

ISSN 0104-5261

ECQS

Revista Quadrimestral de Saneamento Ambiental Nº 3 Ano 2 Janeiro 95



**Resgatar o Arroio
Dilúvio: um desafio
à comunidade gaúcha**

O DILÚVIO QUE A GENTE QUER



Prefeitura de Porto Alegre está recuperando o Arroio Dilúvio. Um dos investimentos recentes foi a compra e aplicação de nova tecnologia na dragagem e no desassoreamento do Arroio, realizada permanentemente pelo Departamento de Esgotos Pluviais (DEP).

Em caráter experimental, a retirada dos resíduos está sendo feita com máquinas anfíbias no trecho entre a rua Vicente da Fontoura e a foz. Os novos equipamentos permitem a remoção da terra e do lixo sem a utilização das margens do riacho. Esta inovação permitirá o aproveitamento paisagístico do local, com o ajardinamento e a instalação de equipamentos de lazer.

Empresas, estabelecimentos comerciais e outras organizações interessadas na recuperação do Dilúvio podem contribuir adotando trechos do Riacho. O Projeto Adote o Dilúvio, da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM), estimula a participação da iniciativa privada no ajardinamento das margens do Dilúvio.

As ações desenvolvidas pela Prefeitura com o objetivo de recuperar o Arroio Dilúvio são coordenadas pelo Projeto Dilúvio, gerenciado pelo Programa Guaíba Vive. A tecnologia adotada pelo DEP foi sugerida pela proposta vencedora do Concurso Público de Idéias, lançado em 1993 com o objetivo de buscar soluções alternativas para a dragagem e o desassoreamento do Dilúvio.

PROGRAMA
GUAÍBA VIVE

Prefeitura 
de Porto Alegre
ADMINISTRAÇÃO POPULAR
MAIS CIDADE, MAIS CIDADANIA.

ECOS faz um ano

Ao completar um ano em circulação, a revista ECOS, através de seu Conselho Editorial, faz uma avaliação do trabalho realizado e agradece aos leitores e colaboradores pelo apoio a essa iniciativa desenvolvida no Rio Grande do Sul para divulgar o saneamento ambiental.

Saúde e saneamento caminham juntos, embora no Brasil esse setor seja desprestigiado, necessitando de maior entrosamento e atenção por parte do governo. A escolha do tema Tratamento e Coleta de Esgotos como assunto principal desta edição se deve justamente à carência deste serviço em todo o território nacional.

ECOS traz também uma entrevista com o consultor chileno Pedro Hidalgo sobre conservação de bacias hidrográficas, e um artigo do presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Aziz Ab'Sáber, sobre o metabolismo urbano da Capital Gaúcha. Por fim, destaca o esforço da Prefeitura de Porto Alegre para resgatar o Arroio Dilúvio.

5 ARTIGO

O SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO E A QUESTÃO AMBIENTAL

7 ENTREVISTA

PEDRO HIDALGO: Integração e
participação: conceitos-chaves na
conservação de bacias hidrográficas.

13 INTERNACIONAL

CORREIO ELETRÔNICO SEDUZ
ECOJORNALISTAS

16 RECURSOS HUMANOS

ESTRESSE PROFISSIONAL E
PRODUTIVIDADE

18 SAÚDE

EFEITOS TÓXICOS DO MERCÚRIO
ODONTOLÓGICO E DAS
RESTAURAÇÕES DE AMÁLGAMA

20 REPORTAGEM

A GRANDE LUTA PELO RESGATE DE
UM ARROIO

26 PESQUISA

ESGOTO SANITÁRIO DE ITABUNA - UMA
EXPERIÊNCIA NO MOLDE CONDOMINIAL

ENQUADRAMENTO DOS RECURSOS
HÍDRICOS DO RIO GRANDE DO SUL

USO DE VÁRZEAS ARTIFICIAIS NO
TRATAMENTO DE EFLUENTES DE
TANQUE SÉPTICO

37 NOTAS

CULTURA, CIDADANIA E MEIO AMBIENTE:
UM DESAFIO PARA A EDUCAÇÃO

Informações gerais sobre saneamento e
ambiente.

38 OPINIÃO

O METABOLISMO URBANO DE PORTO
ALEGRE: VISUALIZAÇÃO

EXPEDIENTE

Prefeitura de Porto Alegre



ADMINISTRAÇÃO POPULAR

MAIS CIDADE, MAIS CIDADANIA.

Prefeito Municipal de Porto Alegre
Tarso Genro

Vice-Prefeito Municipal
Raul Pont

Diretor-Geral do DMAE
Dieter Wartchow

Coordenação de Comunicação da PMPA
Pedro Luiz Osório - MTb 4579

Conselho Editorial
Alceu Jorge Lisboa, Darcy Barnech Campani,
Dieter Wartchow, Jair Staruck, Lúcia Jahn,
Paulo Iser, Paulo Marcos Amaral Alves.

Editor
Maria de Lourdes da Cunha Wolff - MTb 6535

Consultor Técnico
Nilvo Luiz Alves da Silva

Projeto Gráfico
Ivete Cattani

Editoração Eletrônica e Diagramação
Miriam Camaratta

Digitação
Artur Santiago Damazio

Copidesque
Ademar Vargas de Freitas - MTb 3225

Capa
Arroio Dilúvio fotografado por Leonid Streliaev

Logotipo
Ricardo Mayer

Colaborador especial
André Pereira - MTb 4704

Colaboradores
Alexandra Freitas, Artur Santiago Damazio,

Marta Campos de Quadros, Denise Pinto
Endres, Flávio dos Santos Alcantara, Patrícia
Pessi, Rogério Dewes.

Tiragem
2.500 exemplares

Impressão
Oficinas Litográficas do DMAE

Envie sua colaboração para a redação - Coordenação Téc-
nica do DMAE - Rua Fernando Gomes, 183 - CEP 90.510-010
- Porto Alegre - RS - Tel (051)222-4422 - Ramal 2447 -
Fax (051)222-9603.

A Revista ECOS, publicação quadrimestral do DMAE, De-
partamento Municipal de Água e Esgotos, com distribuição
gratuita e circulação nacional, está registrada sob o nº
775.831 no Cartório de Registro Especial, Comarca de
Porto Alegre - RS - ISSN 0104-5261.

Os artigos e textos publicados são de responsabilidade de
seus autores. A reprodução dos mesmos é permitida des-
de que sejam citadas a autoria e a fonte.

A redação solicita que seja comunicada a transcrição, re-
ferência ou apreciação dos artigos e reportagens publica-
das na revista.

O sistema de esgotamento sanitário e a questão ambiental

DIETER WARTCHOW

“Por ser oneroso, o esgotamento sanitário precisa de alternativas que viabilizem a saúde pública através da eliminação de vetores e proteção dos mananciais.”

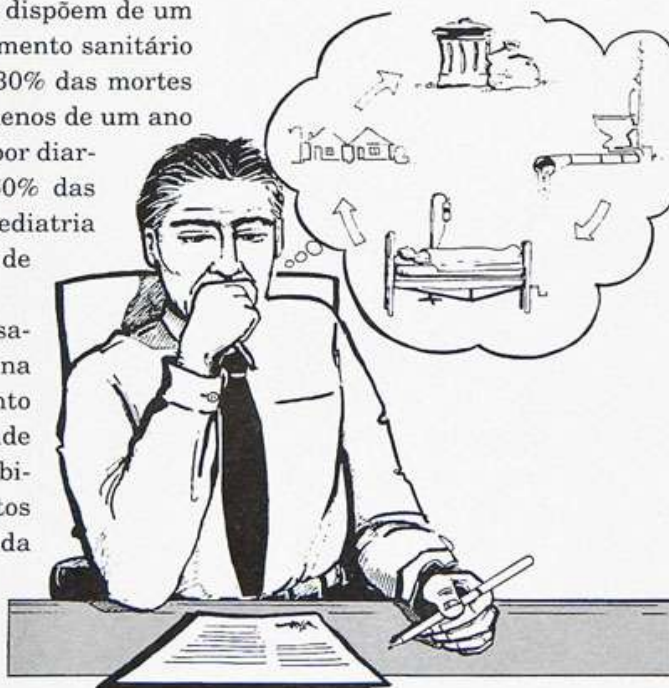
O Catálogo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Cabes XVII, diz, em sua última edição, que 105 milhões de brasileiros, quase 70% da população, não dispõem de um sistema de esgotamento sanitário adequado. E que 30% das mortes de crianças com menos de um ano de idade ocorrem por diarreia, sendo que 60% das internações em pediatria são devidas à falta de saneamento.

Portanto, o caos sanitário no país tem na falta de esgotamento sanitário um grande responsável. A viabilização dos esgotos precisa ser garantida no modelo de gestão do saneamento para o país, já em discussão.

Por ser oneroso, o esgotamento sanitário precisa de alternativas que viabilizem a saúde pública através da eliminação de vetores e proteção dos mananciais. Por opção, ou até por desconhecimento, o es-

gotamento tem ficado dissociado da questão ambiental.

Esta, por sua vez, é por essência uma questão política, precisamos entendê-la como tal. E sendo polí-



tica, é uma questão social.

O conceito para esgotamento sanitário precisa ser redefinido. Nesta nova conceituação o esgotamento sanitário não pode mais desconsiderar a dialética do planeja-

mento holístico moderno, direcionado para a eficácia. Precisa-se considerar, por exemplo, as condições sociais e o nível sócio-cultural da população a ser atendida, a bacia hidrográfica em que se situa, o corpo receptor ou ponto de lançamento dos esgotos, as unidades de bombeamento e tratamento dos esgotos, os usos do manancial, os recursos humanos e financeiros disponíveis para construção e manutenção do sistema.

A visão cartesiana dos planejadores e dos técnicos que avalizam os projetos, a burocracia, a falta de visão estratégica e ambiental, contribuem para a não aceitação de uma solução técnica criativa e econômica, em detrimento de soluções convencionais e muitas vezes ineficientes. Estamos diante do desafio de encontrar formas para resolver um problema de saúde pública no país e a contaminação dos mananciais por esgotos domésticos e resíduos.

A concepção para o tipo de esgotamento sanitário a utilizar precisa, pois, avaliar o efeito poluidor da água da chuva e dos esgotos pluvio-cloacais. Como interpretar as altas concentrações de coliformes totais de $1,7 \times 10^{*7}$ NMP/100 ml e de coliformes fecais de $1,5 \times 10^{*7}$ NMP/100 ml, medidas após um evento de chuva na rede pluvial na sub-bacia dos Açorianos em Porto Alegre, onde o sistema implantado é do tipo separador absoluto e não existem ligações clandestinas? Estes dados, por si só, sugerem que os projetos de recuperação da qualidade hídrica dos mananciais precisam considerar o efeito poluidor proveniente dos sistemas de drenagem pluvial das cidades.

Outro aspecto relevante identificado nos sistemas de drenagem é o de que, para tempos de percurso menores que 20 minutos, os primeiros 10% da vazão total de um evento de chuva contém 90% da carga poluente qualquer que seja o parâmetro avaliado. Este fenômeno, denominado de "first flush" precisa ser considerado quando efetuarmos os balanços de carga, quando da comparação entre diferentes alternativas de esgotamento.

Neste contexto, apresenta-se como alternativa o sistema de esgotamento sanitário do tipo unitário, amplamente utilizado nos países do primeiro mundo, como a Alemanha, o Japão etc., que compatibiliza questões sanitárias e ambientais. Mesmo em cidades que carecem de planejamento e nas quais a aplicação dos recursos precisa ser otimizada, este sistema pode ser utilizado, desde que avaliado caso a caso. Sua utilização poderá ser definitiva quando devidamente implantado e monitorado, ou transitória considerando a viabilidade técnica e financeira para a implantação de sistema melhor. Alertamos para o fato de que as vantagens deste sistema estão sendo desvirtuadas. Erradamente define-se na linguagem corrente como um sistema unitário ou misto aquele que possui ligações domiciliares, com ou sem fossa séptica, à rede pluvial, portanto, sem tratamento ou previsão de tratamento.

Quais as características básicas do sistema do tipo unitário ou misto? Para reduzir as extensões e as dimensões das galerias e condutos

unitários, para diminuir os investimentos iniciais elevados, deve-se utilizar a sistemática dos lançamentos parciais. Também a combinação entre redes coletoras exclusivas para esgotos cloacais ou pluviais poderá ser utilizada nos projetos.

A utilização de uma só canalização, facilita a implantação deste sistema de coleta de ruas estreitas, reduz o custo das ligações do-

“Para um país como o nosso, cujos recursos são limitados, o planejamento criativo, modular, por etapas e não-imediatista apresenta-se como uma alternativa viável economicamente, e desejável sob os aspectos sanitários e ambientais.”

miciliares e elimina as ligações clandestinas. Em Porto Alegre encontramos ruas com redes de esgoto cloacal do tipo separador sem condições técnicas de receber nenhuma ligação, devido às condições topográficas, sem falar nos coletores de fundo, cuja autorização freqüentemente é negada pelos proprietários. Somente quem se defronta com esta realidade sabe o quanto é difícil viabilizar um índice de cobertura acima de 90% nas ligações de esgoto cloacal.

Todos os sistemas de esgotamento do tipo unitário deverão estar dotados de dispositivos de desvio (by-pass) para permitir em tempo seco a condução dos esgotos cloacais para as estações de tratamento de esgotos. E, quando de um evento de chuva, o transbordamento do excedente de água pluvio-cloacal para o corpo receptor. A compatibilização do armazenamento de esgotos com alto potencial poluidor e sua posterior condução

para tratamento, visando à proteção dos mananciais, também é desejada.

Dimensionamento não é o problema, pois as normas técnicas existentes, quando compatibilizadas, são suficientes. O problema é a concepção rígida à qual nossos planejadores estão submetidos. Prefere-se postergar soluções com medo de que as decisões possam não alcançar o ideal, que por sua vez

é utópico. Para um país como o nosso, cujos recursos são limitados, o planejamento criativo, modular, por etapas e não-imediatista, apresenta-se como uma alternativa viável econo-

micamente, e desejável sob os aspectos sanitários e ambientais.

Finalmente, contrapor à alternativa da adequação das nossas redes destinadas à drenagem pluvial ou à implantação do sistema de esgotamento sanitário do tipo unitário com argumentos que se reportam à agressividade do esgoto aos materiais, custos de investimentos iniciais maiores, custos com tratamento, significa não perceber a complexidade que é o planejamento e a gestão ambiental e não aceitar a discussão e seus argumentos favoráveis. O setor do saneamento e suas instâncias decisórias, por muitas vezes burocratizadas, carecem de decisões cujos interesses estejam direcionados ao bem-estar da população e sua qualidade de vida.

Dieter Wartchow, doutorado em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade de Stuttgart (Alemanha), é diretor-geral do Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE).

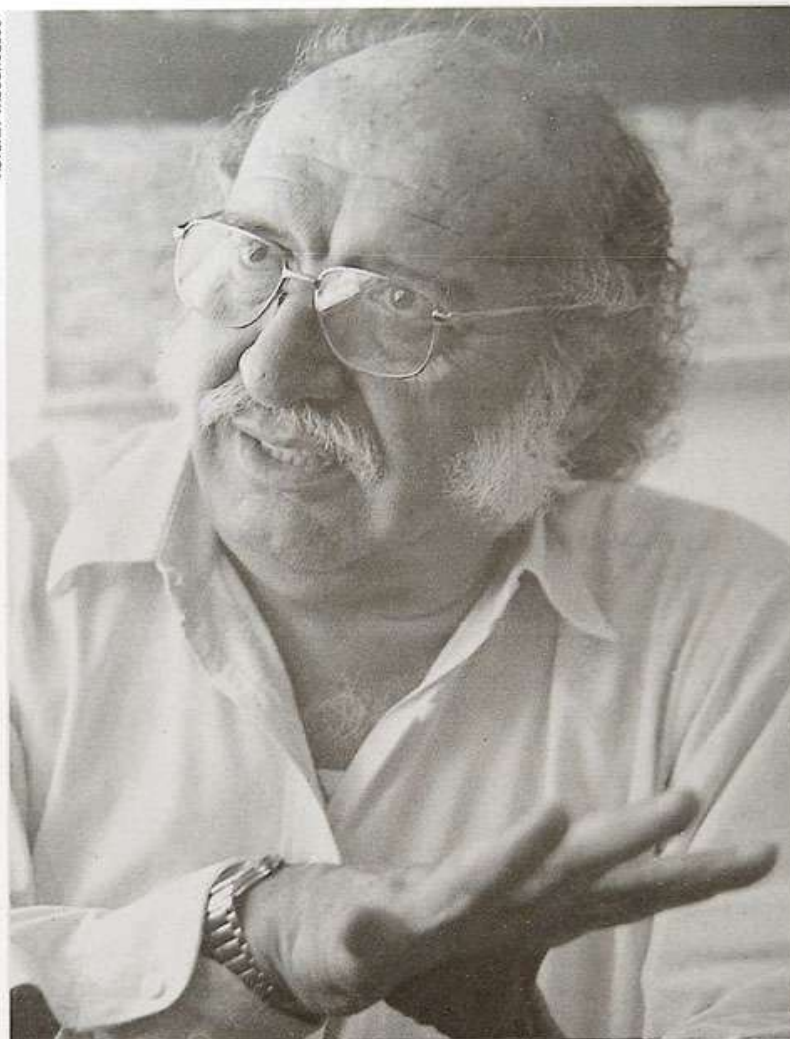
Integração e participação: conceitos-chaves na conservação de bacias hidrográficas

MARTA CAMPOS

Se o processo democrático implica respeito às várias instâncias de participação, decisão e coordenação dentro do âmbito da sociedade, então o manejo das bacias hidrográficas deve envolver a comunidade como um todo. Com este pensamento o engenheiro agrônomo chileno Pedro Hidalgo, M.Sc em Desenvolvimento Agrário, elaborou o Método Conservacionista de Bacias Hidrográficas, em estudo para implantação no gerenciamento da bacia do Arroio Dilúvio, em Porto Alegre.

