remover as barragens e a decisão foi removê-la de forma concreta, além de controlar as melhorias em todo o rio para levar uma parte dos sedimentos ao mar.

Com início no final de 2009, o plano é remover todas as barragens em um período de dois a três anos. Esse modo é considerado rápido o bastante para limitar os impactos sobre algumas classes de peixes, embora também seja lento o suficiente para suportar os reparos. Há janelas para os peixes na agenda e durante essas janelas a remoção será temporariamente interrompida. Isso ajuda a diminuir o impacto sobre eles. Em maio, junho, agosto e

setembro, novembro e dezembro, quando acontecem as migrações, o reservatório não vai ser esvaziado. Além disso, o rio poderá fluir para redistribuir os sedimentos pelos reservatórios que serão levados até o mar. (Figura 13)

Há, também, um plano de gerenciamento adaptado, que será aplicado para garantir que os impactos não excedam a capacidade das medidas de mitigação. Uma infraestrutura está sendo construída para abrandar os impactos do projeto, além de um rufo de engenharia que fornecerá água fluvial para uso industrial e municipal e permitirá a passagem de peixes. Essa instalação substitui o desvio de rio por barragem de pedra, que oferece problemas à passagem dos peixes. O plano vai, ainda, fornecer água tratada para os usuários.

Os peixes podem nadar através desse novo desvio do rio e há chance de implantarmos sensores de baixo impacto ao longo do curso d'água para que tenhamos monitoramento constante do transporte de cascalho. Também construímos uma nova estação de tratamento, que vai tratar a água adequadamente. Além da estação de tratamento de água industrial, as estruturas de proteção de enchentes aumentam a capacidade dos diques existentes e dos novos diques e represas.

Há uma saída de nível baixo, mas a saída de sedimentos não é utilizada desde 1940. O nível de sedimentos já está mais elevado do que a capacidade dessa saída no fluxo anual do rio (Figura 14). O plano envolve abaixar o reservatório cerca de 50 metros do nível de armazenagem e depois começar a mover as camadas e a secar a água. Depois desse ponto não haverá forma de liberar o recurso hídrico. Então, eles irão perfurar, explodir e endentar, e isso fará com que o reservatório se esvazie, e assim por diante, até que a barragem esteja completamente removida. As comportas serão deixadas para preservação histórica e também para economizar recursos. O custo do projeto é de cerca de 200 milhões de dólares, sendo que 29 milhões são para remover as barragens e o restante para as estações de tratamento, para o novo desvio e os diques.

Os impactos de sedimentos são baseados em várias investigações. Em 1994, foi realizado um experimento no reservatório. Também foram feitos modelos de erosão de sedimentos, modelos tanto aritméticos quanto físicos, modelações de transporte de sedimentos rio abaixo e algumas observações ao longo dos anos. No mesmo ano, as comportas foram abertas para transbordamento, e o reservatório deixado em 6 metros num período de um ano. O despejo suspenso foi feito, assim como o despejo de sedimento e no leito. Foram realizadas medidas seccionadas diariamente, fotografias aéreas, mapeamento e medição do tamanho do leito. O reservatório está sendo esva-

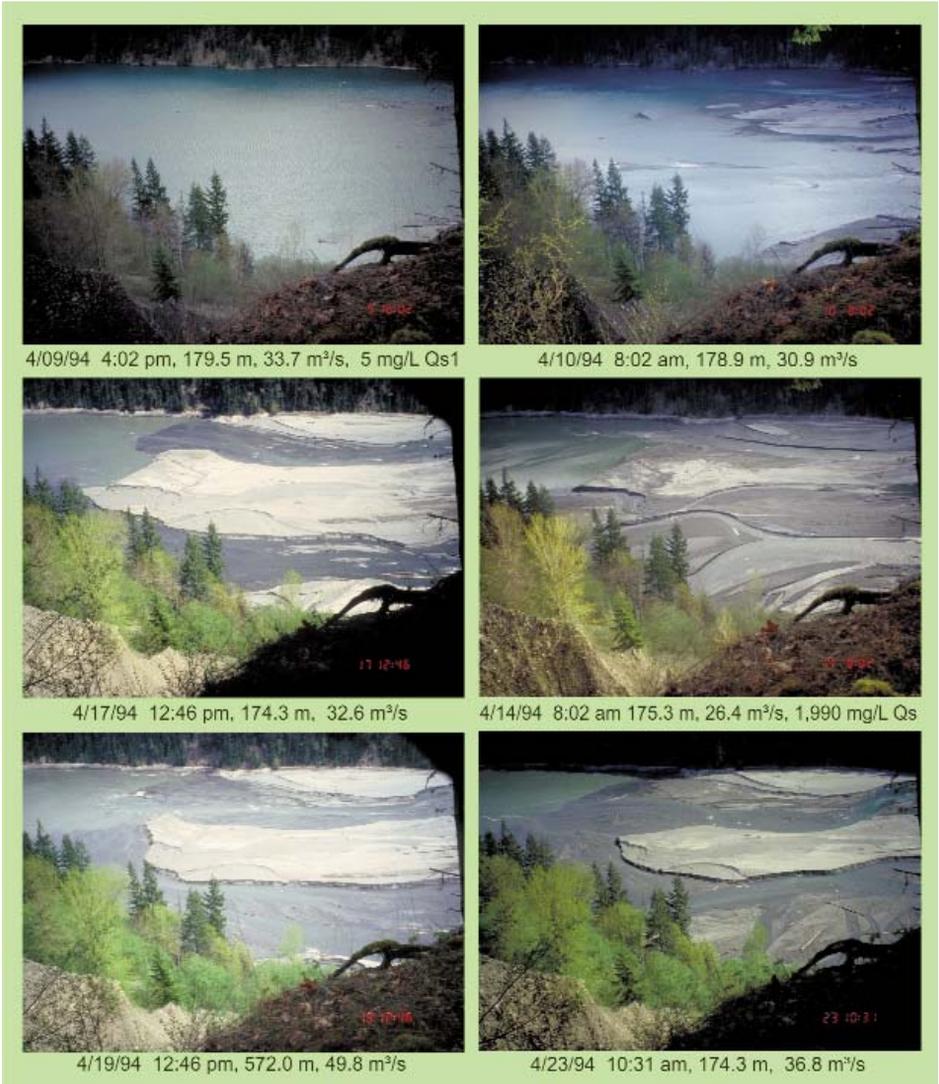


Figura 14. Elevação do nível de sedimento no rio

ziado cerca de um metro por dia. Tínhamos, inicialmente, três canais de erosão e o sedimento só pode ir rio abaixo por enquanto, antes que tudo seja preenchido. Por isso, estamos construindo rumo à sua parte central. (Figura 15)

O que aprendemos? A erosão da barragem é bem rápida, mesmo durante o fluxo baixo do rio. A camada de segurança foi mobilizada para deter a erosão, o que significa que o cascalho que havia ali erodiu menos, porque a



Figura 15. Estudo modelo de erosão de sedimentos

elevação do lago foi menor. Porém, se deixarmos o canal fluvial erodir, haverá cortes profundos e poderá deixar 70% a 80% do sedimento não-erodido. Esperamos que de um quarto a um terço dos sedimentos na água erodam no reservatório. No restante, em longo prazo, crescerá vegetação. Então, de 4.000 a 6.000 metros cúbicos de cascalho descerão, 1,3 a 1,8 milhão de metros cúbicos de areia serão transportados a jusante e esperamos que a metade ou até dois terços do sedimento final também corram até ela. Assim, de quatro a cinco milhões de metros cúbicos de argila irão rio abaixo. Os picos maiores de concentração de sedimentos gastos são esperados entre 10 mil e 40 mil partes por milhão, e os padrões de qualidade da água são esperados a exceder três quartos do tempo.

Espera-se que alguma deposição temporária aconteça, uma vez que a barragem será removida em períodos de fluxo baixo e o sedimento não será transportado através da maré baixa. Também esperamos que o rio se torne mais reto, por conta do alto despejo de sedimento. É possível que haja a agregação de alguns rufos associada a isso, bem como a agregação de sedimentos na bacia do rio por areia e cascalho, os quais podem aumentar o fluxo anual em cerca de um metro. Pode ser até menos, mas estamos preparados para um



Figura 16. Paisagens possíveis para o rio Elwha

metro.

Então, para o gerenciamento adaptado, este é um componente crucial: se o reservatório fosse retirado do seu lugar muito rapidamente, talvez utilizando alguns explosivos para retirar toda a água de uma só vez, teríamos um desastre: uma onda de fluxo, uma onda de sedimentos. Se o movêssemos muito lentamente, talvez 37 metros por ano, ninguém notaria a diferença, além de ninguém esperar 200 anos para a remoção de uma barragem. Portanto, foi pensada uma solução viável, algo entre esses dois extremos, e concluiu-se que, para a remoção ser feita de forma barata, o próprio rio faria o trabalho e os técnicos fariam o monitoramento dos resultados e se certificariam de que os resultados estavam ocorrendo de acordo com o plano.

No início, a estimativa do custo de remoção de detritos era entre 50 milhões e 200 milhões dólares. Foi dito, então, que o rio faria aquilo de graça, mas que era preciso pagar pelo programa de monitoramento. O monitoramento permitirá saber se as predições estão precisas, se as novas estações de tratamento e os diques comportarão os impactos e se as ações corretivas não poderiam incluir um monitoramento mais frequente e mais detalhado, capaz de conferir tratamento local de algum problema de erosão; finalmente, fornecer dados sobre a conveniência de se diminuir a taxa de remoção de barragens ou de interrompê-la temporariamente.

Começando do reservatório, será feito, de perto, o monitoramento da erosão e a redistribuição do sedimento, além de localizar as áreas de baixa

estabilidade e não drenar a água de modo tão rápido - a ponto de induzir desmoronamentos de terra ao longo das margens do reservatório. O despejo nas comportas do rio e a concentração de sedimentos em suspensão e no leito serão parte do monitoramento. Haverá, também, o monitoramento da agregação, que indicará todo o sedimento existente e o estágio da cheia que pode vir junto a ele, bem como as características de operação do lençol freático, a vegetação aquática da plataforma do canal do rio em geometria e grandes quantidades de resíduos. Planejamos ter *webcams* para que todos possam acompanhar o desenvolvimento dessa remoção, desde que tenham acesso à internet. Pretende-se que câmeras sejam instaladas no ano que vem, sendo duas para cada reservatório e uma em cada barragem.(Figura 16)

Portanto, conclui-se que a política para remoção de barragens se baseia na ação, na entrada de informação técnica e no financiamento disponível. A informação técnica tem que levar em consideração a remoção da estrutura, meios alternativos de interpretar os propósitos da barragem, o controle de sedimentos e a mitigação de impactos. Além disso, muitas investigações de sedimentos podem ser feitas no nível do reservatório, levando ao conhecimento sobre a capacidade anual de transporte de sedimentos pelo canal do rio.



Rio Reno: Suíça,
França, Alemanha e Holanda

Patrick Weingertner

International Commission for the Protection of the Rhine – ICPR

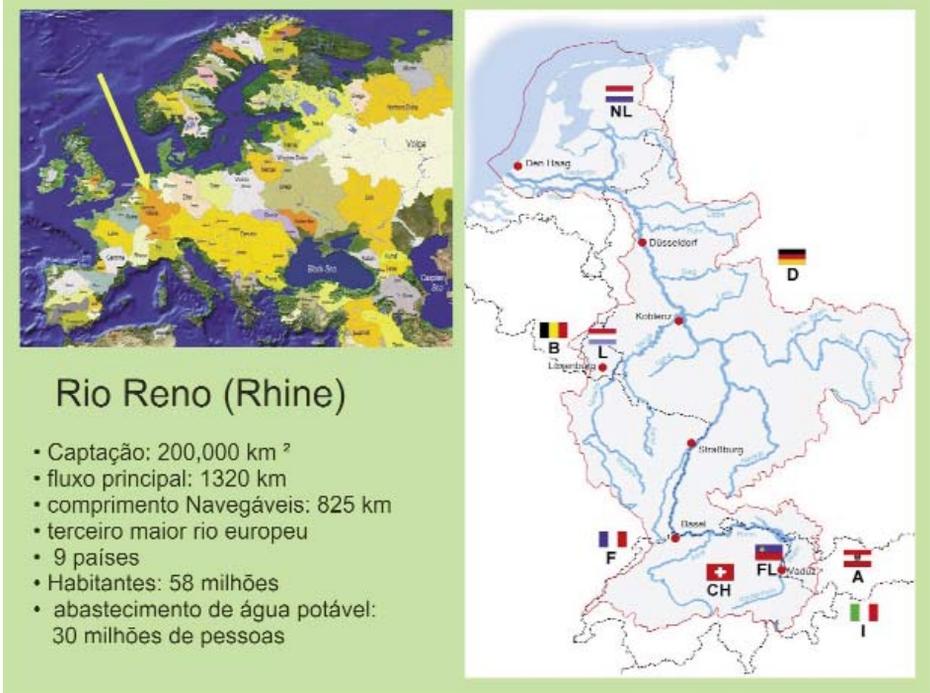


Figura 1. Localização e bacia do rio Reno

Eu sou diretor do Departamento de Planejamento de uma de seis agências de água da França. Minas Gerais tem um sistema, com base em comitês, muito próximo ao sistema que temos na França. Minha função é fazer o plano de gerenciamento, sendo também responsável pela aplicação e gerenciamento da diretiva europeia, especialmente aquela de gestão das águas. Por isso, sou também responsável pela preservação e recuperação, em particular, das terras vizinhas aos rios e lagos. Nós acabamos de conseguir um novo plano de gestão que vai de 2009 até 2015.

A bacia do rio Reno está localizada em um contexto extraordinário, pois todos os seus rios vêm também de outros países, e não somente da França. Em função desta situação os planos de gestão e gerenciamento dependem

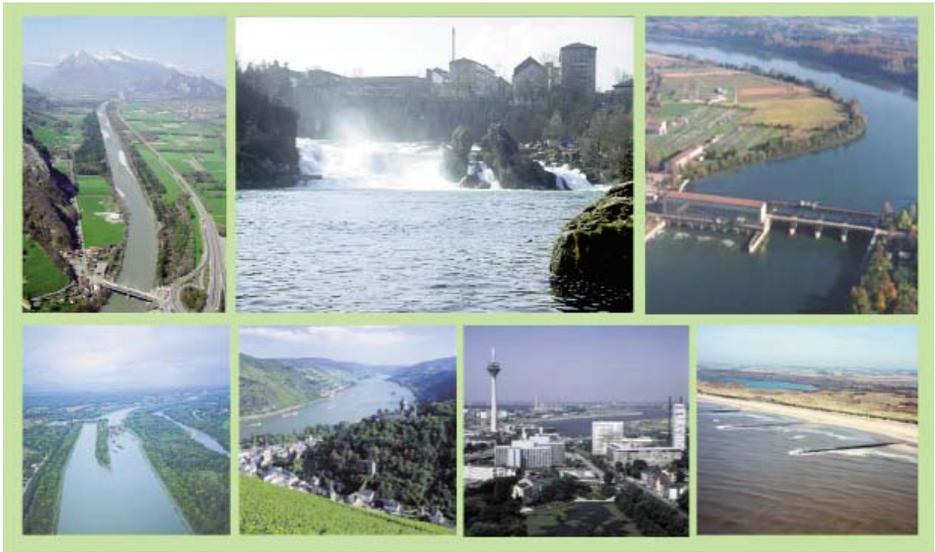


Figura 2. Rio Reno da nascente à foz

muito de uma coordenação conjunta com outros países. (Figura 1 e 2)

O Brasil está enfrentando o desafio do crescimento econômico. Talvez este seja o momento certo para proteger os rios, que são também um patrimônio para as gerações futuras. No passado, a Europa fez muito mal aos seus rios, canalizando-os e poluindo-os. Agora, por meio da gestão das águas, se tenta melhorar esse quadro. (Figura 3)

Em primeiro lugar serão apresentadas as ações realizadas para o alcance da boa qualidade da água do rio Reno. O Reno era tido, no passado, em particular no século passado, como um “rio de ouro”. Não era um “rio de ouro” por ter minerais ou petróleo. O nome “rio de ouro” vinha da grande abundância de peixes que ali existia. Nos anos 1950, o Reno estava como um esgoto e, progressivamente, os peixes o deixaram. Foi então necessário agir com energia para restaurar a boa qualidade da água do rio e promover a volta dos peixes.

Em segundo lugar será apresentada a forma como se deu a participação pública, na França, na gestão das águas. É algo ainda muito novo e muito importante para o progresso.

