



PSA

A ÁGUA COMO QUESTÃO DE SEGURANÇA!

Ações de indução e incentivo à implantação dos Planos de Segurança da Água ganham prioridade no cenário mundial, tanto que a ONU declarou 2013 como o “Ano Internacional da Cooperação pela Água”

ARTIGO TÉCNICO

Nesta edição, trazemos um dos artigos mais completos sobre PSA, extraído do livro “Manual de Controle de Qualidade e Operação do Sistema de Abastecimento de Água”, lançado pela AESabesp, durante a Fenasan 2012.

➕ **Página 19**

FENASAN COM NOVO PERFIL EM 2013

Promovida há 24 anos pela AESabesp, a Fenasan volta a ser realizada no meio da semana e estará em novo Pavilhão. Veja também quem são os seus investidores/expositores e as informações sobre o 24º Congresso Técnico, que acontecerá em caráter simultâneo.

➕ **Página 49**

TIETÊ AINDA COM QUALIDADE RUIM

De acordo com o mais recente relatório de qualidade de águas da Cetesb, apesar dos altos investimentos nos últimos 20 anos, no Rio Tietê não houve qualquer melhora. Mas, de maneira geral, os resultados obtidos nos rios e reservatórios paulistas foram mais otimistas.

➕ **Página 35**

AUMENTE O SEU FATURAMENTO ELIMINANDO AS PERDAS DE ÁGUA.

- ✓ Maior durabilidade;
- ✓ Sem partes móveis;
- ✓ Super confiável.



OCTAVE, MAIS PRECISÃO NA SUA MEDIÇÃO!

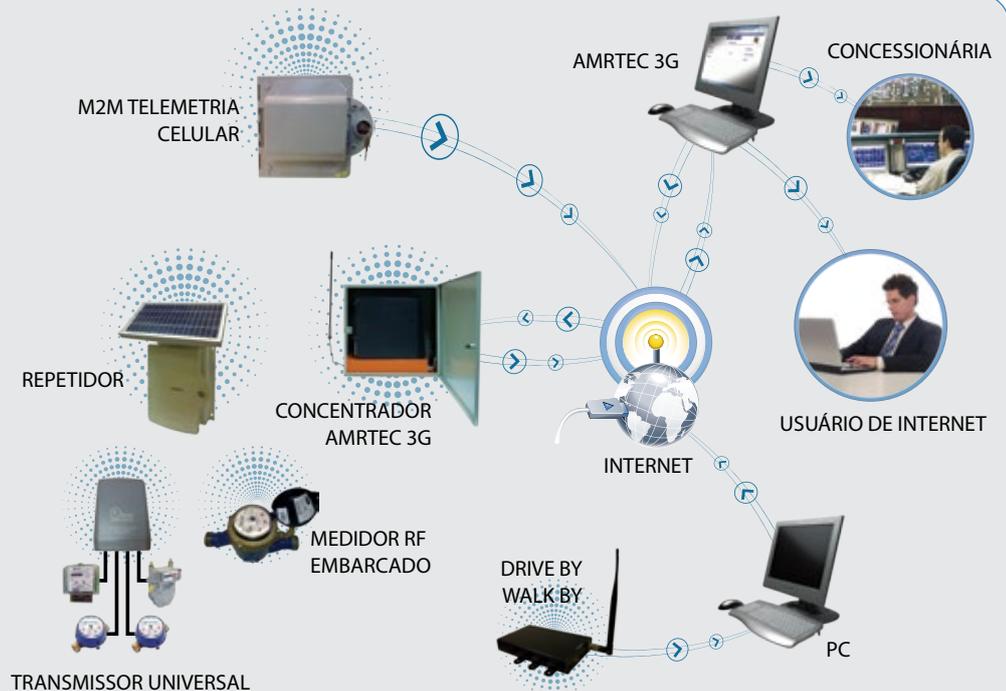
Os medidores ultrassônicos Octave, da marca ARAD, apresentam qualidade e excelente custo benefício.

TELEMETRIA AMRTEC 3G

O Sistema de Telemetria AMRTEC 3G, permite a leitura e transmissão de até 300 mil pontos de medição por concentrador em um raio de até 7km.

Telemetria Celular

- ✓ Ampla gama de opções de telemetria;
- ✓ Customizável conforme as necessidades do cliente.



Agende uma visita e conheça as nossas soluções para o rápido retorno financeiro de sua empresa.

**Tel. (21) 2215-5807
comercial@amrtec.com.br**

MEDIDORES DE ALTA QUALIDADE COM RÁDIO PARA TELEMETRIA EMBARCADO E COM BATERIA PARA 10 ANOS.

* AMRTEC é o distribuidor exclusivo de medidores da marca ARAD no Brasil.



Linha Woltman WST



Linha de Esgoto IRT



Linha Multijato



Linha Volumétrico Gladiator

UMA ATENÇÃO ESPECIAL À PRIMEIRA SANEAS DA GESTÃO 2013/2015



Prezados Amigos

É com imensa satisfação que apresentamos para sua leitura a primeira edição da REVISTA SANEAS chancelada pelo atual Conselho Editorial, vinculado à Diretoria Executiva - Gestão 2013/2015.