Para Hidalgo, que já foi ministro da agricultura do Chile, e atua no planejamento ambiental participativo, incluindo manejo

ASTÚRIA VASCONCELOS



Pedro Hidalgo: ex-ministro chileno, criador do Método de Manejo Conservacionista de Bacias Hidrográficas.

de bacias hidrográficas e capacitação institucional e comunitária, três vertentes devem ser consideradas no gerenciamento ambiental. Na vertente institucional estão presentes os aspectos técnicos e científicos; na comunitária, a experiência e a vivência; e na política, a tomada de decisão.

ECOS - Qual o ponto mais importante do método conservacionista de bacias hidrográficas?

Pedro Hidalgo - O ponto fundamental deste método, numa primeira aproximação com o gerenciamento ambiental, é a coordenação institucional. Ela, hoje, é um problema enfrentado pela maioria dos países da América Latina. O gerenciamento de uma bacia hidrográfica é responsabilidade de muitos órgãos. Na bacia do Dilúvio, em Porto Alegre, por exemplo, muitas áreas estão envolvidas. Dentro da própria estrutura da Prefeitura Municipal são inúmeras as instâncias que têm participação, e se não forem coordenadas podem gerar anarquia dentro da bacia. A própria desarticulação das coordenações pode atuar como um dos fatores de deterioração de uma bacia. Portanto, o gerenciamento tem por objetivo precisamente gerenciar, coordenar todos os órgãos participantes do plano de desenvolvimento e preservação do meio ambiente. Isto é o que nós chamamos de coordenação institucional.

Num segundo momento, a questão das verbas é importante. Na maioria das vezes os órgãos duplicam os orçamentos pela falta de coordenação institucional. Vários órgãos designam verbas para a mesma atividade. Nestes casos, o gerente tem que ser um super-homem, aquele que vai integrar os distintos orçamentos. A mesma necessidade de coordenação se verifica com relação aos estudos. Vários órgãos desenvolvem estudos um pouquinho diferentes sobre um mesmo objeto. O gerenciamento coordenará estes estudos

dando-lhes maior qualidade.

Por último, se pode citar a participação como um aspecto fundamental no gerenciamento de bacias. O gerenciamento é participativo. Dele participam distintos órgãos federais, estaduais, municipais, além das entidades da sociedade civil: organizações não governamentais (ONGs), lideranças formais, escolas e, no caso de Porto Alegre, os delegados do Orça-

“A sensibilização dentro da metodologia é chamada de promoção, sendo esta um processo de educação que se estabelece no início da aplicação da metodologia e se prolonga até seu final.”

mento Participativo. Um gerenciamento moderno de bacia tem por finalidade a coordenação institucional, a coordenação dos orçamentos, a coordenação das atividades e a participação de todos os estabelecimentos públicos e privados e da sociedade civil.

ECOS - Qual o primeiro passo a ser dado por uma cidade que deseje iniciar um processo de recuperação ou conservação de bacia hidrográfica?

Pedro Hidalgo - O primeiro passo é a realização de um seminário de integração institucional com a finalidade de levantar dados sobre o que as diversas entidades que estão atuando na área daquela bacia estão realmente fazendo. Nesta etapa participam 10, 15 órgãos, muitos técnicos especialistas no as-

sunto com uma só metodologia. Este é o primeiro passo do processo. Daí para a frente é começar a falar em gerenciamento mesmo. É a formação de um comitê para gerenciamento ambiental da bacia escolhida para trabalhar. No caso de Porto Alegre cerca de 35 pessoas trabalharão inicialmente a bacia do Arroio Dilúvio.

Este comitê tem que ter participação política, incluindo o prefeito da cidade sede da bacia e das cidades vizinhas, representantes de organismos federais, representantes do governo do estado e da sociedade civil. Este comitê de gerenciamento é o Conselho Superior da Bacia do Dilúvio. Nesta instância são definidas as políticas. Menos amplo que o comitê de gerenciamento é o conselho executivo, instância onde está localizada a liderança do processo. No caso de Porto Alegre, o conselho executivo está identificado com a Prefeitura, já que a bacia se confunde um pouco com a cidade, e a administração municipal é o principal gerenciador, de onde provavelmente sairá o gerente.

ECOS - Como se dá a atuação do gerente? Ele é uma espécie de supervisor geral?

Pedro Hidalgo - O gerente é o coraço do processo, mas junto com ele estará o conselho técnico, composto por representantes de várias instituições e órgãos; e o conselho fiscal que coordenará o recebimento e a distribuição de verbas para as várias atividades. Além destes dois conselhos, o gerente vai contar com os grupos de trabalho que serão os responsáveis pelo planejamento e execução do



diagnóstico institucional integrado da bacia hidrográfica. A partir deste diagnóstico, o trabalho vai ser executado na forma de eventos que se iniciam logo após o seminário de diagnóstico integrado. E são gerados a partir de propostas formuladas no mesmo seminário e encaminhadas aos órgãos federais, estaduais e municipais, para fins de planejamento de orçamento futuro. Depois de um período, estas propostas retornam e se inicia a fase de elaboração de projetos.

ECOS - *Em que nível se dão estes projetos?*

Pedro Hidalgo - A elaboração dos projetos se dá em nível de micro-bacia, em nível da bacia como um todo, de escolas da cidade e da área abrangida. E especialmente em nível de bairros, que são vistos como partes autônomas integrantes da cidade. Vamos trabalhar, em primeiro lugar, com os bairros carentes, onde existem problemas com a prestação de serviços públicos, onde não há água encanada, onde não há esgoto. Por aí é que se vai começar. Também no nível escolar, dá-se preferência às instituições que se encontrem nos bairros marginais.

ECOS - *Como acontece a sensibilização da comunidade como um todo dentro deste processo?*

Pedro Hidalgo - A sensibilização dentro da nossa metodologia é chamada de promoção. Essa promoção tem o objetivo de elevar o nível de consciência dos políticos, das lideranças, da comunidade e dos bairros, relativamente ao fato de que esta ou aquela bacia é impor-



tante para a cidade.

A promoção é um processo de educação que se estabelece no início da aplicação da metodologia e se prolonga até seu final, através de palestras, meios de comunicação, eventos culturais e recreativos etc. E inclui a conscientização no nível institucional e comunitário, o trabalho com as lideranças, a maturação do protocolo de intenções - incluindo aqui o consenso das lideranças - a tomada de decisão pela comunidade e instituições, a formulação da imagem que o plano terá, uma primeira etapa de planificação, o estabelecimento de prioridades e a setorização.

ECOS - *O que vem a ser esta setorização?*

Pedro Hidalgo - Dentro do Método de Manejo Conservacionista de Bacias Hidrográficas a setorização é entendida como a divisão da bacia hidrográfica em unidades menores que possibilitem atender interesses específicos de planificação e manejo do ambiente. Os critérios para esta setorização podem ser físico-naturais e político-administrativos. Os primeiros referem-se unicamente às características naturais do manancial. Os critérios político-administrativos consistem na divisão territorial dos municípios, e são utilizados em função da responsabilidade gerencial e administrativa que compete aos municípios.

ECOS - *Que instrumento é utilizado para fixar os dados levantados pela etapa de promoção?*

Pedro Hidalgo - O instrumento prático para o levantamento de pro-

blemas é o caderno de participação, de planejamento participativo. Cada entidade ou órgão deverá ter seu caderno de participação. Cada escola, cada bairro, cada microbacia deve ter o seu próprio caderno como instrumento de educação para o meio ambiente. Nele são colocados todos os problemas existentes, não só aqueles referentes ao senso comum de meio ambiente, mas também problemas relacionados à saúde de uma forma abrangente, à educação etc. Daí saem as propostas das escolas e dos bairros. As propostas das micro bacias saem de um nível técnico, ou seja, do pessoal que atua como especialista dentro das diferentes instituições.

“Sempre se fala que os planos vão pela escada enquanto as necessidades vão pelo elevador. Nós temos que tratar de equilibrar este processo.”

ECOS - *Qual o papel, então, neste momento, da Prefeitura de Porto Alegre no que se refere à possível implantação deste método de manejo no gerenciamento da bacia do Dilúvio?*

Pedro Hidalgo - Em primeiro lugar, o papel de liderança. Não falando de política mas de programas, esta prefeitura tem um programa de Orçamento Participativo muito interessante, porque pode ser considerado democracia na prática. Diferentes bairros participam, visando suas próprias necessidades para que a Prefeitura, através dos seus órgãos, crie um processo de orçamento, de financiamento, fundamentado na demanda popular. Isto está fazendo sucesso. No Orçamento Participa-

tivo você tem as assembleias por regiões, por microrregiões, onde os líderes estão falando de suas necessidades. Então acho que a Prefeitura de Porto Alegre está indo otimamente neste caminho de participação popular, que é difícil. Na minha experiência de Brasil, não tenho encontrado outra cidade ou capital de estado que tenha este tipo de trabalho. Em geral o orçamento fica entre quatro paredes. O prefeito diz: “Faça isto, faça aquilo”.

A Prefeitura de Porto Alegre tem uma política de participação popular das melhores, e deve aproveitá-la dentro de um plano a longo prazo. Não para esta legislatura ou para a próxima, mas para

15, 20 anos. Esta formulação do orçamento deve ficar como política a longo prazo, por isto é importante a liderança da prefeitura.

ECOS - *Qual o papel a ser desempenhado pela comunidade neste tipo de metodologia?*

Pedro Hidalgo - A comunidade tem que se educar, e a educação deve ser política. Não dá para invadir terras que não tenham condições para urbanização futura. Elas guardam uma possibilidade de risco muito grande. É uma consciência política que possibilita a própria comunidade impedir as ocupações de terra de forma ilegal em lugares onde não há condições de um desenvolvimento. Esta educação fará com que o poder de polícia seja da comunidade e não da autoridade policial. É a própria comunidade que tem que ter esta consciência elevada. Este é um pas-

so educativo. Entretanto, não pretendemos causar a elevação desta consciência apenas com cadernos de participação. É necessário um plano de atendimento de necessidades imediatas. A comunidade tem necessidades, é carente de habitação, carente de serviços. Não se pode permitir que estas ocupações sejam feitas em lugares onde amanhã vão acontecer coisas que comprometam a sua vida porque o morro vai embora, cai com a chuva. Esta é a participação dos líderes, elevar a consciência da comunidade.

ECOS - *Há um tempo para este processo ser realizado?*

Pedro Hidalgo - Há um tempo. Sempre se fala que os planos vão pela escada enquanto as necessidades da comunidade vão pelo elevador. Nós temos que tratar de equilibrar este processo. Nós estamos falando aqui de fazer um diagnóstico em quatro meses, não em quatro anos. Nós estamos pensando em fazer propostas em seis meses. Nós queremos fazer nosso primeiro projeto em nível de bairros em sete meses. Nós queremos trabalhar nesta legislatura municipal, mas mesmo assim teremos que pensar em 20 anos, porque não é possível solucionar todos os problemas dos bairros marginais de Porto Alegre em um único mandato.

Então, estas duas coisas têm que ser compatibilizadas: planejamento e necessidades. É impossível que você vá a uma comunidade e diga aos seus integrantes que o diagnóstico será realizado em quatro anos. Esta comunidade cobra imediatamente o diagnóstico para a

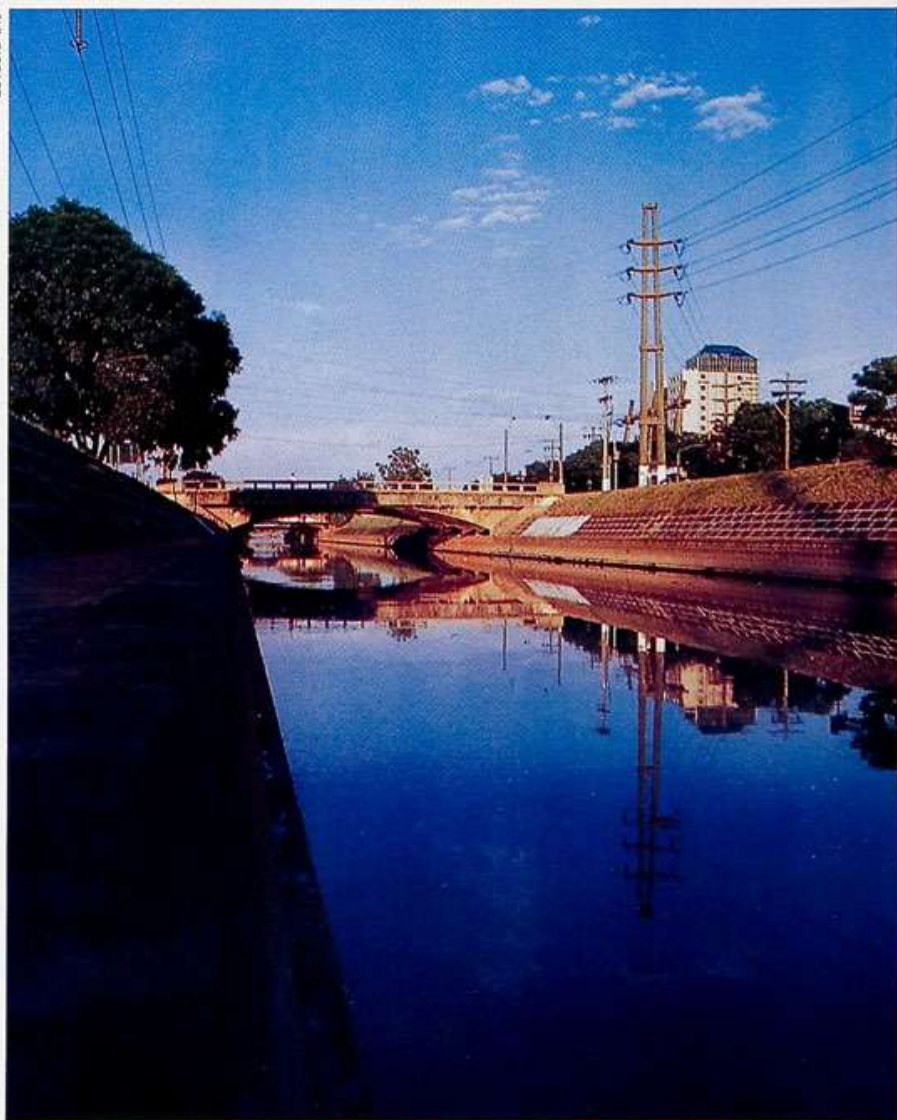
satisfação de suas necessidades. Esta metodologia prevê agilidade, muita participação, mas também a elevada consciência de que os problemas vão ser solucionados em curto, médio e longo prazos.

ECOS - *Há exemplos de utilização desta metodologia com resultados positivos?*

Pedro Hidalgo - Há projetos que já deram certo. Por exemplo: contenção de encostas a prazo médio; manejo de lixo em bairros margi-

nais; melhores alimentos na merenda escolar; redes de esgoto. O serviço público comunitário concentrado em bairros marginais é interessante. Todos em um mesmo local: polícia, saúde, lixo. Estes são projetos políticos que podem e são feitos em pouco tempo. Agora, a longo prazo, a cidade tem que ter um plano diretor, um plano diretor de esgotos pluviais e cloacais. Então você tem que ter atividades a curto prazo. Por exemplo, esta concepção de serviços pú-

ESTUDIO 248



Arroio Dilúvio: A participação da comunidade nas atividades de gerenciamento da bacia é fundamental.

blicos integrados em bairros marginais é uma posição a curto prazo, agora uma rede de esgotos já é mais para médio prazo.