Quais são os pontos-chave para uma gestão de águas bem sucedida? Como esse processo é implementado na bacia do Reno e na Comissão do Reno? Quais são as principais resoluções a que se pode chegar? Um destaque é o controle de enchentes, porque elas são também um grande problema a ser

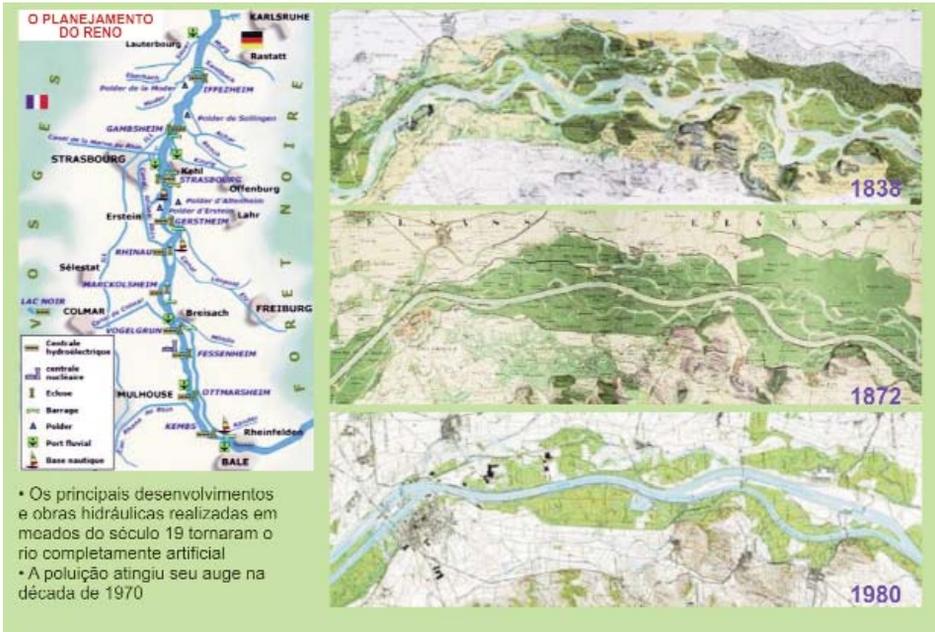


Figura 3. O Reno: um rio com muitos usos e conflitos

enfrentado no Reno.

Os pontos-chave para o sucesso são: um, o gerenciamento de águas é um processo que acontece em muitos estágios. No primeiro estágio, tem-se que estabelecer objetivos, isto é, o que se quer alcançar. Em segundo lugar, há que identificar os principais problemas que se quer resolver, isto é, quais são as questões importantes com as quais nos confrontamos. Em terceiro lugar, é preciso elaborar estratégias para fazer funcionar um plano de gestão para o rio. Depois é preciso implementá-lo. Finalmente, se os resultados forem alcançados, será muito bom. Se não, é preciso revisar o plano e torná-lo mais efetivo. É como ser confrontado no futebol. Entretanto, esse jogo nunca termina, pois, na verdade, para um rio há sempre gerações futuras.

Como fazer isso funcionar em uma comissão plural? A bacia do Reno é uma das mais importantes dentro da bacia do Danúbio. A bacia de drenagem do Reno é de mais de 2 mil km², a maior vazão é de 1.300 m³/s e a maior parte de seu leito é, agora, navegável. É o terceiro maior rio europeu e o primeiro em importância econômica, por conta do transporte, da produção de energia hidroelétrica e do uso industrial. A população total da bacia do Reno é de cerca de cinco milhões de habitantes, metade dos quais bebe água que vem do rio. Portanto, além da importância econômica, ele tem também

importância para a saúde de grande parte da população. É um rio com muitos usos. Há uma concentração muito forte de pessoas vivendo em muitas cidades na França, na Alemanha e na Holanda. Várias cidades têm mais de um milhão de habitantes, o que torna muito relevante o problema da poluição doméstica, que tem que ser tratada. Isto é fruto do desenvolvimento do século XX. Grande parte do rio é completamente artificial. Há também uma grande concentração de indústrias, em especial indústrias químicas na Suíça, França, Alemanha e Holanda. Tudo isso traz muita poluição, sobretudo poluição química e tóxica. O nível de poluição no Reno atingiu níveis sérios nos anos 1970.

As primeiras grandes rotas de navegação sobre o Reno foram feitas na segunda metade do século XX por engenheiros alemães. Eles as fizeram através de um grande trabalho de canalização. Assim, uma parte importante da vegetação desapareceu.

Iniciou-se, então, o desenvolvimento da cooperação internacional na bacia do Reno, que percorreu muitos passos. O primeiro foi a criação de uma comissão para a navegação. É a comissão mais antiga em toda a Europa. Nos anos 1960 foi formada uma comissão internacional para a proteção do Reno, com o objetivo de reduzir a poluição. O momento anterior foi aquele em que a poluição havia chegado ao máximo para todos os países, e algo precisava ser feito para reduzi-la. Outro passo importante foi dado em 1987: os ministros de todos os países da bacia do Reno se reuniram em Estrasburgo e decidiram fazer um programa internacional para o rio, relançando a ação em prol do Reno. No ano seguinte um programa de ações foi definido. Em 1989, outra convenção internacional se reuniu com o objetivo de introduzir um viés ecológico para o programa comum de ações. Anteriormente, o foco era a poluição. Atualmente, o foco se deslocou para a ecologia.

Como a comissão está funcionando? A comissão é internacional, com a participação de vários governos e da comunidade europeia. Ela tem uma presidência rotativa, sendo que, no momento, o presidente é francês, e responde também pela Agência de Águas. A comissão tem que tomar decisões por consenso. Por vezes, é muito difícil chegar a isso, porque em meio às decisões há muitas questões econômicas relevantes. Ela tem um secretariado permanente que executa um orçamento anual de mais de um milhão de euros. Isso não é muito, mas a comissão em si nada tem a fazer contra a poluição, são as nações que tem que fazê-lo. É importante que ONGs (Organizações Não Governamentais) tenham participação ativa nos trabalhos da comissão. Elas são convidadas para os grupos de trabalho e a dar sua opinião. Desta forma a comissão pode levar em consideração as opiniões das ONGs. As nações são



Figura 4. Comissão de navegação criada em 1815 e incêndio em fábrica química em 1986

responsáveis por implementar as decisões tomadas pela comissão. Elas têm que transcrevê-las em suas leis nacionais e fazer o monitoramento e o controle em seus próprios países, e ainda encaminhar o orçamento do plano e assegurar que arrecadarão o financiamento necessário.

As principais intervenções em benefício do rio Reno podem ser classificadas em períodos. O primeiro período começou em 1950. Foi justamente nos anos posteriores à Segunda Guerra Mundial. Nesse período, a ideia era fazer intercâmbios e expandir o conhecimento sobre o Reno. A ação para diminuir a poluição ainda não era muito forte. Em um segundo período, o esforço foi para construir uma comissão internacional. Foi então elaborada uma forma de regulamentação comum entre as diferentes nações, que, na prática, não funcionou com muita eficiência. E por que não funcionou com muita eficiência? Primeiro, porque era necessário ter o consenso entre todos os países para tomar a decisão, o que não é fácil, e, em segundo lugar, porque não havia pressão política para se tomar a decisão.

Isto foi mudado no desastre que ocorreu em dezembro de 1986 (Figura 4). Nesse momento, houve um grande incêndio em uma indústria química, bem a montante do Reno, e a água utilizada para apagar o fogo foi a respon-

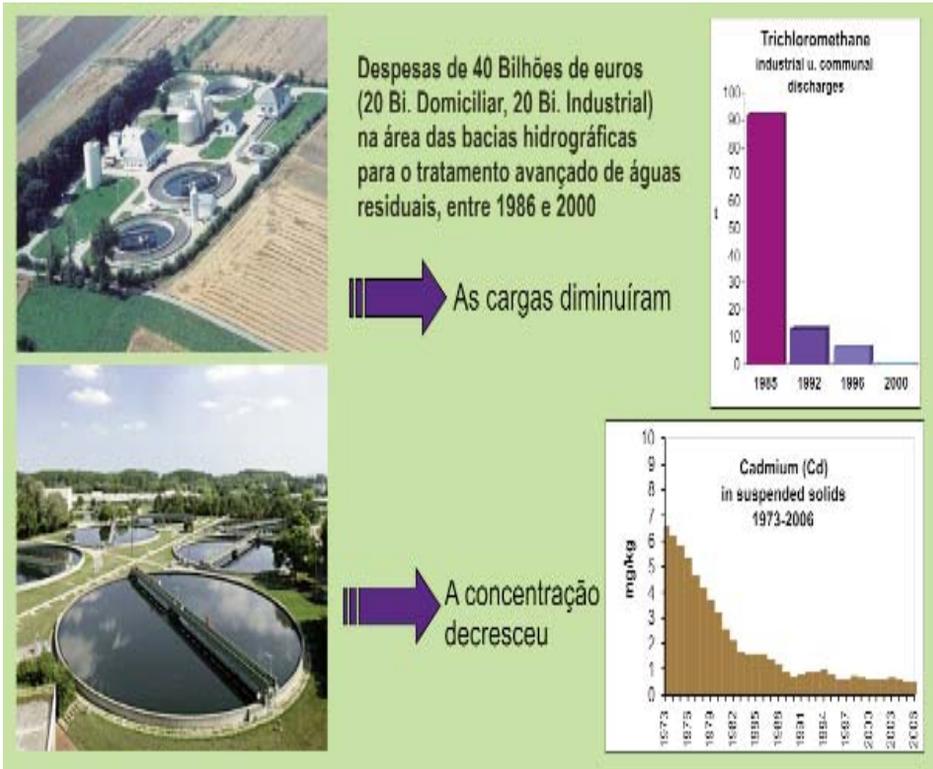


Figura 5. Redução da poluição do rio

sável por trazer para o Reno muitos poluentes, em particular poluentes tóxicos. Muitos peixes morreram e, nesse momento, a opinião pública teve a consciência de que o rio Reno estava morto. Algo de muito importante precisava ser feito. Foi nessa ocasião que todos os ministros se reuniram na conferência de Estrasburgo, realizada na França, em 1987. Assim, eles decidiram construir um plano de ação. Em 2000, a comissão europeia passou por algo semelhante e estabeleceu uma diretriz com o mesmo princípio daquele plano de ação. Pode-se dizer que foi algo de avançado no plano feito pela comissão europeia.

Quais são os resultados? Para começar, o plano se iniciou com a luta contra a poluição e durou muitos anos, de 1987 a 2000. Foi um plano importante que estabeleceu em seu cronograma que o salmão deveria retornar ao Reno em 2000. Outro objetivo definido foi o de reduzir as emissões mais fortes entre 50% a 70% a partir de 1995. Estabeleceu-se também a prevenção de acidentes e o monitoramento da qualidade da água potável produzida. Um



Figura 6. Retorno do salmão

objetivo adicional veio posteriormente: a proteção do mar do Norte. No primeiro plano de ação, os principais objetivos eram a qualidade da água e a qualidade dos sedimentos. Não era necessariamente um projeto ecológico. Os resultados são: a poluição orgânica e de nitrogênio está agora sob controle total e a poluição tóxica foi reduzida de 50% a 80%, dependendo do componente. O Reno está bem recuperado e peixes migratórios, especialmente o salmão, realmente reapareceram. Isso se deu anos antes da data fixada como meta e pudemos assim observar os primeiros salmões de volta ao Reno. (Figura 5)

No ano de 2008, mais de cinco mil salmões voltaram ao Reno e estimamos, e temos essa esperança, que no ano 2020 teremos uma população de mais de 20 mil salmões imigrando a montante do Reno. (Figura 6)

Quanto às despesas, é por vezes difícil conhecer seu total, mas estimamos que mais de 40 bilhões de euros foram necessários para lutar contra a poluição, metade para poluição domiciliar e metade para a poluição industrial.

Algumas considerações sobre o gerenciamento de enchentes são necessárias. Diversas cidades importantes estão localizadas ao longo das margens do Reno e tivemos muitos eventos catastróficos de enchentes no ano de 2009. Na Alemanha e na Holanda, mais de duas mil pessoas tiveram que ser retiradas por causa dessas enchentes. Em 1998 foi elaborado um programa internacional contra as enchentes. A meta dele era: reduzir as taxas de danos, reduzir os níveis de enchentes, aumentar a consciência acerca das enchentes e melhorar a previsão delas. A média de indivíduos preocupados com as



Figura 7. Plano de ação contra enchentes

enchentes na bacia do Reno é estimada em mais de 10 milhões de pessoas. É muito importante agir em conjunto para a proteção contra enchentes. Os danos que as enchentes trazem à bacia do Reno são estimados em 160 bilhões de euros, ao passo que a implementação do plano contra elas custa apenas 12 bilhões de euros. Há, portanto, um interesse econômico forte por este plano de ação, porque o custo é bem menor do que o dano em potencial. Temos um problema ecológico, mas também é um imperativo econômico agir em conjunto neste quesito. (Figura 7)

O trabalho feito em conjunto pela revitalização do rio Reno também atendeu a regulamentação europeia para a água e, de certa forma, a Diretiva Europeia de Águas, feita no ano 2000. Ela diz que toda a água na Europa tem que alcançar qualidade no ano 2015. Uma parte importante da Diretiva foi inspirada, por um lado, no trabalho desenvolvido em conjunto no plano de ação no Reno e, por outro, também na forma de atuação na bacia e, em particular, com base na experiência francesa. Contudo, no momento, o resultado obtido é visto, sobretudo, como redução de poluição.

A ação realizada em prol do Reno está sacramentada em uma estrutura de trabalho. É preciso o apoio governamental, mas isso não é suficiente. É

também necessário compartilhar a vontade política. O gerenciamento de desastres gera pressão pública para criar decisões políticas.

Novos desafios terão agora de ser enfrentados. A nova poluição de micropoluentes, remédios e pesticidas tem que ser monitorada. Não é fácil medi-la porque seus componentes estão em quantidades muito pequenas na água. Eles podem ter efeitos bem graves na saúde humana, sendo responsáveis por doenças como o câncer. É preciso atuar também pela continuidade ecológica. A nova meta prevê uma qualidade da água muito melhor. Porém, no momento, a água do rio não consegue correr livremente, há barragens e algumas partes do Reno estão muito artificiais. A nova meta é atingir um status ecológico no Reno, com um novo programa chamado de Reno 2020, cujo objetivo é ter um rio vivo. Esse é efetivamente o passo de revitalização do Reno.

Para dar esse passo, será necessário restaurar a diversidade biológica. Parte disso foi feita, mas ainda há o que fazer. É preciso recriar muitos lugares de cheia, restaurar os habitats, melhorar a estrutura do rio para recriar a ligação natural dos habitats. Existem também muitas barragens, em particular na parte francesa. As barragens são utilizadas para produzir energia hidroelétrica, por isso não podem ser removidas. Elas precisam ser conservadas porque a produção hidroelétrica é também um objetivo ecológico. Mas as barragens têm que ser adequadas para criar passagens para os peixes. É uma função muito importante. Algumas delas já estão prontas, mas todas têm que ser adaptadas. Em 2011 serão adequadas duas importantes barragens de energia hidroelétrica a um custo de mais de 40 milhões de euros.

Qual a lição aprendida com o trabalho no Reno? Duas questões podem ser a chave para o sucesso. Primeiro, é muito importante determinar objetivos com a parte dos salmões. Os mesmos devem voltar ao rio para alcançar o rio vivo até 2020. Isso é o símbolo de um sonho e nos leva adiante. Esse objetivo simbólico tem que envolver as pessoas no projeto e, se as pessoas estão envolvidas, também os políticos se prontificam a tomar boas decisões. O alcance de bons resultados se transforma em vitória e sucesso.

A segunda questão a ser apontada é que a política de águas tem que estar fortemente integrada com todas as outras políticas, especialmente políticas para edificações, para transportes e para energia. É hora de parar de canalizar os rios. Eles são importantes para a paz em nossas vidas. São parte da natureza e nós temos que desfrutar deles, temos necessariamente que ter contato com os rios. Espero que, no ano de 2014, Belo Horizonte atinja seus objetivos para a bacia do rio das Velhas e que se possa nadar na lagoa da Pampulha.

O gerenciamento de água na França combina, na regulamentação, o princípio de que o poluidor é quem paga e a participação de órgãos do estado. Existem comitês de bacia e também planejamento em bacias de rios. O orçamento total das agências de água na França é muito alto, mais de dois bilhões de euros por ano, o que seria praticamente cinco bilhões de reais por ano. Utilizamos esse dinheiro para os planos de tratamento, para a proteção da água e para revitalizar rios.

