

Revista Quadrimestral de Saneamento Ambiental

ECQS

Nº 26 Ano 14 Agosto 2007

ISBN 0 104-5261

Reportagem

Porto Alegre inova no tratamento da água

Entrevista

**Márcio Fortes
de Almeida,
Ministro das Cidades**

Opinião

**Miguel Aloysio Sattler
As cidades do futuro frente
ao aquecimento global**





Isso sim que é criar
raízes numa cidade.

Adote uma árvore.

Seja responsável pelos cuidados de uma muda de árvore plantada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e ajude a promover a arborização e a preservação ambiental da nossa cidade.

Acesse www.portoalegre.rs.gov.br/smam e informe-se.

Prefeitura de
**PORTO
ALEGRE**

Tecnologia X qualidade da água

Nos últimos 50 anos, o Lago Guaíba perdeu sua vitalidade devido ao despejo de grande quantidade de efluentes industriais e agrícolas, esgoto in natura ou parcialmente tratado e outros poluentes. Esse manancial recebe efluentes não apenas de Porto Alegre mas de toda a bacia hidrográfica, em cuja área residem 67% da população do Rio Grande do Sul e onde são gerados dois terços da riqueza do estado. A mudança desse quadro ficou evidente para o Dmae a partir de 1998, ano em que o Guaíba, seu principal fornecedor de água, passou a sofrer as ações das cianobactérias (algas) e do molusco conhecido como mexilhão-dourado.

Diante desse cenário, o Dmae optou por buscar alternativas tecnológicas que permitam manter a tradição de fornecer um produto com qualidade incontestável aos porto-alegrenses, conforme estabelece a portaria 518 do Ministério da Saúde. Para enfrentar as dificuldades, no que diz respeito ao tratamento da água que capta do Lago Guaíba, o Departamento passou a utilizar carvão ativado e dióxido de cloro no processo de tratamento para combater os efeitos provocados pelas cianobactérias e pelos mexilhões-dourados. Outro fator importante

para a recuperação do Guaíba são os investimentos que o Dmae vem realizando com o objetivo de tratar o esgoto antes de lançá-lo no lago. Você poderá obter mais detalhes sobre esse assunto na reportagem "Dmae investe em tecnologia para garantir a qualidade da água", na seção Reportagem.

Na entrevista desta edição da ECOS, o ministro das Cidades, Márcio Fortes de Almeida, fala sobre a tão esperada e discutida lei 11.445, sancionada em janeiro deste ano, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil. Na sessão estudos técnicos a revista apresenta dois trabalhos elaborados pelos técnicos da Divisão de Pesquisa e da Divisão de Tratamento do Dmae, com os artigos "Planejamento e ações preventivas contra situações de risco ambiental" e "A experiência do Dmae com agentes oxidantes no combate ao mexilhão-dourado".

A seção Gestão apresenta o Programa Integrado Entrada da Cidade (PIEC), que visa a garantir moradia para 3.061 famílias em situação de risco, abrangendo 24 áreas de Porto Alegre. Nessas áreas, localizadas na Zona Norte da Capital, o programa está empreendendo a reurbanização de 6,5 km². Para finalizar, ECOS traz a opinião do professor Miguel Aloysio Sattler, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sobre o aquecimento global e as cidades do futuro. Boa leitura!



Prefeitura Municipal de Porto Alegre
Departamento Municipal de Água e Esgotos
Supervisão de Comunicação da PMPA

O Conselho Editorial tem representação das seguintes secretarias:
Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE), Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU), Departamento Municipal de Habitação (DEMHAB), Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMAM), Secretaria Municipal da Saúde (SMS), Secretaria Municipal de Educação (SMED), Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) e Programa Guaíba Vive.

COORDENADOR DA UNIDADE TÉCNICA DO DMAE
Ariane Oliveira - CONRRP/RS 2508

COORDENAÇÃO DE JORNALISMO
Angélica Ritter - Mtb 11010

EDIÇÃO
Maria de Lourdes da Cunha Wolff - Mtb 6535

EDIÇÃO DE ARTE
Vinícius Kraskin
Maria de Lourdes da Cunha Wolff

CAPA
Foto de Ronaldo Bernardi/Agência RBS

DIAGRAMAÇÃO
Kraskin e A+ Serviços Editoriais

REVISÃO
Ademar Vargas de Freitas

COLABORADORES
Fernanda Oliveira Medeiros
Jean Pierre Corseuil
Leonardo Mazzarolo
Marco Antonio Gil Faccin
Rafael Emilio Barfknecht

IMPRESSÃO
Oficinas Litográficas do DMAE

TIRAGEM
4.000 exemplares

Notas da Redação
· Envie sua colaboração para a redação.
Unidade Técnica do DMAE - Rua 24 de Outubro, 200
CEP 90510-000 - Porto Alegre/RS
Fone: 51.3289-9724
Fax: 51.3289-9223

6 ENTREVISTA

Márcio Fortes de Almeida, ministro das Cidades

Lei de Saneamento: o que muda daqui para a frente?



12 GESTÃO

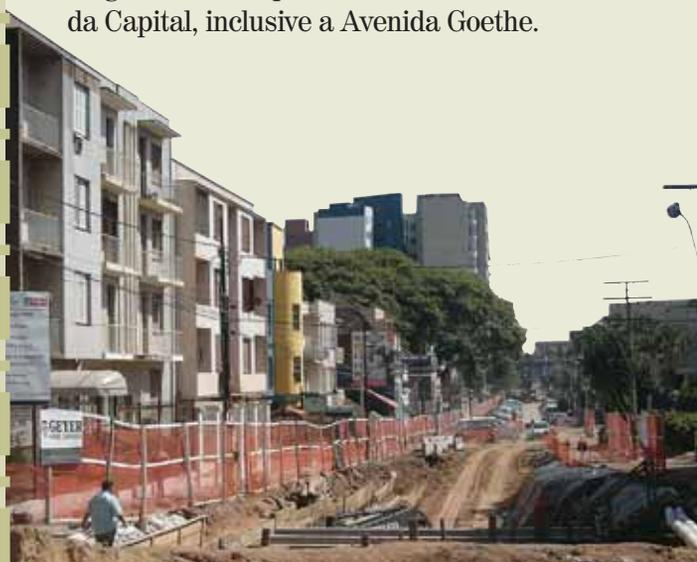
PIEC amplia saneamento e infra-estrutura para a entrada de Porto Alegre

O Programa Integrado Entrada da Cidade (PIEC) vai garantir moradia digna para 3.061 famílias, e saneamento básico e reurbanização de 6,5km², abrangendo 24 áreas da Zona Norte da Capital.

14

Conduto vai melhorar a qualidade de vida de mais de 100 mil porto-alegrenses

O conduto Álvaro Chaves-Goethe vai controlar alagamentos em pontos críticos de nove bairros da Capital, inclusive a Avenida Goethe.



* A Revista ECOS, publicação quadrimestral do DMAE, Departamento 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 destes, bem como das fotos e ilustrações, é permitida desde que sejam citadas a autoria e a fonte. A redação solicita que lhe seja comunicada a transcrição, referência ou apreciação dos artigos e reportagens publicados na revista.

18 REPORTAGEM

Dmae investe em tecnologia para garantir qualidade da água

A partir de 1998, o Lago Guaíba, principal fonte de abastecimento de água de Porto Alegre, passou a sofrer a ação de cianobactérias (algas) e do molusco conhecido como mexilhão-dourado. Para enfrentar esse desafio, o Dmae buscou novas tecnologias, visando a garantir a qualidade da água que é fornecida aos porto-alegrenses.

Foto: João Fiorin/PMPA



16 GESTÃO

DMLU investe R\$ 2,8 milhões para remover focos de lixo em Porto Alegre

Em média, são recolhidos mensalmente cinco mil e quinhentas toneladas de resíduos descartados irregularmente pela população em terrenos baldios, esquinas, praças e arroios.

24 ESTUDOS TÉCNICOS

Planejamento e ações preventivas contra situações de risco ambiental

Com objetivo de garantir a segurança do abastecimento de água de Porto Alegre, o Dmae criou um plano de contingência. A iniciativa visa a proteger seus pontos de captação quanto a riscos ambientais no Lago Guaíba.

30

Experiência do Dmae com agentes oxidantes no combate ao mexilhão-dourado



O Dmae está obtendo ótimos resultados com a aplicação de dióxido de cloro na água captada no Lago Guaíba, evitando, assim, os transtornos advindos da colonização do molusco em equipamentos da captação de água bruta.

34 AMBIENTE

Praça La Hire Guerra recebe primeiro calçamento ecológico em área verde

A medida visa a evitar nesses espaços públicos o uso do basalto e da pedra grês, que provêm de mineração, e do cimento, que impermeabiliza o solo.



36 OPINIÃO

As cidades do futuro frente ao aquecimento global

Com a palavra o professor da Ufrgs, Miguel Aloysio Sattler, PhD em Tecnologia da Arquitetura.



Rua 24 de Outubro, 200
CEP 90510-000 Porto Alegre
e-mail: ecos@dmae.prefpoa.com.br



*Márcio Fortes de Almeida,
Ministro das Cidades*

Lei de Saneamento: o que muda daqui para a frente?

Depois de muita discussão no Congresso, foi sancionada em janeiro deste ano a lei 11.445 que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O texto está vigorando desde o final de fevereiro, mas pouco se sabe ainda quanto aos efeitos dessa lei sobre o setor.

O ministro das Cidades, advogado e diplomata Márcio Fortes de Almeida, acredita que a lei estabelece metas claras, define papéis para os entes federados e agentes intervenientes, e consolida um desenho organizacional integrado e coerente, podendo com isso responder aos principais desafios nesta área.

Vera Lúcia Petersen

Jornalista, assessora de imprensa do Dmae



ECOS: No artigo 2º, a lei 11.445 determina que os serviços de saneamento básico serão prestados com base em doze princípios fundamentais. Entre eles está o da integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos. O senhor poderia explicar como vai funcionar isso?

Márcio: A Lei do Saneamento dialoga com as demais políticas públicas, como as de meio ambiente, saúde, recursos hídricos e defesa do consumidor, entre outras. Há grande inter-setorialidade na política de saneamento, fundamental para garantir sua efetividade e consequente melhoria na prestação dos serviços. Os doze princípios fundamentais deixam claro o compromisso que todos os entes federativos devem ter para avançar rumo à diminuição do déficit de serviços de saneamento, tendo como meta a universalização do atendimento na cidade e no campo. A política do setor deve estar em acordo, sobretudo, com as políticas locais de recursos hídricos, em sintonia com a unidade de bacias e seus comitês, propiciando melhor uso desses recursos naturais, combatendo o desperdício e colaborando com a qualidade ambiental.

ECOS: Dentro do mesmo artigo, é colocada como es-

sencial a questão da utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas. Levando em conta este fato, quem vai arcar com o custo daquele que não pode pagar?