ECOS - *Quais são os principais problemas a enfrentar quando se utiliza uma metodologia que integre as três vertentes, institucional, política e comunitária?*

Pedro Hidalgo - Primeiro, problema de continuidade política. Cada prefeito pensa que seu mandato vai solucionar todos os problemas. Depois vem outro prefeito, abandona o que já foi feito, e começa tudo novamente. Este é um problema muito sério, porque desgasta a relação do governo com as pessoas: elas descredita nos processos de mudança. Este é o principal problema, o de continuidade política e administrativa.

Segundo: os problemas enfrentados pela comunidade. Existem problemas a curto prazo que devem ser resolvidos durante uma administração, que não suportam esperar mais. Antes era só meio ambiente, lixo, esgoto, agrotóxicos. Mas, atualmente, as pessoas estão cobrando soluções para mais problemas, como fontes de trabalho, postos de saúde, serviços básicos que vão muito além do que a conservação do meio ambiente e que inegavelmente são problemas imediatos.

Em terceiro lugar estão os problemas técnicos, já que a tecnologia vai por um caminho e os problemas vão por outro. A idéia é unir



estas duas coisas, por isto estou falando em uma vertente comunitária do tipo popular e uma vertente institucional de tipo técnico. É necessário juntar estas duas vertentes, porque o povo precisa saber o que se passa na vertente institucional e o técnico precisa saber o que está acontecendo na vertente comunitária.

ECOS - *Alguns técnicos da Prefeitura começam a falar de algo denominado saneamento rural. O Dilúvio tem em sua bacia uma área que é considerada rural. Como o senhor vê, na realidade, esta integração de dois públicos, de duas comunidades diferentes? Uma que está no centro da cidade, composta pela classe média, e outra que tem baixa renda e uma mentalidade mais rural.*

Pedro Hidalgo - A ruralidade também está dentro da cidade. Você tem bairros que são 100% rurais, de origem rural, já que o pessoal vem para cá porque não tem tra-

balho, não tem serviço. O Dilúvio tem uma região bem rural na nascente. Aí é importante fazer um planejamento diferente porque teremos outros problemas, como erosão, desmatamento, produto da pobreza rural e isto afeta diretamente a barragem. Deve ser feita uma estratégia de planejamento rural. Agora dentro da cidade, você também tem setores rurais, entre aspas,

mas que são de origem rural que podem ter algumas soluções de tipo rural, hortas urbano-rurais, por exemplo.

No Chile, nós fizemos uma campanha de hortas urbanas com a participação de pessoas originárias do setor rural, pequenas hortas de abastecimento do bairro. Um projeto deste tipo no Brasil poderá obter ótimos resultados, porque as pessoas da área rural sabem trabalhar a terra em pequenas extensões, o que pode ser aplicado aos bairros. Neles o pessoal trabalha plantando batata, alface, tomate, frutas, para o abastecimento do próprio bairro, da própria escola. Outro exemplo pode ser a escola. Muitas contam com crianças oriundas do meio rural, que podem fazer hortas para abastecer a própria escola. Então são programas rurais, entre aspas, para setores urbanos especificamente de baixa renda.

Correio eletrônico seduz ecojornalistas

ROBERTO VILLAR

“Uma rede internacional de computadores começou a ser montada em 50 países, a partir do I Congresso da Federação Internacional de Jornalistas do Meio Ambiente, realizado em novembro, em Paris, onde mais de 150 jornalistas firmaram um compromisso de cooperação mútua.”

Como os problemas ambientais não respeitam fronteiras, os jornalistas especializados em ecologia precisam de dados e extensos relatórios de pesquisas científicas apurados em outros países. Mas contatos deste tipo são complicados, pois o repórter ou tem que viajar ou utilizar o correio tradicional. As empresas de comunicação dificilmente liberam dinheiro para uma cobertura ou ligação telefônica internacional, e uma carta pode levar semanas para chegar. O avanço da tecnologia na área da informática abriu a porta para uma solução intermediária, com custo reduzido e grande rapidez. Uma rede mundial está sendo criada para colocar centenas de profissionais especializados conversando entre si por computador. O pontapé inicial desta “parceria eletrônica” foi dado nos dias 3 e 4 de novembro de 1994 em Paris, durante o I Congresso da Federação Internacional de Jornalistas do Meio Ambiente. Qual a verdadeira situação da Usi-

na Nuclear de Chernobyl depois do acidente? A Alemanha continua exportando lixo químico para a América Latina? A Termoelétrica de Candiota produz de fato chuva ácida no Uruguai? Diante destas três pequenas pautas, o que faz um repórter que não recebe o suporte necessário da empresa onde trabalha? Exatamente: não faz nada. E estas três matérias jamais seriam realizadas, por falta de recursos e fontes.

A situação muda para os profissionais que utilizam o correio eletrônico. A primeira pergunta pode ser enviada - em poucos segundos - para o jornalista Andrey Glazovoy, especialista em questões nucleares na Ucrânia (Código de Endereçamento Postal glazovoj@envinet.kiev.ua). Na Alemanha, relatórios secretos podem ser conseguidos por Valentin Thurn (v.thurn@link-kcl.sub.de). E no Uruguai o repórter Victor Bacchetta está sempre atento (victorb@chasque.apc.org).

Em Paris, mais de 150 jornalistas de 50 países firmaram um com-

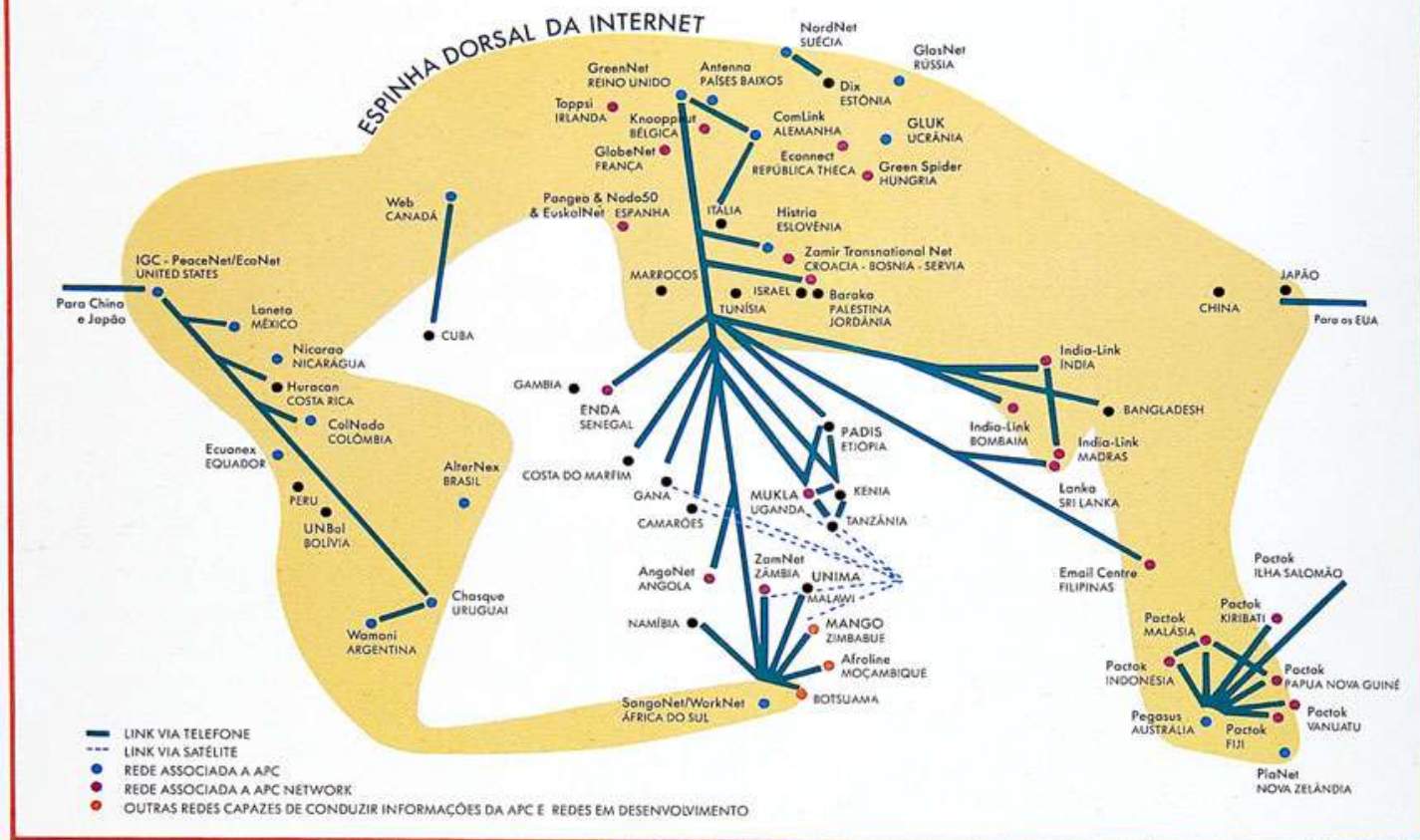
promisso de cooperação mútua. Qualquer profissional filiado à Federação tem o dever de ajudar os colegas do exterior. A consulta pode versar desde a indicação de um especialista em dioxinas, passando por pergunta sobre padrões de emissão atmosférica e até a encomenda de uma reportagem, neste último caso, paga de acordo com a tabela de free-lance de cada país. Mas muitos profissionais ainda estão receosos com a utilização do espaço virtual dos computadores. “Nada pode substituir a entrevista olho-no-olho”, adverte o jornalista Claude-Marie Vadrot, organizador do Congresso em Paris: “Algumas informações o repórter só pode obter sentindo o cheiro local, falando pessoalmente com as fontes”. Este medo de Vadrot resume a opinião da imprensa na França, onde as redes iniciaram somente em maio de 1994.

O problema dos franceses é cultural, pois eles têm ojeriza a qualquer iniciativa que lembre a Inglaterra e os Estados Unidos. Mas este não é um sentimento europeu. “Sem a facilidade das redes de computadores eu não teria conhecido pessoalmente vocês aqui em Paris”, ponderou o secretário-geral da Federação, o jornalista alemão Valentin Thurn, durante um acalorado debate sobre as possibilidades e restrições do espaço cibernético.

Enquanto os franceses debatem com técnicos e especialistas se vale a pena investir bilhões de francos para estender por todo o país uma malha de fibra ótica, os norte-americanos utilizam cada vez mais os recursos da informática. “Nós já fazemos entrevistas cole-

Associação para Progresso das Comunicações - APC

MAPAS DE REDES E SISTEMAS CONECTADOS - AGOSTO 1994



tivas ao vivo - por computador - com a participação de nossos associados", conta Emilia Askari, presidente da Sociedade de Jornalistas de Meio Ambiente dos Estados Unidos, entidade com mais de 1.000 sócios.

LIBERDADE DE ACESSO

Os norte-americanos também estão na vanguarda jurídica quando o assunto é liberdade de acesso às informações. De nada adianta rapidez e agilidade no envio de mensagens entre os países se os dados necessários não são fornecidos pelos técnicos e funcionários públicos dos órgãos de controle ambien-

tal. "Eu consegui na Justiça os relatórios secretos sobre o acidente no reator de Three Mile Island", revela o repórter investigativo Jim Detjen, do *Philadelphia Inquirer*. Detjen, eleito novo presidente da Federação, explica que nos Estados Unidos existe uma lei específica regulando a liberdade de acesso às informações (United States Freedom of Information Act - FOIA). No encerramento do Congresso em Paris, foi aprovada uma Declaração Internacional sugerindo que todos os países adotem legislação semelhante, obrigando os funcionários públicos a fornecerem dados requisitados em, no máximo, 48 horas.

Além dos Estados Unidos, a De-

claração cita como exemplo apenas a Constituição Sueca, criticando ferozmente a política da Comunidade Européia. Para a Federação, "o meio ambiente e a saúde pública devem sempre preceder os interesses militares, comerciais, industriais e políticos". No Brasil, a constituição diz que "é assegurado a todos o acesso à informação" (Art. 5º). Até hoje uma mera declaração formal que só existe no papel.

COMO FUNCIONA A REDE

Qualquer jornalista ou técnico brasileiro pode acessar as redes internacionais de computadores por

um custo médio mensal de apenas 30 reais. Isto é possível graças ao serviço de intercâmbio de informações operado pelo Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), no Rio de Janeiro. Há três formas de se comunicar: utilizando o correio eletrônico, acessando as conferências temáticas ou "viajando" pela Internet.

O correio eletrônico é hoje a maneira mais rápida, barata e eficiente de comunicação. Remetente e destinatário utilizam cada um uma caixa postal ou "endereço" na rede. Por exemplo, "rvillar@ax.apc.org" é o código do endereço do usuário Roberto Villar no sistema Alternex. O formato é sempre semelhante, mudando apenas as letras, e o envio de mensagens não exige grande conhecimento de informática, nem máquinas sofisticadas. O equipamento básico é um microcomputador (não precisa ser um 486), um modem externo ou interno e uma linha telefônica. É aconselhável que o modulador-demodulador (modem) seja o mais veloz possível, pois quanto menos tempo se gasta para enviar e copiar mensagens, menos se paga. São necessários apenas dois programas simples: um editor de texto e um software de comunicação, geralmente distribuído gratuitamente (o TeliX é o mais comum).

As conferências eletrônicas são espécies de murais sobre um determinado assunto. O usuário entra na rede - on line - e seleciona, por exemplo, "env.journalism". Centenas de mensagens em forma de manchete aparecem na tela, ordenadas pela data, todas sobre jor-



nalismo ambiental, que foi o tema selecionado. Basta escolher o número desejado e copiar o arquivo, ou então enviar um texto para a discussão pública.

A diferença do correio eletrônico para a conferência é que o primeiro é privado (somente o remetente e o destinatário podem ler a mensagem) e a segunda é pública. Atualmente já existem centenas de assuntos em discussão neste "mural internacional". Nos dois casos, é aconselhável que os neófitos aprendam a utilizar a rede com um amigo ou colega. O sistema é simples: basta uma boa lida no manual de instruções para em pouco tempo dominar o "espaço virtual".

A terceira forma de se comunicar com outros países é a mais fascinante, porém exige um pouco mais de paciência do iniciante. Utilizando os comandos da Internet, a rede das redes, é possível entrar em computadores de locais distantes,

consultar bancos de dados científicos e bibliográficos ou ainda conversar com um cientista - on line - na Austrália. Todos estes recursos estão disponíveis no Alternex do Ibase.

O custo depende do uso. O que se paga é uma ligação telefônica local, para um número da Embratel. Dentro do sistema, o que é cobrado é o tempo de permanência e o volume de dados copiados ou enviados. Há ainda um serviço muito barato pelo fax, utilizando a rede de computadores. O acesso a outras máquinas também tem um preço. A conta mensal de um usuário normal varia de 30 a 40 reais. Mais informações no Ibase: (021) 286-4467.

Roberto Villar (rvillar@ax.apc.org) é jornalista em Porto Alegre, conselheiro fiscal no Núcleo de Eco-jornalistas do Rio Grande do Sul e representou o Brasil no I Congresso da Federação Internacional de Jornalistas de Meio Ambiente, na França.

Estresse profissional e produtividade

ANA MARIA ROSSI

“Um fato indiscutível é que o acúmulo de pressões afeta o sistema de imunidade da pessoa, diminuindo sua resistência de uma maneira que a torna propensa a doenças específicas, às quais é mais suscetível.”

Desde a década passada, profissionais especializados em saúde física e mental vêm demonstrando preocupação com o aumento do nível de estresse na vida das pessoas e com os perigos que isto representa para o seu bem-estar.

Em 1979, o Departamento de Saúde americano estabeleceu algumas áreas prioritárias, entre elas o controle do estresse. Outras cinco áreas consideradas prioritárias - hipertensão, tabagismo, abuso de bebidas alcoólicas, abuso de drogas e acidentes do trabalho - têm sido insistentemente relacionadas ao nível de estresse do indivíduo e ao uso de estratégias para administrá-lo.

Estudos científicos investigam as causas e conseqüências do estresse. Os resultados confirmam que cerca de 40% dos casos são relacionados ao cansaço emocional do trabalho. E 20% dos participantes dos testes classificam esse cansaço como sendo “de forte a extremo”. Essas percentagens indicam que o problema do estresse profissional deve ser abordado sistema-

ticamente por funcionários e administradores, para potencializar o funcionamento da organização. Ignorar as causas do estresse significa comprometer o lucro da empresa e seu potencial de produtividade.