Atualmente uma nova diretriz de trabalho terá de ser aplicada. Essa nova diretriz estabelece um padrão de status de qualidade de água até o ano de 2015. E também coloca outra obrigação, que é a de consultar o público acerca dos planos de gerenciamento. Há que se consultar o público em duas questões: a primeira, sobre os principais temas a serem abordados; e a segunda, consultar o público sobre o plano de gerenciamento da bacia do rio. Isso foi iniciado em 2005, com a consulta sobre os temas principais, realizada duas vezes. Em 2008 foi feita a consulta sobre o plano do gerenciamento. Foi a primeira vez que isso foi feito. Não havia o hábito de estabelecer um diálogo com todas as pessoas, que é um tanto complicado. Havia o hábito de dialogar com as partes interessadas, mas com um público grande é muito mais difícil.

Como foi feito? Em 2005, foram feitas experiências na internet e em reuniões públicas. Foi visto que a melhor forma é fazer a consulta ao povo por meio de um questionário. As pessoas da bacia na parte francesa foram entrevistadas por meio de um questionário em papel, em 2008, bastante simples, com 10, 15 perguntas. Por exemplo: “o que você pensa sobre os objetivos? O que você pensa sobre o preço da água? O que você pensa sobre as terras úmidas, você acha que são importantes?”. Com cada pergunta vinha também uma explicação. As pessoas eram também perguntadas se estariam prontas a pagar por aquilo. Se nós perguntássemos às pessoas se queriam o rio para elas, elas diriam: “claro que sim!”. A pergunta era: você quer este rio e você está pronto para pagar por isso? As pessoas tinham que dizer se tinham decidido pagar ou não.

Como foi feita a consulta em uma bacia com 10 milhões de pessoas? Foram enviados 1,8 milhões de questionários para todas as caixas postais, o que significa que todas as famílias receberam um questionário. O questionário também foi disponibilizado na internet. E para dar apoio à campanha, foram adotados dois mascotes: uma era um peixe e outro, bem particular dessa região do meu país, a cegonha, pois se diz que as cegonhas levam os bebês para as casas. O questionário estava na internet e, como temos uma bacia internacional, ele foi também traduzido em muitas línguas estrangei-

ras: alemão, inglês e, também, holandês.

Com a ajuda de ONGs foram feitas também reuniões públicas, que foram igualmente importantes. Enviamos 1,8 milhões de questionários e recebemos de volta mais de oito mil respondidos, mais no papel do que na internet. Os profissionais dizem que isso, ou seja, 4%, é muito, pois em geral apenas 1% é respondido. E 4% representam as pessoas realmente interessadas no assunto. Para responder o questionário gastava-se trinta minutos ou uma hora para fazer toda a leitura do papel, de modo que as pessoas realmente fizeram um esforço em prol disso.

E qual foi o custo? O custo de toda a campanha foi pouco mais de sete milhões de euros. De certa forma, é muito dinheiro. Porém, de outra forma, relatadas as preocupações de todos os habitantes, é somente 0,2 euro por habitante. O custo de todas as medidas que terão que ser tomadas para o programa de ação para o ano que vem é estimado em mil euros por habitante.

O que se pode dizer dessa experiência? Primeiro, é um sucesso de público. Com suas respostas, as pessoas mostraram que estão muito interessadas em água. Em segundo lugar, as pessoas deram suas opiniões. Elas disseram: “sim, seu objetivo é de interesse. No passado, vocês nos falaram sobre melhorar a qualidade da água e não conseguiram fazer isso. Agora ficaremos atentos para ver se vocês realmente conseguirão”. Com isso há também uma relativa concordância para pagarem, mas da mesma forma, foi dito que querem resultados. Para as pessoas comuns, as prioridades no combate à poluição estão, sobretudo, nas fazendas, com pesticidas, e também na indústria, com a poluição industrial. Também há muito interesse por salvar as águas. De qualquer forma, isso mostra que há menos interesse nas terras úmidas, de modo que é preciso assegurar para manter mais interesse e mais entendimento sobre a importância das terras úmidas. O povo tem um forte desejo de agir com paixão a fim de fazer algo pelo meio ambiente, para biocompostos, para usar menos pesticidas, e isso é algo muito importante.

O que foi feito com o resultado da consulta? O comitê da bacia dedicou uma sessão inteira de trabalho àquilo que as pessoas haviam dito e, depois disso, o comitê fez muitas modificações no primeiro projeto do plano de gerenciamento. Dessa forma, o plano definitivo de gerenciamento leva em consideração a opinião do público de diversas maneiras. E também um *feedback* dos resultados foi organizado para o público na televisão, no rádio e nos jornais impressos.

A conclusão é que as pessoas estão muito, muito interessadas na qualidade da água na França, o que pode ser observado em toda a Europa. O ques-

tionário utilizado é um meio muito apropriado para consulta. O problema, talvez, seja o seu preço, que é caro. O que é interessante é que um público muito diversificado pode ser atingido com esse método, o homem e a mulher comuns, do dia a dia, que podem dar sua opinião. Assim, respostas podem variar de cidade a cidade e de região a região. E a pergunta a ser feita agora é: devemos utilizar esse método? Até o ano de 2015 um novo plano de gerenciamento será formulado, e a pergunta é se devemos usar o mesmo método ou outro. Da minha parte, espero que mais uma vez utilizemos esse método, pois todo o trabalho foi muito interessante.

Para terminar, a minha análise é a de que envolver as pessoas é, tenho certeza, uma chave para o sucesso do trabalho que temos que fazer para ter rios melhores, para que o plano de gerenciamento seja aceito por toda a população e possa ser decidido pelos políticos.



Rio Cheonggyecheon:
Seul, Coreia do Sul

Soo Hong Noh

School of Environmental Engineering Yonsei University



Figura 1. Localização de Seul

Eu farei o melhor para compartilhar a minha experiência e a história de Cheonggyecheon (que é um pouco difícil de pronunciar) na Coreia do Sul, na qual estou envolvido desde 1991.

Seul é a capital da Coreia e está localizada no meio da península coreana, ligando a China ao Japão. O centro da cidade de Seul é cercado por quatro montanhas e há palácios da Dinastia Lee e muitas atrações turísticas. A população é de cerca de 10 milhões de habitantes. A cidade ocupa apenas 0,6% da área da Coreia do Sul; porém, um quinto da população do país está na cidade. (Figura 1 e 2)

Seul é o centro econômico da Coreia do Sul, possuindo problemas ambientais comuns às grandes metrópoles do planeta, tais como trânsito, poluição e degradação ambiental. Isso ocorre porque muitos recursos novos são colocados em uma pequena área, provocando disparidade espacial. (Figura 3)

A população concentrada na área central é muito grande. O rio Cheonggyecheon é o principal rio que corre pelo centro da cidade. Depois de



Figura 2. Área central de Seul

e levar-se à categoria de autoestrada, ele se tornou parte da malha urbana, não era mais um rio. Cerca de oito mil carros passavam por essa via, que é uma das maiores de Seul. Antes de a dinastia ChoSun mudar a capital para Seul, havia pequenas vilas no local. A mudança, naquela época, provocou uma expansão repentina da população. Por isto o Cheonggyecheon tornou-se um tipo de rio artificial, urbano, em vez de um rio natural, há 60 anos. Desde então, o rio Cheonggyecheon foi o principal problema dos reis e do prefeito de Seul.

Como foi o início da restauração do Cheonggyecheon? Em 1991, eu estava conversando com um professor de história na universidade Yonsei e ele me disse que, se fosse prefeito de Seul, gostaria de restaurar o Cheonggyecheon. Ele me perguntou se água limpa poderia correr no Cheonggyecheon a partir de uma restauração, porque ele sabia que eu trabalhava nos sistemas de tratamento de água. Meu trabalho é sobre o tratamento e uso da água. Eu disse a ele que, com tecnologia avançada, seria possível. A água suja, após tratada, pode ficar limpa.

Cerca de três semanas depois, fiquei curioso sobre a condição de dejetos na água do Cheonggyecheon. Nós havíamos esquecido como o Cheonggyecheon era, porque ele tinha virado uma avenida há 20 anos. Solicitei aos meus alunos que procurassem dados sobre o Cheonggyecheon.



Figura 3. Situação ambiental de Seul

Após algumas semanas, não obtive respostas deles. Perguntei o que havia acontecido com a pesquisa e eles me disseram que não conseguiam achar dado algum. Orientei-os a buscar informações no passado de dez anos, de 1980 e, também, de 1960. Eles conseguiram achar dados até 1978, época em que o Cheonggyecheon foi coberto. Desde então, ele não pôde ser mais visto, e as pessoas se esquecem de fazer pesquisas ou inquéritos sobre ele.

Contudo, a restauração do Cheonggyecheon não era meu principal trabalho. Minha principal área de pesquisa é desenvolver processos ligados ao tratamento de água. Esta questão foi deixada de lado por alguns anos. Em 1996, consegui minha licença sabática. Fui à universidade de Ottawa, no Canadá, e tive algum tempo para descansar. No campus da universidade há um canal muito bonito. Ao longo do canal existem bons hotéis e shopping centers. É uma boa atração para a cidade de Ottawa. Entretanto, é um canal artificial feito no século XIX. Então, eu pensei: o Cheonggyecheon é muito

melhor e está coberto. Quando voltei de minha licença sabática, passei a defender junto aos meus colegas e ao público que se fizesse um projeto de restauração.

A maioria das respostas, inicialmente, veio de professores, que avaliaram que era uma boa idéia restaurar o Cheonggyecheon. A dúvida era sobre o que aconteceria com o trânsito. Ele era uma das maiores ruas de Seul, que é uma cidade muito congestionada. Considerando que não sou um especialista, não pude responder à pergunta. Procurei especialistas na área do trânsito, especialmente em Seul. Havia um professor que trabalhava para o Instituto de Desenvolvimento de Seul e era o chefe da seção de trânsito, portanto conhecia o trânsito em Seul melhor que ninguém. Telefonei-lhe, me apresentei, disse que queria remover a rua sobre o Cheonggyecheon e perguntei o que aconteceria com o trânsito. Em segundos, ele me disse que não haveria problema algum. Eu fiquei surpreso com a resposta daquele que mais conhece o trânsito de Seul. Fiquei realmente entusiasmado, pois tinha algo a dizer, caso me perguntassem sobre o trânsito na cidade.

Tentei também observar os outros aspectos do projeto de restauração, listando problemas e formulando perguntas. Havia problemas legais para remover a rua e outros relacionados à moradia e a questões ambientais, culturais e históricas.

Em 1998, consegui a ajuda de Pak Kyung Li, o escritor mais influente na Coreia e do professor Kweon Sook Pyo. Pak Kyung, é um tipo de pai do movimento de meio ambiente na Coreia, militando nessa área desde a década de 1960. Naquela época a Coreia iniciava a industrialização. Havia muitos complexos industriais e a poluição era o grande problema que afetava a saúde das pessoas que viviam ao redor das fábricas. Ele era professor da Faculdade de Medicina, da área de Medicina Preventiva. Investigou a relação da poluição com as doenças da população, concluindo que a poluição das fábricas causava as doenças. Foram então, implementadas as primeiras leis de meio ambiente e iniciadas as atividades e movimentos ambientalistas. Eles representam a primeira geração de ONGs (Organizações Não Governamentais) na Coreia. Infelizmente, tanto Kweon Sook Pyo quanto Pak Kyung Li já faleceram. Pak Kyung Li faleceu há dois anos, aos 82 anos, e o professor Kweon Sook Pyo, anos atrás, com 91 anos. Foram grandes perdas para o projeto do Cheonggyecheon.

Em setembro de 2000, fundei um grupo de pesquisa em torno do projeto do Cheonggyecheon. Em 2002, houve eleições para a prefeitura de Seul. Um dos candidatos, Lee Myung Bak, me contatou quando estava preparando seus temas de campanha. Sua equipe de trabalho tinha pesquisado as ini-

ciativas que tínhamos publicado e queria colocar a questão da restauração do Cheonggyecheon em primeiro lugar entre seus temas de campanha. Assim, o tema transformou-se na questão mais relevante das eleições para prefeito em 2002. Lee Bak ganhou a eleição, iniciando o projeto Cheonggyecheon no primeiro dia de sua gestão na prefeitura. Atualmente ele é o presidente da Coreia. O projeto do Cheonggyecheon começou, muito humildemente, a partir de conversas. Isto vale para qualquer projeto, já que no início não se sabe se ele poderá ser realizado.

Há muitas similaridades entre Seul e Belo Horizonte, pois professores de Medicina daqui estão envolvidos nisso, assim como em Seul. O Projeto Manuelzão foi iniciado por professores universitários e não pelo governo. Por isso, acredito que serão alcançados bons resultados.

Quais são os objetivos principais dessas restaurações de rios? O primeiro foi restaurar a herança histórica e cultural do centro de Seul. Nos últimos 50 anos, Seul perdeu toda a sua feição e queríamos tentar restaurá-la. Em segundo lugar, obviamente, trazer de volta o ecossistema ao coração da cidade. E, terceiro, iniciar um desenvolvimento equilibrado, entre as partes velha e nova da cidade. Finalmente, fornecer experiência de educação ambiental para milhões de cidadãos. A melhor educação não está na sala de aula, você tem que sair e sentir a água o máximo possível. Esta é a melhor educação. A restauração do rio Cheonggyecheon, no centro de Seul, permite que milhões de pessoas o vejam, entrem no rio e caminhem ao redor dele. O último objetivo é meu favorito, a coisa mais importante para mim.

Foram demolidas as estruturas de concreto, criada uma estação de suprimento de água, implementado um plano de tratamento adequado dos esgotos, construídas pontes e vias adicionais, além de implantados projetos de paisagismo e iluminação. Um dos grandes debates foi sobre quais seções do rio Cheonggyecheon deveriam ser restauradas. De sua nascente à foz ele tem 11 km de extensão. (Figura 4)

O prefeito de Seul queria a restauração dentro de um limite de tempo de quatro anos. Assim foi priorizado o centro da cidade, com cerca de 5,8 km. Esta foi a fase 1 da restauração. A fase 2 foi restaurar a parte a montante. Iniciou em primeiro de julho de 2003 e levou cerca de um ano para se preparar e planejar a intervenção (Figura 5). A montante o rio é mais estreito. Quando ele vai da montante a jusante, tem cinco metros de largura; depois, a jusante, cerca de oito metros de largura.

Na Coreia, a estação chuvosa ocorre principalmente em junho, julho e agosto. No restante do ano cai pouca chuva. Entretanto, era necessário que a água fluísse todo o ano. Assim foi decidido introduzir água artificialmente

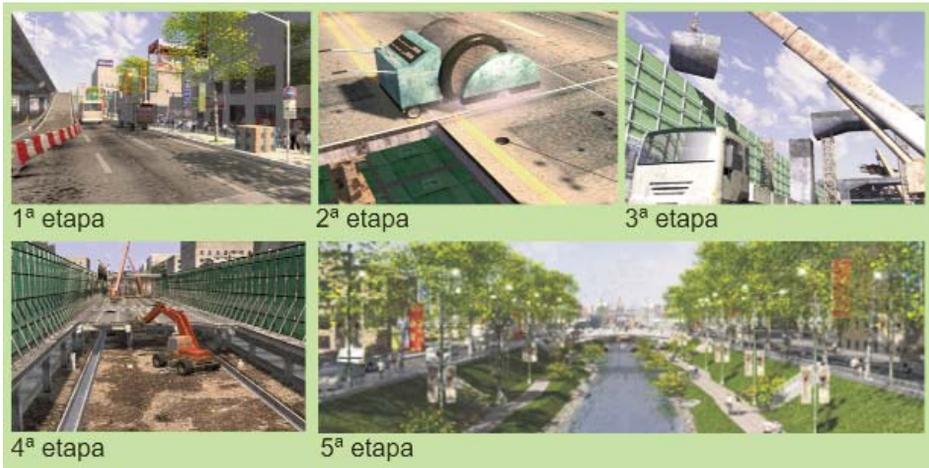


Figura 4. Plano de demolição



Figura 5. Histórico início das obras em primeiro de julho de 2003

na área central, mesmo sabendo que não é um sistema natural. Parte da água é fornecida de uma estação subterrânea, que tem um sistema de bombeamento do lençol freático. O restante vem do rio. (Figura 6)

Para o controle das cheias foi considerada a frequência de 200 anos e não dos últimos 50 anos, como é comum nesse tipo de obra. Toda a estrutura era um grande canal de esgoto. Foi necessário lidar com interceptores de esgoto



Figura 6. Início das Intervenções no rio Cheonggyecheon



Figura 7. Projetos para o leito do rio Cheonggyecheon



Figura 8. Rio Cheonggyecheon antes e depois da obra de revitalização

para impedir que a água utilizada entrasse no rio principal. Em decorrência de existirem grandes edifícios ao longo do rio e também das estações subterâneas, o nível de água do rio é bem mais baixo que o da sua bacia. Foi necessário implantar uma camada impermeabilizada no fundo do rio. É necessária a manutenção permanente das pontes que o cruzam e, também, dos pontos de acesso, para que as pessoas possam descer mais facilmente até suas águas.