Nela procuramos divulgar temas atuais e que são da maior importância para o setor de engenharia sanitária e ambiental de nosso país, tais como: aspectos legais e institucionais relacionados aos Planos de Segurança da Água e a eventos realizados no setor neste último trimestre.

Com igual importância, trazemos também, para a apreciação de nossos leitores, artigos técnicos elaborados por renomados especialistas da área e entrevistas com autoridades técnicas que vivenciam diariamente em suas atividades profissionais estas temáticas.

Uma especial atenção também é dada nesta edição ao últimos acontecimentos do setor, bem como à divulgação dos próximos e mais importantes eventos que acontecerão no país, especialmente a FENASAN 2013.

Finalmente, para agradecer o apoio oferecido por nossos colaboradores e consultores voluntários os quais, junto com as empresas apoiadoras tornaram possível esta especial edição.

Esperamos que tenham a oportunidade de efetuar uma ótima leitura e uma excelente reflexão!

Abraços,

Reynaldo E. Young Ribeiro
Presidente da AESabesp



06 MATÉRIA ESPECIAL

Elemento Água: uma questão de segurança mundial

14 ENTREVISTA

A adoção do PSA na Sabesp

16 VISÃO DE MERCADO

Qual é o custo de água?

17 PONTO DE VISTA

A importância do Programa de Segurança da Água - PSA

ARTIGOS TÉCNICOS

19 Plano de Segurança da Água - PSA

35 Programa do Governo do Estado de São Paulo para a despoluição do Tietê: em 2018 haverá o retorno da vida ao rio?

45 45 ACONTECE NO SETOR

PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS

47 Projeto Ecoeventos: ações de conscientização ambiental e de inclusão

47 Pelo 3º ano consecutivo a Diretoria de Projetos Socioambientais apoia a 11ª FEBRACE

48 AESabesp presente na Caminhada: "O Brasil precisa conhecer o autismo"

FENASAN 2013

49 Mudanças e grandes perspectivas para Fenasan 2013

50 Congresso simultâneo: 24º Encontro Técnico AESabesp

EXPEDIENTE

Saneas é uma publicação técnica da Associação dos Engenheiros da Sabesp

DIRETORIA EXECUTIVA:

Presidente – Reynaldo Eduardo Young Ribeiro
Vice-presidente – Viviana Marli Nogueira de Aquino Borges
1º Secretário – João Augusto Poeta
2º Secretário – Aram Kemechiam
1º Tesoureiro – Walter Antonio Orsatti
2º Tesoureiro – Nelson Cesar Menetti

DIRETORIA ADJUNTA:

Cultural – Sônia Maria Nogueira e Silva
Esportes – Evandro Nunes de Oliveira
Marketing – Paulo Ivan Morelli Franceschi
Polos – Antônio Carlos Gianotti
Projetos Socioambientais – Maria Aparecida Silva de Paula
Social – Viviana Marli Nogueira de Aquino Borges
Técnica – Olavo Alberto Prates Sachs

CONSELHO DELIBERATIVO:

Antonio Carlos Gianotti, Carlos Augusto Pleul, Cid Barbosa Lima Junior, Dejour José Zampieri, Evandro Nunes de Oliveira, Gilberto Alves Martins, Hiroshi Ietsugu, Iara Regina Soares Chao, Ivan Norberto Borghi, Luciomar Santos Werneck, Maria Aparecida de Paula Santos, Paulo Ivan Morelli Franceschi, Rodrigo Pereira de Mendonça, Sônia Maria Nogueira e Silva, Yazid Naked

CONSELHO FISCAL:

Helieder Rosa Zanelli, Gilberto Margarido Bonifácio, Nelson Luiz Stabile

CONSELHO EDITORIAL:

Coordenador: Luciomar Santos Werneck

FUNDO EDITORIAL - REVISTA SANEAS:

Coordenador: Luciomar Santos Werneck
Membros: Darcy Brega Filho, Luiz Yukishigue Narimatsu, Nivaldo Rodrigues da Costa Jr, Paula Rosolino

COORDENADOR DE ASSUNTOS TECNOLÓGICOS:

Marcia de Araújo Barbosa Nunes

PÓLOS AESABESP DA REGIÃO METROPOLITANA - RMSP

Coordenador dos Pólos da RMSP - Rodrigo Pereira de Mendonça
Pólo AESabesp Costa Carvalho e Centro - Claudia Bittencourt
Pólo AESabesp Leste - Antonio Carlos Roda Menezes
Pólo AESabesp Norte - Eduardo Bronzatti Morelli
Pólo AESabesp Oeste - Francisco Marcelo Menezes
Pólo AESabesp Ponte Pequena - Alisson Gomes de Moraes
Pólo AESabesp Sul - Antonio Ramos Batagliotti