Sem dúvida, a principal causa do estresse é a sensação da falta de controle. Por exemplo, o profissional que tem muita responsabilidade e pouca autonomia para tomar decisões é o mais vulnerável

às doenças decorrentes do estresse negativo. Uma segunda e importante causa da tensão é a impossibilidade da pessoa verbalizar seus sentimentos e opiniões, dando seu input e sentindo-se mais do que um número na organização. De acordo com estudos da universidade americana de Cornell, homens com grande responsabilidade e pouco controle no trabalho são quatro vezes mais suscetíveis à pressão alta do que os outros. Para as mulheres, o pior é um tra-

balho de alta pressão combinado com as pressões em casa. Nessas circunstâncias, as mulheres têm duas vezes mais chance de um ataque cardíaco.

Um fato indiscutível é que o acúmulo de pressões afeta o sistema de imunidade da pessoa, diminuindo sua resistência de uma maneira que a torna propensa a doenças específicas, às quais é mais suscetível. As mudanças na vida de uma pessoa, positivas ou negativas, mesmo uma promoção desejada, podem causar estresse.

Estudos científicos têm identificado as conseqüências fisiológicas do estresse profissional em três áreas: manifestações cardiovasculares (incluindo arritmias, taquicardia e hipertensão), mudanças biológicas (níveis anormais de ácido úrico, açúcar no sangue, substâncias esteróides e hormônios, especial-

mente cortisol, colesterol e catecolamina) e problemas intestinais (principalmente úlcera péptica).

Além das implicações fisiológicas, os problemas emocio-

“As mudanças na vida de uma pessoa, positivas ou negativas, mesmo uma promoção desejada, podem causar estresse.”

nais incluem alcoolismo, tabagismo, uso de drogas, ansiedade, depressão e doenças psicóticas, só para citar alguns. Também os riscos de acidentes no trabalho aumentam. Muitas vezes por negligência ou falta de motivação, os funcionários deixam de tomar precauções que, eventualmente, podem acarretar conseqüências sérias. Por exemplo, a pessoa que deixa de usar equipamento protetor auricular quando exposta a excesso de barulho, como em alguns traba-

lhos na rua e em casas de bomba, pode sofrer dano no aparelho auditivo. As reações fisiológicas e psicológicas estão também relacionadas a fatores econômicos e sociais, como conflito com superiores e subordinados, pouca satisfação no trabalho, incidência de erros, falta de perspectiva de promoção e rotatividade nos empregados.

EQUILÍBRIO

Cada indivíduo tem seu próprio limite de estresse. Se as demandas excederem sua tolerância por períodos prolongados ou se a pessoa não se permitir um tempo adequado de recuperação, as doenças relacionadas ao estresse não se farão tardar. E elas desestabilizam a saúde, as relações pessoais, profissionais e familiares.

O reconhecimento dos primeiros sinais de estresse e a utilização de técnicas eficientes para dominá-lo são vitais para qualquer tentativa de adaptação, capacidade de conscientização e autocontrole do indivíduo. Mudanças relativas às causas do estresse profissional podem ser investigadas, mas devem ser consideradas como uma solução parcial e, muitas vezes, de difícil execução.

O estresse é um exemplo típico do conceito "um grama de prevenção vale um quilo de cura". Devido à negligência ou à ignorância, suas consequências podem assumir padrões exacerbados que custam dinheiro e eficiência às empresas. E doenças físicas e emocionais aos funcionários.

É importante ter-se uma perspectiva integral para tratar o estres-

se. As chances de recuperação aumentam de forma significativa quando as complexidades de cada pessoa são abordadas de maneira multidimensional, incluindo a dieta, o exercício físico e o relaxamento mental.

Certamente, não existe uma fórmula mágica para tratar as implicações do estresse profissional. Depende de cada indivíduo desenvolver qualidades e atitudes - como conscientização, autocontrole e autoconfiança - que sirvam de antídoto. Elas possibilitam à pessoa reverter o ciclo do estresse. Assim, podem restabelecer a energia mental e psicológica que lhes permite a reformulação do seu meio ambiente.

SUGESTÕES

* Identifique a fonte de estresse e conscientize-se da maneira como está interpretando, tomando responsabilidade pela sua percepção. Por exemplo, se pensa que o seu chefe o enlouquece, saiba que não é ele que o está enlouquecendo, mas a maneira como você está percebendo suas ações.

* Planeje eliminar as fontes de estresse que estão sob o seu controle. Aprenda a aceitar aquilo que não pode mudar ou não permita que isso o manipule. Por exemplo, se no seu trabalho a supervisora lhe causa tensão, faça dessa pessoa um lembrete para

respirar fundo e relaxar.

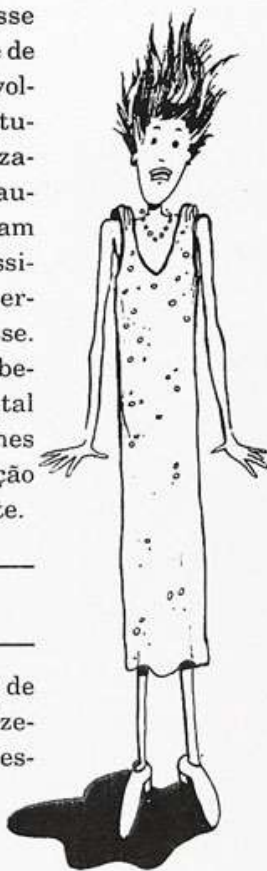
* Programe o uso do seu tempo para evitar correrias e ter sempre tempo reservado para se divertir e energizar. Agende algum tempo para clarear a mente e relaxar.

* Cultive pelo menos uma atividade ou hobby que enriqueça o seu dia.

* Concentre seus esforços naquilo que vale a pena ser em vez daquilo que vale a pena ter.

* Exercite-se regularmente para liberar o estresse, promover sua saúde e desenvolver disciplina mental. Como John Kennedy muitas vezes afirmou, "a aptidão física é a base para todas as outras formas de excelência".

E, usando a metáfora do psicólogo Manuso no filme americano "Controlando o Estres-



se", lembramos: O estresse é como cordas em um violino. Se muito frouxas, não produzem som; se muito apertadas, rebentam. O segredo é saber afiná-las para que produzam a mais bela melodia.

Ana Maria Rossi, Ph.D. é diretora da Clínica de Stress e Biofeedback e autora dos livros "Autocontrole: Nova Maneira de Controlar o Estresse" e "Homem Não Chora - Aprendendo a Dominar o Estresse do Sexo Masculino".

Efeitos tóxicos do mercúrio odontológico e das restaurações de amálgama

SUSANA MARIA WERNER SAMUEL

PAULO ROBINSON DA SILVA SAMUEL

“Quando se fala em mercúrio, que é um metal pesado, ocorre a associação com catástrofes ecológicas, e vem à mente o envenenamento ambiental.”

O amálgama de prata é um material restaurador odontológico que resulta da mistura de uma liga metálica com mercúrio líquido. Seu custo é baixo e suas propriedades são bem conhecidas, proporcionando altos índices de sucesso clínico. A despeito disso, pelo fato de possuir 50% de mercúrio em sua composição, o amálgama tem sofrido vários ataques e gerado grande polêmica no meio odontológico.

Infelizmente, quando se fala em mercúrio, que é um metal pesado, ocorre a associação com catástrofes ecológicas, e vem à mente o envenenamento ambiental. Mas, é importante esclarecer que a forma elemental do mercúrio usado no amálgama não é a responsável por estes desastres. Existem três tipos de mercúrio: elemental, inorgânico e orgânico. O elemental é o mercúrio livre ou metálico e não ionizado. O inorgânico é a forma oxidada ou ionizada do mercúrio elemental, como se encontra no

amálgama. O orgânico é o grande contaminador e poluidor do meio ambiente.

O amálgama não é a única e, certamente, não é a maior fonte de ingestão de mercúrio. Mesmo pessoas sem restaurações de amálgama e sem qualquer envolvimento profissional com ele absorvem de 7,6 a 12,1 mg/dia, dependendo do tipo de alimentação. A dose aceitável fixada pela OMS (Organização Mundial de Saúde) é de 42,9 mg/dia. O mercúrio liberado das restaurações de amálgama não atinge nem 10% do limite de tolerância estabelecido pela OMS. Outra evidência, para tranquilizar os pacientes, é o resultado de um experimento realizado na Alemanha, em 1990, onde KLEMMANN *et alii* dosaram a quantidade de mercúrio no sangue e leite maternos. Inicialmente, os autores observaram que no sangue das mães com restaurações de amálgama havia mais mercúrio do que naquelas sem restaurações de amálgama. No en-

tanto, estatisticamente esta diferença não era significativa. Além disso, a quantidade de mercúrio existente no leite das vacas daquela região era cinco vezes superior ao do leite materno. E, pelo que se sabe, as vacas não possuem restaurações de amálgama. Portanto, para os pacientes com restaurações de amálgama não há motivo de preocupação. A única proibição ao uso de amálgama é em pacientes alérgicos ao mercúrio, cuja incidência na população é inferior a 1%.

Outra preocupação é com relação à manipulação do amálgama, pelo cirurgião-dentista. Alguns pesquisadores alarmistas sugerem que a exposição crônica a altos níveis de vapor de mercúrio pode afetar as atividades enzimáticas levando a problemas neuro-psicológicos, como insônia, irritação, perda de memória, sonolência, depressão e tremores. Mas se o clínico estiver bem protegido da inalação ou contato com o mercúrio, seguindo algumas recomendações quanto à higiene com o material, o perigo é mínimo ou inexistente.

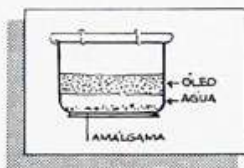
Com relação à preservação do meio ambiente, há uma grande preocupação com o destino que devem ter os resíduos de mercúrio e amálgama, tanto das sobras, quanto da remoção de restaurações antigas. Certamente estes resíduos não deveriam ser lançados no lixo doméstico, nem no lixo hospitalar, e muito menos no esgoto.

Em países mais desenvolvidos, a legislação exige a colocação de filtros nas cuspidadeiras, para evitar que os resíduos caiam no esgoto e atinjam os mananciais d'água. Quanto ao lixo doméstico, segun-

do LIMA, o material depositado nos aterros sanitários sofre várias alterações sendo que, inicialmente, as bactérias aeróbias, que têm um comportamento exotérmico, elevam a temperatura do meio, podendo atingir o estágio termofílico, com valores variando entre 45°C e 68°C, o que eleva a pressão de vapor de mercúrio e, conseqüentemente, seu potencial de dano. Quanto ao lixo hospitalar, que deve ser incinerado, as altas temperaturas provocam a liberação dos vapores de mercúrio, altamente tóxicos. Além disso, existem inconvenientes envolvendo o uso de incineradores, como a poluição do ar pelos gases da combustão e por particulados não retidos nos filtros e precipitadores. Sendo assim, o ideal seria que os resíduos de amálgama fossem coletados e enviados para refinarias a fim de reciclar a prata e o mercúrio. FAN *et alii*, em 1992, mostraram que a manipulação apropriada dos resíduos de amálgama, para a extração de seus componentes, não provoca poluição ambiental e ainda preserva as reservas naturais desses metais. No entanto, este processo é sofisticado e oneroso e pouco atrativo para a indústria de materiais odontológicos. Por isso, os resíduos de mercúrio e amálgama dos consultórios devem ser submersos em água, protegida por uma camada de óleo como lanolina, e armazenados em continentes vedados.

Mesmo com o respaldo das Associações Dentárias Americana e Canadense e do Instituto Nacional

de Pesquisas Odontológicas dos Estados Unidos, que afirmam que o amálgama é seguro e efetivo, alguns países, como a Suécia, por exemplo, resolveram colocar um ponto final na discussão, propondo acabar com todos os usos do mercúrio por volta do ano 2000.



Segundo estimativas da Secretaria do Meio Ambiente da Suécia, dentre os 8,5 milhões de habitantes do país deve haver de 40 a 50 toneladas em restaurações de amálgama, que representam um perigo em potencial, para contaminação ambiental, devido à cremação de cadáveres. Acredita-se que desses fornos desprendam-se mais de 300 quilos de mercúrio por ano. Recentemente, descobriu-se que uma maneira de neutralizar os efeitos deletérios desses vapores consiste em acrescentar ao esquite uma cápsula de selênio que, ao reagir com os vapores de mercúrio, transforma-se em um cristal inócuo chamado selenita, que acaba precipitado com as cinzas resultantes da cremação.

Apesar de existir, por parte de profissionais antiéticos e oportunistas, uma forte campanha para banir o amálgama do nosso meio, a literatura mostra que não há dados científicos para afirmar que ele seja causa de intoxicação mercurial. Há quase dois séculos o amálgama tem trazido grande benefício à população, principalmente à de países subdesenvolvidos, por apresentar baixo custo e fácil manipulação.

Mesmo assim, a guerra ao amálgama continua. É lamentável que, em vista da fixação no mercado de materiais alternativos mais caros, interesses comerciais estejam acima da verdade científica.

Susana Maria Werner Samuel é professora adjunta de Materiais Dentários da Faculdade de Odontologia da UFRGS, com curso de mestrado e doutorado em Materiais Dentários pela UNICAMP.

Paulo Robinson da Silva Samuel é engenheiro civil da Divisão de Água do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (DMAE), com especialização em estruturas pela UNISINOS.

Referências Bibliográficas

- FAN, P., CHANG, S., SIEW, C. Environmental hazard evaluation of amalgam scrap. *Dent. Mat.*, v. 8, p. 359-361, Nov., 1992.
- KATZ, H. Unwarranted and unprofessional: the superfluous removal of clinically acceptable amalgams. *Operativa Dentistry*, v. 16, n. 3, p. 113-115, 1991.
- KLEMMANN, D., WEINHOLD, J., STRUBELT, O. et alii. Der einfluss von amalgamfüllungen auf die quecksilberkonzentrationen in fruchtwasser und muttermilch. *Dtsch. zahnärztl. z.*, v. 45, p. 142-145, 1990.
- LIMA, L. Tratamento de Lixo, Hemus Editora, 2 ed. 242 p. São Paulo, 1991.
- VENNER, K. Amalgam-länderspiegel. *Schweiz monatsscher zahmed*, v. 102, n. 11, p. 1395-1396, 1992.
- VIEIRA, D., ISHIDA, FUKUCHI, M. et alii. O mercúrio e as restaurações de amálgama. *Âmbito odontol.*, v. 5, p. 344-353, 1993.

A grande luta pelo resgate de um arroio

ANDRÉ PEREIRA

“O desenho significa que a salvação do Dilúvio está em nossas mãos, explica Ana Bárbara Barreto, de 8 anos, mostrando o desenho com que venceu o concurso de cartazes do projeto ‘Salve o Dilúvio’. No centro do desenho há uma mão espalmada; à direita um riacho poluído e à esquerda águas azuis com peixes coloridos.”

Os meninos deixam o jogo de bola de lado. As meninas esquecem as brincadeiras por algum tempo.

E se unem, com o alvoroço costumeiro dos agrupamentos infantis, na caça ao lixo, determinada na vila como uma ocupação orgulhosa. A área preferida é a que circunda o Arroio Moinho onde deságuam esgotos e lixeiras, no Campo da Tuca. Ali se pescam vidros, latas, plásticos, papéis, pedaços de madeira que vão ser ordenados e encaminhados, mais tarde, para o galpão projetado para ser uma unidade de reciclagem de lixo, na combinação da associação comunitária com o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

A presidente da Associação Comunitária do Campo da Tuca, Leci Matos, pode escolher uma criança ao acaso e perguntar, para exibir a conscientização que cresce na vila, por que ela está impedindo o lixo de escoar arroio abaixo. E a criança pode responder, para confusão dos incautos, que não quer

deixar o Dilúvio morrer.

O Arroio Dilúvio nem passa por ali: será confusão de nome de riacho?

Não é. Para essa criançada, que cheira o lixo tão de perto, a geo-

“O Projeto Dilúvio pretende recuperar a qualidade das águas do arroio através de investimentos em saneamento básico em sua bacia, valorizar sua função paisagística e cultural e, ainda, resgatar por meio de campanhas de educação ambiental o significado do riacho para a cidade.”

grafia dos arroios é lição sabida de cor e salteado, como qualquer ensinamento primário de escola. Todas sabem que o seu riacho - o Arroio Moinho - é um afluente do Dilúvio. E que suas águas, com a sujeira que contém, correm direto

para o riacho canalizado na avenida Ipiranga. E que até se vai mais adiante, navegando na poluição, rumo ao Guaíba, de onde se tira água para abastecer a cidade.

Leci Matos festeja os resultados do trabalho de educação ambiental no Campo da Tuca. Garante que só deste modo, começando com as crianças, se diminuirá a poluição das águas que ela já enxerga menos escuras e fétidas, ali no Arroio Moinho. “Está bem melhor já!”, garante ela. O melhor mesmo é que a própria idéia do galpão de reciclagem do lixo surgiu da conscientização de todos para a proteção do arroio.