Márcio: A lei prevê que os serviços de saneamento são de caráter essencial. Com isso, deve estar garantida a prestação desses serviços levando-se em conta o poder de pagamento da população, utilizando-se subsídio cruzado que garanta a sustentabilidade do prestador e, ao mesmo tempo, as tarifas sociais diferenciadas.

A lei 11.445 fornece instrumentos para que governos e agentes públicos exerçam papel mais ativo frente às distorções que possam ocorrer

ECOS: No artigo 3º, onde estão definidos a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, não estariam faltando o lixo hospitalar e o lixo industrial?

Márcio: Os lixos hospitalar e industrial são categorias especificamente tratadas nas políticas ambientais, por meio de resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), e também na política de

saúde, por intermédio de resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A Lei de Saneamento trata de diretrizes para a prestação de serviços de limpeza pública. O Ministério do Meio Ambiente, que tem a prerrogativa da formulação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, tem proposta de lei que está em debate.

ECOS: Na sua opinião, qual a maior contribuição da lei 11.445?

Márcio: No processo de concentração que norteou o texto final da lei - aprovada no Senado por unanimidade e na Câmara dos Deputados por aclamação - todas as partes interessadas cederam em prol de um projeto maior. A Lei do Saneamento estabelece as diretrizes nacionais

para o setor, bem como para a política federal a ele referente. Marca no Brasil um momento importante em relação ao enfrentamento dos desafios, que são grandes. Vale a pena destacar que o texto consagra o saneamento básico como um conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável; de esgotamento sanitário; de limpeza urbana e



Fotos: Arquivo DMAE

manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

ECOS: Que mudanças a lei estabelece?

Márcio: Dentre as principais mudanças estabelecidas, sobressai o controle social na gestão desses serviços de forma a assegurar sua qualidade e a necessária adequação às necessidades sociais existentes. A lei criou mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representação técnica e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. Vale ainda destacar a criação do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa), tendo como objetivo coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos nesse setor, permitindo e facilitando o monitoramento e avaliação da eficiência desses serviços.

ECOS: Pelo artigo 47, a nova lei assegura o controle social dos serviços públicos de saneamento, podendo incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo estaduais, do Distrito Federal e municí-

pais, assegurada a representação dos usuários. Uma vez que o caráter é apenas consultivo, a participação não fica diminuída?

Márcio: Ao especificar diretrizes e princípios relativos à qualidade dos serviços, amplitude da cobertura, segurança jurídica, transparência dos

Entre as principais mudanças estabelecidas está o controle social na gestão dos serviços, para assegurar a qualidade e a adequação às necessidades sociais

contratos e respeito às normas ambientais, além da necessária compatibilidade com os instrumentos de planejamento urbano, a lei abre vasto campo para atuação dos movimentos sociais, inclusive por meio de instâncias como o Ministério Público. Além disso, tanto os municípios quanto os estados e a União são agentes de fiscalização dos operadores dos serviços de saneamento. Os planos municipais, regionais e o plano nacional de saneamento são os instrumentos que vão referenciar a implementação da política nos diversos níveis de governo. Ao regulamentar os serviços de saneamento no país, a lei 11.445/07 forneceu os instrumentos legais para

que governos e agentes públicos exerçam papel mais ativo frente às distorções que possam ocorrer. Observe-se que uma dimensão fundamental de uma política social e ambiental, como a de saneamento básico, é o processo de envolvimento social que, por sua vez, leva ao controle social, tam-

bém previsto na lei. Dispondo das diretrizes contempladas na lei, a população pode atuar como agente de fiscalização e de implementação da política

nacional de saneamento básico. O caráter consultivo leva ao exercício de participação direta e sistemática das políticas locais do setor, qualificando e colocando na pauta social o debate sobre o tema.

ECOS: Como esta lei vai ajudar a atrair investimentos para o setor?

Márcio: A lei traz segurança jurídica e regras claras para o setor, o que, sem dúvida, ajuda a atrair investimentos. O governo federal, com sua responsabilidade institucional de fomento e indução de políticas públicas, procurará atender as solicitações dos entes públicos, como também dos prestadores de serviços de sa-



neamento, sejam eles públicos, privados ou sociedades de propósitos específicos (SPEs). Para este ano, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) já habilitou 349 operações de crédito com recursos do FGTS e do FAT, dentro do programa Saneamento para Todos, para contratação de R\$ 3 bilhões, em 2007, com o setor público. Especificamente, para operações de mercado e setor privado estão previstas contratações, para este ano, de mais R\$ 2 bilhões. Junta-se a essas, o processo de análise de projetos com recursos do Orçamento Geral da União (OGU). Agora com o advento do PAC (Plano de Aceleração do Crescimento), consolida-se essa tendência, que certamente impactará positivamente o setor de fornecedores de serviços, produtos e equipamentos para obras de saneamento.

ECOS: No artigo 4º, está dito que os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico e que sua utilização na prestação destes está sujeita à outorga do direito de uso estabelecida na lei 9.433 e nas legislações estaduais. Neste caso, como fica quem faz o abastecimento de água, mas não é o titular dos recursos hídricos? Es-

tas empresas terão que pagar pelo uso dos recursos?

Márcio: A cobrança pelo uso da água está prevista na lei 9.433, e como usuário dos recursos hídricos o setor de saneamento deve pagar por ele. A outorga para captar e despejar é de competência estadual e federal, quando couber.

O desafio principal é reduzir o déficit de saneamento concentrado nas regiões metropolitanas e municípios com mais de um milhão de habitantes

ECOS: Pelo texto da nova lei, o titular pode prestar diretamente os serviços de saneamento, mas também poderá autorizar a delegação deles. Como devemos entender isto?

Márcio: O entendimento é que o titular dos serviços pode prestá-lo diretamente por intermédio de um departamento, uma autarquia, uma fundação ou uma companhia. Com relação à delegação, deverá atender a Lei de Concessões ou a Lei de Gestão Associada entre Entes Públicos, para prestação de serviços (lei nº 11.107/05 - de Consórcios Públicos).

ECOS: Quais as ações que o Ministério está elen-

cando para cumprir os objetivos de saneamento básico: contribuir para o desenvolvimento nacional, para a redução das desigualdades regionais, para a geração de emprego e de renda e para a inclusão social?

Márcio: Nosso desafio principal é reduzir o déficit de saneamento, cuja concentração (52%) está nas regiões metropolitanas e municípios com mais de um milhão de habitantes. A divisão dos recur-

sos será feita com indicadores de déficit na prestação dos serviços, população, renda (priorizando até três salários mínimos), entre outros. As capitais e regiões metropolitanas críticas, também terão atenção especial. Dos R\$ 40 bilhões previstos para saneamento entre 2007 e 2010, R\$ 20 bilhões têm origem no Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e no Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), R\$ 12 bilhões no Orçamento Geral da União (OGU) e R\$ 8 bilhões em contrapartidas de estados, municípios e prestadores dos serviços. O montante irá financiar a ampliação e implantação de sistemas de abastecimento de água



Fotos: Arquivo DMAE

e esgotamento sanitário, o manejo de águas pluviais (drenagem) e o manejo e destinação adequada de resíduos sólidos (lixo), além de financiar estudos e projetos e o desenvolvimento institucional dos prestadores públicos de serviços de saneamento para melhoria de desempenho e redução das perdas. A meta para o quadriênio 2007/2010 é ampliar o atendimento domiciliar em 7,3 milhões com rede coletora e tratamento de esgoto, em 7 milhões com abastecimento de água e em 8,9 milhões com destinação adequada do lixo. As áreas de favelas, palafitas e assentamentos precários têm prioridade nas ações integradas de saneamento básico. Essa ação terá forte articulação com a política de habitação do governo federal.

ECOS: Quais as entidades que poderão exercer a função de regulação?

Márcio: Entidades criadas ou já existentes para exercer esta finalidade, cabendo ao poder concedente a definição do tipo mais adequado a sua necessidade. A delegação pode ocorrer no âmbito estadual.

ECOS: Com relação às tarifas, a lei prevê, no artigo 38, uma reavaliação extraordinária quando ocorrerem fatos não previstos no con-

trato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro. O senhor pode exemplificar isto?

Márcio: Uma catástrofe natural, por exemplo.

ECOS: Quais as expectativas quanto às modificações que a nova lei trará para o setor de saneamento básico em nível nacional?

Márcio: Todos os que atuam no setor de saneamento estavam conscientes de que, após 20 anos sem um marco

A nova lei fornece segurança jurídica para que os entes federados, prestadores públicos e concessionárias implementem suas metas e objetivos

regulatório e com um padrão de investimentos muito abaixo das necessidades do país, havia necessidade de chegar a um consenso na aprovação do marco jurídico institucional no setor. A lei estabelece diretrizes claras, define papéis para os entes federados e agentes intervenientes e consolida um desenho organizacional integrado e coerente. Com isso, pode responder aos principais desafios do setor: consolidar um padrão de financiamento que aponte para a universali-

zação, melhorar a eficiência dos operadores, fornecer suporte técnico e administrativo aos municípios e integrar a política de saneamento com as demais políticas, sejam ambientais, de saúde, de recursos hídricos e de habitação, entre outras. A lei 11.445 fornece segurança jurídica para que os entes federados, prestadores públicos e concessionárias implementem suas metas e objetivos. Por exemplo: o novo marco legal define requisitos referentes às relações estabelecidas entre municípios e con-

cessionárias dos serviços de água e esgoto como condição para receber financiamentos da União. Com o grau de detalhamento exigi-

do para os contratos, a União pode financiar o setor com a certeza de que a população não assumirá o ônus resultante de contratos mal definidos. Instrumentos de planejamento e diretrizes que levem à universalização dos serviços de saneamento básico foram contemplados na lei: os planos municipais e regionais de Saneamento, o Plano Nacional de Saneamento Ambiental e diretrizes para o processo de planejamento e integração com as demais políticas públicas.



Foto: João Fiorin/PMPA

PIEC amplia saneamento e infra-estrutura para a entrada de Porto Alegre

Flávio Dutra
Coordenador de Comunicação
da Secretaria de Gestão e
Acompanhamento Estratégico

Um programa que abrange 24 áreas de Porto Alegre está empreendendo a reurbanização de 6,5km² na Zona Norte. Em 2008, quando estiver concluído, o Programa Integrado Entrada da Cidade (PIEC) vai garantir moradias dignas para 3.061 famílias em situação de risco, além da reurbanizar 714 lotes. Ele é voltado também para o saneamento e vai dotar a região de mais 5.585 metros de rede de esgoto cloacal e de mais 4.820 metros de rede coletora, boa

parte em execução ou já concluída. Os investimentos foram de 37,5 milhões de dólares por parte da Prefeitura e mais 27,5 milhões de dólares financiados pelo Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (Fonplata) e pelo programa Habitar Brasil BID.