PÓLOS AESABESP REGIONAIS

Coordenador dos Pólos Regionais - Antonio Carlos Gianotti
Pólo AESabesp Baixada Santista - Zenivaldo Ascenção dos Santos
Pólo AESabesp Botucatu - Rogélio Costa Chrispim
Pólo AESabesp Caraguatatuba - Sidney Morgado da Costa
Pólo AESabesp Franca - Mizue Terada
Pólo AESabesp Itatiba - Carlos Alberto Miranda Silva
Pólo AESabesp Lins - Marco Aurélio Saraiva Chakur
Pólo AESabesp Presidente Prudente: Gilmar José Peixoto
Pólo AESabesp Vale do Paraíba - Sérgio Domingos Ferreira

COORDENAÇÃO DO 24º ENCONTRO TÉCNICO AESABESP E FENASAN 2013:

Presidente da Comissão - Gilberto Alves Martins
Coordenador do Encontro Técnico AESabesp e Fenasan - Olavo Alberto Prates Sachs

Membros da Comissão: Alzira Garcia, João Augusto Poeta, Maria Aparecida S. Paula Santos, Nelson César Menetti, Paulo Ivan Morelli, Reynaldo Eduardo Young Ribeiro, Sonia Maria Nogueira e Silva, Tarcísio Luis Nagatani, Walter Antonio Orsatti

Órgão Informativo da Associação dos Engenheiros da Sabesp

JORNALISTA RESPONSÁVEL:

Maria Lúcia da Silva Andrade - MTB. 16081
Colaboração: Marina Bahia Gonçalves - MTB. 00.68799

PROJETO VISUAL GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Neopix Design
neopix@neopixdesign.com.br | www.neopixdesign.com.br



Associação dos Engenheiros da Sabesp
Rua Treze de Maio, 1642, casa 1
Bela Vista - 01327-002 - São Paulo/SP
Fone: (11) 3284 6420 - 3263 0484
Fax: (11) 3141 9041
aesabesp@aesabesp.org.br
www.aesabesp.org.br

REVISTA SANEAS



ANUNCIE NA REVISTA SANEAS

MAIS QUE UMA REVISTA,
UM PROJETO SOCIOAMBIENTAL.

CONHEÇA AS OPORTUNIDADES
DE PARTICIPAÇÃO NA REVISTA!

REVISTA
SANEAS

CONTATO DE PUBLICIDADE:
AESABESP - PAULO OLIVEIRA
TEL: 11 3263 0484 - 11 7515 4627
paulo.oliveira@aesabesp.org.br

A Revista Saneas é uma
publicação da:





**ELEMENTO
ÁGUA: UMA
QUESTÃO DE
SEGURANÇA
MUNDIAL**

“Não há maneira de gerar energia sem água. Até mesmo os painéis solares precisam ser lavados regularmente para terem bom desempenho” afirmou Zafar Adeel, co-presidente do Grupo de Tarefas sobre a Segurança Hídrica da Organização das Nações Unidas (ONU), durante uma conferência realizada em Pequim, em março de 2013, por ocasião da Semana Mundial da Água.

Todos os processos do mundo giram em torno do uso da água. Por isso que não dá nem para imaginar que um dia poderemos chegar ao teto de sua utilização, até porque para água simplesmente não há substituto.

Daí a preocupação em torno da crescente escassez hídrica, tanto que, em 2012, a água foi identificada como um “assunto de segurança de máxima urgência” por um grupo composto pela ex-secretária de Estado dos EUA, Hillary Clinton e os membros da InterAction Council, uma associação de 37 ex-chefes de Estado e de Governo.

A necessidade da “segurança da água” ou “segurança hídrica” foi recentemente reconhecida como um fator que contribui para a estabilidade do Planeta, instituído pela ONU-Água, um mecanismo de coordenação interagências das Nações Unidas para todos os assuntos relacionados a este elemento.

De acordo com o conceito da ONU-Água, “segurança hídrica” significa a “capacidade de uma população salvar o acesso sustentável a quantidades adequadas e de qualidade aceitável de água para manter os meios de sustento, o bem-estar humano e o desenvolvimento socioeconômico, para garantir a proteção contra a contaminação da água e os desastres a ela relacionados, e para preservar os ecossistemas em um clima de paz e estabilidade política”.

Essa definição foi divulgada no dia 22 de março, Dia Mundial da Água, junto com um informe analítico intitulado Water Security and the Global Water Agenda (A Segurança Hídrica e a Agenda Mundial da Água). “A água se encaixa nesta definição mais ampla de segurança – incluindo preocupações políticas, sanitárias, econômicas, pessoais, alimentares, energéticas, ambientais e outras – e atua como vínculo crucial entre elas”, afirmou Michel Jarraud, presidente da ONU-Água e secretário geral da Organização Meteorológica Mundial.