Longo Prazo - As crianças do Campo da Tuca são emblemas significativos do Projeto Arroio Dilúvio, criado em 1993, com a missão de combater a poluição da bacia hidrográfica do arroio, através de um trabalho conjunto interligando 11 secretarias e departamentos do município com entidades da iniciativa privada e representantes da comunidade.

Oficialmente o Projeto Dilúvio pretende “recuperar a qualidade das águas do arroio através de investimentos em saneamento básico em sua bacia, valorizar sua função paisagística e cultural e, ainda, resgatar por meio de campanhas de educação ambiental o significado do riacho para a cidade”. Assim, resumida em uma dúzia de palavras, a tarefa até parece simples. No entanto, a recuperação do Dilúvio envolve um verdadeiro exército de pessoas - do qual a meninada do Campo da Tuca é um metro pelotão - e alguns milhares de



dólares em iniciativas, ações e obras necessárias nesta guerra contra a poluição.

Giselda Castro, a coordenadora do Programa Guaíba Vive, ao qual está vinculado o Projeto Dilúvio, explica que a obra não tem prazo determinado para ser concluída. "A recuperação do Dilúvio é de longo prazo e de caráter permanente", avisa, chamando a atenção para a importância do trabalho no

arroio: "Ele é o principal condutor de poluição para o Guaíba".

São 50.000 metros cúbicos de terra e lixo que o Dilúvio recebe anualmente em suas águas. Isso equivale a 10.000 caminhões-caçambas cheios.

O lixo que chega ao arroio procede, em grande parte, dos esgotos domiciliares e industriais, transformando o riacho em um trágico canal de escoamento de sujeira.

Mas há ainda, junto a esta carga, o material oriundo da erosão, do desmatamento das encostas e de depósitos irregulares transportados pela chuva para os arroios afluentes.

E existe ainda a ocupação irregular das margens com moradias e depósitos de entulhos que acabam somando-se ao cenário das águas escuras e malcheirosas do Dilúvio sem aproveitamento social.

Fundo de Chácaras - Antigamente o arroio chegou a abastecer Porto Alegre. Era reconhecido como Jacaréi (ou Rio dos Jacarés, na língua dos guaranis). E escoava, límpido, entre a vegetação abundante, em um traçado que incluía fundos de chácaras onde os porto-alegrenses banhavam-se, pescavam e navegavam em bucólicas canoas.

Seu curso perto da atual rua João Alfredo dirigia-se à Ponte de Pedra, no atual Largo dos Açorianos, onde atingia o Guaíba.

Mas era um arroio afoito, que não se conformava em permanecer no leito. E foi mudando de nome a cada chuva mais forte que impelia suas águas sobre as moradias dos bairros Menino Deus, Azenha, Cidade Baixa e Santana. Virou Dilúvio, justificando a fama.

Em 1905 foi feita a primeira tentativa de domá-lo com um desvio no traçado. Abriu-se um canal em linha reta para facilitar o escoamento e a vazão nas proximidades da Ponte do Menino Deus. Eliminou-se com isto a volta que o arroio fazia na Ilhota, junto à atual praça Garibaldi.

Não era ainda o suficiente para contê-lo, e em 1941 decidiu-se ca-

nalizá-lo com a construção da Avenida Ipiranga, em uma obra de retificação do curso que durou 20 anos.

Desde então 10 quilômetros do seu curso estão contidos na estrutura de concreto da Ipiranga. Outros 3,8 quilômetros guardam semelhanças com a situação original. É o trecho compreendido entre o nascedouro do arroio, na Represa da Lomba do Sabão, no município de Viamão, e o final da Avenida Ipiranga, no bairro Agronomia.

Com cerca de 80 quilômetros quadrados (dos quais 19% estão localizados em Viamão) a bacia do Dilúvio recebe água de 12 arroios. E em sua extensão canalizada existem 17 pontes e cinco travessias para pedestres.

A partir da altura da Rua Vicente da Fontoura, no bairro Santana, o riacho canalizado tem degraus de um metro de altura, em conjunto de três a cada 200 metros.

De toda sua extensão, aproximadamente 10 quilômetros necessitam de limpeza e dragagem periódicas nos acessos laterais da Avenida Ipiranga, realizadas pelo município (Departamento de Esgotos Pluviais) desde 1980, quando o antigo DNOS deixou de executar essa função.

Águas e Esgotos - Ao município cabe a função de melhorar a qualidade das águas do arroio. Dentre as iniciativas de maior porte encaminhadas até agora estão as obras de retirada dos esgotos que desaguam no Dilúvio. Iniciadas pelo DMAE em 1993, essas obras melhoram as condições de saneamento dos bairros Glória, Teresópolis, Medianeira, Azenha e San-

ta Tereza. Quando forem concluídas 62,8 quilômetros de esgoto cloacal serão acrescentados à rede existente na cidade, beneficiando cerca de 70 mil habitantes.

O DMAE realiza o monitoramento da qualidade das águas do Dilúvio e executa todas as obras de instalação de redes de esgoto cloacal, estações de bombeamento de esgoto, interceptores e coletores de fundo nas sub-bacias do arroio. En-

“Queremos que um dia a cidade deixe de ver o Arroio Dilúvio apenas como um valão sujo que corta Porto Alegre”, afirma Jorge Fauth, da ADFG-Amigos da Terra.”

tre os projetos, que o Departamento define como obras necessárias para a recuperação do Dilúvio, três merecem destaque. O saneamento dos arroios formadores da Lomba do Sabão é o mais ambicioso e tem um custo de 5.568.706,76 dólares. A área de estudo soma 1.429 hectares e o projeto inclui redes, estações de bombeamento de esgotos, interceptores ao longo dos arroios e a interligação com o interceptor do Dilúvio na Avenida Ipiranga.

Os outros dois projetos envolvem a ampliação da estação de bombeamento Baronesa do Gravataí e a duplicação da linha de recalque da mesma EBE, melhorando o fluxo da rede cloacal e evitando os extravasamentos em épocas de chuvas.

Caça Esgotos - Com denominação que lembra filme de sucesso,

o Projeto Caça Esgotos remete para uma operação singela executada na Divisão de Esgotos do DMAE. “Vamos de casa em casa e quando nos permitem a entrada jogamos corante no vaso sanitário da moradia para ver se sai no esgoto pluvial”, relata a engenheira Jacqueline Niederauer Bucker que trabalha no programa junto com a arquiteta Iara Marisa Fuller Perrone. Iniciado já há dois anos o projeto desenvolve-se basicamente com o monitoramento das redes de esgoto cloacal. “Tem a finalidade de diminuir a contribuição do esgoto cloacal para a rede pluvial e, em contra-partida, melhorar a qualidade da água do Dilúvio, oferecendo com isso melhor padrão de qualidade em matéria de água servida. Em resumo, protegendo a saúde da população e melhorando a própria qualidade de vida”, afirma Iara.

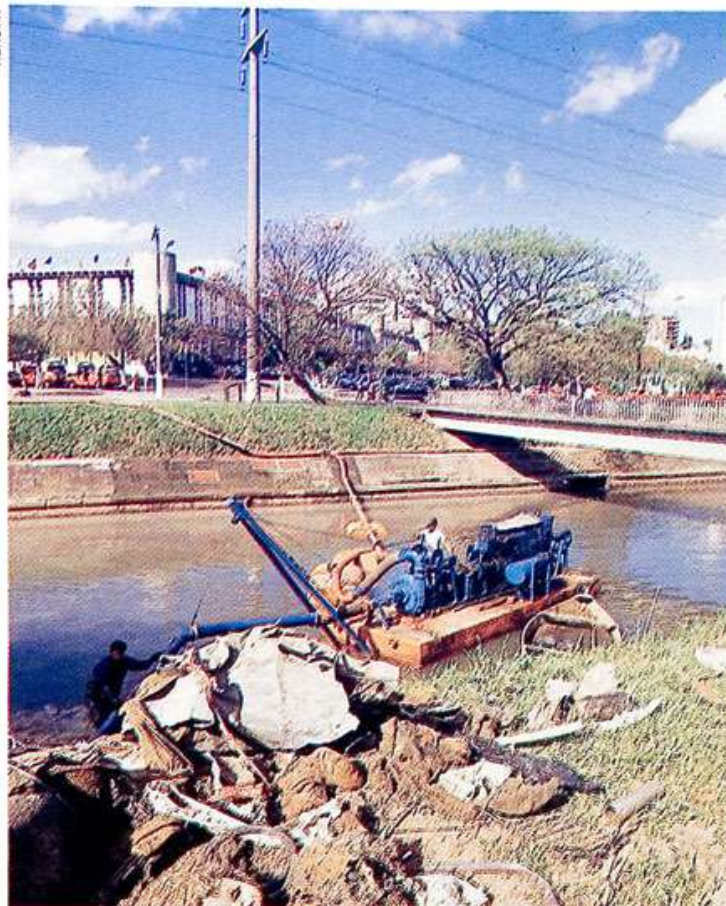
“Mas isto só se alcança com a adoção de medidas corretivas e um trabalho de educação ambiental, através da conscientização de cada indivíduo de que é o principal elemento para manter o processo”, acrescenta Jacqueline. Ela também defende a criação de legislação eficiente quanto à obrigatoriedade da ligação de esgoto à rede pública: “Temos que encontrar alternativa para tornar efetivo o cumprimento da ligação, porque o que está em jogo é a saúde pública”.

Esgotos Pluviais - Para a diretoria do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), Lenora Ulrich, o Projeto Dilúvio pretende transformar a feia cicatriz que o arroio representa em marca positiva para

Porto Alegre. "Por isso, diz ela, é fundamental a atuação integrada dos órgãos públicos com a comunidade, baseada no saneamento, na valorização paisagística e cultural e na educação ambiental, que costura todas. Um exemplo da interligação das iniciativas pode ser observado na utilização da nova tecnologia de dragagem do arroio que o Departamento está empregando no trecho canalizado, entre a rua Vicente da Fontoura e a foz, no Guaíba.

A nova técnica selecionada em concurso público, e que custa 75 mil dólares aos cofres do Município, utiliza trabalho de duas dragas anfíbias e uma escavadeira hidráulica flutuante, que tornam a dragagem mais eficiente e menos onerosa, diminuem os transtornos antigamente causados ao trânsito e, ainda, permitem o aproveitamento paisagístico das margens.

O DEP executa atividades permanentes de recuperação dos taludes do Dilúvio, desassoreamento do canal do riacho, conservação de redes e equipamentos de drenagem existentes ao longo da bacia e manutenção das casas de bomba 14 e 15, que melhoram o fluxo junto à foz, diminuindo a estagnação das águas próximas ao Guaíba, responsável pelo fluxo nas redes de drenagem. A limpeza dos arroios da bacia é feita em con-



DEP utiliza nova tecnologia para a dragagem do Arroio Dilúvio.

junto com a Secretaria Municipal do Meio Ambiente, Departamento Municipal de Limpeza Urbana e Secretaria Municipal da Saúde. Mas também há serviços previstos para colocar em prática (como o desassoreamento da foz, de acordo com um projeto do Deprec, que prevê a retirada de 40.000 metros cúbicos) e a execução de duas obras de porte. Uma é a construção de uma casa de bombas, junto à Avenida Ipiranga, impedindo alagamentos próximo às ruas Santa Terezinha, Santana, Laurindo e Jacinto Gomes. A outra é a complementação e alteração da bacia do Arroio Cascatinha e sua ligação ao Dilúvio, facilitando o fluxo das águas com o seu lançamento dia-

gonal ao leito.

"Estas obras dependem de recursos financeiros", diz Lenora Ulrich, que calcula o custo em mais de 3 milhões de dólares. "Dependem de recursos extra-orçamentários, como verba do BIRD e também de empresas públicas e privadas que queiram fazer parceria", acrescenta ela. A diretora do DEP se refere a uma proposta que deve se transformar em projeto de lei instituindo cotas de participação para empresas localizadas na área de abrangência do Dilúvio que queiram associar-se efetivamente ao projeto.

Meio Ambiente - A Secretaria Municipal do Meio Ambiente está or-

çando o ajardinamento de toda a área à margem do Dilúvio para 1995. Essa iniciativa complementa, de certa forma, o projeto Adote o Dilúvio e propõe a adoção de determinados trechos por empresas dispostas a arborizar e ajardinar as margens do arroio. A SMAM também é responsável pela gestão do Projeto Linha Verde - Plantio Comunitário, que envolve a comunidade na sinalização dos limites das encostas do morro (segundo determinações do Plano Diretor da cidade), com colocação de placas e plantio de mudas. "Este ano plantamos mais de 3.000 mudas em atividades de finais de semana que envolvem de 30 a 40 pessoas nas comunidades", diz

Cláudio Langoni, supervisor de Meio Ambiente.

A SMAM participa do Projeto Dilúvio com inúmeras atividades permanentes, envolvendo a área da bacia do riacho. Sistemáticamente, a Secretaria controla a poluição hídrica industrial e atmosférica, atendendo cerca de 20 empresas potencialmente poluidoras. E fiscaliza a atuação de postos de gasolina, oficinas mecânicas, garagens de ônibus e transportadoras, para evitar a contaminação dos lençóis de água. Permanentemente, controla e elimina áreas de risco geotécnico em conjunto com outros órgãos do poder público municipal, atenuando e eliminando situações de desequilíbrio, através de ações como a recolocação de moradias, manejo de vegetação, execução de muros de arrimo e corte de bloco rochosos instáveis.

Do mesmo modo sistemático, ordena a atividade mineral e de exploração do solo da região da bacia, e realiza estudo das funções dos elementos do ambiente natural na malha urbana.

Limpeza Urbana - O Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) age, principalmente, na manutenção dos serviços essenciais de limpeza do arroio. Mas a atuação decisiva no projeto de recuperação do Dilúvio concentra como objetivo maior a redução da produção de resíduos sólidos que degradam os recursos naturais. Através de projetos técnico-operacionais o DMLU desenvolve diversas ações. Uma das mais importantes é o projeto de gerenciamento interno de resíduos sólidos em serviços de saúde, em implanta-

ção em 14 hospitais e 11 unidades sanitárias. O projeto propõe a separação dos resíduos na origem, através do monitoramento técnico. Outro projeto, em implantação na Lomba do Pinheiro, é o de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos, que envolvem a instalação de unidade experimental com capacidade para reciclar 200 toneladas/dia, produzindo ainda composto orgânico. "Já fizeram reuniões com a comunidade para complementar os estudos sobre o assunto", afirma Margareth Panerai Araújo, da Divisão de Limpeza e Coleta (DLC) do Departamento. O DMLU ainda possui um projeto

"O Dilúvio é como uma cicatriz feia na face da cidade e precisa ser transformado em uma marca positiva de Porto Alegre", diz Lenora Ulrich, diretora do DEP."

de reaproveitamento de resíduos orgânicos da suinocultura e sistemas integrados de reaproveitamento. Vinte estabelecimentos localizados na área da bacia do Dilúvio já colaboram na triagem dos resíduos orgânicos que, graças a tratamento térmico, se transformam em ração alimentar animal.

"A própria coleta domiciliar, que envolve toda a cidade, tem a ver com o Dilúvio", diz Margareth, anunciando profundas alterações no serviço, a cargo de uma nova empreiteira a partir de janeiro. "Haverá novos roteiros e zoneamento, adaptando a coleta ao crescimento demográfico e qualifican-

do os serviços. A população vai ganhar, e o Dilúvio também."

Cultura - A própria história detalhada do Dilúvio, de sua canalização e de suas pontes vai ser recuperada no levantamento que está sendo feito pela Secretaria Municipal de Cultura, através da Coordenação da Memória Cultural. E o trabalho de recuperação dos elementos de valor sócio-cultural das pontes, a cargo da SMOV, terá a assistência técnica da EPAHC, Setor de Coordenação da Memória Cultural, que se responsabiliza pelo patrimônio histórico de Porto Alegre.

Deverá também ser implantado um programa de Educação Patrimonial - integrando o programa de Educação Ambiental da Prefeitura, com a finalidade de estimular a população ribeirinha do Dilúvio a preservar o arroio, seus adornos e esculturas.

Obras e Viação - A Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) é responsável pela recuperação estrutural das pontes e passarelas do Dilúvio. E através do Programa Permanente de Manutenção de Obras de Arte vai recuperar as estruturas das pontes das avenidas Santana e Cristiano Fischer. Também vai recuperar, em uma primeira etapa, dez passarelas do arroio.

Educação - Estudantes e professores da rede municipal do ensino convivem com atividades de estudo da realidade dos efluentes do Arroio Dilúvio que passam perto de sua escola. Assim, incentivados pelo estudo prático da própria



Ponte de Pedra sobre o Arroio Dilúvio na década de 40, onde atualmente está localizado o Largo dos Açorianos.

realidade e desenvolvendo questões que envolvem as relações do homem com a natureza, eles poderão ajudar a resgatar o histórico do arroio, sua importância social, seu estado atual e, por fim, exibir propostas de solução.