O conceito geral é do tipo de Oregon, porque há restauração artificial no rio. Na parte a jusante foi possível mantê-lo de uma forma mais natural e, no meio, há uma combinação. A decisão sobre o nível de condições naturais que poderia ser atingido exigiu muitas discussões com os representantes oficiais da cidade e alguns outros profissionais. Foram deixadas algumas estru-



Figura 9. Iluminação noturna do rio Cheonggyecheon revitalizado

turas de concreto que servem de suporte para elevar a autoestrada. Isto foi mantido como uma lição para que as futuras gerações não façam mais coisas estúpidas com os nossos rios. (Figura 7 e 8)

À noite, há alguma iluminação. Não é um rio natural, mas urbano, por isso algumas coisas ficaram comprometidas. Foram restauradas pontes de pedra que têm cerca de 600 anos. No início do projeto foram necessários estudos de viabilidade para convencer a cidade. Mas a relação custo-benefício é de que, se investirmos 100 dólares, teremos o retorno de 108, então é economicamente viável também. (Figura 9)

Depois de três anos, cerca de sete milhões de pessoas visitaram o rio Cheonggyecheon. Uma das coisas surpreendentes é que ainda há muita atividade com carros ao longo da via. Ao longo do projeto foi mudada a mentalidade dos cidadãos de Seul e, também, o valor do terreno ao longo da rua aumentou duas vezes em três anos. Há também muita melhoria ecológica e ambiental. A temperatura média na área central abaixou devido a essa água que está correndo, e há brisas desde que os rios foram restaurados. (Figura 10)

Foi dito que não haveria problemas de trânsito. A velocidade diminuiu no período de construção, depois voltou aos patamares anteriores e agora



Figura 10. Melhoria ambiental e espaço de lazer e visitação para a população e turistas

está um pouco maior do que era antes da construção. Isso prova que, mesmo se removendo as pontes sobre o rio na área central de Seul, a velocidade média dos carros não foi reduzida, até melhorou um pouco. Esses são resultados surpreendentes, mas isso não é um caso especial em Seul. Os pesquisadores em gerenciamento de trânsito acreditam que pode acontecer o mesmo em outras grandes cidades, como, por exemplo, em Belo Horizonte. A área vizinha do Cheonggyecheon apresenta resultados similares, com a melhora da velocidade do trânsito.

Quando há trânsito pesado, uma solução seria as pessoas não usarem carros, mas outras formas de locomoção. Durante a restauração, a cidade de Seul melhorou o sistema de locomoção urbano, apenas com alterações no gerenciamento do trânsito.

Ocorreram também mudanças ecológicas. Muitas espécies foram recu-

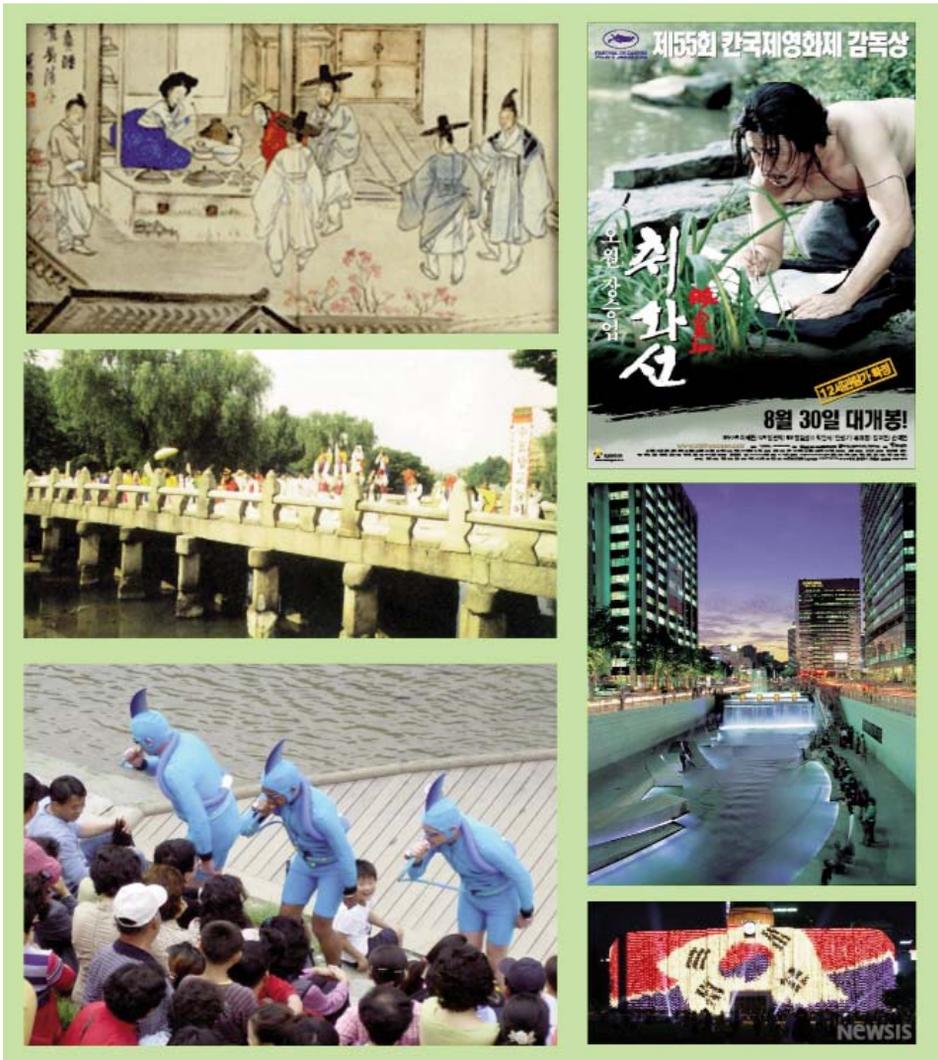


Figura 11. Ações culturais e espaço para atividades de educação ambiental

peradas. Depois da restauração, o número de espécies cresce a cada ano. Isto é importante porque, após a restauração do Cheonggyecheon, o número de projetos de restauração em outras cidades coreanas explodiu. É impressionante!

Por último, gostaríamos de restaurar a parte a montante, para que possamos conectar essa ecologia de água a jusante por todo o caminho e para alargar o rio e implementar a reciclagem de água para a manutenção da sua



Figura 12. Vista panorâmica de Seul e do rio Cheonggyecheon revitalizado

qualidade. Esta é a minha esperança, pois eu estou trabalhando com essa tecnologia, estou desenvolvendo essa tecnologia, e acho que isso pode ser feito.

E, por último, mas não menos importante, incentivar a cooperação com outras cidades ao redor de corpos d'água, não só na Coreia, mas no resto do mundo, compartilhando a experiência. É por isso que estou no Brasil, após um voo de 30 horas desde Seul até aqui.



Rio Danúbio:
União Europeia

Wolfgang Stalzer

International Commission for the Protection of the Danube River – ICPDR
– Austria



É a bacia hidrográfica internacional contida no maior número de países no mundo.

81 milhões de habitantes

19 países

801.000 km²

9% da Europa

2.850 km de comprimento

Principal afluente do Mar Negro

Figura 9. Localização do rio Danúbio

O rio Danúbio é o segundo maior rio na Europa; o maior é o Volga e o terceiro, o Reno. A área de sua bacia é de 800 quilômetros quadrados e a população é de 81 milhões de pessoas, o que dá cerca de 100 habitantes por quilômetro quadrado. A sua nascente é na Floresta Negra, na Alemanha, e a foz é no mar Negro. O problema do Danúbio em relação ao seu desaguadouro é que o próprio mar Negro é um pequeno oceano com uma saída muito pequena para o Mediterrâneo. Há o perigo de eutrofização no mesmo. Portanto, uma das prioridades é reduzir os nutrientes que chegam até ele. (Figura 1)

O contexto político da Europa é importante para o gerenciamento ade-

Perfil longitudinal do Danúbio e as contribuições dos países ao exercício cumulativo (%); grandes diferenças na disponibilidade de água.

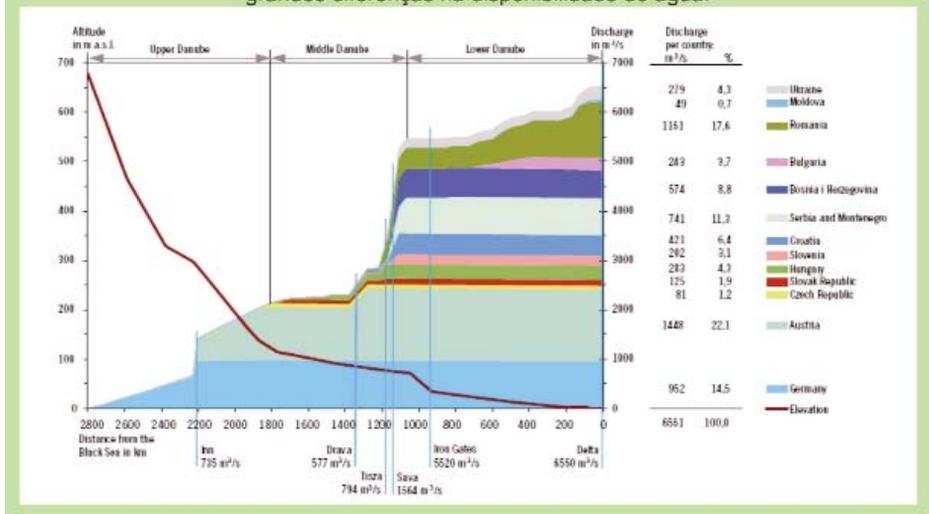


Figura 2. Disponibilidade de água no rio Danúbio

quando do rio Danúbio. O rio corta a Europa ao meio, banhando países do Oeste e do Leste (como a ex-União Soviética). Não havia anteriormente gestão conjunta da água nas partes leste e oeste do Danúbio. Os dados históricos disponíveis não são facilmente comparáveis. A situação econômica dos países difere muito. Na parte baixa do Danúbio há países mais pobres, como a Moldávia, se comparados com a Alemanha e a Áustria. Esses fatores tornam muito desafiadoras as possibilidades de acordos, consensos e medidas comuns em toda a área da bacia.

Quais são os usos mais comuns na bacia do rio Danúbio? No terço médio e baixo da bacia predominam o abastecimento de água potável, a agricultura, a criação de animais e a pesca. A concentração industrial está no alto Danúbio. As mais comuns são as indústrias de mineração, de papel e químicas. A produção de energia hidrelétrica e o transporte têm menos impacto do que no rio Reno. A tendência do transporte fluvial é crescer e há expectativas que esse crescimento seja sustentável para o meio ambiente. O turismo está aumentando com a frota de embarcações e recreações, muito mais do que no passado, e no futuro será mais que necessário. (Figura 2)

O desenvolvimento de uma cooperação internacional para a gestão da água vem desde 1850, quando aconteceu o Congresso Vienense. A Europa tinha sido dividida por Napoleão de uma maneira diferente. A ideia era ter cursos de água que fossem internacionais. Até então, todo país cobrava das

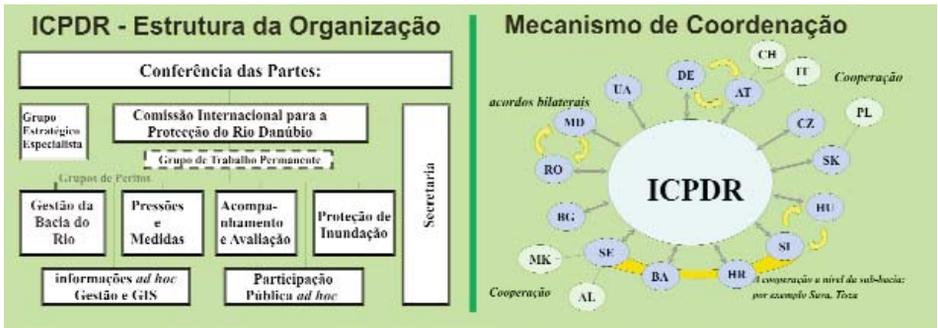


Figura 3. Organização da gestão do rio Danúbio

embarcações que cruzassem suas fronteiras e queria que isso mudasse para taxas internacionais pela Europa. Esta ideia foi posta em prática 155 anos depois. Por muito tempo, isso foi muito difícil, por causa da Cortina de Ferro. Além disto, havia três línguas: o francês, o russo e o inglês, o que dificultava as negociações. O início das ações efetivas ocorreu com a pesquisa realizada pela Associação Internacional para Pesquisa do Danúbio e junto com a Década Hidrológica Internacional. Um marco no enfrentamento das questões ambientais ocorreu em 1984/85, com a Declaração de Bucareste sobre gerenciamento de água. Foram então tomadas decisões sobre o acesso ao gerenciamento de água, mas apenas nas fronteiras e com alguns poucos parâmetros. Por isso, para este período é bem difícil comparar os resultados.

Até 1990, e mesmo após a derrocada do sistema comunista na parte oriental da Europa, o sentimento em prol da necessidade de preservação ambiental ainda era uma dificuldade. Então, surgiu uma grande ideia por parte dos agentes internacionais: a de começar com uma conferência, realizada em Sofia, capital da Bulgária, em 1991. Foi então lançado o programa ambiental para o rio Danúbio. Portanto, houve dois pilares principais: primeiro, os agentes internacionais que se puseram à ação pelo meio ambiente; o segundo foi o pilar administrativo e de liderança, que organizou a convenção. Porém, não havia ainda o acordo para a criação de uma estrutura legal, mas apenas o entendimento em torno de ações adotadas pelos agentes internacionais. Isso representou uma dificuldade inicial. (Figura 3)

Houve três grandes projetos. Entre eles, o programa ambiental para a bacia do Danúbio, com três estudos originais e um plano de ações estratégicas. A elaboração desses projetos durou aproximadamente nove anos, quando foram gastos 55 milhões de dólares, não incluída a gestão propriamente dita. Esse recurso foi gasto com o secretariado e com a instalação de grupos de especialistas. Nesses grupos existem representantes de todos os países, o

que é muito importante. É necessária a participação de todos os países porque, de outro modo, eles não se identificarão com os resultados.

O programa de redução de poluição no Danúbio seguiu-se e terminou em 1999. Pela primeira vez havia um modelo de qualidade da água para toda a bacia. Foi elaborado um banco de dados que pôde ser utilizado por todos os agentes. Foram realizados 29 projetos de restaurações ou revitalizações de rios. Naquela época já se pensava em religar as terras úmidas novamente com o rio Danúbio. Destaca-se um projeto original que aborda a relação entre o Danúbio e o mar Negro. Esta é a principal via para a implementação da diretriz europeia de qualidade das águas. Sem esse suporte, eu não creio que a diretriz proposta tivesse tanto sucesso. Houve a partir daí uma grande evolução do financiamento para as revitalizações de rios.

As medidas administrativas começaram junto com as negociações europeias. A convenção sobre o uso dos cursos d'água transponíveis e dos lagos internacionais deu origem a diversas outras convenções relativas aos problemas de transposição na gestão da água. A Convenção de Proteção do Rio Danúbio foi assinada em Sofia e entrou em vigor em 1998, quando foi estabelecido um secretariado.

Quais são os principais temas da Convenção? O mandato para assegurar a conservação, a melhoria e o uso racional de águas de superfície e de águas profundas em toda a bacia de drenagem. Propõe-se reduzir a inserção de nutrientes e outras substâncias nocivas; controlar as enchentes e evitar poluições danosas até o mar Negro. Foram 14 signatários, entre eles a União Europeia. Destes, seis países não são membros da União Europeia. Isso é muito interessante pois na gestão de rios, é preciso coordenar as prioridades temáticas para toda a bacia com respaldo legal. A União Europeia e os países que estão na bacia, em reunião, decidiram por dar autoridade sobre a bacia do Danúbio para a comissão, o que foi uma iniciativa fundamental para viabilizar a gestão da bacia do Danúbio e cumprir todas as metas estabelecidas.