Mas, esses números não expressam tudo o que o Programa Integrado Entrada da Cidade representa, por seu alcance social, pelo desenvolvimento comunitário e pela articulação do poder público. Cinco projetos integram o PIEC: habitação; desenvolvimento comunitário e educação sanitária e ambiental; geração de trabalho e renda; infra-estrutura viária; e valorização paisagística. O resultado final se traduz em mais qualidade de

vida para as famílias beneficiadas e em uma nova face para a entrada da capital gaúcha.

"Trata-se de um programa de recuperação urbanística, mas que significa acima de tudo um resgate da cidadania desses moradores que, através das melhorias proporcionadas pelo PIEC, passam a ser incluídos na cidade organizada", destaca o gerente do programa, Renê Machado de Souza.

Coordenado pela Secretaria Municipal de Gestão e Acompanhamento Estratégico, o PIEC é um dos 21 programas estratégicos da Prefeitura de Porto Alegre, caracterizando-se também pela transversalidade, já que suas ações envolvem a participação de 14 secretarias e órgãos municipais. O programa teve iní-





Cinco projetos integram o PIEC: habitação; desenvolvimento comunitário e educação sanitária e ambiental; geração de trabalho e renda; infra-estrutura viária; e valorização paisagística

cio em 2004 e hoje é considerado um dos maiores projetos habitacionais em andamento no país, tanto em número de moradias como de beneficiados, cerca de 30 mil pessoas.

A construção de novas habitações, entretanto, não é o único objetivo do programa, embora contribua com 64% das ações. O PIEC está entregando aos moradores da região oito escolas de educação infantil, centros comunitários, ampliação de escolas, duas equipes do Programa Saúde da Família, duas unidades de atendimento de educação infantil e dois centros de desenvolvimento comunitário e lazer. Segundo o gerente do programa, levantamentos da Prefeitura, que embasaram o projeto encaminhado aos organismos financiadores, 30% da população que vive na região ganha até dois salários mínimos, e a escolaridade é baixa - um dado alarmante é que 17% dos moradores frequentaram a escola por apenas três anos, enquanto a média do total da população de Porto Alegre que frequentou a escola por esse período é de 11%.

"Por isso o programa tem a forte preocupação de garantir, com ações que gerem emprego e renda, a sustentabilidade para essa população de baixa renda", explica Renê. Entre essas ações está a criação de duas unidades de triagem de resíduos, a instalação de uma cooperativa de produção e serviços, um centro de apoio ao desenvolvimento regio-

A questão do saneamento é importante porque é uma exigência da própria reurbanização e garantia de qualidade de vida para a população da região

nal e 138 unidades comerciais no loteamento. São iniciativas que vão gerar inúmeros postos de trabalho para os moradores.

A questão do saneamento também é importante, afirma o gerente do PIEC, porque é uma exigência da própria reurbanização e garantia de qualidade de vida para a população da região. As intervenções na infra-estrutura prevêm que as redes de es-

goto que estão sendo instaladas recebam o tratamento adequado, através da Estação Navegantes, antes do lançamento no Guaíba. Além disso, a valorização paisagística da área vai garantir a recuperação de 25 praças e do Parque Mascarenhas de Moraes, a implantação de mais 32.310m² de áreas verdes nos loteamentos e a arborização de todas as vias.

O sistema viário da região também será fortemente impactado, com obras viárias em dez avenidas, a interligação do bairro com a Freeway e a Terceira Perimetral, a construção do Viaduto Leonel Brizola, sobre a avenida Farrapos, e a recuperação do sistema de drenagem e proteção contra as cheias, realizando a reforma das casas de bomba localizadas nas áreas do PIEC. "Tudo isso vai contribuir para transformar aquela área, que é a verdadeira porta de entrada da cidade, num novo cartão postal de Porto Alegre", conclui Renê.



Conduto vai melhorar a qualidade de vida de mais de 100 mil porto-alegrenses

Adriana Nascimento Machado
Jornalista, assessora de imprensa do DEP

O Conduto Álvaro Chaves-Goethe, que vai controlar alagamentos em nove bairros de Porto Alegre, já está com 80% das obras concluídos. São 2.822m de galerias, 5.562m de esgotos cloacais, 4.192m de redes de água, 7.131m de esgotos pluviais e 3.944m² de paredes diafragma implantados pelo Departamento de Esgotos Pluviais (DEP). Atualmente, estão sendo executados trechos na Rua Coronel

Bordini, na Avenida Cristóvão Colombo e na Rua Santa Rita. Quando essa parte estiver concluída, a obra terá atingido 95% de sua extensão.

Quando estiver concluído, em novembro, o Conduto vai reduzir em 90% os problemas de alagamento em nove bairros da cidade

Os cinco por cento restantes correspondem a ajustes e ligações que serão feitos no sentido inverso ao da execução das obras (do Lago Guaíba para os bairros). Em novembro, quando o Conduto deverá entrar em operação,

os problemas de alagamento em nove bairros da cidade serão reduzidos em até 90%. Esse é um índice aceitável nos melhores sistemas de drenagem existentes no mundo.

A construção de 12 mil metros de obras de microdrenagem e de três mil metros de macrodrenagem significam a renovação do sistema na região beneficiada pela obra, destaca o diretor-geral do DEP, Ernesto da Cruz Teixeira. "A conclusão do Conduto trará melhoria significativa na qualidade de vida dos mais de 100 mil moradores dos nove bairros atingidos, que sofrem há muitos anos com alagamentos crônicos. Além disso, vai valorizar os imóveis dos bairros envolvidos."

A obra

O Conduto Álvaro Chaves-Goethe vai controlar alagamentos em pontos críticos de nove bairros, inclusive o da Avenida Goethe. Ele correrá paralelo ao Canal Tamandaré, diminuindo a vazão de suas águas, que serão levadas dos bairros para o Guaíba. Foram investidos cerca de R\$ 50 milhões, financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). A contrapartida do município foi de aproximadamente 35% desse valor.

Dentre os diversos trechos da obra, o trecho que está em execução na Rua Coronel Bordini, entre as ruas Marquês do Herval e Marquês do Pombal, é considerado o mais complexo. Após sua conclusão, começarão a ser feitas as escavações na mesma rua, entre a Marquês do Pombal e a Cristóvão Colombo. Esse trecho fará a ligação da obra que vem sendo realizada na Avenida Cristóvão Colombo.

Coronel Bordini

Na Bordini, há uma escavação de 8,8 metros, onde estão sendo concluídas duas galerias, que vão desembocar numa terceira. Uma delas conduz a água captada na região da Goethe: Eudoro Berlinck, Quintino Bocaiúva, Coronel Bordini e adjacências. A outra, que é dupla, na Rua Mata Bacelar, traz as águas da região da Auxiliadora: Silva Jardim, Maryland, Felipe Néri, Carlos Trein Filho, Artur Rocha e redondezas.

Essas águas vão desembocar na terceira galeria, que está em execução no local, com 7,5m de largura por 2,5m de altura (de um meio-fio ao outro). Nessa galeria, as águas se acumulam e, por gravidade, devido à altura de até seis metros acima do nível do Guaíba, são levadas ao final do conduto, num trajeto que passa sob a Coronel Bordini, Cristóvão Colombo, Dr. Timóteo, Chicago, Pernambuco, Santa Rita, Álvaro Chaves e Voluntários da Pátria até desaguar em dois pontos do Guaíba, entre a Avenida São Pedro e a Rua Álvaro Chaves.



Ruas e avenidas atingidas

■ Rua Álvaro Chaves, Rua Santa Rita, Avenida Pernambuco, Avenida Chicago, Rua Félix da Cunha, Rua Doutor Timóteo, Rua Marquês do Pombal, Rua Coronel Bordini, Avenida Cristóvão Colombo, Rua Visconde do Rio Branco, Rua Conde de Porto Alegre, Rua Eudoro Berlinck, Rua Quintino Bocaiúva, Rua Tobias da Silva, Rua 24 de Outubro, Rua Padre Chagas, Rua Mata Bacelar, Avenida Maryland, Rua Felipe Néri, Rua Silva Jardim, Rua Freire Alemão, Avenida Nova York, Rua Auxiliadora, Rua Carlos Von Koseritz, Rua Corcovado, Avenida Plínio Brasil Milano, Rua Cândido Silveira, Rua Felicíssimo de Azevedo, Travessa Azevedo, Travessa Angustura, Rua Olavo Barreto Viana, Rua Luciana de Abreu, Rua Xavier Ferreira, Parcão (Goethe-Prado).

Bairros beneficiados

■ Moinhos de Vento, Auxiliadora, Mont'Serrat, Rio Branco, Bela Vista, Higienópolis, São Geraldo, Floresta e Navegantes.

Outras informações

- Primeira obra da cidade a ter acompanhamento direto da assessoria comunitária do DEP, fazendo constantemente a relação da obra com a comunidade.
- Primeira obra no RS executada de acordo com a legislação federal, a qual determina que escavações em sítios arqueológicos sejam acompanhadas por um arqueólogo.
- A obra recebe o acompanhamento de biólogas, que definem os trabalhos de engenharia relativamente ao impacto ambiental e determinam a compensação.
- Inicialmente estava prevista a remoção de 408 árvores, mas em 23 meses de obra, só foram removidas 57, o que significa redução de 86% no corte previsto para o período.

DMLU investe R\$ 2,8 milhão remover focos de lixo em

Maria Inês Mello

Jornalista, assessora de imprensa do DMLU

O Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) gasta anualmente cerca de R\$ 2,8 milhões na remoção de focos de lixo. Com esse valor, poderia adquirir 16 mil papeleiras para instalação nas ruas de Porto Alegre ou reformar os 44 sanitários públicos da Capital. E ainda sobraria verba para comprar 12 mil coletores de lixo.

Todos os dias (exceto domingo), caminhões percorrem os vários pontos da cidade recolhendo o lixo que uma parcela da população insiste em descartar irregularmente em terrenos baldios, esquinas, praças e arroios. Em média, são recolhidas mensalmente cinco mil e quinhentas toneladas de lixo.

Nada disso, contudo, precisaria acontecer, pois o DMLU mantém coletas regulares em toda a cidade.

Nos bairros, a coleta domiciliar ocorre três vezes por semana e de segunda-feira a sábado no Centro e avenidas. A coleta seletiva, que recolhe somente resíduos recicláveis, é feita duas vezes por semana em dez bairros, e uma vez nos 68 restantes. O DMLU oferece, ainda, a coleta especial, para retirar resíduos, como entulhos, móveis e restos de podas de árvores.