Habitação - Na luta pelo resgate do Dilúvio, o Departamento Municipal de Habitação contribui com decisiva participação no Plano de Reassentamento de áreas de risco e locais impróprios, promovendo a remoção de vilas, ou parte delas, localizadas perto e no próprio leito do riacho. O Plano, do qual fazem parte várias secretarias e órgãos do Município, inclui ações de controle e planejamento do uso e ocupação do solo urbano.

Saúde - A Secretaria Municipal de Saúde é a responsável pelas atividades sistemáticas de combate aos animais causadores de doença, através do seu Centro de Controle de Zoonoses e em um traba-

lho que integra diversos órgãos do Município.

Indústria e Comércio - Compete à Secretaria Municipal da Indústria e Comércio a realização do censo das atividades econômicas desenvolvidas na bacia do Dilúvio. Ela também licencia e controla as atividades e desenvolve outros projetos vinculados à bacia do arroio.

Planejamento - Junto com a comunidade, secretarias e departamentos da Prefeitura, a Secretaria do Planejamento Municipal tem a tarefa de compatibilizar e viabilizar a preservação e o resgate do patrimônio cultural e natural da cidade - como a bacia do Dilúvio - com a dinâmica e evolução de Porto Alegre, através de uma visão holística.

Em busca desse equilíbrio, amparado em potencialidades que apontam para uma ocupação urbana compatível com o respeito à natureza, a SPM promove eventos, co-

mo o Projeto Porto Alegre - Passeio no Arroio (que identificou cerca de 200 hectares de áreas vazias ou subutilizadas ao longo da Avenida Ipiranga). E como o processo de redefinição dos limites do Plano Diretor (que identificou potencialidades no Morro da Polícia, onde estão localizadas nascentes de afluentes do Dilúvio). A atuação da SPM nesse sentido é fundamental no Projeto Dilúvio, na medida que as atividades inseridas no tra-

çado do arroio caracterizam-no como um eixo estruturador estratégico para uma nova ordem dinâmica no desenvolvimento de Porto Alegre.

Salve o Dilúvio - Foi por iniciativa da Ação Democrática Feminina Gaúcha (ADFG) - Amigos da Terra que surgiu uma espécie de sub-projeto do Projeto Dilúvio representado pela promoção "Salve o Dilúvio", do Unibanco e jornal Zero Hora. "A idéia embutida neste projeto conjunto é a da conscientização e da mobilização da população em ações necessárias para a recuperação do arroio, através de atividades de envolvimento comunitário", explica Jorge Fauth, da ADFG-Amigos da Terra. "Este é um passo importante para conseguirmos que a cidade deixe de ver o Dilúvio como um valão sujo que corta Porto Alegre", diz Fauth.

Esgotamento sanitário de Itabuna - uma experiência no molde condominial

SILVANO SILVÉRIO DA COSTA

ERNANI C. DE MIRANDA

CLÁUDIO FRANCO FONTES

“Além da redução dos custos de implantação do sistema, o modelo condominial proporciona a diminuição das despesas operacionais, originando, assim, baixas tarifas”.

INTRODUÇÃO

A cidade de Itabuna, uma das cinco maiores da Bahia, com população estimada em 220 mil habitantes, tinha, até o início de 1993, apenas 30% da população servida por esgotos sanitários.

Considerando-se que este baixo percentual se devia à tecnologia e à filosofia pela qual se faziam as obras (sistema convencional), entre outros motivos, buscou-se uma alternativa que utilizasse os recursos públicos da forma mais racional possível e abrangendo o maior contingente populacional.

O MODELO CONVENCIONAL E O CONDOMINIAL

No sistema de coleta de esgotos convencional (figura pág. 27) as redes coletoras são assentadas em todas as faces da quadra e cada

domicílio interliga-se à rede, individualmente, através da ligação domiciliar. Pela filosofia condominial, cada domicílio lança os dejetos no esgoto do domicílio do lado, que, por sua vez, lança no do outro lado, até chegar ao final da quadra, quando então é recolhido pela rede pública.

Como a rede coletora convencional é bem mais cara que o ramal condominial, estima-se que, na maioria dos casos, a adoção da filosofia condominial representa uma economia para o poder público (entre 50% e 60%) e para o indivíduo.

A FILOSOFIA DO SISTEMA CONDOMINIAL

A participação popular - O que se destaca na filosofia condominial é, sobretudo, o processo de participação popular. A atuação das pessoas na solução de seus próprios

problemas, aliada à renovação tecnológica empregada, sem dúvida mostra-se como a grande inovação do modelo condominial, quando comparado ao sistema convencional.

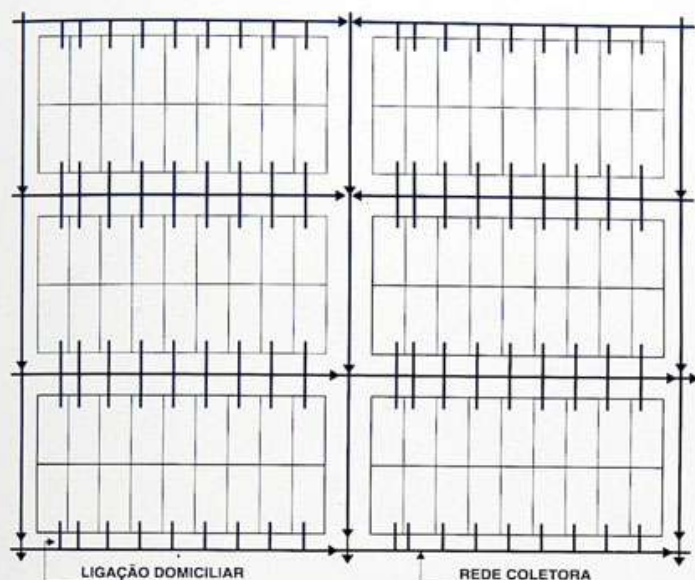
Na mobilização da comunidade são importantes as inserções na imprensa local, a realização de campanhas de divulgação, de reuniões locais com líderes comunitários e um trabalho diário de agentes comunitários junto à população alvo. Todas as casas precisam ser visitadas, tanto pelos agentes comunitários quanto pelos técnicos que farão o projeto do ramal, num trabalho de “corpo a corpo” que busca esclarecer e conscientizar os moradores sobre a importância do

“Como a rede coletora convencional é bem mais cara que o ramal condominial, estima-se que, na maioria dos casos, a adoção da filosofia condominial representa uma economia para o poder público (entre 50% e 60%) e para o indivíduo.”

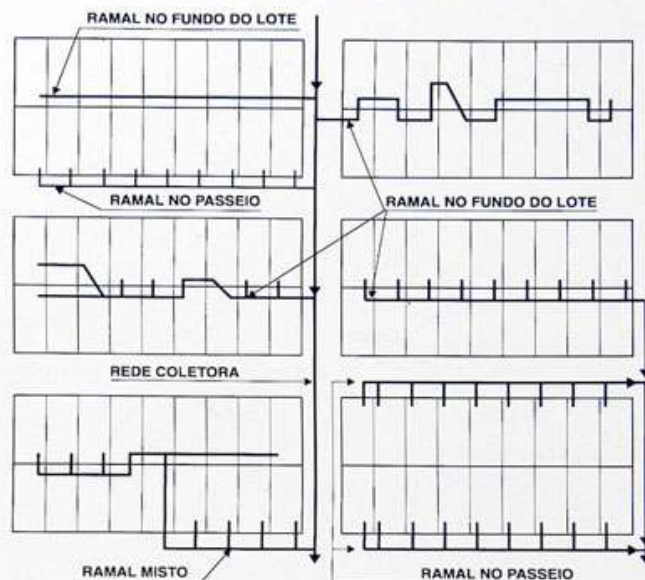
sistema condominial de esgoto. Para cada quadra atendida é feita uma reunião de adesão com todos os moradores, em uma casa do próprio setor. Nesta reunião é apresentado o conjunto do trabalho que se pretende realizar no bairro e especificamente naquela quadra. Numa linguagem popular, detalha-se os aspectos do sistema, desde a coleta dos esgotos no domicílio até o lançamento final no corpo receptor.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

SISTEMA CONVENCIONAL



SISTEMA CONDOMINIAL



A aceitação do sistema em todas as suas condições é selada através de um documento intitulado termo de adesão, assinado por proprietários das casas atendidas e pelo responsável pelo órgão gestor dos serviços. Cria-se desta forma uma relação de compromisso, tranquilizando

os moradores quanto à execução do sistema e o órgão gestor quanto à cobrança da tarifa e à exigência de manutenção do ramal no fundo de lote por parte do proprietário do domicílio.

Nas reuniões de adesão os moradores elegem o líder de cada quadra. Esta pessoa fica com a responsabilidade de colher as assinaturas no termo de adesão, servir de interlocutor entre os moradores e o órgão gestor, esclarecer

os condôminos sobre o sistema, principalmente aqueles que não comparecem às reuniões, incenti-

mais condominiais. Em muitos casos os próprios moradores fornecem os materiais ou participam

da execução dos serviços, criando desta forma um processo saudável de competitividade. A quadra com maior índice de participação é beneficiada mais rapidamente pela rede pú-

“A experiência de Itabuna mostrou que a mobilização em torno do sistema condominial desperta nos moradores a consciência para reivindicar junto ao poder público soluções para outros problemas existentes na quadra ou no bairro.”

var a discussão do tema dentro da quadra e auxiliar os agentes comunitários no seu trabalho diário de mobilização.

O PROCESSO DE COMPETITIVIDADE

A organização dos moradores de cada quadra em torno do programa determina a maior ou menor agilidade na implantação dos ra-

blica.

A experiência de Itabuna mostrou que esta mobilização em torno do sistema condominial desperta nos moradores a consciência para reivindicar junto ao poder público soluções para outros problemas existentes na quadra ou no bairro. Em muitos casos, essas reivindicações tratam de problemas de saneamento básico, como abastecimento de água, drenagem pluvial e coleta de lixo.

TARIFAS MAIS BARATAS

Além da redução dos custos de implantação, o modelo condominial leva também a uma redução nos custos operacionais, propiciando tarifas mais baratas. A responsabilidade da manutenção do sistema é dividida, ficando a rede pública e os ramais de calçada por conta do órgão gestor, e os ramais de fundo de lote por conta do proprietário de cada domicílio. Desta forma, são criadas tarifas diferenciadas. No caso de Itabuna, foram adotados os seguintes percentuais sobre o valor da conta de água:

- ramal condominial no fundo de lote = 25%;
- ramal condominial na calçada = 45%;
- ramal no jardim = não adotado em Itabuna.

Ressalte-se que, nos bairros da cidade onde existe coleta de esgoto no sistema convencional, é cobrada uma tarifa de 70% sobre o valor da conta de água.

Esse sistema também se dá em par. Nos ramais internos ao lote, a manutenção é de responsabilidade do morador, enquanto que nos ramais da calçada a competência é da EMASA (Empresa Municipal de Águas e Saneamento S.A.).

BENEFÍCIOS DO SISTEMA CONDOMINIAL VERSUS SISTEMA CONVENCIONAL

A experiência realizada em cinco bairros de Itabuna evidenciou a enorme vantagem econômica do

modelo condominial quando comparado ao convencional, conforme se vê no quadro a seguir:

DESCRIÇÃO	UNID.	CONVENC.	CONDOM.
Número de bairros	unid	2	5
População beneficiada	hab	12.058	21.000
Número de domicílios	unid	2.680	4.667
Extensão da rede básica	m	10.175	8.505
Custo (rede + ligação/hab.)	US\$/hab	51,30	—
Custo (rede + ramal/hab.)	US\$/hab	—	26,30
Custo do ramal condominial	unid	—	35,67
Custo da ligação domiciliar	unid	66,46	—

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pela experiência de Itabuna constatou-se que, para cada bairro, em função da situação sócio-econômica, a população participa das diversas fases de implantação do sistema de forma diferenciada. Para os bairros cujo poder aquisitivo é

“Uma das grandes vantagens do sistema condominial é que o índice de atendimento aos domicílios pelos ramais, tende a ser total, já que os ramais passam exatamente pelos pontos de convergência dos esgotos.”

mais elevado ou médio, a tendência é a população fornecer os materiais para a implantação do ramal, embora delegue a terceiros a execução. Já nos bairros de poder aquisitivo mais baixo, principal-

mente naqueles em que a população se situa abaixo do cinturão de pobreza, é extremamente difícil o

fornecimento dos materiais para a execução dos ramais. Mas, se a mobilização for bem feita, é possível obter uma boa adesão na construção dos ramais.

Uma das grandes vantagens do sistema condominial é que o índice de atendimento aos domicílios pelos ramais, tende a ser total, já que os ramais passam exatamente pelos pontos de convergência dos esgotos. Com a adoção da filosofia condominial, a expectativa da atual administração é atingir a marca de 65% de cobertura do serviço, ou seja, em quatro anos, construir mais do que o dobro do que se construiu em 83 anos de emancipação política da cidade.

Silvano Silverio da Costa é engenheiro civil, mestrando em Engenharia Sanitária (USP), e diretor-presidente da Empresa Municipal de Águas e Saneamento S. A. (EMASA).

Ernani C. de Miranda é engenheiro civil, mestrando em Engenharia Sanitária (UFMG), e diretor técnico da EMASA.

Cláudio Franco Fontes é engenheiro civil, com extensão em gestão ambiental (UESC), e gerente de Saneamento da EMASA.

Enquadramento dos recursos hídricos do Rio Grande do Sul

EQUIPE TÉCNICA DA FEPAM *

“A Laguna dos Patos, com as lagoas adjacentes, constitui o maior sistema de águas lagunares da América do Sul, representando a mais importante área de criação, reprodução e alimentação da fauna aquática do litoral do Atlântico Sul Ocidental.”

INTRODUÇÃO

A resolução nº 20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama, de 18 junho de 1986, estabelece a necessidade dos órgãos ambientais efetuarem o enquadramento dos recursos hídricos em função dos usos preponderantes da água e não, necessariamente, de sua qualidade atual.

A Fundação Estadual de Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul - FEPAM, como órgão responsável no Estado por este enquadramento, desenvolveu um plano de ação para classificar os recursos hídricos superficiais, com base no Conama e compondo-se das seguintes etapas: delimitação da área a ser enquadrada; levantamento dos usos atuais e potenciais da água e do solo, com localização e quantificação; elaboração da proposta de enquadramento; apresentação e

discussão da proposta com a comunidade envolvida, em audiência pública; comparação entre a qualidade atual e as classes do enquadramento; e proposta de medidas corretivas ou preventivas para preservação ou recuperação dos recursos hídricos.

Para a realização deste trabalho o estado foi dividido em três regiões hidrográficas - Bacia do Guaíba e formadores, Bacia da Planície Costeira e Bacia do Rio Uruguai (figura 1). O cronograma das principais metas do trabalho, acordado com o Ministério Público, marcou para o primeiro trimestre de 1995 o enquadramento das sub-bacias dos rios Gravataí e Sinos. O das demais sub-bacias do Guaíba será feito no decorrer do ano. Durante os anos de 1996 e 1997 devem ser enquadrados, respectivamente, a bacia da Planície Costeira e as sub-bacias da Bacia do Rio Uruguai.

A EXPERIÊNCIA DE ENQUADRAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA PARTE SUL DO ESTUÁRIO DA LAGUNA DOS PATOS

A complexidade do trabalho de enquadramento originou a necessidade de se escolher uma área piloto para teste e aperfeiçoamento da metodologia.

A Laguna dos Patos, juntamente com suas lagoas adjacentes, constitui o maior sistema de águas lagunares da América do Sul, representando a mais importante área de criação, reprodução e alimentação de grande parte da fauna aquática que ocorre no litoral do Atlântico Sul Ocidental. O vento e a descarga fluvial desempenham papéis fundamentais na dinâmica de suas águas e a influência da maré astronômica é insigificante.

A cidade do Rio Grande está localizada no estuário da Laguna dos Patos, numa restinga limitada ao sul e a noroeste por enseadas rasas e marginais muito produtivas, como os sacos da Mangueira, do Justino e do Martins, ao norte pelo Canal do Norte e, a leste, pelo Canal de Acesso (figura 2). Esta cidade, com uma população de 180.000 habitantes e um importante parque industrial, apresenta uma morfologia acentuadamente plana, com uma rede hidrográfica formada por lagunas arroios e muitos banhados permanentes e temporários.