Nós também temos muitos observadores, o que é um dos principais meios de fazer com que as ONGs se engajem. Elas têm um mandato para participar das principais reuniões e são convidadas a trabalhar nos grupos de especialistas. Assim, elas podem dar sua contribuição nos grupos de especialistas e depois voltarem para as suas organizações. Elas ajudam a viabilizar a internalização da crise ambiental e, por conseguinte, a problemática da gestão das águas. Em países do terço médio e inferior do Danúbio não há o mesmo pensamento sobre o meio ambiente entre os tomadores de decisões e os políticos. Por isso é uma questão de resistência e de força convidar as ONGs para conseguirem o mesmo entendimento junto a esses países.

O estatuto da comissão não é algo muito interessante. A língua de trabalho é o inglês. Inicialmente a comissão decidiu ter duas línguas de trabalho: o inglês o alemão. Posteriormente decidiu-se utilizar somente o inglês para diminuir os custos de tradução. Além disso, foi bom porque o inglês não é a língua oficial de nenhum dos países da bacia. Isso facilita a comunicação entre os especialistas de todas as delegações.

Os signatários cobrem as despesas do secretariado e os esforços de funcionamento por parte da comissão. O orçamento é o mesmo do Reno, isto é, cerca 1,1 milhões de euros. O secretariado é muito pequeno, sendo composto por apenas 11 membros. A obrigação de cada signatário é cumprir com aquilo que foi assinado pela comissão. A comissão não se engaja na realização das medidas. A comissão apenas faz o plano de gestão e a parte complementar tem que ser cumprida com base no voluntariado, de acordo com o que é decidido ali. A contribuição não é igual, existe um sistema de equivalência para os signatários mais pobres, de modo a estimular o seu engajamento. Infelizmente a União Europeia contribui com apenas 2,5% do orçamento, índice semelhante ao aplicado no Reno e em outras comissões.

A organização estrutural é semelhante em muitas dessas comissões. O corpo de decisões ocorre dentro das comissões, e a convenção de signatários é composta por ministros do meio ambiente. O trabalho dentro dos vários grupos de especialistas é de alto padrão e tem a participação de todos os países.

A diretrix europeia de águas foi e é uma força motriz para o sucesso da gestão da bacia do Danúbio. As metas dentro da estrutura da diretrix apontam para a gestão por bacias hidrográficas e para o alcance de um bom status para todos os corpos d'água, o que significa não apenas proteção química, que tinha sido o principal item por décadas. Hoje, há que se buscar a proteção ecológica e alcançar o status dentro de um período de tempo com metas parciais de seis em seis anos. A diretrix é otimista e ambiciosa porque indica o ano de 2015 como meta final. A diretrix traz também como novidade a participação pública. É um processo de planejamento transparente e aberto a diversas opiniões e ideias.

Quanto aos resultados obtidos, há vários pontos de destaque. Um deles é o sistema de monitoramento transnacional. Um acordo de trabalho define quais são os parâmetros, quais os métodos e quais os controles de qualidade, de modo a alcançar resultados comparáveis dentro de um sistema de relatórios. Esses dados são disponibilizados na internet e há um relatório anual. O início foi através de um empreendimento conjunto no Danúbio, realizado, por duas vezes, por meio de um laboratório que viajou da Alemanha até a foz do rio, na Romênia. Foram testadas as possibilidades de comparação dos

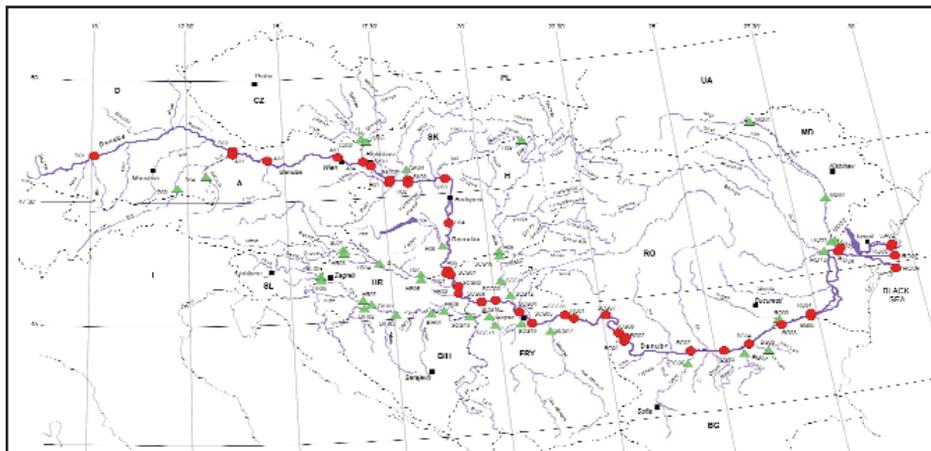


Figura 4. Rede Transnacional de Monitoramento - TNMN

resultados dos diversos países e construída uma metodologia comum. Foi um empreendimento conjunto muito bem sucedido que incluiu, na segunda vez o monitoramento de peixes e da área em que viviam. (Figura 4)

O segundo ponto é o diagnóstico da bacia do Danúbio como a primeira análise que engloba toda a bacia, base para todo plano futuro de gestão da bacia, na medida em que foram identificados os temas mais significativos do gerenciamento de água. Estes são: as restaurações hidromorfológicas, substâncias nocivas, poluição de nutrientes e poluição orgânica (Fig. 5). As restaurações hidromorfológicas foram assinaladas como sendo o principal tema do plano, que inclui: navegação, regulamentação, proteção contra enchentes e energia hidrelétrica. Na parte a jusante, as prioridades são a poluição de nutrientes e a poluição orgânica. Analisando os resultados de 2009, em todo o curso do Danúbio, percebe-se que temos problemas hidromorfológicos como a prioridade temática na parte inferior do Danúbio.

Uma parte muito difícil desse plano é delinear ambições e medidas para cada tema significativa de gerenciamento de águas e mostrar em que direção podemos seguir para alcançar os objetivos até o ano de 2015. Medidas de larga escala precisam ser tomadas na bacia. Os resultados esperados englobam novamente a questão da poluição de nutrientes, da poluição orgânica e outras substâncias, e as alterações hidromorfológicas. Eles vão ser alcançados, mas não será possível fazer isso nesse tempo curto, até 2015. Será necessário mais tempo. Temos vários cenários para o futuro, dentro da estimativa de 2015, ou além de 2015.

Haverá redução considerável da poluição quando for implementado o tratamento de água da bacia urbana, regulamentado pela União Europeia.

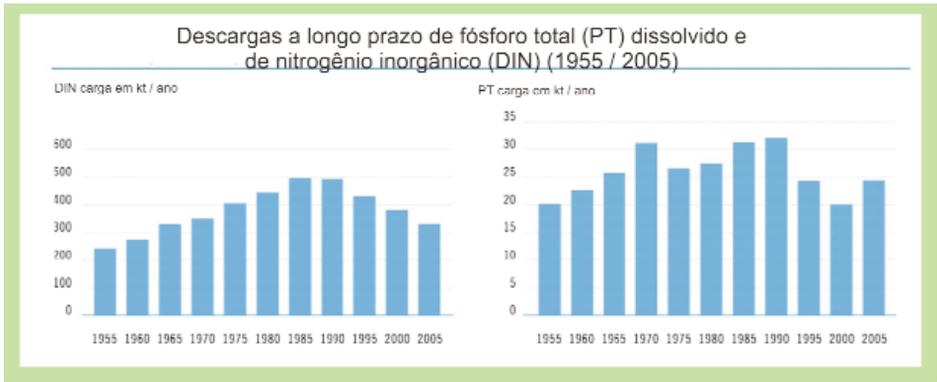


Figura 5. Evolução a longo prazo da poluição de nutrientes e poluição orgânica

Ainda assim haverá esforços significativos a serem empreendidos no próximo ciclo, o que quer dizer o ano 2021 ou 2027. A agricultura tem que ser desenvolvida de uma maneira moderna. Espera-se que, com a instalação da diretiva da União Europeia, que cobre a questão dos fertilizantes, virá à tona a necessidade de se chegar a um consenso sobre a redução de nutrientes. O cenário da agricultura é muito difícil, o momento é bom, mas isso levará tempo. A esperança é de que, com a proibição do fosfato, os níveis de fósforo serão reduzidos novamente. Para os que lidam com a água, um dos principais passos foi alcançar essa base legal.

As substâncias tóxicas não estão tão cobertas pelas obrigações dentro da comissão, mas baseadas na estrutura maior da União Europeia. Espera-se que haja uma redução delas no futuro. Isto exigirá a introdução de técnicas disponíveis na indústria, que impedirão toda a emissão de substâncias tóxicas no circuito de águas. Esta é a principal ideia para o futuro.

Um programa prioritário é o projeto ecológico da continuidade do rio, para viabilizar a reprodução dos peixes no Danúbio e sua descida até o mar Negro. Esses peixes já estão crescendo e muitos já atingem dois metros ou mais. Mas esse caminho está agora interrompido por comportas de ferro de duas usinas hidrelétricas, com uma diferença de mais de 30 metros no nível das águas, o que impossibilita que determinadas espécies de peixe entrem nos lugares de procriação. (Figura 6)

É muito importante o engajamento da população com estas ideias. Foi desenvolvido um manual para todos os professores e para os adolescentes entre 14 e 17 anos. O manual foi distribuído nas escolas sem qualquer custo para elas. Na Áustria, por exemplo, foram distribuídos mais de dois milhões de exemplares (a Áustria tem oito milhões de habitantes). Ele foi traduzido

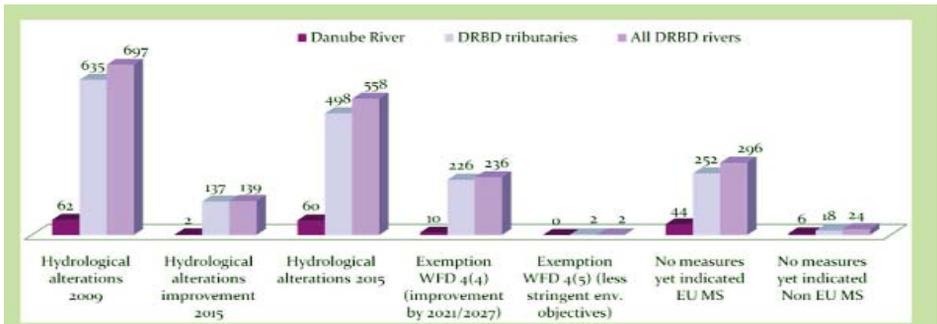


Figura 6. Programa prioritário do projeto ecológico para a continuidade do rio



Figura 7. Construção de passagens para peixes nas hidrelétricas

em inglês, alemão, húngaro, tcheco e romeno. Assim, as futuras gerações estão sendo engajadas. Este é um dos pontos essenciais dessa consciência num futuro melhor.



Rio São Francisco: metas e resultados, Brasil

José Luiz Souza

Ministério da Integração Nacional – Brasil

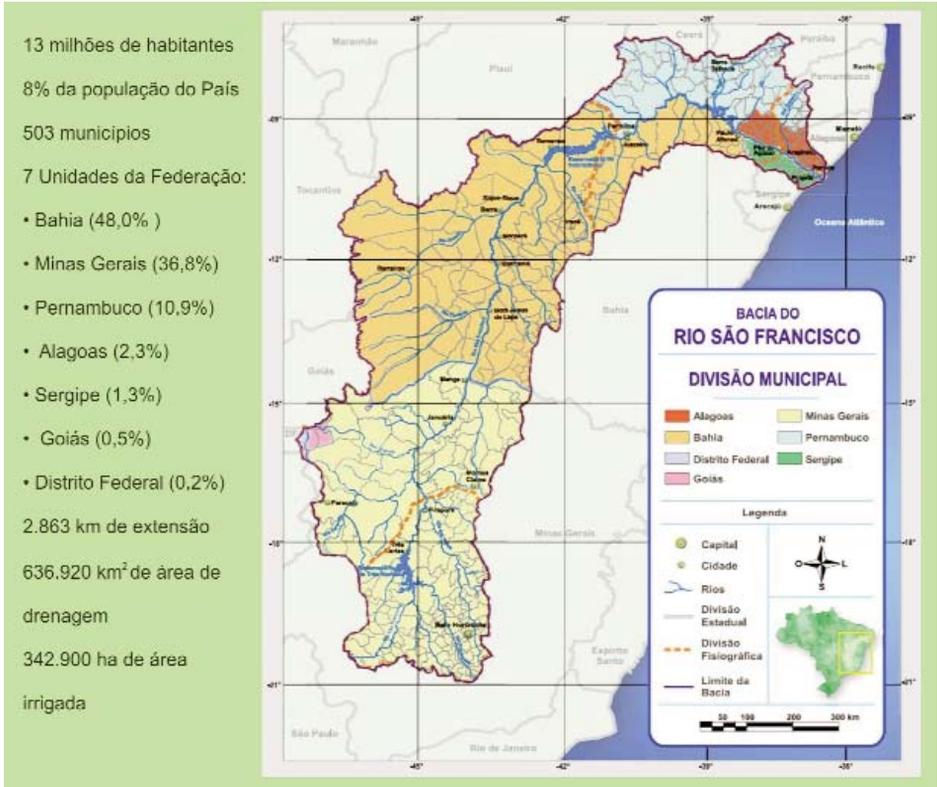


Figura 1. Localização da bacia do rio São Francisco

Programa de Revitalização do São Francisco e do Parnaíba é desenvolvido pelo Ministério da Integração Nacional e pelo Ministério do Meio Ambiente. No Ministério da Integração Nacional ele tem como órgão executor a CODEVASE, Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Parnaíba. As execuções e as implementações dos projetos que compõem esse programa contam com a participação de inúmeros atores, de organismos distribuídos ao longo da bacia, incluindo governos estaduais e governos municipais.

A bacia do São Francisco atinge seis estados da federação: Bahia, Minas



Figura 2. Componentes do PAC da revitalização da bacia do rio São Francisco 2007-2010 – R\$ 1,674 bilhão

Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e parte do Distrito Federal. Uma comparação com as bacias apresentadas no seminário permite concluir que a bacia do São Francisco tem dimensões de um país. Destaca-se o comprimento do rio, 2.863km, e sua área de drenagem, de quase 640 mil quilômetros quadrados. (Figura 1)

O conceito de revitalização é muito amplo e envolve diversos aspectos, algumas questões ambientais e socioambientais. Ao fazermos a revitalização de um corpo d'água, não podemos esquecer o ser humano como um dos objetivos. Revitalização é recuperação, preservação, recomposição dos ecossistemas e também, a promoção do uso sustentável dos recursos naturais de um modo geral.

Os benefícios da revitalização de um corpo d'água são inúmeros. Quatro

deles são relevantes entre os demais: mobilização, conscientização e participação da sociedade, ao lado da busca da recomposição das funções ambientais dos ecossistemas que envolvem o corpo d'água em questão. Um desafio é incluir a sociedade organizada na gestão dos projetos. Não é um trabalho solitário. Tem que ser um trabalho coletivo, que envolve o governo e as pessoas.