Calcula-se que de toda água existente na Terra, 97,3% é água salgada e apenas 2,7% água doce. E desse restante, 77,20% se encontra em forma de gelo nas calotas polares; 22,40% se trata de água subterrânea, 0,35% se encontra nos lagos, 0,04 % se encontra na

atmosfera e apenas 0,01% da água doce está nos rios. A disponibilidade renovável de água doce nos continentes pode ser estimada nos seguintes percentuais: África: 10,00 %; América do Norte: 18,00 %; América do Sul: 23,10 %; Ásia: 31,60 %; Europa: 7,00 %; Oceania: 5,30 % e Antártida: 5,00 %.

Historicamente, nunca houve uma guerra entre nações pela água, entretanto os problemas hídricos causam atritos entre nações, e levam a conflitos internos locais. Há dados que, motivados pela escassez de água e alimentos vinculada à seca no Chifre da África, cerca de 185 mil somalianos fugiram para países vizinhos em 2011. No Sudão, país em que um violento conflito teve início em 2012, se constatou que escassez hídrica era premente, tanto que várias comunidades precisaram abandonar suas casas devido à falta de água, que se agravou ainda mais em consequência da desordem política.

“A insegurança hídrica pode causar um efeito dominó em níveis político, social, econômico e ambiental”, apontou Harriet Bigas, do Instituto para a Água, o Meio Ambiente e a Saúde, da ONU, avaliando que nações devem chegar a acordos para compartilhar a água, oferecendo oportunidades importantes para o diálogo entre inimigos tradicionais. “A água é uma via maior para paz do que para o conflito”, escreve o especialista Aaron Wolf, da Oregon State University. Inclusive quando as nações estão em guerra negociam para compartilhar este recurso, afirmou. Vietnã, Camboja e Laos continuaram – com sucesso – no Comitê do Mekong para administrar esse rio mesmo durante a Guerra do Vietnã.

Na América do Sul, em 2010, Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina assinaram um acordo para compartilhar o manejo do Aquífero Guarani, que se estende por mais de um milhão de quilômetros quadrados e atende cerca de 15 milhões de pessoas.

O apoio internacional para se adotar a “segurança hídrica universal” como um Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) é crescente, com base na



RELATÓRIO DO PAINEL PARA DISCUSSÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

O Ministério da Saúde vem desenvolvendo ações de indução e incentivo à implantação de Planos de Segurança da água (PSA) no Brasil com vistas ao cumprimento da Portaria nº 2.914/2011. O PSA é uma ferramenta metodológica de avaliação e gerenciamento dos riscos à saúde, que apresenta procedimentos a serem desenvolvidos em todas as etapas dos sistemas de abastecimento de água, desde o manancial de captação até a residência do consumidor. Ressalta-se que a Portaria 2.914/2011 estabelece como competência dos responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água ou soluções alternativas coletivas manter avaliação sistemática dos mesmos, sob a perspectiva dos riscos à saúde, conforme os princípios dos PSA.

O desenvolvimento de Planos de Segurança da Água teve início em função das limitações da abordagem tradicional de controle da qualidade da água para consumo humano, baseada em análises laboratoriais lentas e de custo elevado.

A metodologia tem sido implementada em diversos países, como Austrália, Portugal, Honduras, Canadá, Inglaterra, País de Gales, nas regiões da América Latina e Caribe e no Brasil. Tais iniciativas demonstraram resultados eficazes e também a necessidade de adequação da metodologia às realidades locais e aos diferentes arranjos dos sistemas de abastecimento de água. Cada País tem realizado a sua experiência de maneira singular, conforme os seus desenhos institucionais e arcabouço legal. Além disso, foi demonstrado que o PSA pode ser implementado e coordenado por diferentes instituições, tais como as empresas responsáveis pelos serviços de abastecimento de água, agências reguladoras de abastecimento de água, entre outras.

O Brasil iniciou, em 2006, um projeto piloto de implantação do PSA, fomentado pelo Ministério da Saúde e coordenado pela Universidade Federal de Viçosa-MG, com colaboração do Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE Viçosa) e da Secretaria Municipal de Saúde. Este estudo de caso foi desenvolvido de acordo com as recomendações preconizadas pela OMS, e utilizou o método Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Pode-se destacar, do ponto de vista técnico, que o emprego dessa ferramenta possibilita a organização e a estruturação do sistema para minimizar a chance de incidentes que poderiam resultar em impactos negativos na qualidade e na segurança da água para consumo humano. A metodologia permite, ainda, que sejam estabelecidos planos de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, como secas ou fortes chuvas.

Com objetivo principal de impulsionar a aproximação necessária entre os potenciais setores responsáveis pela implementação desses planos no Brasil, foi realizado, em maio de 2012, em Brasília, o Painel para Discussão do Plano de Segurança da Água. Durante o evento, foi lançada a publicação "Plano de Segurança da Água: Garantindo Qualidade e Promovendo Saúde – Um Olhar do SUS", a qual apresenta procedimentos a serem desenvolvidos em todas as etapas dos sistemas de abastecimento de água, incluindo a bacia de captação, o tratamento da água e sua distribuição aos consumidores.