A região da Laguna dos Patos foi escolhida por apresentar um intenso conflito de usos da água. Por um lado, é área importante da cria-

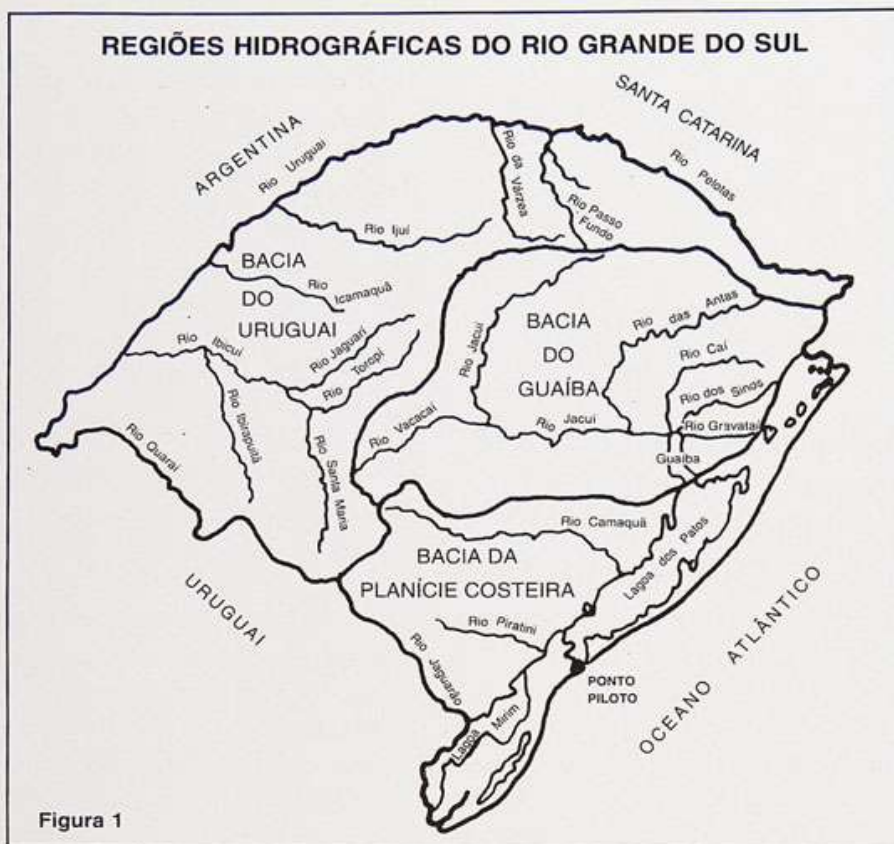


Figura 1

ção, reprodução e alimentação de peixes e crustáceos, fundamentais para a produção pesqueira da região sudeste brasileira. Por outro lado, sofre forte pressão de desenvolvimento urbano e industrial e é sede do importante porto marítimo de Rio Grande.

A FEPAM realizou um levantamento dos usos da água, através de pesquisas bibliográficas, vistorias na área de estudo e consultas aos órgãos diretamente envolvidos. Foram, então, definidos como usos principais aqueles de maior intensidade e maior influência ecológica e econômica: preservação do equilíbrio natural e proteção das comunidades aquáticas, diretamente ligadas à pesca artesanal e comercial, navegação e diluição de despejos industriais e domésticos. Como usos secundários foram de-

finidos aqueles de menor intensidade, pontuais e rarefeitos, abastecimento público e industrial, recreação de contato primário e secundário, irrigação, dessedentação de animais e aquicultura.

Estes estudos serviram como base para a elaboração de propostas de enquadramento dos recursos hídricos da parte sul do estuário da Laguna dos Patos. Tendo em vista que o enquadramento é um determinante do tipo de desenvolvimento sócio-econômico da região, as propostas elaboradas pela FEPAM foram apresentadas e discutidas com todos os segmentos da sociedade envolvidos, através da realização de uma audiência pública em Rio Grande, no dia 17 de março de 1994. Esta foi uma experiência pioneira no país, objetivando uma proposta consensual,

com o apoio da comunidade.

Nesta primeira audiência pública também foram apresentadas propostas dos Laboratórios de Ecologia de Sistemas e Hidroquímica da Fundação Universidade de Rio Grande (FURG), do Centro de Indústrias de Rio Grande, do Centro de Estudos Ambientais e do Conselho de Recursos Hídricos do estado do Rio Grande do Sul.

A discussão das propostas apresentadas não esgotou-se na primeira audiência pública. Em função disto, foi realizado um seminário em Rio Grande para apresentação de outros trabalhos que pudessem subsidiar a discussão, e de novas propostas de enquadramento elaboradas a partir dos argumentos apresentados.

Neste seminário foram apresentadas duas propostas baseadas nos mesmos critérios: uma da FURG, que estabelece uma classificação genérica, desvinculada do Conama, outra da FEPAM, propondo uma adequação às normas do Conama. Houve unanimidade do público presente em relação aos critérios utilizados.

PROPOSTA DA FURG

A FURG apresentou uma proposta de enquadramento com base nas diferenças observadas entre os dois subsistemas existentes na região estuarina: águas abertas e enseadas rasas protegidas, sendo estas últimas de menor profundidade, hidrodinâmica bastante limitada, maior produtividade e diversidade biológica e menor capacidade de autodepuração. Foi utilizado como critério para a delimitação en-

tre estes dois subsistemas a isóbata de 1,0 metro de acordo com trabalhos realizados pela Universidade, que enfocam a absorção de impactos nesta região. Com base nestes critérios foram definidos três níveis de usos (figura 3).

Preservação: áreas de expressivo significado ecológico, que devem ficar livres de quaisquer empreendimentos. Neste nível foram enquadrados os arroios que drenam para o estuário e a parte mais protegida (de menor dinâmica, mais rasa e menos alterada).

Conservação: áreas onde as atividades humanas precisam ser melhor controladas, mas não necessariamente proibidas. Aqui foram enquadrados todos os outros sacos do estuário, o canal de São Gonçalo (até a barragem) e as águas estuarinas abertas com profundidade inferior a 1,0 metro.

Uso Múltiplo: áreas que requerem apenas medidas normais de controle ambiental nas atividades que ali se exercem. Neste caso, todas as águas estuarinas que não se enquadram nas classes anteriores.

PROPOSTA DA FEPAM

A proposta apresentada pela FEPAM mantém as mesmas idéias básicas, fazendo uma adequação às normas do Conama.

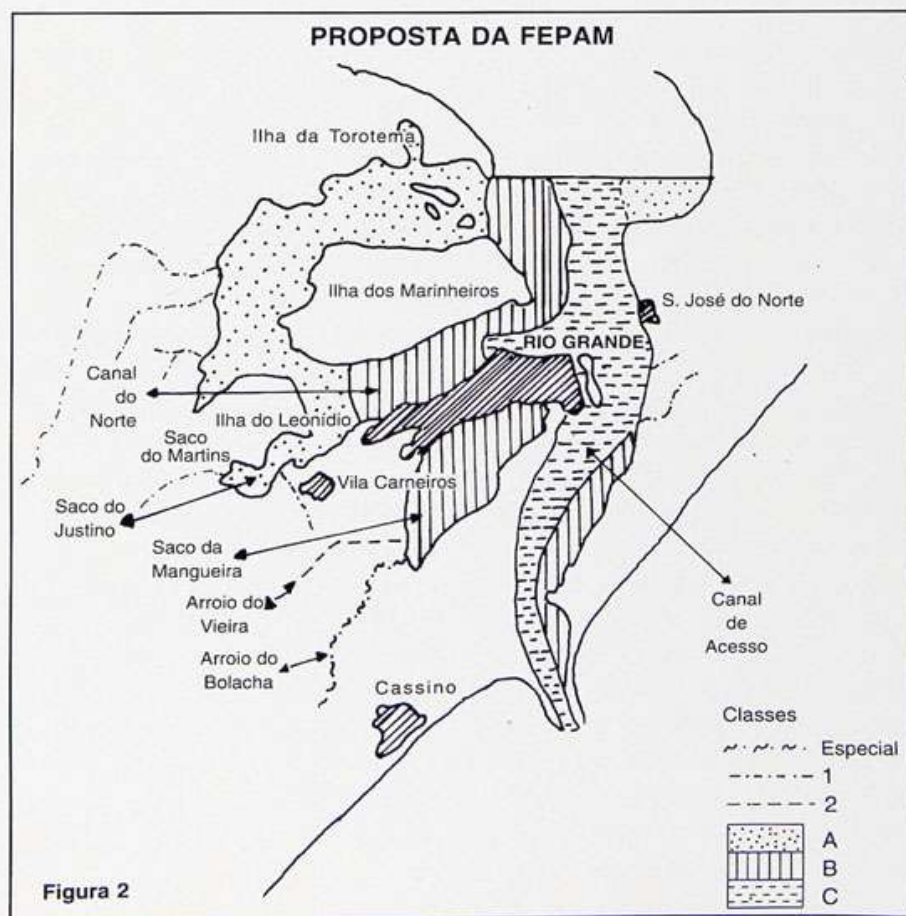
A delimitação da área a ser enquadrada foi um dos pontos polêmicos discutidos na audiência pública. Considerando critérios morfológicos, geológicos e biológicos, o limite norte da área estuarina vai até a *Ponta da Feitoria*. A área escolhida para a primeira etapa

do enquadramento foi limitada ao norte pela linha de latitude que passa pela *Ilha de Torotama*, em função da sua importância ecológica e econômica e da maior concentração de informações ambientais disponíveis. Através do Programa de Gerenciamento Costeiro, a FEPAM já contratou várias cartas temáticas do litoral médio, que servirão como subsídio para o enquadramento da área estuarina restante. Sabendo-se da importância de se considerar o estuário como um ecossistema completo e integrado, a FEPAM assume o compromisso de efetuar a segunda etapa do enquadramento, até a *Ponta da Feitoria*, com os mesmos critérios adotados na primeira etapa, até o final de 1995.

O sistema arroio-laguna do *Bolacha* foi enquadrado em classe especial por ser o maior contribuinte do *Saco da Mangueira*, desempenhando funções ecológicas relevantes, abrigar uma comunidade bem diversificada, incluindo algumas espécies em risco de extinção, e ser a última área significativa de banhados relativamente preservada dentro da zona urbana. O *Arroio Vieira* foi enquadrado em classe 2 por sofrer maior pressão de uso urbano.

Os demais corpos límnicos que drenam para a área estuarina são de regiões predominantemente agropastoris e foram enquadrados em classe 1.

O enquadramento das águas salobras originou polêmica, em fun-



ção dos conflitos de uso da água e da inadequação das classes propostas pelo Conama: enquanto são previstas cinco classes para as águas doces, apenas duas classes são previstas para as águas salobras, as classes 7 e 8.

Em termos de usos, a classe 8 corresponde à classe 4, que é a classe de água doce da pior qualidade e não prevê o uso de proteção das comunidades aquáticas, essencial para a economia pesqueira regional. Somente a classe 7 não é suficiente para caracterizar os diferentes ambientes da região: águas estuarinas abertas e enseadas rasas protegidas. Além disso, a classe 7 tem correspondência com as classes 1 e 2 de água doce em termos de usos, à exceção do abastecimento público e irrigação, mas é bem menos restritiva, apresentando poucos padrões ambientais. Em função disso foram criadas três novas classes:

Classe A: o uso principal é a proteção das comunidades aquáticas. Considerando a importância das enseadas para a proteção das comunidades aquáticas e como criadouro natural de várias espécies importantes para a produção pesqueira, todos os sacos foram enquadrados em classe A, à exceção do *Saco da Mangueira*. Nesta classe não serão tolerados lançamento de águas residuárias, domésticas e industriais, lixo e outros resíduos sólidos e substâncias tóxicas, mesmo tratados.

Classe B: os usos são a proteção das comunidades aquáticas, aquicultura e recreação de contato primário. O *Saco da Mangueira* e o *Canal do Norte*, por sofrerem uma intensa pressão por uso industrial e urbano, foram enquadrados nesta classe. Além destas, as demais regiões rasas são também aqui enquadradas nesta classe. Os padrões de qualidade são mais restritivos que os da classe 7, baseados nos padrões ambientais da classe 1, observadas as diferenças de comportamento e toxicidade de cada parâmetro nas águas marinhas salobras e doce.

Classe C: Os usos são a proteção das comunidades aquáticas, recreação de contato primário e navegação comercial. A área a ser en-

quadrada são as regiões com mais de 1,0 m de profundidade. Os padrões ambientais são os propostos na classe 7 do Conama.

Nas classes B e C serão tolerados lançamentos de esgotos, desde que atendam os padrões de emissão e não prejudiquem a qualidade estabelecida para estas águas.

Os padrões de qualidade adotados para as novas classes criadas, já foram definidos e serão apresentados e discutidos, juntamente com as propostas debatidas no seminário, numa segunda audiência pública a ser realizada em Rio Grande.



Figura 3

* Técnicos da Divisão de Planejamento e Diagnóstico da FEPAM:

Enio H. Leite é engenheiro químico com especialização em Saúde Pública pelo Instituto Oswaldo Cruz.

Janine Haase é oceanóloga com mestrado em Ecologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Maria Dolores Pineda é bióloga com PhD em Biogeografia (área de concentração: Limnologia) pela Universidade de Saarbrücken, Alemanha.

Maria Lúcia Coelho Silva é engenheira química com especialização em Ecologia pela Unisinos.

Maria Salete Cobalchini é engenheira civil com especialização em Sanitarismo pela USP.

Referências Bibliográficas

- BRASIL 1986. Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama. Resolução nº 20 de 18.06.86. Brasília.
- CUNHA, L.P.R. et alii 1994. Proposta de enquadramento dos recursos hídricos da parte sul da Laguna dos Patos. I. Estuário da Laguna dos Patos, FURG, Departamento de Oceanografia. Rio Grande.
- HAASE, J. et alii 1994. Enquadramento dos recursos hídricos da parte sul da Laguna dos Patos. FEPAM. Porto Alegre.

Uso de várzeas artificiais no tratamento de efluentes de tanque séptico

DENIS M. ROSTON

“A pesquisa atual necessita dar grande ênfase ao estudo da prevenção de contaminação da água subterrânea devido a infiltração de resíduos líquidos.”

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem aumentado consideravelmente, em vários países, o interesse pela busca de alternativas ao sistema convencional de tratamento de resíduos líquidos. Já em 1972, *GOLDSTEIN* afirmava que as comunidades rurais não poderiam arcar com os altos custos de construção, operação e manutenção dos sistemas convencionais de tratamento desses resíduos.

Diante da constatação, vários sistemas mais simples têm sido estudados. Dentre eles se destaca o uso de várzeas artificiais tanto em vilas ou cidades como em residências isoladas.

O método mais comum de disposição de efluentes líquidos em residências isoladas é o uso de tanque séptico, seguido de valas de infiltração ou sumidouro. Embora o sistema tenha uma concepção simples, necessita de projeto e de instalação e manutenção adequadas para não correr risco de co-

lapso, que pode resultar em contaminação do lençol freático e ameaça à saúde. *FETTER* (1974), lista numerosos exemplos de contaminação do lençol subterrâneo causada por falha do sistema de disposição do efluente do tanque séptico. E *OTIS* (1991) demonstra que a pesquisa atual necessita dar grande ênfase ao estudo da prevenção de contaminação da água subterrânea devido à infiltração de resíduos líquidos.

Este trabalho resultou da necessidade de se substituir um valo de infiltração, inadequado para o local, que recebia efluente de um tanque séptico, servindo a duas moradias de fazenda. O sistema escolhido foi a várzea artificial com vazão subsuperficial e vegetação de taboas (*Typha latifolia*). Depois de implantado, o sistema foi monitorado durante seis meses.

VÁRZEAS ARTIFICIAIS

O sistema de várzeas artificiais foi inventado e descrito e por *KIC-*

KUTH (1982), e começou a ser usado em vários países europeus como uma solução de baixo custo e alta eficiência para tratamento de resíduos líquidos de vilas rurais, fazendas, casas de campo, condomínios etc. Esse sistema tornou-se popular nos Estados Unidos a partir dos estudos de *WOLVERTON et alii* (1983) para a Agência Espacial Americana (NASA), em Louisiana.

As várzeas artificiais são construídas de modo a “imitar” as várzeas naturais, com substrato saturado, vegetação emergente e submergente, vida animal e água (*HAMMER e BASTIAN*, 1989).

No caso de várzeas artificiais com vazão subsuperficiais, o substrato geralmente utilizado é composto por pedras, solo ou pela combinação dos dois. A água escoia horizontalmente através do substrato poroso e é mantida cerca de 10 cm abaixo da superfície, para evitar odores e proliferação de mosquitos. A vegetação exerce um papel importante no processo de tratamento pois, ao transportar oxigênio para as raízes, torna possível sua sobrevivência num ambiente anaeróbico (*HAMMER e BASTIAN*, 1989). Parte do oxigênio transportado vaza para a região adjacente às raízes, formando micro-regiões aeróbicas denominadas rizosferas (*HAMMER*, 1992). Nesta região microscópica ocorre alguma oxidação química, mas o mais importante é o desenvolvimento de uma grande população microbiana necessária para conduzir as desejadas reações biológicas. A ocorrência de regiões aeróbicas cercadas por regiões anaeróbicas repetida por todo o leito, resulta em um siste-

ma aeróbio-anaeróbio crucial para o processo de nitrificação-desnitrificação e, obviamente, para outras transformações de poluentes. A formação de um filme biológico nas pedras e raízes também facilita a degradação do resíduo.