A base técnica do Programa de Revitalização do São Francisco nasceu em 2001 através de um decreto federal. Logo em seguida, foi desenvolvido um trabalho financiado pelo Fundo Mundial para o Meio Ambiente, que elaborou as ações estratégicas para o gerenciamento integrado da bacia do São Francisco. Posteriormente, elas foram incorporadas ao Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, que é um plano decenal. Esses dois documentos dão a base técnica para a definição das ações do programa de revitalização mencionado. Os marcos legais são a Lei do Meio Ambiente, a Lei de Recursos Hídricos e a Lei do Saneamento, além do decreto já referido de 2001. Este programa foi incluído em 2004 a 2007 no PPA, e de 2007 a 2010 no PAC. O significado da inclusão no PAC é que se garante um recurso que não sofre contingenciamento. A partir do reconhecimento da demanda, para a execução é necessário que haja projetos específicos. Eles surgiram através da iniciativa de diversos atores da bacia. Em 2004 foi feita uma grande mobilização na bacia, atraindo e convidando os interessados em apresentarem propostas. (Figura 2)

O programa é composto de quatro frentes: esgotamento sanitário, controle de processos erosivos, resíduos sólidos e pequenas obras. Essa busca de projetos reuniu mais de 300 propostas. Muitas delas eram projetos completos e outras, apenas a ideia. Grande parte dessas ações foi contemplada, algumas concluídas e outras ainda estão em andamento. É importante destacar que, da apresentação de uma proposta até a materialização, temos um longo caminho a percorrer para cumprir a legislação, ou seja, não basta a proposta técnica. Têm que ser observados os processos administrativos e legais. Então, algumas propostas não prosperaram e foram substituídas. O importante é destacar o ponto de partida na execução do Programa. Entre as ações desenvolvidas constam: abastecimento de água para pequenas populações difusas ao longo da bacia; tratamento e destinação final dos resíduos sólidos; controle de poluição; recuperação de mata ciliar e práticas de educação ambiental. São mais de três centenas de iniciativas e obras. (Figura 3)

Em relação ao esgotamento sanitário, estabeleceu-se a prioridade de atender todas as 101 cidades localizadas na calha do rio São Francisco, dentre outras espalhadas na bacia. Muitas vezes, são feitas as redes de coleta de esgoto e parte da população não consegue ter acesso, porque não faz as liga-

Empreendimentos por Estado e tipo de intervenção

	AL	SE	MG	PE	BA	TOTAL
Esgotamento sanitário	16	19	63	24	42	164
Processos Erosivos	10	15	58	16	46	145
Resíduos Sólidos	1	1	6	2	2	12
Obras	-	-	1	-	3	4
TOTAL	28	35	131	43	93	325

Figura 3. Metas 2007-2010 – cerca de 7 milhões de pessoas beneficiadas

ções domiciliares. O Programa contempla essa realidade. Não adianta construir uma rede coletora nas ruas sem conexão aos domicílios. O Programa atende também a população difusa através de algumas ações pontuais, em comunidades isoladas ao longo da bacia.

O outro componente é a hidrovia. O rio São Francisco tem uma longa hidrovia, ou teve uma longa hidrovia de cerca de 1.300 km, indo de Minas Gerais a Pernambuco. Todos os estados apresentam regiões críticas, mas, na Bahia, há um trecho que se apresentava muito crítico, com desmoronamento das margens, causando grandes limitações na navegabilidade. Desde 2003 iniciou-se a elaboração de um projeto implantado a partir de 2007. As margens foram suavizadas e recompostas. (Figura 4)

Esse trabalho ainda continua na bacia, na Bahia, no município de Barra. Ainda é um piloto. Essas obras já resistiram a três períodos de enchentes. Em princípio, já podemos dizer que é uma tecnologia aprovada e consagrada. Existe também uma vila nessa região, chamada Vila do Louro, onde as casas estavam sendo ameaçadas pelo avanço do rio, pelo desmoronamento das margens. Foi feito um projeto visando inclusive à orientação e distribuição espacial dessas casas. Os vizinhos de antes continuam sendo vizinhos das mesmas pessoas, nas mesmas distâncias e na mesma orientação geográfica. (Figura 5)

Outra ação de controle de processos erosivos está sendo desenvolvida na região do oeste da Bahia. É uma ação conjunta do Ministério da Integração,



Figura 4. Recuperação de margens na hidrovia do São Francisco

executada pelo ICA, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, junto com a Secretaria de Meio Ambiente da Bahia e sete prefeituras. Abrange uma área de cerca de 64 mil quilômetros quadrados, incluindo as bacias dos rios Grande, Preto, Corrente, Pratudão, Pratinha e Carinhanha. Essa é uma região para a qual, hoje, se voltam os olhares, dada a agricultura intensiva em tecnologia. (Figura 6)

O objetivo dessa ação foi, primeiro, dar base para outro convênio firmado entre a CODEVASF e a Secretaria de Meio Ambiente da Bahia, destinado à recomposição e à recuperação de áreas degradadas. Mas houve a necessidade de conhecer isso em detalhes e, para tanto, desenvolvemos um trabalho com o objetivo de mapear e cadastrar o uso atual do solo e mapear as comunidades naqueles municípios.

Desse projeto participaram o governo da Bahia, o governo federal, a Associação dos Irrigantes da Bahia, o Ministério Público da Bahia e as prefeituras locais. As atividades desse projeto são: mapeamento da região, identificação do nível de uso do solo, cadastramento das propriedades rurais com validação pelos produtores que compareceram ao escritório e reafirmaram o limite da propriedade através de documentação. Portanto, foi um processo interativo entre governo, Ministério Público e proprietários. Primeiro, conhecer; depois, se for o caso, punir. Buscou-se a composição dos atores interessados. Caso alguém não concorde, aí se buscam os outros meios naturalmente.

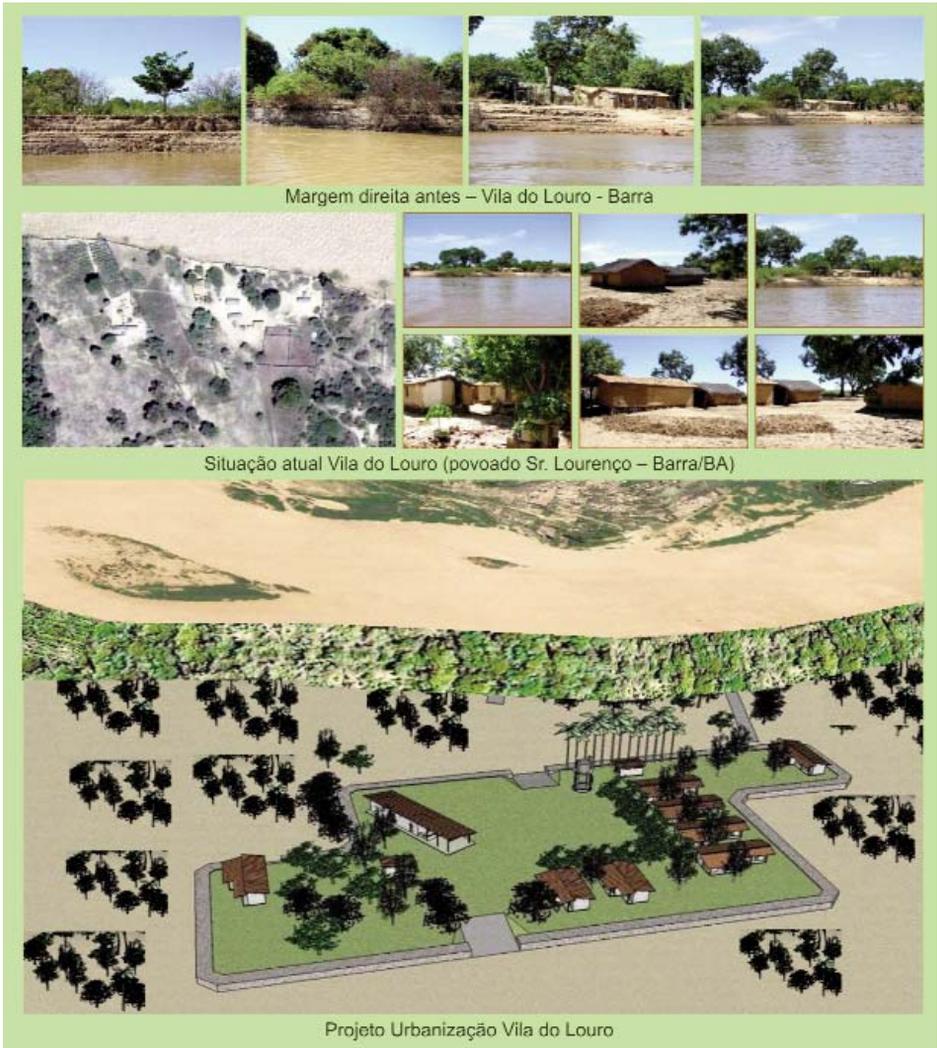


Figura 5. Recuperação da Vila do Louro

Isso até agora não foi preciso e o projeto, em sua primeira fase, já foi concluído naqueles sete municípios. Agora está prevista a sua extensão a três outros municípios da região, o chamado “Oeste da Bahia”. Foi feita a classificação do solo após a coleta de mais de duas mil amostras de solo. Esse trabalho foi feito pela Universidade de Brasília, através do Laboratório de Sensoriamento Remoto de Brasília, e pela Embrapa.

O primeiro resultado está nas cartas para o município de Luis Eduardo Magalhães. Esse município é caso interessante, porque há dez anos tinha

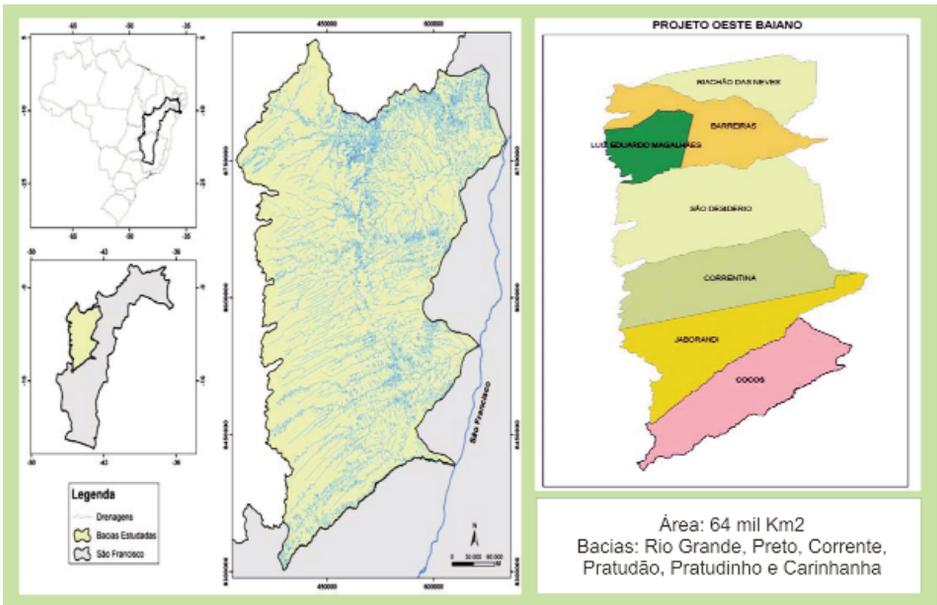


Figura 6. Projeto Oeste da Bahia: geoprocessamento e cadastramento de propriedades rurais do “Oeste da Bahia”

cinco mil habitantes, e hoje tem 50 mil. É onde a agricultura tecnológica intensiva cresce num ritmo muito forte. O mapeamento do uso do solo em Luis Eduardo Magalhães permitiu ver as diversas fases da cobertura do solo ou dos usos do solo. Muitos resultados foram motivo de surpresa. A vegetação natural no município atinge 42% da superfície. O trabalho fornece uma fotografia da cobertura vegetal e do uso de cada parcela que está em atividade. Em casos de APP (Áreas de Proteção Permanentes) com uso indevido, o Ministério Público dá apoio e, muitas vezes o produtor assina um termo de ajustamento de conduta e tenta buscar a recomposição da cobertura vegetal, do ecossistema. As APPs, no caso de Luis Eduardo Magalhães, estão íntegras em 94% da extensão territorial, com fração felizmente pequena de uso indevido.

Não foram cadastrados 100% das propriedades, mas aquelas que apresentavam áreas significativas, terrenos acima de 500 hectares. Foram cadastradas 203 propriedades, num total de 180 mil hectares. Na fase seguinte o projeto vai ser aplicado a quatro municípios: Formoso, Rio Preto, Santa Rita de Cássia e Baianópolis. Assim, toda a região será coberta e haverá uma base cartográfica que permitirá utilizar, de forma mais adequada, os solos daquela região. O ideal é fazer isso em toda a bacia e em todas as bacias. Quem sabe um dia, com perseverança e insistência, este ideal poderá ser alcançado.



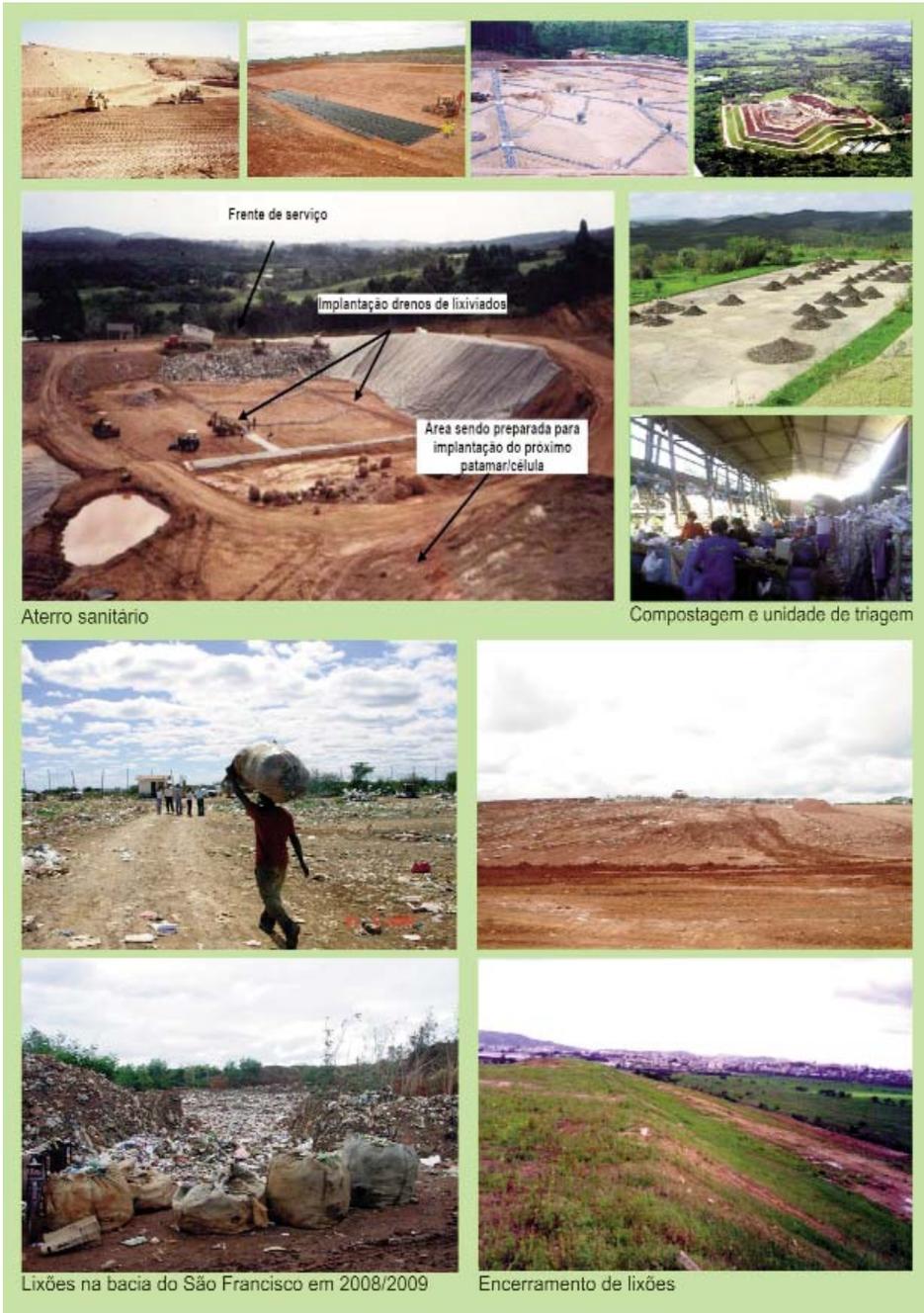
Figura 7. Construção de cisterna do Programa Água para Todos

O Projeto “Água para Todos” visa atender as populações difusas. Aí está um exemplo chamado cisterna-calçadão. Além da cisterna tradicional, que é conhecida do projeto ASA apoiado pelo governo federal, está sendo desenvolvida outra tecnologia de cisterna-calçadão, que consiste em uma área de captação de água de chuva e um reservatório. (Figura 7)

Onde não tem outra opção e onde chove é possível usá-la. Vem sendo usado, o nordeste sempre usou e vai continuar usando. Para o semiárido não há uma solução única, há um conjunto de soluções que são complementares, diversas tecnologias têm sido desenvolvidas e aplicadas.