Mas não é só o visual da cidade que fica comprometido com os milhares de sacos de lixo, pedaços de madeira, sofás, colchões, pneus, dentre outros objetos amontoados indevidamente. Os focos de lixo atraem ratos e outros animais transmissores de doenças, sendo uma ameaça permanente à saúde pública. Quando colocado em local inadequado, o lixo favore-



Foto: Luciano Lanes/PMPA

es para Porto Alegre

ce a disseminação de doenças como leptospirose e hepatite, além de produzir lesões de pele, diarreia e tétano. Outra consequência do lixo descartado em qualquer lugar é que muitas vezes os restos vão parar nas bocas-de-lobo, que entopem, provocando alagamentos. Em 2006, o Departamento de Esgotos Pluviais (DEP) atendeu aproximadamente 49 mil casos de obstrução de boca-de-lobo por lixo.

Como alterar esse quadro? A resposta, repetida tantas vezes, é conscientizar a população. É necessário que cada cidadão assuma sua responsabilidade sobre o lixo gerado. E reduzir a quantidade de resíduos deve ser a primeira meta.

Se isso não for possível, que ao menos se faça a separação correta do lixo nas residências e nos locais de trabalho. E que esses resíduos sejam destinados somente ao DMLU, que tem capacidade técnica e competência legal para manusear os resíduos sólidos de Porto Alegre. O envolvimento da população é fundamental para que os recursos públicos sejam aplicados apenas nas áreas em que tragam benefícios para todos.

Foto: Cristine Rochol/PMPA



**Conscientização
é fundamental
para que os
recursos públicos
não sejam
desperdiçados**

Foto: Luciano Lanes/PMPA



Dmae investe em tecnologia para garantir qualidade da água

Charles Soveral Jornalista

Colaboração: **Maria de Lourdes Wolff** Jornalista, assessora de imprensa do Dmae

Oferecer à população água potável de ótima qualidade e livre de odor e cor indesejáveis é o grande desafio do Departamento Municipal de Água e Esgotos (Dmae) da cidade de Porto Alegre. Este desafio tornou-se especialmente grande quando a principal fonte de água da cidade, o Lago Guaíba, passou, a partir de 1998, a sofrer a ação de cianobactérias (algas) e do molusco conhecido como mexilhão-dourado.

Apesar de nunca ter deixado de seguir os parâmetros de potabilidade estabelecidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde, o Dmae, continuando sua mais antiga tradição que é a de oferecer um produto de qualidade incontestável, foi em busca de novas tecnologias que pudessem, se não resolver, pelo menos minimizar os efeitos indesejáveis das algas e dos moluscos. Os resultados positivos destas ações integradas permitiram que, no último verão, a população de Porto Alegre visse

recuperada a qualidade da água aos níveis de aceitação a que os consumidores da capital gaúcha estão acostumados.

Conforme o diretor da Divisão de Tratamento do Dmae, Renato Rossi, a instituição "comprou a briga" em busca de uma solução tecnológica para a questão da cor e do odor presentes na água. "Passamos a estudar, monitorar, avaliar e estudar o problema percorrendo todos os níveis de conhecimento técnico atrás de uma solução que pudesse, atender as

demandas da população sem causar forte repercussão na tarifa", garante.

Rossi lembra que o fornecimento de água saudável sempre esteve garantido, mas a questão da cor e do odor, precisava de uma solução adequada. "Sempre estivemos dentro dos mais elevados níveis de potabilidade e em nenhum momento, mesmo na fase mais crítica do problema, a população de Porto Alegre passou por qualquer risco à saúde", frisa o químico do Dmae.

A solução para esta questão passava pela análise das causas: aumento da poluição dos mananciais que abastecem o Lago Guaíba, a estiagem e as condições climáticas de verões muito quentes que favorecem, pelo maior tempo de incidência solar, baixa turbulência e incidência de ventos a floração destes organismos. "De 2005 para cá co-

meçamos então a fazer uma série de experimentos voltados a avaliar a situação, os riscos de ampliar o problema, caso tomássemos medidas inadequadas, e buscar no mercado possíveis alternativas que nos ajudassem a minimizar o problema da cor, sabor e do odor presentes na nossa água", revela Rossi.

O diretor da Divisão de Tratamento do Dmae conta que nos últimos sete anos o principal manancial de água da Capital, o Lago Guaíba, não conseguiu se recuperar plenamente das seguidas estiagens. A falta de chuvas, que antes era restrita aos meses de calor e verão, passou a atingir a Região Metropolitana de Porto Alegre também nos meses de inverno. "Já não se repetem com frequência aqueles meses chuvosos como eram os meses de julho uma década atrás.

O clima mudou mesmo. Há quanto tempo não ouvimos a notícia de que o Guaíba transbordou. Basta olhar as estruturas de sustentação das pontes. Estão todas à vista, o que indica claramente que o volume deste manancial está reduzido." Esta situação, explica ele, criou condições para o avanço de colônias de algas e exigiu uma mudança de estratégia do Dmae em relação à captação de sua matéria-prima, a água. "Passamos a ter muito mais investimentos em estruturas e tecnologias de captação com o detalhe de que nossa matéria-prima vem agora com qualidade bem inferior à que tínhamos no passado."

Diante do quadro, foram apontadas diversas técnicas e sistemas que, em decorrência das características de captação e das estruturas físicas existentes nas estações de tratamento



Lago Guaíba sofre com a estiagem e com o excesso de lixo



Foto: Arquivo DVT

A presença de cianobactérias na água é mais forte no verão

do Dmae exigiram soluções combinadas. Um pré-tratamento já no momento da captação foi apontado nas análises como sendo uma das soluções mais eficientes.

É neste momento que surge a alternativa do emprego do carvão ativado em pó junto à estação de tratamento de água bruta (Ebab), exigindo inclusive a construção de uma unidade fi-

sica de aplicação do carvão ativado na Ebab do Menino Deus. "Depois de confirmada a eficiência do carvão ativado foi necessário então agir de forma rápida e eficiente como a construção de uma área para a aplicação do produto e de um depósito para armazenamento do carvão ativado."

O diretor da Divisão de Tratamento do Dmae explica que o carvão ativado em pó, adquirido de fornecedores de fora do Rio Grande do Sul em decorrência da qualidade, tem a finalidade de adsorver as substâncias produtoras de cheiro e sabor - metilisoborneol (MIB) e giosmina - como se fosse um esponja. Desta forma a água bruta chega em melhores condições para o tratamento e sem resíduos indesejáveis que ocorrem com outros produtos químicos inorgânicos que têm a mesma função do carvão ativado.

Neste sistema é usada uma dosagem de 10% a 20% que depende do volume de água. Todo o processo de preparo e aplicação do carvão segue as mais rígidas normas de segurança, reduzindo ao mínimo o contato di-

reto dos operadores com o produto. "A preocupação nossa desde o início foi a de aplicar o produto carvão ativado dentro das melhores condições estruturais. Para isso adquirimos equipamentos, fizemos o treinamento do pessoal de operação e passamos a ter também estrutura adequada que nos permitisse fazer a dosagem do produto. Começamos a criar em cada planta industrial nossa uma estrutura destas", assinala Rossi. Somente na compra do carvão para atender à demanda e necessidade do verão deste ano foram investidos pelo Dmae quase R\$ 2 milhões, sem considerar os gastos com estrutura e equipamentos. Tudo isso sem que houvesse repercussão ou repasse para a tarifa de água.

Para obter o resultado desejado, as equipes técnicas do Dmae passaram a fazer este pré-tratamento. Com isto, ao chegar na estação de tratamento de água (ETA), a água bruta já apresenta melhores condições para o chamado polimento que, na linguagem técnica, é a aplicação de tecnologias alternativas oxidantes. Estas tecnologias permitem a desinfecção da água e aí são utilizados produtos químicos, como o coagulante primário (cloreto de poli-alumínio - PAC) já no início do processo de clarificação e o dióxido e o peróxido de hidrogênio. Estes dois últimos produtos agem sobre as molé-

culas causadoras do gosto de terra, revertendo em grande parte estes efeitos indesejáveis.

No caso do peróxido de hidrogênio (muito conhecido pela população como água oxigenada) apresentou, conforme Rossi, um resultado muito positivo na redução do odor e no combate ao mexilhão-dourado. "Estes moluscos vieram da Ásia para cá e passaram a nos criar problemas nas tubulações, pois se fixam nas paredes, exigindo um trabalho de limpeza com mergulhadores, o que tem aumentado muito os nossos custos operacionais."

O peróxido é usado na ETA do Menino Deus, o mesmo já não acontece em outras estações. A eficiência, segundo Rossi, está justamente em identificar o problema localizado em cada ponto da cidade e aplicar a solução combinada mais adequada à necessidade.

No caso do dióxido de cloro, revela o diretor da Divisão de Tratamento do Dmae, os resultados têm se mostrado eficientes, tanto no combate da cor e do odor decorrente da atividade das cianobactérias quanto no combate ao mexilhão-dourado. "Para nós o uso do dióxido de cloro no combate aos mexilhões é motivo de grande satisfação. A população da cidade não tem idéia do esforço que o Dmae emprega para se livrar dos danos causados por estes moluscos. Nós fazemos a limpeza das tubulações



Mexilhão-dourado, sob combate já na fase larvária

com mergulhadores e com equipes de trabalho que para retirar os mexilhões chegam a usar picaretas, tamanha a adesão destes organismos à tubulação."

O dióxido de cloro ataca o mexilhão-dourado ainda na sua fase larvária lá na área de captação da água bruta, impedindo o desenvolvimento da espécie dentro das tubulações do Dmae. Na estação da Tristeza, por exemplo, o Dmae obteve ótimos resultados e as grades de proteção da tubulação que antes necessitavam de uma manutenção especial para a retirada dos moluscos agora já não têm mais este problema. "O dióxido elimina o mexilhão antes da fase adulta e, portanto, corta o mal já na raiz, como se diz popularmente."

Renato Rossi lembra, por exemplo, que em 2006 uma canalização da Estação Menino Deus chegou a ter 80% de sua área tomada por mexilhões, o que exigiu

Para obter os melhores resultados em busca de uma água sem cor e sem odor indesejáveis, o Dmae tem aplicado uma combinação de técnicas. Entre as de maior eficácia está a aplicação seletiva do dióxido de cloro, o carvão ativado e o peróxido de hidrogênio

Fotos: Arquivo DVT



um trabalho noturno de mergulhadores e equipes especiais por cerca de três meses. "Em 2004 nós gastamos R\$ 120 mil com a operação de mergulhadores. Em 2006 o gasto para combater o mexilhão foi de R\$ 520 mil. Já este ano minha previsão, graças ao dióxido de cloro, é que o Dmae não gaste R\$ 100 mil. Claro que isto é uma previsão com base no cenário atual, mantidas as condições atuais de combate a estes organismos."