Fonte: Ministério da Saúde – Secretaria de Vigilância em Saúde

■ MATÉRIA TEMA

argumentação de que a água, os alimentos e a energia são lados do mesmo triângulo de sobrevivência: se uma haste diminuir, afeta as outras duas.

Contudo, é imprescindível que o ODS relativo à segurança hídrica especifique as necessidades de vários países e indique quais recursos serão necessários para supri-las. Um esboço desse documento será apresentado na abertura da próxima sessão da Assembleia Geral da ONU, em setembro de 2013. Em que pese os investimentos e a tecnologia terão papéis importantes nesse cenário, o grande desafio deverá pairar sobre as instituições humanas, pois serão os governos de cada nação que darão a batida final nesse martelo.

A SITUAÇÃO BRASILEIRA

É de conhecimento notório que o Brasil é um país privilegiado na disponibilidade de recursos hídricos, uma vez que conta com 12% de toda a água doce do planeta, tendo em seu território a integralidade das abundantes bacias São Francisco e Paraná e cerca de 60% da bacia amazônica.

Todavia, o consumo também é inflado: quase 20 vezes superior ao mínimo estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) – de 1.700 m³/s por habitante / ano.

Vale lembrar também que mesmo com esta real abundância, os recursos hídricos brasileiros não são inesgotáveis e nem tampouco a sua demanda atende a todo território nacional na mesma quantidade e regularidade.

As condições geográficas de cada região e mudanças de vazão dos rios, com ocorrência cada vez maior devido às variações climáticas, não só afetam a distribuição, como também alteram as constituições dos mananciais, que ainda contam com invasão de área provocada pela explosão demográfica.



ONU DECLARA 2013 COMO ANO INTERNACIONAL DA COOPERAÇÃO PELA ÁGUA

A ONU declarou 2013 como o “Ano Internacional da Cooperação pela Água” com o objetivo de aumentar a conscientização sobre os desafios da gestão, acesso, distribuição e serviços relacionados a este recurso cada vez mais escasso no planeta.

Cabe à campanha destacar, ao longo do ano, iniciativas de cooperação de sucesso de água, bem como identificar problemas pertinentes à educação, água, a diplomacia da água, gestão de águas transfronteiriças, a cooperação de financiamento, nacionais e internacionais, quadros legais e as ligações com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

De acordo com o Portal da Unesco (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization), também será uma oportunidade para retomar os assuntos relacionados criados em 2012, na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio +20), e apoiar a criação de novos objetivos para o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos.

A finalidade também é chamar a atenção da sociedade civil, empresas e governos para as questões relacionadas à água e saneamento básico, combatendo problemas como a falta de acesso à água potável para cerca de 11% e de redes de esgoto para 37% das pessoas no mundo, além da morte de cerca de cinco mil crianças diariamente por doenças causadas por vetores de veiculação hídrica.

■ MATÉRIA TEMA

Dessa forma, as perspectivas de escassez e degradação da qualidade da água colocaram em discussão a necessidade de adoção do planejamento e do manejo integrado dos recursos hídricos.

Sendo assim, a partir da década de 1980, alguns fatores, que hoje fazem parte do dia a dia do universo técnico dos agentes que operam com recursos hídricos, já eram focos desse processo: a sustentabilidade ambiental, social e econômica; a busca de leis mais adequadas e a formulação de políticas públicas que integrassem toda a sociedade.

Em 1997, foi sancionada a Lei das Águas (Lei nº 9.433) que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh). Um de seus principais objetivos é assegurar a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados, bem como promover sua utilização de forma racional e integrada.

A lei tem como fundamento a compreensão de que a água é um bem público (não pode ser privatizada), sendo sua gestão baseada em usos múltiplos (abastecimento, energia, irrigação, indústria etc.) e descentralizada, com participação de usuários, da sociedade civil e do governo. O consumo humano e de animais é prioritário em situações de escassez.

Como a Lei das Águas descentraliza a gestão do

SEMINÁRIO EM SÃO PAULO DISCUTIU ATUAL CENÁRIO DO USO REGULAR DA ÁGUA

Ao promover encontros técnicos, experiências são adquiridas e compartilhadas garantindo novos olhares e ações para a melhoria do setor. No saneamento, a medida torna-se fundamental para garantir à população qualidade no fornecimento da água e promoção da saúde.

Com base nesses pilares, a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES (seção São Paulo) em parceria com a Associação dos Engenheiros e Especialistas da CETESB – ASEC, promoveram, nos dias 21 e 22 de março, o seminário “Segurança e Cooperação pela Água”. O evento fez parte do calendário de comemorações alusivas à Semana da Água e ao Ano Mundial da Água, promulgado pelas Nações Unidas.

Para o presidente da Associação dos Engenheiros e Especialistas da CETESB – ASEC, Uladyr Nayme, o encontro foi propício para “revalidar valores, trazer novidades e gerar novas condições para prover os projetos já em andamento”. O representante também comentou sobre a complexidade presente no setor do saneamento, uma vez que o domínio de serviços de água e esgotos está ligado a outros setores como recursos hídricos, saúde, meio ambiente e desenvolvimento urbano e, por isso, deve manter uma linha de diálogo aberto com estas esferas para dar prosseguimento às suas atividades.