Outro componente do Programa são os resíduos sólidos. Em duas bacias hidrográficas, na bacia do rio São Francisco e na bacia do rio Parnaíba, a metodologia de consórcio intermunicipal está sendo aplicada em 187 municípios, representando 23% dos municípios da bacia. São também ações variadas, a saber: aterro sanitário, encerramento de lixões, centrais de resíduos e outras que permitam o encerramento dos lixões presentes ao longo da história e ao longo dos tempos. Essa é a orientação do Ministério do Meio Ambiente. A distribuição por estados é a seguinte: Minas Gerais, com quatro consórcios, envolvendo 75 municípios, 138 unidades e população de cerca de 900 mil habitantes; Bahia, dois consórcios, cinco municípios. Sergipe, Alagoas e Pernambuco também estão contemplados. (Figura 8)

A implementação e execução de um Programa Ambiental tem limitações e dificuldades de toda ordem. Primeiro, figura a falta de propostas, de projetos. Existindo o projeto, firmar o convênio esbarra no cumprimento da legislação. Às vezes o proponente, a prefeitura, por exemplo, não pode firmar convênio porque está inadimplente junto ao governo federal. Nesses casos tem que suspender o processo para tentar resolver o problema. Outras vezes existe o projeto, faz-se a licitação e ninguém tem interesse. Finalmente é pre-



Aterro sanitário

Compostagem e unidade de triagem

Lixões na bacia do São Francisco em 2008/2009

Encerramento de lixões

Figura 8. Construção de cisterna do Programa Água para Todos



Figura 9. Panoramas do rio São Francisco

ciso cumprir as exigências dos tribunais de controle. São inúmeros os obstáculos que têm que ser vencidos. Muitas vezes se questiona por que o projeto tal não andou e ainda não foi concluído. Neste caso não é por falta de recurso, já que os recursos do Programa de Revitalização do São Francisco são garantidos porque estão incluídos no PAC. Os atrasos se devem a esses outros aspectos

Nestas linhas gerais e rápidas espelhamos o que vem sendo desenvolvido no Programa de Revitalização do rio São Francisco. Já está prevista, está incluída no PAC-2, a continuidade desse programa com mais recursos destinados e alocados. Então vamos repetir todo o caminho, toda a limitação, toda a dificuldade de recompor os projetos, buscar mais projetos. Nisso a sociedade da bacia pode ajudar, pode contribuir apresentando propostas. Às vezes o dinheiro está disponível e não se tem a proposta. Tendo a proposta é preciso trabalhá-la e colocá-la dentro das normas vigentes para atender a legislação. Isto mostra que tem que ser uma construção coletiva. De outra forma, não temos como chegar lá. E esse é o conceito que vem sendo trabalhado e expressa a compreensão que se tem da execução de ações ambientais no caso específico desse programa.



Rio São Francisco: uma visão crítica

Apolo Heringer Lisboa

Coordenador do Projeto Manuelzão e professor
da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais



Figura 1. Movimentos contra a transposição do rio São Francisco

Eu lamento a ausência do deputado Paulo Guedes, porque, como estamos fazendo um debate entre três pessoas, seria importante ele ter chegado. Eu queria, antes de tudo, declarar o meu respeito ao José Luiz, que é uma pessoa íntegra e honesta; as discordâncias que nós temos não diminuí meu respeito por ele. Ele é da Paraíba, trabalha no Ministério da Integração, defende a transposição do São Francisco de uma forma honrada. Ele é que deveria ter sido Ministro da Integração Nacional, e não o Geddel Vieira Lima, que é uma pessoa que merece pouco respeito ético.

Não existe nenhum programa de revitalização do São Francisco; isso é mentira. O governo federal saiu com a proposta de projeto de transposição do São Francisco sem antes ter feito a discussão e o diagnóstico dos problemas do semiárido. Se tivéssemos feito o diagnóstico do semiárido, para saber quais as soluções, nós teríamos chegado a um consenso bem amplo no país. Mas fomos atropelados com o projeto de transposição feito pelo governo Lula, que antes era contra a transposição. Eu participei de muitos movimentos contra a transposição, junto com o PT (Partido dos Trabalhadores) (Figura 1). Conseguimos barrar o projeto de transposição no governo Fernando Henrique Cardoso. Para nossa surpresa, talvez por algum acordo político não-público com o Ciro Gomes, visando o apoio dele no segundo turno da primeira eleição, o Lula tenha se comprometido com o projeto de transposição. Nós votamos no Lula porque ele era contra a transposição. Foi um dos motivos por ter votado nele na primeira eleição.

Um programa de revitalização parte de uma visão de bacia hidrográfica. Se eu quero a revitalização do São Francisco, tenho que considerar a bacia do

rio São Francisco, que é uma bacia nacional, e definir quais os epicentros, aqueles pontos focais que têm mais problemas, e qual a causa desses problemas. Tem que ter foco geográfico naqueles pontos onde o rio está sendo mais agredido. Localizadas as prioridades geográficas, definem-se os pontos temáticos. Por exemplo, cito locais com grande quantidade de agrotóxicos que caem no rio, em outros locais existem grande quantidade de esgotos, como é o caso de Belo Horizonte. O rio das Velhas é bacia do São Francisco. Quando vocês vão ao banheiro, os dejetos vão para a bacia do São Francisco. Essa visão geral, com os pontos focais, os epicentros e as questões temáticas de qual é o problema são fundamentais numa avaliação prévia para um programa de revitalização do rio.

Como eles queriam fazer a transposição, passaram a oferecer a vários municípios verba para construir estação de tratamento de esgoto e essas verbas iam para prefeitos e para outras pessoas que ficavam satisfeitas com esse recurso. Isso ajudava inclusive a amolecer a luta dessas pessoas contra o projeto de transposição, sobretudo em Minas, na Bahia e em outros estados. A preocupação não era com a revitalização do São Francisco, era a de compensar o prejuízo da transposição e passar recursos para “amaciar” as pessoas. Depois que o projeto de transposição começou a enfrentar muita resistência, fizeram a proposta da revitalização. Tanto é verdade que no Ceará, no Rio Grande do Norte e na Paraíba (nós percorremos toda essa região na caravana contra a transposição), encontramos um fato interessante: eles dizem que lá tem pouca água e jogam os esgotos dentro dos rios. Os rios do Nordeste Setentrional estão todos poluídos. É verdade ou não é? Por que antes de querer água do São Francisco, não despoluem os rios da região, para que o povo possa ter oferta de água?

Na região que nós percorremos, no açude Armando Ribeiro Gonçalves (os grandes açudes do nordeste são: o Armando Ribeiro, no Rio Grande do Norte, o Castanhão no Ceará, e aquele antigo, Orós – são os três maiores), no Rio Grande do Norte, tem água suficiente para abastecer duas, três vezes o estado em todas as questões: agrícolas e de abastecimento humano (Figura 2). O Rio Grande do Norte não precisa de água nenhuma, é um estado muito rico, um estado riquíssimo. A região para a qual querem levar água do São Francisco, denominada nordeste setentrional, é um pedaço de Pernambuco, Paraíba, Ceará e Rio Grande do Norte. Nela existem 70 mil açudes, construídos tanto por particulares quanto com dinheiro público. Os maiores açudes foram construídos com dinheiro público: são 37 bilhões de metros cúbicos de água. É suficiente, desde que a água seja distribuída. A questão da seca, que é muito explorada pelo pessoal, é uma certa chantagem emocional: “eles



Figura 2. Açudes do Nordeste

estão com sede, olha os menininhos barrigudos, vamos levar água”... Nessa região, a miséria é por falta d’água? Qual a causa da miséria nas favelas de Belo Horizonte, Rio e São Paulo, é por falta d’água? Não é verdade que a miséria seja por falta d’água. A falta d’água é um componente, mas a história do Brasil, a concentração da terra, a má distribuição de renda é que são responsáveis pela miséria, ao lado da má qualidade das escolas públicas. Afirmar que a única causa da pobreza lá é a falta d’água não explica a pobreza aqui na margem do rio Jequitinhonha. Eu sou do Vale do Jequitinhonha, meus pais, meus avós são de lá, morei lá quando menino. Na beira do Jequitinhonha, que é um rio perene, é grande a miséria.

Ninguém consegue ficar buscando água na cabeça a um quilômetro de distância. Quem é que aguenta, todo dia, buscar água a pé a um quilômetro? E, mais, a 30 quilômetros de distância? Como é que a água da transposição, passando no leito de um canal, vai abastecer uma pessoa que vive no mato,



Figura 3. Rio São Francisco em Garajú (AL) e Propriá (SE) em 02 /03 /2008. Assoreamento e seca na época de cheias. Fotos: João Zinclar

a 100 quilômetros de distância, a 50? Por que tem gente passando fome e miséria na beira do rio São Francisco, na Bahia e no norte de Minas? São várias questões que revoltam bastante. Eu, pessoalmente, acho que a transposição é uma coisa importante para mostrarmos a falta de visão sobre desenvolvimento do país.

Um modelo concentrador de renda, exportador de frutas, gerador de pouco emprego, com uso intensivo de água e de agrotóxicos, é o que eles querem aplicar lá no Ceará, no Rio Grande do Norte, com água do São Francisco. A outra opção é por um modelo de desenvolvimento que privilegie a agricultura familiar, a captação de água de chuva, com sustentabilidade ambiental e econômica. O projeto de transposição é contrário a toda nossa aspiração de um desenvolvimento econômico justo, com distribuição de renda e sustentável ambientalmente. São grandes empresas, muitas multinacionais, que nem pagam água, como uma empresa que visitamos no Ceará, que recebe água da companhia pública de saneamento, sem pagar.

O principal argumento a ser levantado é o seguinte: como fazer a revitalização do São Francisco com tanta escassez de água? A bacia do rio São Francisco tem 640 mil quilômetros quadrados, sendo aproximadamente do mesmo tamanho da bacia do rio Tocantins. O Tocantins tem um volume de

água 5 a 6 vezes maior que o rio São Francisco. Então, nós temos problemas. Aqui, um dos maiores problemas para a recuperação do rio das Velhas é a falta de vazão de água, o rio está com pouca água. Por isto, existem dificuldades tais como, empresas e fazendeiros que querem outorga de água, não conseguem, ou tem que diminuir a pretensão porque não há água suficiente na bacia do rio das Velhas. Quem vai a Januária vê que o rio São Francisco está quase seco, um pedaço do rio virou areia. O navio de Pirapora ficou agarrado no meio do mato quando o Geddel foi dar um passeio turístico. Não há água para navegação, não há água para nada, apesar da barragem de Três Marias. Quando o Geddel foi lá, a CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais) teve que liberar água da barragem para o navio poder andar, e mesmo assim ele agarrou. (Figura 3)

O rio São Francisco tem água por conta de algumas barragens, como a de Três Marias, que o regularizam. Se não tivesse essas barragens, ele ia ficar um rio seco na época da estiagem. Quando havia o rio natural, com as matas, você tinha cheia e vazante, o ano inteiro a água ia vazando das nascentes, e o rio ficava com água. Com o desequilíbrio ecológico provocado pela grande intervenção humana, agora temos enchente e seca. Como revitalizar um rio sem levar em conta essas questões de desmatamento, uso de agrotóxico, lançamento de esgotos? Parece que foi em Manga, a CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba) fez um trabalho de drenagem dentro do rio, tirando areia, pedra, para poder ter um canal de navegação. Eles fazem intervenções dentro do rio sem a menor cerimônia, eles não compreendem que um rio tem uma lógica geral. Assim, para fazer revitalização, é preciso definir os problemas, com uma visão de eixos, geográfico e temático, mobilizar a população e começar um processo de recuperação do rio, onde todos os proprietários têm que compreender e participar. Não são verbas que são liberadas para prefeitos, para construir ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), muitas vezes ETEs que não têm sustentabilidade.

O pior ainda, que chega a ser irritante, é apresentarem as barragens, no rio das Velhas, Paracatu e Urucuaia, como parte do projeto de revitalização. Quem falou isso uma vez (coitado, eu fiquei até com pena, pois ele se arrependeu), foi o vice-presidente José Alencar. Na Assembleia Legislativa, nós tivemos um debate, e ele falou: “vai fazer aí barragem para revitalizar o rio”. O José de Alencar é uma pessoa que eu admiro muito, já falei isso aqui, mas tem hora que ele fala umas coisas que não dá para entender. Ele gosta muito de combater os juros altos, porque as empresas dele precisam de juros baixos. Eu nunca o vi combatendo o imposto de renda que nós pagamos. Nunca o vi combatendo o que a gente paga de IPVA (Imposto Sobre a Propriedade dos

Veículos Automotores), esses impostos que estão arrasando a condição social do povo brasileiro. Nós precisamos rejeitar essa visão da barragem. Todo o trabalho da Meta 2010 (Projeto de Revitalização do Rio das Velhas) vai acabar se construírem uma barragem em Santo Hipólito. Além disso, são três no Paracatu (vai acabar com o Paracatu), e uma no Urucuia que são os três maiores rios da bacia do São Francisco em Minas. E já, já vão chegar ao Abaeté, pois estão fazendo uma barragem no Paraopeba próxima à sua foz, no São Francisco.

A barragem, por que ela é ruim? Ela acaba com a piracema. Hoje, um peixe, o surubim, que sai lá de Sobradinho, é capaz de chegar aqui em Sabará e Santa Luzia. Com a barragem, acabou a piracema. Todos os esgotos da fazenda, o doméstico, toda a poluição difusa, que vai caindo no rio, vai parar nessa barragem. Com a barragem, o rio vai deixar de ser um rio com corrente e velocidade, e se transformar num lago. Aí ficará cheio de tilápia e, de tucunaré, peixes da África e da Amazônia, que vão destruir toda a nossa fauna aquática. Não tem condição dizer que vai fazer revitalização e construir barragem. Uma barragem que não é para gerar energia elétrica nem para regularizar o rio. As barragens foram calculadas para possibilitar o fornecimento de água para a CHESF (Companhia Hidro Elétrica do São Francisco), que opera lá embaixo o setor elétrico. Mandar para lá 64 m³/s de água, que será acumulada. Isto é exatamente a média do que vai ser bombeado pela transposição do São Francisco para o nordeste setentrional. Então, na verdade, não tem projeto nem programa de revitalização, o que se tem é uma proposta de transposição do rio São Francisco. Eu nunca vi técnicos defenderem a transposição, eu vi um ou dois assim, o resto é funcionário do Ministério.

Para minha surpresa, quando nós estivemos lá, fazendo a caravana contra a transposição, discutindo nas Assembleias Legislativas do Ceará e de Pernambuco e nos reunindo com os sindicatos dos trabalhadores rurais do nordeste, o povo não apoia a transposição do São Francisco. A maior manifestação que tivemos, José Luiz, foi na sua terra, lá em João Pessoa, na Paraíba. Vieram três ônibus de trabalhadores rurais, de Campina Grande, fizeram passeata e se manifestaram contra a transposição. A transposição não é projeto que o povo quer, a transposição é como a barragem de Santo Hipólito, que está sendo imposta sem ser reivindicação da região. A região pede outra coisa: melhoria de escola, melhoria de estrada, apoio agrícola, que não tem. E eles não fazem isso e vêm com a barragem, falando que é bom para o povo. Essas barragens vão ocupar regiões planas em Minas, destruindo grande parte de terras agrícolas, que seriam um benefício para a região, vai separar as pessoas, as famílias, as estradas vão ser inundadas. Nós não quere-

mos em Minas Gerais essas barragens.

Se não fizerem as barragens, como é que vai ter água para transposição? Não se pode tirar a água antes porque tem que mover as turbinas. Lá em Itaparica, e lá em Xingó, duas das oito hidrelétricas que tem na calha do rio São Francisco foram programadas para ter 10 turbinas, e só foram construídas 6 em cada uma. O motivo é que não tem água para movimentar mais 4 turbinas em cada uma dessas hidrelétricas.

Eles falam também que vão tirar água só em Pernambuco, e para Minas Gerais ficar quieta, porque não vai ser prejudicada. Não é verdade, pois esse cálculo é feito por bacia - 360 metros cúbicos por segundo é a vazão alocável, que pode ser retirada. Então, se retiram lá, vão limitar o uso da água aqui. Se fizerem as barragens federais aqui, para a transposição, Minas Gerais vai perder o domínio sobre seus rios estaduais, que vão passar a ser geridos pela ANA (Agência Nacional de Águas), pelo ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) e por outros setores. Estaríamos abrindo mão dos rios que nascem e têm a foz no próprio estado de Minas Gerais. Por isso é que o estado de Minas Gerais não pode aprovar. Eleição faz os políticos fazerem tudo quanto é tipo de aliança. Nós temos que ficar mobilizados para que Minas Gerais não faça alianças com fins eleitorais, sacrificando o rio São Francisco e a sua revitalização.