O diretor da Divisão de Tratamento do Dmae lembra que a perspectiva do oferecimento do produto água com alta qualidade está mantida para o futuro da capital gaúcha. Isto porque além deste investimento específico no tratamento da água, Porto Alegre deverá, através do Programa Integrado Socioambiental, ampliar o tratamento de esgotos da cidade de 27% para 77%, em cinco anos. Obras de infra-estrutura estão sendo organizadas em diversos pontos de Porto Alegre, como na Restinga e na Ponta Grossa, regiões que tiveram um grande crescimento populacional nos últimos anos. O Programa Integrado Socioambiental da Prefeitura Municipal de Porto Alegre trabalha com recursos Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e contratos da Caixa RS e Caixa Econômica Federal em um esforço conjunto de investimentos que somam 160 milhões de dólares.

Dióxido de cloro surge como opção para diversos tratamentos da água

Diferente do trabalho que está sendo desenvolvido em Porto Alegre, onde o foco de ações está concentrado no combate aos efeitos das cianobactérias e do mexilhão-dourado, outras cidades brasileiras também recorrem ao uso do dióxido de cloro para combater os efeitos gerados pelo excesso de matéria orgânica e a presença de sais de ferro e de manganês. Estes dois últimos, dependendo das concentrações, além do odor dão coloração turva e amarelada à água.

Na cidade de Novo Hamburgo, na Região Metropolitana de Porto Alegre, o emprego do dióxido de cloro no tratamento de água buscou amenizar prioritariamente os efeitos do excesso de matéria orgânica presente na água captada no Rio dos Sinos, que está localizado em uma das regiões de maior concentração populacional e industrial do Rio Grande do Sul. A Companhia Municipal de Abastecimento (Comusa) de Novo Hamburgo foi buscar na Alemanha e nos Estados Unidos as informações e aplicações para a combinação química realizada no reator que produz o dióxido. A Comusa responde pelo abastecimento público de água de Novo

Hamburgo e atinge 96% da população, cerca de 244.000 habitantes. A água bruta é bombeada para a Estação de Tratamento (ETA) e passa por cinco principais etapas: floculação, decantação, filtração, desinfecção e fluoretação.

Conforme o engenheiro químico da Comusa, Arlindo Soares Räder, na etapa de floculação são adicionados os produtos químicos responsáveis pela remoção de cor e turbidez presentes na água bruta. Em Novo Hamburgo é utilizado atualmente um agente coagulante/floculante orgânico à base de tanino (produto da árvore acácia negra) e um agente clarificante à base de poliaminas. O engenheiro explica que estes produtos fazem com que as impurezas, que conferem cor e turbidez à água, se aglutinem através da formação de flocos sendo facilmente removidos na etapa de decantação. "Na etapa de decantação, os flocos já formados são removidos depositando-se no fundo dos decantadores. Isto ocorre porque os flocos são mais pesados do que a água. O resultado é uma água clarificada. Esta água clarificada é então conduzida para os filtros de areia com o objetivo de remover os flocos



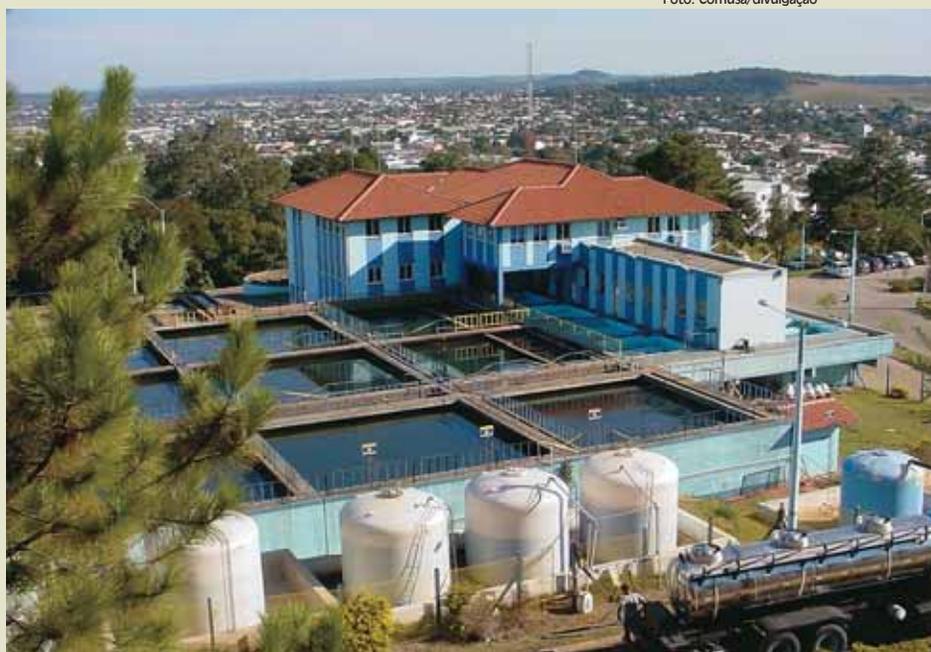
mais finos e leves que não são retidos nos decantadores. Após a etapa de filtração, a água está clarificada e livre de impurezas", observa Soares Räder.

Apesar deste processo todo, a água ainda apresenta microorganismos que podem causar várias doenças. Para a remoção destes microorganismos é que é preciso promover a desinfecção da água. É neste momento que ocorre a aplicação de produtos químicos à base de cloro. "A Comusa utiliza o dióxido de cloro como agente desinfetante principal e o hipoclorito de sódio solução como agente desinfetante secundário", explica o engenheiro.

Além disso, antes de ser declarada potável e liberada para o consumo da população, e em conformidade com uma exigência do Ministério da Saúde (Portaria nº 518 de 25 de março de 2004) é feita a fluoretação da água com a adição de ácido fluossilícico. O objetivo desta aplicação é o de reduzir a incidência de cárie dentária.

Até o ano de 2000 (aproximadamente agosto de 2000), a Comusa utilizava o cloro gasoso, como agente desinfetante, sendo armazenado sob a forma de cloro líquido em cilindros de 900 quilogramas de capacidade. Neste ano houve a troca da tecnologia de desinfecção, a qual deixou de ser via cloro gasoso para ser via geração de dióxido de cloro (ClO_2).

Com o uso do dióxido de cloro gasoso para fins de desinfecção da água tratada para consumo humano, segundo o engenheiro químico, ampliou-se o poder bactericida em relação ao gás cloro. "Eliminando alguns efeitos indesejáveis na água, como gosto e odor, além de reduzir a possi-



Comusa buscou a experiência positiva da Europa e dos Estados Unidos

bilidade de formação de compostos organo-clorados, tais como clorofenóis ou trihalometanos (THMs), como o clorofórmio, considerado cancerígeno", assinala Soares Räder.

Itajaí

Pioneiro no estado de Santa Catarina, o Serviço Municipal de Água, Saneamento Básico e Infra-estrutura (Semasa), da cidade de Itajaí, passou a usar o dióxido de cloro nas estações de tratamento que captam água com muito material orgânico. "A idéia principal para o uso desta composição química partiu do princípio de que deveríamos combater com mais eficiência o cheiro forte que persistia na água, mesmo após o tratamento convencional", explica Wolfgang Roedel, engenheiro sanitário da Semasa. A experiência foi aprovada pelos técnicos e pela população atendida que já passou a não mais conviver com o odor que tanto a incomodava. A solução usada pela Semasa constitui-se de uma combinação de ácido clorídrico e cloreto de sódio, que resultam no dióxido

de sódio, permitindo um eficaz controle dos níveis de ferro, manganês e no combate bacteriano e de algas. Roedel lembra que o sistema é particularmente eficaz nos períodos de estiagem, quando os mananciais sofrem reposição e oxigenação. "Desta forma, conseguimos eliminar o processo de pré-cloração que éramos obrigados a executar para tornar a água boa para o consumo e sem odores", completa o engenheiro sanitário.

A aplicação do dióxido de cloro atinge 20% da população de Itajaí, cerca de 30 mil pessoas são beneficiadas pelo novo processo.

Paraná

Em Curitiba, capital do estado do Paraná, a adição de dióxido de cloro na água tratada como agente bactericida é um sucesso há muitos anos. O técnico-químico da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), Carlos Antônio Rattmann, lembra que foram feitas pesquisas e testes de laboratórios por mais de cinco anos, antes que o sistema pudesse ser apli-

cado. "Esta é uma preocupação que temos para que nenhum produto seja utilizado sem que seja exaustivamente testado, pois estamos lidando com a saúde de milhares de pessoas", assinala o técnico-químico. A Sanepar iniciou o uso do dióxido de cloro em algumas estações de tratamento de água que apresentavam problemas específicos, caso das estações do litoral paranaense na região da praia de Guaratuba e de Leste. Ali, como em Santa Catarina, a água bruta chegava à estação com excesso de matéria orgânica e sem o dióxido de cloro poderia oferecer um produto final de baixa qualidade, além de custos mais elevados.

Com a implantação do dióxido de cloro como pré-oxidante, a Sanepar passou a economizar em coagulantes, cloro (cloração final), água de lavagem de filtros, água de descargas de decantadores. "Nossa preocupação número 1 é a de oferecermos um produto de qualidade, dentro dos níveis e padrões do Ministério da Saúde e, claro, das normas reconhecidas internacionalmente", explica Rattmann.

Para o técnico da Sanepar não há dúvidas de que a aplicação de dióxido de cloro tende a se tornar um padrão no Brasil pelos excelentes resultados, pelo baixo custo dos insumos e pela maneira relativamente fácil e prática de sua aplicação. "Existem muitas formas de você promover uma ação bactericida como, por exemplo, o uso de ozônio. Mas nem todas têm o custo adequado às necessidades e à realidade de nossas empresas de abastecimento. Além disso, é preciso pensar também na facilidade de sua aplicação e no que vai se gastar com insumos. Nestes quesitos todos, o dióxido de cloro aparece como a melhor alternativa", assegura Rattmann.

Dióxido de Cloro

O dióxido de cloro é um desinfetante que pode substituir o cloro em muitas situações devido às suas múltiplas aplicações. Seu poder de desinfecção é mais forte e independente do valor do pH. Devido à sua especificidade química, não há desenvolvimento de subprodutos clorados. Quanto maior a sua meia-vida, melhor a ação de armazenagem na água tratada. Ao contrário do cloro, o dióxido de cloro é capaz de eliminar biofilmes e mesmo mexilhões dourados (moluscos) em sua fase larvária. O dióxido de cloro já provou as suas vantagens como instrumento para desinfecção de água em um amplo leque de aplicações, tais como água potável.

Algumas vantagens do dióxido de cloro:

- Alto poder de desinfecção com a eliminação de bactérias, algas, protozoários e outros.
- Evita a formação de compostos trihalometanos (THM) e ácidos haloacéticos (AHA) e organoclorados.
- Destruição de fenol e sulfeto.
- Precipitação de ferro e de manganês solúveis.
- Controle de cor, odor e sabor.