Sobre a organização do seminário, comentou que a ordenação tinha o objetivo de contemplar os fatores pertinentes ao tema, como saúde pública, legislação, educação, economia, sustentabilidade, entre outros. “Todos os palestrantes trouxeram significativa contribuição para estabelecer um panorama da água no País”, disse o presidente da ASEC.

Dentro do cronograma do evento, foram apresentadas ações da Secretaria do Meio Ambiente na gestão da água nos municípios de São Paulo entre eles, o Programa Pacto das Águas, atualmente em sua segunda fase. Suas ações diretas pretendem abordar questões como resíduos sólidos, esgoto tratado, biodiversidade, gestão das águas, educação ambiental e estrutura ambiental.

Da mesma forma, o presidente da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária – São Paulo, Alceu Guérios Bittencourt, avaliou a relevância desse seminário ser realizado em um momento em que a discussão sobre a qualidade da água já é uma questão globalizada



Mesa de abertura com Alceu Bittencourt - presidente da ABES-SP, Reynaldo Young - presidente da AESabesp, Carlos Roberto dos Santos - diretor da Cetesb, Uladyr Nayme - presidente ASEC e Luiz Augusto Lima Pontes - diretor da AIDIS (Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental).



Os presidentes da ABES-SP e ASEC, entidades promotoras do Seminário, Alceu Bittencourt, e Uladyr Nayme.

■ MATÉRIA TEMA

uso da água, o Estado abre mão de uma parte de seus poderes e compartilha com os diversos segmentos da sociedade uma participação ativa nas decisões.

Compete à União e aos Estados legislar sobre as águas e organizar, a partir das bacias hidrográficas, um sistema de administração de recursos hídricos que atenda as necessidades regionais. O Poder Público, a sociedade civil organizada e os usuários da água que integram os Comitês atuam, em conjunto, na busca de melhores soluções para sua realidade.

É válido ainda se destacar que, na prática, a maior parte dos projetos brasileiros relacionados à segurança da água está coerente com as determinações de uma

Portaria Governamental, mas o potencial para novas atividades de PSA ainda é vasto e deve se expandir para além do mero cumprimento de exigências técnicas. Um preparo real ao enfrentamento de qualquer contingência que comprometa a segurança da água, como um acidente provocado pelo homem ou pela natureza, é uma evidente preocupação para qual se voltam os olhos do mundo, conforme argumentado no início desta matéria: uma questão de segurança. ▲

Fontes: Portal Envolverde/ Embrapa Meio Ambiente/ Ministério do Meio Ambiente/ Plano Nacional de Recursos Hídricos/ Lei das Águas n: 9.433/Unesco

e reconhecida como um bem capital. No boletim de sua entidade, ele avaliou que "até recentemente a discussão sobre a água como recurso de negociação financeira era restrito ao meio acadêmico. Porém, a própria sociedade tem percebido que a água é um bem caro, cujo custo faz diferença no setor produtivo e, por isso, a urgência em se promover grandes debates".

Já para o presidente da Associação dos Engenheiros da Sabesp, Reynaldo Young, o fato de "valor econômico" da água também estar no centro das discussões do setor, em escala nacional, significa que para a Sabesp, que já é a maior companhia de água e esgoto do mundo em valor de mercado, este commodity continuará atraindo investimentos em relação a outros setores da economia que não estão sendo considerados, neste momento, tão atrativos. E ainda ponderou: "em São Paulo, a Sabesp, considerada entre as cinco maiores empresas mundiais em tratamento de água, garante aos seus milhões de clientes a qualidade de seu principal produto".

A expansão desenfreada de grandes centros urbanos e os desafios de abastecimento também fizeram parte das argumentações dos palestrantes. Entre as exposições, o público de técnicos em saneamento demonstrou destacado interesse para a apresentação do gerente de Planejamento Integrado da Diretoria Metropolitana da Sabesp, Jairo Tardelli (na ocasião representando o diretor metropolitano da Sabesp, Paulo

Massato), com abordagens voltadas à disponibilidade hídrica da região metropolitana de São Paulo e principalmente a sua vulnerabilidade, com quadro de perdas reais e perdas aparentes.

Em sua apresentação, Tardelli ainda considerou que, atualmente, a região metropolitana de São Paulo conta com o fornecimento de 50% de água oriunda de outras localidades do estado para atender diariamente cerca de 19

milhões de pessoas. Dentro deste panorama foram expostas as dificuldades impostas pela expansão urbana como problemas de perdas de água e as atuais medidas de contenção, apresentação do projeto para o novo reservatório previsto para ser entregue em 2018, a importância da parceria com as prefeituras e com a população para conscientização do uso regular da água.