OBJETIVO

Este trabalho teve por objetivo testar a eficiência quanto à remoção de DBO₅ (Demanda Bioquímica de Oxigênio), Nitrogênio e Coliforme Fecal de várzea artificial no tratamento de efluente de tanque séptico.

Ambos utilizam uma profundidade de água de 30 cm.

Para efeito de teste, foi decidido dimensionar as células usando uma taxa de 20 m²/m³. A vazão média das duas residências era de 1,6 m³/dia, portanto, foi utilizada uma área de 32 m². Foram construídas duas células de 2,5 m x 6,4 m com profundidade total de 0,50 m. Os leitos escavados no solo foram impermeabilizados utilizando-se uma manta plástica comum para evitar qualquer tipo de infiltração que pudesse comprometer o lençol freático.

As células foram preenchidas com pedras, de diâmetro que variava

tempo de retenção hidráulico teórico para célula operando a capacidade máxima era de seis dias.

Portanto, o sistema de tratamento era composto de tanque séptico seguido de várzea artificial, como mostra o esquema da figura 1. O tanque séptico tem um importante papel na remoção de sólidos que podem causar entupimento na unidade seguinte.

Amostras foram retiradas só do influente (efluente do tanque séptico) e do efluente das células por um período de seis meses, devido à escassez de recursos. Os parâmetros analisados com frequência semanal foram: DBO₅ (Demanda



Figura 1 - Esquema do sistema tanque séptico-várzea artificial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os parâmetros de projeto disponíveis na literatura são raros e muitas vezes contraditórios. Geralmente o parâmetro usado para o projeto é a carga hidráulica expressa em área de superfície do leito de vazão diária de esgoto (m²/m³). WOLVERTON (1989) sugere 24,5 m²/m³, WATSON e HOBSON (1989) sugerem 21,3 m²/m³ para tratamento de resíduo primário.

entre 4 e 6 centímetros, até a altura de 40 cm do fundo. E o nível d'água foi mantido em 10 cm abaixo da superfície do leito. Em uma das células foi plantado taboa (*Typha latifolia*) a uma distância de 30 cm de um pé a outro. Após o plantio, a célula foi inundada somente com água pelo período de um mês, para que a vegetação pudesse começar a desenvolver com mais segurança. A outra, deixou-se sem vegetação para efeito de comparação. A vazão foi igualmente dividida para cada célula. E o

Bioquímica de Oxigênio) e NH₄-N (amônia nitrogênio). Duas vezes por mês foram recolhidas amostras para as análises de coliformes fecais, somente do leito com vegetação. Depois que as plantas apresentaram os primeiros sinais de vitalidade, o efluente do tanque começou a ser lançado nas células. Os valores das concentrações aqui apresentadas são médias mensais, e as análises foram efetuadas de acordo com o *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (APHA, 1981).

RESULTADO E DISCUSSÃO

A tabela 1 traz os resultados das análises de DBO₅ do influente e efluente do leito com vegetação. A remoção máxima obtida foi de 92% com concentrações baixas nos úl-

timos três meses de coletas de dados. Nos primeiros meses a percentagem de remoção foi baixa devido ao desenvolvimento incompleto das raízes das plantas. Isto pode ser comprovado pelo fato de que no leito sem vegetação os valores de DBO efluente permaneceram

aproximadamente iguais, por todo o período, aos valores iniciais da célula com vegetação (tabela 4). A remoção de NH₃-N é mostrada na tabela 2, com uma percentagem máxima de remoção de 75%. Também aqui, nota-se que a eficiência na remoção aumenta com

Tabela 1: Concentração de DBO ao longo do tempo

Meses	1	2	3	4	5	6
DBO ^(*) influente	160	145	150	155	155	165
DBO efluente	65	69	31	15	14	13
% Remoção	59	52	79	90	90	92

^(*) DBO₅ em mg/l

Tabela 2: Concentração de NH₃-N ao longo do tempo

Meses	1	2	3	4	5	6
NH ₃ -N ^(*) influente	34	35	36	40	36	38
NH ₃ -N efluente	20	18	14	11	9	10
% Remoção	41	49	58	73	75	74

^(*) NH₃-N em mg/l

Tabela 3: Concentração de coliformes fecais

Meses	1	2	3	4	5	6
Coliforme Fecal ^(*) influente	6x10 ⁵	5x10 ⁵	6,5x10 ⁵	6x10 ⁵	4x10 ⁵	5x10 ⁵
Coliforme Fecal efluente	3x10 ⁵	2,6x10 ⁵	1,9x10 ⁵	6x10 ⁴	1,2x10 ⁴	3x10 ⁴
% Remoção	50	48	71	90	97	94

^(*) Coliformes fecais em NMP/100ml

Tabela 4: Concentração de DBO ao longo do tempo (leito sem vegetação)

Meses	1	2	3	4	5	6
DBO ^(*) influente	160	145	150	155	155	165
DBO efluente	68	70	69	75	50	62
% Remoção	57	52	54	52	68	62

(*) DBO₅ em mg/l

Tabela 5: Concentração de NH₃-N ao longo do tempo (leito sem vegetação)

Meses	1	2	3	4	5	6
NH ₃ -N ^(*) influente	34	35	36	40	36	38
NH ₃ -N efluente	25	22	27	31	38	26
% Remoção	26	37	25	23	-	32

(*) NH₃-N em mg/l

o tempo de funcionamento do sistema, indicando que a vegetação é um fator importante também na remoção de nitrogênio. A tabela 5 fornece os valores para a célula operada sem vegetação. A tabela 3 informa os valores relativos aos coliformes fecais. Esta análise só foi possível realizar no leito com vegetação, alcançando uma remoção de até 97% nos últimos meses de operação.

CONCLUSÃO

Os poucos dados obtidos nos seis meses de operação indicam que o sistema tanque séptico-várzea ar-

tificial com vazão subsuperficial é eficiente no tratamento de esgoto domiciliar. Remoções de DBO, NH₃-N e coliformes fecais foram satisfatórias. O trabalho também indicou que a vegetação é peça importante para que a várzea artificial opere com índices altos de remoção de poluentes.

Denis M. Roston é engenheiro civil, PhD em Engenharia Ambiental e professor da Faculdade de Engenharia Agrícola da Unicamp, Campinas, SP.

Referências Bibliográficas

- APHA, 1981. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 14th edition. American Public Health Association, Washington, D.C..
- FETTER, C.W.Jr.. 1974. *Water Quality and Pollution - South Fork of Long Island, New York*. *Water Resources Bulletin*, 10:779-788.

GOLDSTEIN, S.N.. 1972. *Community Sewage Systems vs. On-Site Sewage Treatment Systems*. *On-site Waste Management Series*, Hancor Inc., Findlay, Ohio, V.:1:2-27

HAMMER, D.A.. 1992. *Creating Freshwater Wetlands*. Lewis Publishers, Inc..

HAMMER, D.A.; R.K. Bastian. 1989. *Wetlands Ecosystems: Natural Water Purifiers?*. Lewis Publishers Inc..

KICKUTHS, R.. 1982. *Verfahrens und Dimensionierungsgrundlagen der Wurzelraumt-sorgung, Teil I. Die Mineralischen Bodenhorizonte*. Report Gesamthochschule Kassel.

OTIS, R.J.. 1991. *Demythologizing the Septic Tank*. In: *On-Site Wastewater Treatment: Proceedings of the Sixth National Symposium on Individual and Small Community Sewage Systems*. Am. Soc. of Ag. Eng., December 1991, Chicago, IL.

WATSON, J.T.; HOBSON J.A.. 1989. *Hydraulic Design Considerations and Control Structures for Constructed Wetlands for Wastewater Treatment*. Lewis Publishers Inc..

WOLVERTON, B.C.; R.C. MacDonald; W.R. Duffer. 1983. *Microorganisms and Higher Plants for Wastewater Treatment*. *Journ. Environ. Qual.* 12(2):236-242.

SISTEMA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS

O Governo do Estado do Rio Grande do Sul encaminhou à Assembleia Legislativa, no dia 12 de agosto, o Projeto de Lei nº 268/94 que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, definido no Artigo 171 da Constituição do Estado. Esta ação conclui uma importante etapa para o estabelecimento de um ordenamento legal e institucional que administre eficientemente o uso e a proteção da água, bem de domínio do Estado, fundamental para a manutenção da vida. A crescente escassez de água, tanto em quantidade quanto em qualidade, nos colocou frente a uma realidade até então não percebida: água é um bem finito. Não se produz água. A quantidade disponível é sempre a mesma, agravada

por uma aleatória disponibilidade temporal e espacial.

O projeto de lei agora em tramitação na Assembleia define um arranjo institucional para o processo de gestão, com a criação do Departamento de Recursos Hídricos, responsável pela outorga de uso da água, com o estabelecimento de três agências de bacia, órgãos de apoio técnico ao sistema de recursos hídricos. E também com a reestruturação do Conselho de Recursos Hídricos e dos comitês de Bacia Hidrográfica, órgãos decisórios integrados por representantes das comunidades. A dinâmica do sistema é definida através dos planos de Bacia Hidrográfica e do Plano Estadual de Recursos Hídricos, elaborados e implementados com a aprovação e o acompanhamento dos comitês de Bacia e do Conselho de Recursos Hídricos.

CULTURA, CIDADANIA E MEIO AMBIENTE: UM DESAFIO PARA A EDUCAÇÃO

Este foi o tema do Seminário Aberto e do IV Curso de Educação Ambiental para Professores do Município que a Secretaria Municipal de Educação, em conjunto com o Departamento Municipal de Água e Esgotos, promoveu de 19 a 21 de outubro em Porto Alegre. O evento colocou em discussão, junto a educadores e população em geral, os conceitos de cidadania, cultura e meio ambiente, bem como o seu entrelaçamento e o papel da educação, formal e não-formal, na manutenção ou mudança dos padrões de comportamento hoje operados.

Durante os três dias de seminário, o temário foi debatido por nomes como Nana Mininni Medina, doutora em Educação Ambiental e assessora da Unesco para Assuntos de Educação Ambiental; Carlos Winkler, sociólogo e mestre em Sociologia da Cultura; Mauro Grün, bacharel em Filosofia e mestrando em Educação e Jurema Guterrez, educadora e juíza do Trabalho. A SMED e o DMAE avaliaram a importância da continuidade de um trabalho conjunto na área da educação ambiental e pretendem repetir a experiência no primeiro semestre do próximo ano.



O BARULHO DA ÁGUA

Os municípios e a gestão dos serviços de saneamento

O livro *O Barulho da Água*, de João Batista Peixoto, analisa o poder dos municípios em relação aos serviços de saneamento, e apresenta as medidas jurídicas e administrativas que os municípios devem adotar para serem os gestores do saneamento no país.

A partir de sua experiência na direção de serviços municipais de saneamento e de pesquisa jurídica, o autor mostra como exercer o poder concedente nos diferentes modelos gerenciais e analisa o gerenciamento do contrato de concessão e terceirização. João Batista Peixoto define seu trabalho como "o caminho das pedras para aqueles que queiram de fato conduzir alguma mudança na gestão dos serviços públicos".

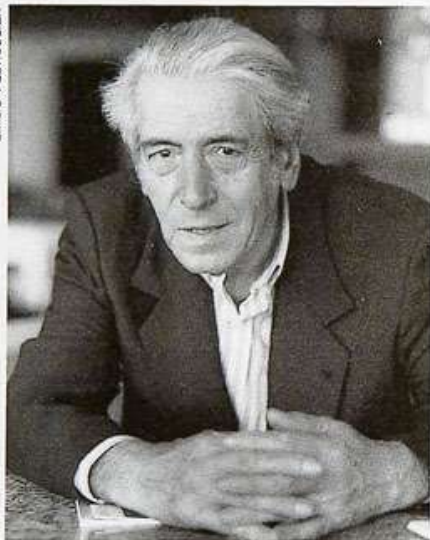
Para aquisição do livro enviar cheque nominal no valor de R\$ 10,00 (dez reais) a Água Viva - Centro de Estudos de Saneamento Ambiental, Rua Fradique Coutinho, 634, São Paulo (SP), CEP 05.413-001, fone (011) 210-6014.

O metabolismo urbano de Porto Alegre: visualização

AZIZ AB'SÁBER

“Com o agigantamento do corpo urbano e com o desmatamento quase generalizado das coberturas vegetais do maciço, os córregos perderam a perenidade ou se tornaram irregulares e oscilantes.”

EMILIO PEDROSO/24



Porto Alegre está situada na fachada atlântica do Rio Grande do Sul e ligada a um sistema lagunar-estuarino com grande área, volume de águas e funcionalidade ecossistêmica. O estuário do Guaíba já participou de uma recortada linha de costa, hoje separada do mar por planícies aluviais, pequenas restingas, médias lagunas e, sobretudo, pela grande Lagoa dos Patos. Da porção terminal do Delta do Jacuí até a Barra do Rio Grande, medeiam quase 300 quilôme-

tros de percurso aquático.

A cidade nasceu e cresceu como um núcleo urbano de fundo de estuário interiorizado. Logo tornou-se importante centro de apoio para um mundo rural colonial em ampliação. Até que, na segunda metade do século 20, se esboçasse um amplo e fragmentado organismo urbano-industrial, comportando milhões de habitantes. Muitos dos problemas urbanos se originaram em seu caráter de ilha topográfica minimontanhosa.

Com o agigantamento do corpo urbano e o desmatamento quase generalizado das coberturas vegetais do maciço, os córregos perderam perenidade ou se tornaram irregulares e oscilantes, com pouco volume de água por muitos meses e muito volume de água em alguns meses ou semanas, poluição detrítica, biológica e química, em proporções diferentes a cada caso. O crescimento quase incontável fez o urbano descer para as baixadas e incorporar outros espigões, além de tentar subir pelas encostas dos morros ou atingir as colinas de Viamão.

Na outra banda do rio, no município de Guaíba, instalou-se uma importante indústria de papel e celulose, de início muito poluidora. Gastou-se tempo e dinheiro para levar a antiga Borregaard para o esquema muito menos poluidor da atual Riocel. A região industrial também cresceu muito, de Canoas a Esteio e daí até São Leopoldo, Novo Hamburgo e Estância Velha. Em troca, houve comprometimento de rios e córregos, e do ambiente de bairros proletários e cidades tradicionais.

O grande ecossistema urbano-industrial formado por Porto Alegre e região metropolitana tem sua estruturação interna baseada em funções secundárias, terciárias e quaternárias. Mas depende de seu entorno imediato para abastecimento e energia. Há problemas na captação de água potável, no desdobramento de usinas de tratamento e em mudanças progressivas dos pontos de captação. Os esgotos industriais e domésticos ainda causam preocupação, necessitando de gerenciamento e investimentos setorializados, assim como da harmonização do metabolismo, desde o saneamento básico até o fluxo de veículos.

Felizmente, as mudanças de orientação que se fizeram em Porto Alegre nos últimos anos já deram consistência administrativa aos mais diversos setores do complexo mundo urbano regional. Agora, equipes jovens e especializadas se interessam pelos destinos de sua cidade e pelas necessidades fundamentais da sociedade.

Aziz Ab'Sáber é Presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC).

Conversando com Iberê...

ACHUTTI



Iberê Camargo (1914 - 1994). Artista plástico e pintor gaúcho.

"O grego tinha um ideal de beleza. Todo esforço, para ele, era plasmado numa imagem que contivesse purificação e beleza. Eu tenho esse impulso também, mas não no sentido de beleza. É no sentido de plasmar uma verdade, e que dói, porque as figuras que pinto, de certo modo, são grotescas na forma. Não são vênus. Pinto nus, mulheres, mas na verdade ali é quase um animal comum, só que ele contém essa espiritualidade, não digo satânica, mas é sofrida, de vida. Não há um ideal de beleza, mas o ideal de uma verdade pungente e sofrida que é a minha vida, é a tua vida, é a nossa vida, nesse caminhar no mundo."

(Trechos retirados do livro "Conversações com Iberê Camargo" de Lisette Lagnado)



NOSSAS ÁGUAS
SÃO COMO O TEMPO
NÃO PODEM PARAR.

A Prefeitura de Porto Alegre está realizando obras com recursos próprios para garantir o abastecimento de água até o ano 2010.
É o DMAE trabalhando para que a nossa maior fonte de vida nunca seque.