Carvão Ativado

O carvão ativado tem a capacidade de retirar odores e sabores desagradáveis da água, principalmente o cloro. Essa capacidade é chamada de adsorção. O carvão ativado pode ser utilizado na forma granulada ou em blocos compactos. Na forma granulada alcança uma eficiência de aproximadamente 50-60% (dependendo da granulometria e da capacidade de adsorção do carvão utilizado). Isto ocorre porque uma boa parte da água tratada não passa "através" dos grãos de carvão, porém "em volta deles", criando com o tempo canais preferenciais, que permitem sua passagem direta. Já o carvão ativado compacto, apresentado na forma de um cartucho sólido, obriga a água a permear (passar) através dos poros de suas paredes, sem possibilidade de criar caminhos alternativos, com o que se consegue uma eficiência de retenção de cloro da ordem de 90% a 98%. O carvão ativado é aditivado muitas vezes com nitrato de prata, para evitar a formação de colônias de microorganismos em suas superfícies de contato com a água. A função desse aditivo, nessa aplicação, é bacteriostática. Isto impede que eles se aproximem e se fixem no cartucho, criando colônias em forma de placas ou biofilmes.

Planejamento e ações preventivas contra situações de risco ambiental

Equipe Técnica da Divisão de Pesquisa do DMAE

estudos técnicos



O Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre opera seis estações de tratamento de água no Lago Guaíba, pelas quais passa a água que abastece praticamente 97% da população da cidade.

Além do abastecimento público, as águas do Lago Guaíba são utilizadas para outros usos, como navegação, pesca, diluição de efluentes, irrigação, lazer e recreação.

Fotos: Arquivo DVP



Terminal graneleiro localizado no Cais Navegantes, junto à captação Moinhos de Vento/São João (navio atracado à jusante da captação).

Ao longo dos últimos anos, a cidade de Porto Alegre, localizada à margem esquerda do Lago Guaíba, vem reativando suas atividades portuárias. A intensificação de carga e descarga de produtos, principalmente junto à captação dos sistemas Moinhos de Vento e São João, torna-se preocupante quanto ao aspecto de risco ambiental. Por outro lado, a proximidade do Pólo Petroquímico do Sul, expõe o Canal Navegantes - onde situa-se a referida captação - a uma série de riscos frente ao transporte fluvial de navios cargueiros, responsáveis pelo ingresso de matéria-prima e saída de produtos do pólo.

Além disso, o aumento no aporte de cargas orgânicas de origem doméstica, industrial ou agrícola, vem propiciando o enriquecimento das águas do manancial do Lago Guaíba, em nutrientes elementares para microorganismos.



Terminal graneleiro localizado no Cais Navegantes, junto à captação Moinhos de Vento/São João (navio atracado à montante da captação).



Deságüe do Arroio Cavalhada no Lago Guaíba, à montante da captação da ETA Tristeza.

Este tipo de contribuição propicia a intensificação de eventos de floração de algas, que é de um modo geral indesejável para os processos de tratamento e distribuição de água potável à população. Estas condições são mais favorecidas no verão, pela maior intensidade de luz solar, aquecimento da massa líquida dos mananciais de água superficial, bem como, com efeitos amplificados a partir da associação às baixas velocidades de escoamento das águas por efeitos de estiagem e/ou retirada indiscriminada para uso como águas de irrigação.

A necessidade de um Plano de Contingência

O Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre, tendo presente inúmeros acidentes ambientais, passou a traçar um planejamento de ações a fim de garantir a segurança do abastecimento de água da cidade, que culminaram na criação do Plano de Contingência para Proteção das Captações do Dmae, quanto a Riscos Ambientais no Lago Guaíba.



Praia de Ipanema, lançamento de carga pluvial contaminada favorecendo o assoreamento das margens do Guaíba.



Mortandade de peixes no Rio Gravataí, decorrente de acidente ambiental da MBN - junho/06.

O Plano de Contingência define níveis de risco às captações, bem como os procedimentos operacionais necessários em cada nível. Para melhor acompanhar cada evento, o Dmae adaptou um *software* de modelagem matemática, o Simulador de Risco Ambiental, que permite simular o deslocamento e dispersão das substâncias tóxicas no Lago Guaíba. Desta forma, é possível definir o risco que a substância química representa para a captação de água, subsidiando a tomada de decisão quanto ao nível de risco ambiental do evento crítico e os conseqüentes encaminhamentos operacionais a serem adotados.

Assim, no Plano de Contingência é apresentado um planejamento estratégico onde está estabelecido o seguinte cronograma de ação:

- receber comunicado de acidente ambiental e registrar a ocorrência, conforme ficha de procedimento padrão;
- enviar equipe de campo para averiguar a extensão do problema e reunir dados de observação e/ou coletar amostras;
- de posse destas informações usar o Simulador de Risco Ambiental para estimar tempo e concentração do poluente junto às captações;
- estabelecer procedimentos operacionais, co-

mo a implantação de sistemas de proteção, intensificação de monitoramento de qualidade, execução de análises emergenciais para determinação do poluente e/ou produto químico contaminante, ou até interrupção temporária da captação de água bruta, caso o produto químico não possa ser detido por barreiras de proteção;

- aumentar a produção de água tratada em máxima capacidade de reservação em prazo mínimo anterior a situação de risco.

Desta maneira, o trabalho de modelagem matemática (HOFFMANN et al. 2001) opera como uma ferramenta técnica que se propõe a traçar prognósticos, em tempo e grau de dispersão, de fenômeno ambiental com caráter de risco aos pontos de captação de água bruta do Dmae. Pretende-se, com isso, facilitar, de alguma forma, o serviço de operação do Departamento, orientando na tomada de medidas preventivas de proteção dos pontos de captação, evitando onerar os custos de tratamento de água potável, a fim de manter a qualidade requerida por lei, e garantindo à população da cidade um abastecimento seguro.

Em caráter mais amplo, o Plano de Contingência tem como objetivo estabelecer procedimentos padronizados para a atuação das divisões e dos funcionários do Departamento, assim como os demais órgãos públicos e/ou privados que possam ser envolvidos no controle da emergência ambiental, definida como uma situação que venha trazer algum nível de risco para as captações de água do Dmae e para o abastecimento público.

Condições e diretrizes do Plano de Contingência

As principais situações de risco ambiental a que estão expostas as captações são:

- Navegação - trânsito de embarcações que fazem o transporte de produtos para o Pólo Petroquímico, terminal de gás em Canoas, portos interiores, entre outros.
- Produtos Químicos - vazamento ou acidentes em plantas industriais instaladas na região metropolitana.
- Eventos de florações de algas - ocorrências de florações de algas potencialmente tóxicas nos rios formadores ou no Lago Guaíba.

Como ação preventiva, o Dmae, através da Divisão de Pesquisa, mantém acompanhamento freqüente dos níveis do Guaíba, movimenta-

ção das cargas portuária, dados meteorológicos, entre outros.

A título informativo, abaixo estão listados os tipos de produtos que circulam no cais do porto de Porto Alegre.

Principais cargas embarcadas

- Petróleo cru
- Óleo diesel
- Óleo combustível
- Benzeno
- Tolueno
- Xileno
- Soja
- Celulose
- Bobina de ferro/aço
- Máquinas e aparelhos elétricos
- Contêiner cheio
- Contêiner vazio

Principais cargas desembarcadas

- Sulfatos diversos
- Fertilizantes fosfatados
- Fertilizantes potássios
- Fertilizantes nitrogenados
- Uréia
- Nafta
- Petróleo cru
- Gasolina comum
- Propeno
- Etileno
- Papel-jornal
- Trigo
- Contêiner cheio
- Contêiner vazio

Fonte: TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS Portos de Porto Alegre - RS

Procedimentos para situações de acidentes com riscos ambientais:

Levantamento de informações

- Tipo de ocorrência: óleo, produto químico, algas etc.
- Local da ocorrência: Lago Guaíba;
- Horário e local da ocorrência;
- Responsável pela informação;
- Órgão ambiental responsável;
- Determinação do nível de risco;
- Dados Meteorológicos.

Caracterização da ocorrência

- Propriedades da substância;
- Volume aproximado do derramamento;
- Extensão aproximada do derramamento;
- Fonte do derramamento/vazamento;
- Situação do derramamento (controle).

Diagnóstico do risco ambiental

- Coleta de amostras;

Fotos: Arquivo DVP



Equipe de coleta da DVP em procedimento de amostragem no Rio Gravataí, usando EPIs e visando à proteção contra gases tóxicos por ocasião do acidente ambiental da MBN, junho/06.

Tabela 1. Avaliação dos produtos possíveis de simulação

Nome Produto	Tolueno	Metanol	MTBE	Benzeno	Óleo Queimado	Metanol	Unidade
Tensão Interfacial Agua-Eflu	35	25	20	36,5	40	20	N/m
Tensão Interfacial Ar-Eflu	27,65	19	17,87	28,1	27,65	35	N/m
Pressão Vapor	3,64E+03	1,44E+04	3,35E+04	3,52E+03	0,00E+00	5,10E+03	Pa
Densidade	867	791	743	860	800	850	Kg/m3
Viscosidade	6,29E-07	6,95E-07	3,70E-07	7,00E-07	1,00E-06	9,00E-07	m2/s
Peso Molecular	0,092	0,032	0,088	0,078	0,1	0,032	Kg/mol
Solubilidade	0,1	1000	42,12	0,09	0,1	500	Kg/m3
Temp. Ebulição	343,8	337,8	328,4	353	400	341	K
Temp. Crítica	591,7	512,6	497,1	595	600	441	K

- Avaliação pelo Simulador de Risco Ambiental, levando em consideração as seguintes condições:
 - Nebulosidade: varia de 0% a 100% (maior nebulosidade = menor evaporação);
 - Vento: velocidade e direção dos ventos (o vento sul provoca represamento e conseqüentemente aumenta o tempo estimado);
 - Volume do despejo (estimado em campo ou oficial - em m³);
 - Avaliação dos produtos possíveis de simulação conforme tabela 1:

Realizados todos os levantamentos e estudos, e com base nos resultados do simulador, pode-se estabelecer o nível de risco ambiental a que estará exposta a captação de água bruta, conforme a seguinte classificação:

- Nível 0 - não existe risco;
- Nível I - existe pequena probabilidade de atingir a captação, mas não há risco à operação;
- Nível II - existe probabilidade de atingir a captação e existe pequeno risco à operação;
- Nível III - existe probabilidade de atingir a captação e existe risco à operação.

A partir destas definições, entram em ação os procedimentos operacionais de caráter preventivo:

- Comunicação aos diversos níveis gerenciais envolvidos no Dmae;
- Ações de colocação de bóias de contenção (Dmae)
- Estabelecimento de monitoramento especial e intensivo no manancial (Dmae);
- Avaliação, com base no nível de risco, da necessidade de parada da ETA (Dmae);
- Verificação da capacidade de reservação do sistema (Dmae);
- Adequação de dosagens de produtos químicos (Dmae);
- Intensificação do controle analítico de operação (Dmae);
- Estabelecimento de racionamento (Dmae);
- Repasse de informações a comunidade afetada (Dmae).