Durante os dois dias de evento, o público assistiu apresentações com enfoques abrangentes ao uso racional da água, os dados apresentados foram produzidos por peritos das câmaras técnicas da ABES-SP, Companhia de Saneamento

Básico do Estado de São Paulo – Sabesp; Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB; Secretaria de Meio Ambiente; Agência Nacional de Água – ANA; Centro de Vigilância Sanitária; Agência das Bacias PCJ, Projeto Aquapolo e Coordenadoria da Defesa Civil.



O ENCONTRO FOI PROPÍCIO PARA REVALIDAR VALORES, TRAZER NOVIDADES E GERAR NOVAS CONDIÇÕES PARA PROVER OS PROJETOS JÁ EM ANDAMENTO.

CETESB DIVULGA RELATÓRIOS DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS



Apesar dos altos investimentos nos últimos 20 anos no Rio Tietê, não houve melhora na qualidade das suas águas.

Em 22 de abril, a CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, vinculada à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – divulgou o seu relatório de qualidade de águas, sendo que os dados das águas superficiais são referentes a 2012 e os das águas subterrâneas correspondem ao triênio 2010 a 2012.

ÁGUAS SUPERFICIAIS

O Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo aponta uma melhora na qualidade das águas nos rios e reservatórios paulistas, em 2012. A explicação para essa melhora reside, principalmente, nos investimentos realizados em saneamento, aumentando o índice de tratamento do esgoto doméstico de 41% para 59% de 2006 para 2012, e também pelas ações de controle das fontes industriais.

A Cetesb avaliou a qualidade das águas superficiais do Estado de São Paulo por meio de duas redes de monitoramento: a de água doce, iniciada em 1974,

e a de água salina e salobra, em 2010. O programa de monitoramento de água doce distribui-se pelas 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Já a rede costeira está distribuída em 19 áreas, sendo oito no Litoral Norte, nove na Baixada Santista e duas no Litoral Sul. A rede de monitoramento conta atualmente com um total de 437 pontos de água doce e de 59 pontos de água salina e salobra.

Para a água doce, 84% dos pontos monitorados mantiveram, em 2012, classificações como ótima, boa e regular. Dos 245 pontos de amostragem onde foi possível estabelecer uma série de 2007 a 2012, 33 apresentaram uma tendência de melhora, relacionadas principalmente a melhorias no sistema de saneamento básico e na gestão de descargas de reservatórios.

O relatório aponta uma recuperação expressiva nos rios Atibaia, Jaguari, Jundiá e Piracicaba, devido à redução de toneladas de demanda bioquímica. Outros rios que se destacaram positivamente foram Cubatão, Mogi Guaçu, Mogi Mirim e Preto. No entan-



to, com relação ao Rio Tietê não se notou melhora na qualidade das suas águas, embora tenham sido realizados investimentos expressivos em saneamento ao longo dos últimos anos.

Ressalta-se que, de 2011 para 2012 segundo o estudo, no Estado como um todo, o esgoto doméstico continua sendo o maior responsável pela presença, acima dos padrões estabelecidos pela legislação, de indicadores de poluição das águas como E. coli, Fósforo Total, Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, Nitrogênio Amoniacal e Surfactantes, bem como de Ferro, Alumínio e Manganês, que se fazem presentes nos solos e são carreados para os corpos hídricos. Metais como zinco, cádmio, mercúrio e chumbo, que estão associados aos lançamentos de efluentes industriais, apresentaram pequeno número de resultados desconformes.

A avaliação dos pontos de captação de água para abastecimento público indicou que em 88% dos locais foram registradas classificações Ótima, Boa e Regular. Os indicadores que influenciaram negativamente os resultados, como o número de células de cianobactérias, foram registrados nos reservatórios das Graças, Guarapiranga, Jundiaí, Rio Grande e Taquacetuba na Região Metropolitana de São Paulo, bem como no Reservatório Cascata em Marília, Itupararanga na região de Sorocaba e Canal de Fuga na Baixada Santista. O Reservatório Itupararanga vem apresentando uma piora em relação aos anos anteriores, principalmente com relação à presença de cianobactérias.

No tocante às águas costeiras, é possível concluir que as áreas que apresentam as maiores alterações na qualidade das águas são os canais de Santos e São Vicente e as áreas de influência dos emissários de Santos e Praia Grande. Mas de um modo geral, foi observada uma melhora desses ambientes aquáticos, em 2012.

A melhora na qualidade da água reside, principalmente, nos investimentos realizados em saneamento, aumentando o índice de tratamento do esgoto doméstico de 41% para 59% de 2006 para 2012 e controle das fontes industriais efetuadas pela Cetesb.

ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Os resultados do monitoramento das águas subterrâneas em 240 pontos, no período de 2010-2012 mostram que as águas subterrâneas mantiveram boa qualidade, se bem que Indicador de Potabilidade das Águas Subterrâneas - IPAS do Estado de São Paulo apresentou ligeira queda, de 80,1%, em 2009, para 79,9%, em 2012.