Uma coisa que aconteceu no rio São Francisco: fui em Penedo, recentemente, numa reunião sobre o São Francisco, e os pescadores dizem que lá no baixo São Francisco o peixe está acabando, por causa desse desatino que é a inversão do rio. Normalmente, a cheia no baixo São Francisco vai de dezembro a março. Não seria normal, entre dezembro e março, ter mais água no rio? Lá é o contrário, devido à produção de energia elétrica e do sistema interligado nacional. Pela falta d'água, eles estão segurando água na barragem de Sobradinho entre dezembro e março. Isso já aconteceu umas quatro vezes nesta década. Então, quem está no baixo São Francisco tem seca na época da cheia. Quando chega a época da vazante, da seca, aí tem enchente. Isso desregula toda a vida dos animais. Ecologicamente falando, é um absurdo total. Tanto é que, em 2009, o IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis) não permitiu que a CHESF e ONS fizessem essa inversão do rio. Então, na verdade, é impossível você fazer revitalização com transposição.

Os grandes projetos de irrigação são também um problema que precisa ser discutido, na medida em que são prioritários na política agrícola do país. E você acaba salinizando essas terras através de métodos antiquados de irrigação, muitos por aspersão de água. Na região de Barreiras, que é a oeste da

Bahia, na bacia do rio Grande, afluente do rio São Francisco, os irrigantes começaram a tirar água subterrânea e estão produzindo uma seca subterrânea, que é interessante de se abordar. O rio está seco, aí você tira a água toda do chão, e tem seca subterrânea, porque a água subterrânea você precisa calcular quanto tem, e você pode retirar 20% dessa água, que é o que dá sustentabilidade e permite a revitalização pela chuva. No nordeste setentrional, o cálculo é de 135 bilhões de metros cúbicos de água subterrânea, que é um aporte também importante para ajudar, porque não há uma solução só. O José Luiz falou muito bem: você tem aquela cisterna que ajuda bastante, uma família pequena tem uma água para utilização em casa, mas você pode ampliar, pode coletar mais água de chuva para utilização. A infraestrutura do Ministério da Integração podia ser aplicada para fazer obras melhores e maiores para coletar água de chuva. No nordeste chove bastante, a média é de 650 a 700 mm/ano. É o semiárido mais úmido do mundo. Agora, lá no nordeste setentrional, você tem que ter cuidado especial; aqui chove muito mais, é lógico. Lá você tem que coletar água da chuva e guardar. É característica do clima, eu não posso mudar o clima. Tem o esquimó no gelo, tem outros povos, você tem o semiárido que tem menos chuvas. A água tem de ser coletada e guardada na região. Essa é a obra que precisa ser feita. Os açudes foram obras importantes. Por que não deu certo? Porque eles não distribuíram a água do açude. Eles fizeram um açude e, em vez de distribuir para os povoados próximos, os políticos e coronéis do nordeste lutaram para fazer um outro açude, e todo o dinheiro era para fazer um outro açude, do senador que estava na fila, do governador que estava na sigla do Bezerra não sei de quê, que estava na fila lá no Rio Grande do Norte. E não fizeram a obra de distribuição da água. Assim os açudes ficaram sem utilização, com a água evaporando e salinizando.

O problema da seca no nordeste setentrional não é por falta d'água, é por concentração de água, entendam isso. Tem concentração de água nos açudes, sem distribuição, do mesmo jeito que está o dinheiro no banco sem distribuição, a comida no supermercado sem distribuição, e a concentração de terras. Então, lá tem seca pela concentração de água nos açudes e em três meses de chuva. Uma das características do semiárido (eu sou de Salinas, lá é semiárido e eu conheço bem) é que chove quase tudo em três meses. Então, se o "cara" já sabe que está em um clima desses, ele tem que fazer obras hídricas, o governo tem que fazer para coletar o máximo possível de água da chuva e complementar com água subterrânea.

Para transportar a água do rio São Francisco através da transposição vão ser gastos, só no bombeamento, 500 megawatts de energia elétrica, mais ou



Figura 4. Barqueata de encerramento da Expedição Manuelzão de 2009 na foz do rio das Velhas na Barra do Guaicuí com o rio São Francisco. Fotos: Marcelo André

menos. E aí, você sabe qual o tamanho do canal? O Brasil tem tanta escola para fazer e vai dar prioridade a uma transposição de rio. Vão fazer um canal de 25 metros de largura. Sabe qual é a altura? Cinco metros. Imaginem construir isso daqui a Brasília, 700 km de canais. Olha a quantidade de concreto, de despesa que vai ter, gerando empregos só durante o período da obra. Um projeto totalmente desnecessário, que vai levar água para o agronegócio em um lugar em que o clima não aconselha exportar água para o exterior. Nós vamos exportar água para a Europa sob a forma de fruto. Não é para atender a população, porque o José Luiz sabe, o Comitê da Bacia do São Francisco, nós do Projeto Manuelzão, não tem nenhuma pessoa aqui, eu acho, que seja

a favor de negar um copo d'água a alguém. Para o abastecimento humano, nós somos a favor de levar água para quem precisar, tanto é, que na carta da caravana, estava previsto que nós apoiáramos a retirada de água do São Francisco num tubo fechado, não num canal aberto, o suficiente para abastecer seu estado, a Paraíba, e uma boa parte de Pernambuco. Nós somos a favor, se for preciso. No caso de Campina Grande, José Luiz, a 90 ou 100km tem água subterrânea suficiente para abastecer Campina Grande, se for preciso. São dados dos maiores hidrólogos do Brasil. Os maiores hidrólogos do Brasil condenam a transposição do rio São Francisco.

Existem soluções locais. Imagine: você não tem água, monta um canal e começam as multinacionais a organizar o sistema e inicia-se uma cidadezinha de 100 mil pessoas que terá 1 milhão; e se amanhã a mudança de clima, um terremoto, uma desgraça qualquer acontecer por aí, como é que vai fazer o povo se não tiver a água do São Francisco? Está se criando um problema, uma situação insustentável ambientalmente. O nordeste é uma maravilha. A maioria das pessoas aqui, o sonho de consumo, José Luiz, é ir para a sua terra nas férias, é ir para o Ceará, para as praias. O nordeste tem vocação para uma série de coisas. O turismo, a música, a população muito alegre; tem mil coisas, mas exportação de fruta para o exterior e o uso intensivo de água em um lugar que eles falam que não tem água, isso é um absurdo.

Então, não há um projeto, não há um programa de revitalização do São Francisco. O único programa de revitalização, na bacia do rio do São Francisco, que eu conheço é a Meta 2010, aqui no rio das Velhas. (Figura 4)



O planeta Terra é o território síntese de todas as bacias hidrográficas continentais que se reproduzem permanentemente pelo ciclo hidrológico. Essa realidade global nos une e nos estimula a agir de forma articulada, única forma de equacionar e superar os desafios políticos, ambientais, sociais, econômicos e culturais de ordem global.

Não mais é suficiente pensar globalmente para agir localmente, trata-se agora de também agir globalmente e trazer ao plano internacional os pensamentos locais, democratizando e descentralizando as decisões que definem o caráter da gestão política e ambiental no planeta Terra.

No momento de realização do II Seminário Internacional sobre Revitalização de Rios, em Belo Horizonte, e tendo em andamento exitosamente a Meta 2010 na sub-bacia do Rio das Velhas, o Projeto Manuelzão lança esta convocação para a criação de um movimento que reúna todos os movimentos pela conservação e renaturalização dos rios em todos os continentes e ilhas da Terra.

Propomos que este movimento supere fronteiras, tendo como território conceitual bacias hidrográficas, sem distinção ou discriminação de qualquer natureza entre países e nações. Através da realização de seminários internacionais nos diversos continentes e da intensificação dos contatos pela internet, esse nascente movimento poderá exercer uma força ativa de liderança. Os espelhos d'água dos rios refletem a nossa consciência real e nossas ações. Com base nesta referência metodológica convocamos a todos para a defesa da Terra através do cuidado dos rios.

A Terra é uma bacia hidrográfica, não é um país nem uma cidade. A experiência de gestão ambiental de nossas bacias regionais nos munuiu de linguagem, tecnologias e metodologias compatíveis com a gestão ambiental de bacia em escala mundial. Esta linguagem é adequada à conservação da biodiversidade e à mobilização social e científica pela conservação e renaturalização dos nossos rios.

Estamos amadurecidos para agir em dimensão mundial ao lado de todos



os movimentos congêneres nos diversos continentes. A experiência em Minas Gerais, Brasil, desenvolvida pelo Projeto Manuelzão, ao lado das experiências internacionais apresentadas nos I e II Seminários Internacionais sobre Revitalização de Rios, realizados em Belo Horizonte em 2008 e 2010, nos credencia a propor passos mais ousados aos demais parceiros. Propomos cooperar amplamente com todos os demais movimentos com esse objetivo. O movimento que propomos extrapola a visão ambientalista reativa, setorizada, regionalista e desconectada estrategicamente da proposição de soluções globais. Estamos conscientes do caráter político-social-econômico mundial da crise ambiental. Precisamos agir para influir e reverter as decisões mundiais de cúpula que estão levando à degradação ambiental, social e cultural da vida no planeta Terra.

O movimento propõe organizar o intercâmbio de experiências e a ação conjunta em prol dos rios do mundo. Iremos procurar superar as distâncias geográficas e culturais para o debate e a divulgação dos novos paradigmas no processo de bem cuidar dos rios da Terra. Cuidar dos rios com a visão de bacia hidrográfica é cuidar da Terra. Através de encontros, publicações e pela internet, deveremos construir um movimento mundial de bacias hidrográficas sem nos subordinar conceitualmente a fronteiras políticas, administrativas, culturais e econômicas tradicionais herdadas do velho paradigma.

Ao lado das preocupações com o carbono e o clima, que embalsamaram Copenhague, sustentamos que o eixo ambiental das ações de mobilização e de referência mundiais sejam a qualidade e quantidade das águas das bacias hidrográficas através da articulação dos movimentos em defesa dos rios. A grande maioria dos povos do mundo vive próxima de rios e lagos onde se abastecem. O caráter das intervenções humanas repercute nos leitos dos rios e em sua biota, fazendo aí seus registros, o que torna este eixo um referencial seguro

Imagine / Imagine

(John Lennon)

Imagine there's no heaven
Imagine que não haja o paraíso

It's easy if you try
É fácil se você tentar

No hell below us
Não há um inferno abaixo de nós

Above us only sky
E acima de nós, só o céu

Imagine all the people
Imagine todas as pessoas

Living for today...
Vivendo o dia de hoje...

Imagine there's no countries
Imagine que não haja países

It isn't hard to do
Não é difícil tentar

Nothing to kill or die for
Nada pelo qual se mate ou se morra

No religion too
E nem religiões também

Imagine all the people
Imagine todas as pessoas

Living life in peace...
Vivendo a vida em paz...

Imagine no possessions
Imagine que não haja posses

I wonder if you can
Fico pensando se você consegue

No need for greed or hunger
E nenhuma necessidade de ganância ou fome

A brotherhood of man
Uma irmandade de homens

Imagine all the people
Imagine todas as pessoas

Sharing all the world...
Partilhando o mundo inteiro...

You may say I'm a dreamer
Você até pode dizer que sou um sonhador

But I'm not the only one
Mas não sou o único

I hope someday you'll join us
E espero que algum dia você junte-se a nós

And the world will be as one
E o mundo será como um só

para mobilizar e monitorar nossas ações, nossa mentalidade e a gestão ambiental mundial. O carbono é importante indicador de nossas práticas, mas mais importante que o equilíbrio de carbono é a conservação da biodiversidade e dos rios. Ainda mais que estão implantando políticas de seqüestro de carbono com plantações de monoculturas extensivas após desmatarem florestas nativas!

A contribuição do Projeto Manuelzão em seus 13 anos de existência, com ações pela renaturalização da bacia do Rio das Velhas, e sua participação na organização dos dois seminários internacionais de revitalização de rios em Belo Horizonte, com apoio do governo do estado de Minas Gerais, o credenciam para fazer a proposta deste movimento mundial. A Meta 2010, que fez renascer a esperança de um Rio das Velhas revivendo, com a volta do peixe, marcou a história dos movimentos ambientais no Brasil, através de intensa e ampla mobilização social, científica, tecnológica, cultural e política do Projeto Manuelzão.

A sorte dos rios se joga em terra! Não há rios vivos em terra morta nem rios mortos em terra viva! A gestão compartilhada e descentralizada das bacias hidrográficas, pela associação dos segmentos econômicos, governamentais e sociais que lutam pelo meio ambiente, é um instrumento democrático e eficiente de gestão. Mas o grande motor do nosso movimento é o imaginário de um planeta Terra preservando sua biodiversidade através de uma gestão democrática das bacias hidrográficas.

Belo Horizonte, 12 de Maio de
2010

Projeto Manuelzão
www.manuelzao.ufmg.br

Worldwide movement for rivers

The planet Earth is the synthesis territory of all continental hydrographic basins that reproduce permanently through hydrologic cycle. This global reality unites us and encourages us to act in a coordinated way, the only way to solve and overcome political, environmental, social, economic and cultural global order.

Is no longer sufficient to think globally to act locally, it is also necessary to act globally and bring to the international plan the local thoughts democratizing and decentralizing the decisions that define the management of environmental policy in Planet Earth.

At the time of II International Seminar of Rivers Revitalization in Belo Horizonte, and having ongoing successfully the 2010 Target in the sub-basin Velhas River, Manuelzão Project launches this call for creating a movement that brings together all the movements of preservation and reinstatement of the rivers in all Earth's continents and islands.

We propose that this movement exceeds borders, with the concept of watersheds, without distinction or discrimination of any kind between countries and nations. By carrying out international seminars in different continents and intensification of contacts through the Internet, this growing movement may exert an active power of leadership. The mirrors of the rivers reflect our real consciousness and our actions. Based on this methodological reference we invite everybody to defend the Earth through the rivers care.

The Earth is a watershed, not a country or a city. The experience of environmental management of our regional basin has provided us knowledge, technology and methodologies compatible with the management Environmental basin worldwide. This knowledge is appropriate for conservation biodiversity and social and scientific mobilization and reinstatement of our rivers.

We are prepared to act worldwide along with all movements in different continent. The experience in Minas Gerais, Brazil, developed by the Project Manuelzão, along with the experiences presented at the I and II International Seminars of Rivers Revitalization, held in Belo Horizonte 2008 and 2010, the credentials to propose steps more daring the other partners.

We propose to cooperate fully with all the other movements for this purpose. The motion that we propose goes beyond the environmental and regionalist vision strategically disconnected from global solutions. We are aware of environment political-social-world economic crisis. We must act to influence and reverse the decisions that global summit are leading to environmental degradation, social and cultural life in Planet Earth.

The motion proposes to organize the exchange experiences and to act together for the rivers of the world. We seek to overcome geographic distances and cultural opportunities for discussion and dissemination of new paradigms in the process and caring for the rivers on Earth. Preserving the rivers with the vision of caring for the

watershed is preserving the Earth. Through meetings, publications and the Internet, we must construct a worldwide movement of watersheds without being submitted in a conceptual way to political, administrative, traditional economic and cultural boundaries brought by the old paradigm.

Alongside the concerns about the carbon and the climate, in Copenhagen, contend that the main point of environmental actions and mobilization and world reference is the quality and quantity of water watershed through articulation of movements in defense of rivers. The vast majority of people in the world live near rivers and lakes where they consupply. The character of human interventions reflects on riverbeds, making their records there, which makes this an important point to mobilize and monitor our actions, our mentality and environmental management worldwide. The Carbon is an important indicator of our actions, but more important than carbon balance is the conservation of biodiversity and rivers. Even more important than implementing policies for taking carbon with extensive monoculture plantations after native forests deforestation!

Manuelzão Project contribution (www.manuelzao.ufmg.br) through this 13 years taking actions of reinstatement of Velhas River basin and also for their participation in the organization of two international seminars of revitalization of rivers in Belo Horizonte, with the support of Minas Gerais State Government qualify the proposal of this world wide movement. The goal for 2010 revived the hope of Velhas River, with the return of fish set the history of environment movements in Brazil, through intense and broad social, scientific, technological, cultural and political mobilization of Manuelzão project.

The rivers fate sets on earth! There are no dead rivers on a live land nor live rivers on a dead land. Shared management and decentralized river basin, by the association of governmental and social economic sectors, struggle for environment, is a democratic and efficient instrument of governance. But our great motivation is to imagine planet Earth preserving its biodiversity by managing democratic watershed.

Belo Horizonte, 2010 - may - 12
Projeto Manuelzão
www.manuelzao.ufmg.br

Patrocínio

CEMIG
A Melhor Energia do Brasil.



**GOVERNO
DE MINAS**

Parceria



Meta 2010



RIO MOSQUITO



ANACOSTIA



ELWHA



SEINE

ISBN 978-85-98659-08-4



9 788598 659084