Desta forma, o Plano de Contingência já foi testado através de simulação e colocado em prática, na realidade, várias vezes para diferentes situações de risco ambiental, das quais selecionamos as principais:



Colocação de barreiras de contenção no Cais Navegantes, em frente à Captação Moinhos de Vento/São João.

- Janeiro 2001 - Algas no Rio dos Sinos com risco à Captação Moinhos de Vento (tempo previsto 32h / tempo chegada 36h) - represamento do lago;
- Junho 2001 - Óleos e graxas no Gravataí com risco a Captação Moinhos de Vento (tempo previsto 5h40min / tempo chegada 6h30min) - mudança do sentido do vento;
- Junho 2006 - Indústria MBN no Gravataí com risco a Captação Moinhos de Vento (tempo previsto 3h28min / tempo chegada 6h30min) - mudanças climáticas bruscas;
- Outubro 2006 - Indústrias do Vale dos Sinos, próximo ao município de Estância Velha, Arroio Portão, lançaram grande quantidade de

Monitoramento do Lago Guaíba uma ferramenta para acompanhar os impactos decorrentes dos acidentes ambientais

produtos químicos tóxicos, ocasionando enorme mortandade de peixes (mais de 85 toneladas).

Tais situações práticas já possibilitaram aos técnicos da DVP reavaliar alguns procedimentos que, de uma forma ou de outra, prejudicaram o andamento do plano ou não foram executados a contento. Neste sentido pode-se citar as seguintes dificuldades encontradas:

- Demora na comunicação ao Dmae por parte da Defesa Civil. Nos casos em que a Defesa Civil entra em contato, após longo período de ocorrência do evento, toda a ação de planejamento estratégico fica prejudicada. Os casos mais críticos para o Dmae são eventos de acidentes dentro do Delta do Jacuí, principalmente no Canal dos Navegantes, onde a captação MV/SJ fica diretamente exposta, necessitando que a comunicação chegue ao Dmae em no máximo 1h45min;
 - Impossibilidade de colocação de barreiras em algumas situações junto à captação MV/SJ, devido à existência de navios atracados e proibição de acesso ao local por parte da administração portuária (SPH) em descumprimento de legislação portuária existente. Neste contexto, considerando a legislação ambiental (Conama 293/2000) que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleos originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta sua elaboração", o Dmae acredita que tal obrigação legal das atividades portuárias deve ser reavaliada, no sentido de receber melhor fiscalização por parte do órgão ambiental de-
- terminando a Superintendência de Portos e Hidrovias que cumpram suas atribuições no que tange à proteção da captação de água para fins de abastecimento público.
 - Existência de dificuldade de contato com os telefones celulares (sinal de fora de área ou desligado) ou ramais internos (problemas na fibra óptica ou centrais telefônicas). Até o momento, a comunicação via rádio mostrou-se mais confiável e eficiente.
 - Técnicos da DVP reavaliaram os procedimentos do Plano de Contingência do Dmae e consideraram que em caso de acidente no Canal dos Navegantes, por motivo de segurança, deverá sempre executar a proteção da Captação Moinhos de Vento e da Captação São João, mesmo sem a resposta do levantamento de campo e resultados da simulação. A justificativa, no caso, é o reduzido intervalo de tempo de escoamento, frente ao tempo de execução de todos os procedimentos do plano de contingência, o qual só é iniciado após o recebimento de comunicado oficial (caso se receba a informação em tempo hábil). Assim, apenas após a colocação da barreira é que a equipe deverá se deslocar até o local do acidente para mensurar o tamanho da mancha e seguir procedimentos padrões já previstos que viabilizam a simulação do modelo de risco ambiental, o qual desencadeará rotinas subsequentes de informação aos níveis gerenciais e estratégicos sobre os resultados da simulação e grau de comprometimento da captação.
 - Melhorar integração da área operacional no prosseguimento das ações e comunicação das medidas adotadas, visando à resposta imediata à comunidade e otimização dos trabalhos de campo e do monitoramento.



Experiência do Dmae com agentes oxidantes no combate ao

MEXILHÃO DOURADO

Frente ao grande desafio de evitar os transtornos advindos da colonização do molusco em equipamentos de captação de água bruta, o Dmae tem obtido ótimos resultados com a aplicação de Dióxido de Cloro.

**Renato Bastos Rossi, Marcio Suminsky,
Sissi Maria Maciel Cabral, Rejane Vany Ávila e
Marcelo André Eidt**

Técnicos da Divisão de Tratamento



Fotos: Arquivo DVT

Inicialmente, é necessário enfatizar que o Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (Dmae), ao longo do tempo, vem aprimorando e implementando procedimentos operacionais, tecnológicos e metodologias analíticas de controle com o objetivo de alcançar níveis adequados de qualidade da água para fins de potabilidade, bem como nos sistemas de coleta e tratamento dos esgotos da cidade de Porto Alegre. Este esforço faz com que o Departamento seja reconhecido em âmbito nacional, ocupando posições de destaque entre as entidades municipais cujas atividades estão voltadas para o tratamento e distribuição de água, coleta e tratamento dos esgotos urbanos e também pela constante busca em atender o que preconizam as legislações vigentes.

Espécies exóticas invasoras, quando se instalam em um novo ambiente podem trazer riscos à integridade e à biodiversidade dos ecossistemas naturais, riscos à saúde humana e também enormes prejuízos à economia. Populações do mexilhão-dourado foram identificadas no Lago Guaíba a partir de 1999, e desde lá o Dmae tem convivido com a presença desse molusco nas instalações de captação e adução de água bruta. Diante do problema, os técnicos do Departamento têm buscado conhecer o potencial



Barreira física contra a entrada de materiais grosseiros no sistema de tratamento é equipamento que pode ser colonizado pelo mexilhão-dourado

biológico desta espécie, diagnosticar os equipamentos e locais mais susceptíveis à incrustação e, o mais importante, trabalhar com várias formas de ações corretivas e preventivas para evitar que a presença das colônias de mexilhão traga transtornos ao bombeamento e, conseqüentemente, ao tratamento da água.

O mexilhão-dourado (*Limnoperna fortunei*) é um molusco bivalve semelhante ao marisco marinho de rochas, tendo, inclusive, várias características comuns a ele. A concha tem coloração marrom-dourada que chega a aproximadamente quatro centí-

metros no indivíduo adulto. Logo que forma a concha, o indivíduo jovem procura um substrato rígido para se fixar, preferencialmente onde já existem adultos, e, dessa forma vão se formando colônias com muitas camadas de conchas. Por ser fixo, a forma de alimentação do mexilhão é por filtração da água, onde organismos do plâncton ficam retidos. Essa estratégia de vida é que vai acarretar transtornos para a condução da água bruta das estações do Dmae, pois as colônias que crescem rapidamente em extensão e calibre - fenômeno conhecido como *macrofouling* - costumam encontrar nos crivos, tubulações, gradeamento e outras superfícies rígidas que estão em contato permanente com a água que é captada do Lago Guaíba locais ideais para sua instalação. Existem relatos de colônias fixadas em canalizações de empresas de saneamento e de outras indústrias que chegam a ter 45 mil indivíduos por metro quadrado. Desta forma, há uma redução da área útil para a passagem de água e a conseqüência disto pode ser desde um aumento no gasto de energia para bombear a mesma quantidade de água até a obstrução quase completa, inviabilizando a utilização das canalizações. O despreendimento natural das colônias do interior das tubulações em conseqüência do envelhecimento/morte



de indivíduos também representa um problema, pois estas colônias soltas ficam retidas nos gradeamentos para contenção de sólidos grosseiros, sendo que algumas dezenas delas já são suficientes para alterar a velocidade do fluxo de água bruta. Outro inconveniente da instalação do mexilhão-dourado é o potencial corrosivo das colônias, uma vez que elas incorporam comunidades de bactérias com metabolismo anaeróbio. Estas bactérias localizadas nas camadas mais profundas da colônia produzem substâncias ácidas que, em contato com ligas metálicas, provocam corrosão de equipamentos submersos. Estes danos devem ser verificados em médio e longo prazo.

Uma vez identificados os locais com a presença de colônias de mexilhão, sua intensidade/amplitude e a avaliação da vulnerabilidade dos sistemas de captação em função dos níveis de incrustação, a Divisão de Tratamento (DVT) tem adotado duas estratégias principais de controle.

Uma visa ao monitoramento das incrustações existentes e a

manutenção da colonização em quantidades mínimas possíveis. A partir de janeiro de 2005, a DVT intensificou a limpeza interna das redes e canais adutores da água bruta através da remoção mecânica das colônias. Esse serviço é realizado por uma empresa especializada em mergulhos, com a orientação e supervisão dos técnicos do Departamento. A remoção das colônias, em alguns ca-

A aplicação desta tecnologia segue a lógica da prevenção, o que traz vantagens sobre os demais métodos de controle

sos, chega a preencher três contêineres por semana. Esta empresa também realiza inspeções para avaliar a intensidade da colonização nas redes, canais, crivos e gradeamentos. Essas iniciativas obtiveram sucesso, pois não foram observadas perdas de carga no bombeamento de água bruta. A estratégia, porém, apresenta vários inconvenientes, dentre os quais pode-se citar a necessidade de reduzir as vazões de bombeamento de água bruta para possi-

bilitar o trabalho dos mergulhadores dentro das tubulações e canais. Sendo assim, o tempo disponível para que sejam realizados os serviços de limpeza fica limitado à autonomia dos reservatórios de água tratada, pois durante os mergulhos o volume de água que é tratado diminui em aproximadamente 40%. A manutenção através de limpeza mecânica também é limitada no sentido de evitar novas colonizações de mexilhão. Para esse objetivo é necessária a adoção de técnicas que atuem desde a primeira instalação submersa de captação de água bruta, ou seja, os crivos. Os efeitos destas técnicas geralmente se estendem nas instalações até a chegada da água nas estações de tratamento de Água (ETAs).

A segunda estratégia, então, visa ao estudo, planejamento e aplicação (primeiramente na forma de teste-piloto e, se houver sucesso, definitivamente) de produtos ou equipamentos que promovam a limpeza das instalações submersas e, ao mesmo tempo, evitem a instalação de novas populações. São, portanto, técnicas



Fotos: Arquivo DVT

que envolvem os aspectos corretivo e preventivo. A utilização de produtos químicos no controle dos mexilhões-dourados parece ser uma alternativa vantajosa, pois oferece proteção para todo o sistema de tratamento, incluindo estruturas de difícil acesso e inspeção. Deve haver, no entanto, um rigoroso controle quanto às concentrações desses elementos no interior de ETAs e nas descargas de lodo para o meio ambiente, uma vez que podem alcançar níveis em desacordo com as normas de saúde pública e de proteção aos mananciais. Em especial para sistemas de abastecimento público, a utilização de produtos químicos deve, além disso, garantir que a qualidade do produto final, isto é, a água tratada, não seja afetada nem esteja fora dos padrões referidos de potabilidade.

Em abril de 2006, a Divisão de Tratamento instalou a primeira unidade de pré-tratamento para combate ao mexilhão-dourado na adutora de captação de água bruta da ETA Tristeza utilizando a aplicação de dióxido de cloro. O dióxido de cloro é um oxidante indicado para o controle do mexilhão-zebrado nos Estados Unidos.



Grade antes e depois da aplicação do dióxido de cloro, mostrando que este agente oxidante impede a fixação do mexilhão

Este composto se revelou um excelente molusquicida na eliminação do mexilhão-zebra. A experiência na estação de bombeamento de água bruta (EBAB) Tristeza vem demonstrando excelentes resultados quanto à eliminação das colônias pré-existent internamente na adutora o dióxido de cloro também ataca a fase larval deste organismo evitando a fixação e formação de novas colônias. Nesta unidade, o dióxido de cloro é obtido num reator através

de tecnologia de ponta que utiliza clorato de sódio e peróxido de hidrogênio (PURATE).

A escolha desta tecnologia deve-se, entre outros fatores, a não-formação de trihalometanos como residual. A Divisão tem por norma o emprego de tecnologia limpa em suas unidades de tratamento, isto é, tecnologia que não gere compostos químicos residuais que possam causar danos ao meio ambiente e ao ser humano.

Praça La Hire Guerra recebe primeiro calçamento ecológico em área verde

Silvia Ruschel

Jornalista, assessora de imprensa da Smam

A Secretaria Municipal do Meio Ambiente (Smam) entregou oficialmente a primeira praça com calçamento ecológico em Porto Alegre. A praça Desembargador La Hire Guerra foi construída com blocos de concreto intertravados, evitando o uso de basalto e pedra grês, que provêm de mineração, e de cimento, que impermeabiliza o solo. De acordo com o secretário Beto Moesch, trata-se de um pavimento mais ecológico, na medida em que não degrada morros, é permeável e processado industrialmente, além de ser mais durável que o grês e oferecer maior facilidade de manutenção. "Com a iniciativa, estamos estimulando e provocando o mercado a utilizar materiais alternativos na construção civil", afirmou Moesch.

Foram efetuadas diversas obras na praça, atendendo a solicitação da comunidade, através de um "diálogo na praça" e de vários encontros com a participação do titular e de técnicos da Smam. Os trabalhos incluíram a substituição do passeio, que estava em mau estado, por pa-

vimentação com blocos de concreto coloridos, numa extensão de 555 metros, com acessibilidade universal; colocação de 25 novos bancos - 15 com encosto e dez sem encosto; conserto e pintura de oito bancos sem encosto; recomposição e pintura dos brinquedos infantis; substituição de mesas de jogos em mau estado por dois novos conjuntos; criação de área de ginástica com implantação de três equipamentos; serviços complementares de desentupimento parcial da rede de drenagem, reforma completa das bocas-de-lobo, alinhamento do meio-fio; reposição de três lixeiras, reposicionamento de mastro e colocação de grama onde necessário.

As obras, que tiveram um custo de mais de R\$ 100.000,00, foram possíveis devido a um termo de compromisso firmado em agosto de 2006 com a Bortoncello Incorporações Ltda., em virtude da aprovação de projeto de edificação no bairro. Foram priorizadas as reivindicações mais solicitadas, como a pavi-

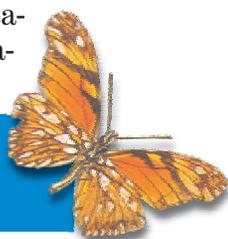
mentação do passeio externo, que estava em péssimas condições e que tem intenso uso para caminhadas.

A praça Desembargador La Hire Guerra ocupa uma área de 21.132m² (mais de 2 hectares) e está situada entre as ruas José Antônio Aranha, Coronel Armando Assis, Osório T. de Oliveira e General Nestor S. Soares, no Bairro Três Figueiras.

Foto: Luciano Lanes/PMPA



A iniciativa deve estimular o mercado a utilizar materiais alternativos na construção civil



O passeio foi pavimentado com blocos de concreto coloridos e tem acessibilidade universal



Casa do Sol e da Lua, no Refúgio Biológico Bela Vista, junto ao complexo de Itaipu Binacional e inspirada no elemento Terra

As cidades do futuro frente ao aquecimento global

Miguel Aloysio Sattler
Professor Ufrgs, engenheiro civil e agrônomo, PhD em Tecnologia da Arquitetura

Muitos desafios estão sendo e, cada vez mais, continuarão a ser enfrentados pela humanidade no sentido de oferecer condições dignas de vida à atual e às futuras gerações. Certamente um dos mais preocupantes é o ajuste das necessidades da crescente população mundial e, particularmente, daquela vivendo em cidades, com a capacidade de suporte do planeta. A busca de soluções requererá ações holísticas e interdisciplinares, em resposta a inúmeras questões que só serão equaciona-

das de modo eficaz se abordados de forma sistêmica.

Uma das questões que preocupam há mais de 50 anos é o das emissões de carbono. A contínua extração e queima de combustíveis fósseis, transportando rapidamente das entranhas da Terra para a atmosfera o carbono acumulado em muitos milhões de anos. Isto vem acontecendo desde o início da era industrial e nos coloca diante de um estado inédito na recente história geológica do planeta. Continuados estudos nos mostram que estamos prestes a alcançar uma situação de duplicação dos teores de dióxido de carbono na atmosfera, em torno de 560 ppm, se comparados àque-

les ocorrentes no século XVIII. Uma das conseqüências deste fato é o aquecimento global, tema abordado quase que diariamente pela mídia e objeto de crescente investigação pela comunidade científica internacional.

Dentro deste panorama, a indústria da construção civil - responsável, direta ou indiretamente, pelo consumo de 50% dos recursos consumidos pela humanidade - tem uma importante contribuição no sentido de, pelo menos, estender a permanência do ser humano no planeta. Esta contribuição, no sentido de preservar os sistemas de suporte à vida, se efetivará por uma gestão mais sus-



Escola Técnica do Centro de Educação Profissional do Vale do Caí, na cidade de Feliz, RS

tentável dos recursos materiais (água, ar, sólidos) e energéticos.

No plano das cidades, como isso poderá ser realizado? Através de ações mais racionais no uso de recursos e nos produtos resultantes (materiais construtivos, edificações e as próprias cidades), repensando as cadeias produtivas "do berço ao túmulo", ou seja, desde a forma e locais de extração dos insumos, passando pelos processos de produção, até o final da vida útil de cada um destes produtos, ou seja o "ciclo de vida" dos mesmos.

Para que isso aconteça será necessário conhecer melhor os produtos que estamos empregando na produção das cidades e do ambiente construído, de forma mais ampla. Projetistas, construtores e mesmo "consumidores" precisarão saber mais sobre os produtos disponíveis e que lhes são apresentados, do que apenas o seu custo "inicial". Deveremos ter resposta a perguntas como: de

onde é originário este material? Qual o impacto (na água, no ar, sobre a biodiversidade, sobre a saúde dos operários...) produzido na sua extração? Que distância ele percorreu? Quanto maior a distância e volume de transporte, maior o consumo de combustível,

As cidades do futuro serão aquilo que planejamos hoje, imediatamente, comprometidos com a sobrevivência das futuras gerações

de veículos, o desgaste das vias de transporte - desde o local de extração (passando por todas as etapas intermediárias) antes de chegar ao local da construção. Quanta energia foi consumida na sua produção (existem materiais que consomem, em sua produção, até 100 vezes mais energia que

outros) e transporte? Qual a fonte da energia utilizada na produção (hidrelétrica, térmica, nuclear, biomassa) dos diferentes produtos? Quais são renováveis e sustentáveis? Qual a toxicidade dos produtos gerados e o seu impacto sobre os diferentes intervenientes (operários e usuários)?

Quanto às cidades, deveremos, cada vez mais nos preocupar com a qualidade de vida que elas oferecem hoje e oferecerão no futuro. Estudos deverão ser feitos no sentido de estimar as condições que possivelmente iremos enfrentar em 10, 50 ou 100 anos, de modo tal que as cidades e seus edifícios (até porque eles deverão ter uma vida assim longa) atendam adequadamente aos novos desafios. Deveremos nos preocupar em não degradar cidades e bairros de boa qualidade, mas em regenerar e revitalizar

aqueles, mesmo que parcialmente, já comprometidos.

Que aspectos deverão nos preocupar? O acesso solar de cada moradia, seja por sua contribuição à saúde, seja pela possível futura necessidade de se constituir em fonte supridora de energia (estratégia já sendo utilizada em vários países que buscam substituir sua matriz energética atual por outras mais sustentáveis). A eficiência energética das edificações, aliada ao conforto ambiental (incluindo aí a iluminação, ventilação e aquecimento naturais). A minimização da poluição aérea, seja por contaminantes químicos ou particulados, seja por ruídos. A acessibilidade a áreas verdes. A racionalização dos sistemas de transporte, privilegiando as formas mais sustentáveis. Sistemas mais racionais de gestão de resíduos líquidos e sólidos, avaliando-se, sempre, as possibilidades de reúso e compostagem, respectivamente. O aproveitamento das águas de chuva. A permeabilidade do solo, de modo a evitar a concentração rápida de água, gerando alagamentos e inundações. O incentivo à produção urbana de alimentos, preservando-se as áreas atuais produtivas e estimulando a produção doméstica.

As cidades do futuro serão aquilo que planejarmos hoje, imediatamente, comprometidos com a sobrevivência das futuras gerações, e com melhor qualidade de vida para a geração atual. E isso só será alcançado com a sensibilização, com o envolvimento e a participação de todos os atores: o povo e seus representantes, setor público e privado, técnicos e empreendedores.

As fotos que ilustram este artigo são de obras que utilizam princípios da sustentabilidade. O NORIE, da UFRGS, desenvolveu ou participou do projeto.



Casa Alvorada, no Centro Experimental de Tecnologias Habitacionais - CETHS, em Nova Hartz - RS



Escola de Ensino Fundamental e Médio Frei Pacífico, no distrito de Itapuã, em Viamão - RS



Edificação do Portinho, inspirada no elemento Água, junto ao Reservatório de Itaipu Binacional - PR





OBSERVA POA

Observatório da Cidade de Porto Alegre

www.observapoa.com.br

Parceiros Estratégicos:

PROCEMPA
Sistema de Informações do Município de Porto Alegre

urb★al
EUROPA-AMÉRICA LATINA

ORÇAMENTO PARTICIPATIVO

Iniciativa:

UFRGS
FEF

Prefeitura de
PORTO ALEGRE
 Preservando conquistas.
 Construindo mudanças.



Prêmio Qualidade RS 2007

Medalha de Bronze

O Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre dedica este prêmio aos seus colaboradores.

Parabéns!