Houve a redução percentual de número de poços com concentrações de nitrato acima do padrão de potabilidade (10 mg L⁻¹) e do valor de prevenção (5 mg L⁻¹) nos aquíferos em geral, que pode ser um indicativo de menores contribuições do esgoto doméstico. As concentrações dessa substância, que até o período anterior apresentavam tendência de aumento nos aquíferos Bauru, Pré-Cambriano e Serra Geral, mostram estabilização

no Bauru e ligeira diminuição no Pré-Cambriano, enquanto continuam a aumentar no Serra Geral.

As análises de substâncias orgânicas voláteis em vinte e cinco pontos da região do Alto Tietê mostram desconformidades apenas para algumas substâncias utilizadas para desinfecção em cinco pontos monitorados.

Os primeiros resultados da rede de monitoramento integrado de qualidade-quantidade, operada pela CETESB e Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE mostram desconformidades em relação ao padrão de potabilidade para as substâncias alumínio, chumbo, ferro e manganês nos aquíferos Bauru e Guarani; e nitrato e bário no aquífero Bauru. A variação anual do nível de água ficou na faixa de 0,7 a 4,8 m. ▲

Fonte: Portal CETESB



A ADOÇÃO DO PSA NA SABESP

André Luis Gois Rodrigues é graduado em Química pela Universidade Mackenzie, Mestre em Físico Química pela USP (Universidade de São Paulo), MBA em Gestão Executiva pelo IBMEC. Na Sabesp, atuou como Gerente Operacional, de Sistemas Isolados até 2007, em seguida na ETE Parque Novo Mundo e posteriormente na ETE Barueri. Desde 2009 desenvolve seu trabalho no Departamento de Controle de Qualidade dos Produtos Água e Esgotos - TOQ.

Como o tema central desta edição está voltado à adoção e aplicação do PSA – Plano de Segurança da Água, a Saneas entrevistou o gerente do Departamento de Controle de Qualidade dos Produtos Água e Esgotos – TOQ, na Sabesp, André Luis Gois Rodrigues, apontado pelos técnicos da empresa como especialista funcional nesse processo desenvolvido pela empresa.

Saneas: Gostaríamos que o senhor discorresse, em linhas gerais, sobre as condições da aplicação do PSA na Sabesp, desde o processo da captação de água até a torneira do consumidor. Este processo de aplicação já está em curso na Companhia?

André Gois: O PSA é uma metodologia de gestão de riscos nos sistemas de abastecimento, cujo foco é criar medidas de mitigação de riscos o mais cedo possível, para que a qualidade da água distribuída não seja afetada por eventuais ocorrências no processo.

Independentemente do PSA, a Sabesp sempre teve o foco de trabalhar na prevenção de riscos desde o manancial. Temos diversas ações que são feitas diariamente nas represas para garantir que nenhuma ocorrência venha a comprometer a qualidade do tratamento da água nas estações.

Quando a OMS publicou o manual para implementação do PSA, a Sabesp começou a trabalhar com essa metodologia em sistemas pilotos. Esse trabalho nos fez perceber que já fazíamos a gestão de riscos proposta pela IWA, só não estávamos organizando as informações de acordo com a metodologia.

O que estamos fazendo agora é a formação de grupos de trabalho para adequar as informações das ações que já estamos tomando no formato do PSA proposto pela IWA e que foi definido pelo Ministério da Saúde na publicação da nova Portaria 2914/11.

É importante reforçar que o PSA é um processo, uma metodologia de gestão de riscos, que deve ser realizada continuamente.

Saneas: Existe alguma metodologia própria da Sabesp, que a diferencie do padrão das recomendações da OMS (Organização Mundial de Saúde)?

André Gois: Não, a metodologia é a mesma do Manual do PSA da IWA e das Diretrizes do Ministério da Saúde, que foi publicado em maio/2012.

Desenvolvemos algumas ferramentas novas para facilitar a implementação e a organização da informação, mas até mesmo essa iniciativa já estava prevista nos manuais da OMS.

Saneas: Como são formadas as equipes de execução dos trabalhos para aplicação do PSA?

André Gois: Primeiro deve-se definir um coordenador, que geralmente é uma pessoa que possa atuar na gestão do sistema de abastecimento. Para a elaboração do PSA completo do sistema, deve-se formar uma equipe com representantes das áreas envolvidas de operação e manutenção de toda a cadeia, desde o manancial até a distribuição. No entanto é possível ter uma equipe trabalhando com o sistema de produção e outra com o sistema de distribuição, podendo consolidar os trabalhos posteriormente.

“O PSA É UMA METODOLOGIA DE GESTÃO DE RISCOS NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO, CUJO FOCO É CRIAR MEDIDAS DE MITIGAÇÃO DE RISCOS O MAIS CEDO POSSÍVEL.”

Saneas: Qual é o critério de escolha dos locais para as aplicações mais emergentes do Plano?

André Gois: A Sabesp tem mais de 700 sistemas de abastecimento e trabalhamos com praticamente todas as tecnologias disponíveis. No primeiro momento escolhemos sistemas pilotos que representassem os diversos tipos de sistemas que temos na Sabesp, de forma que pudéssemos testar a metodologia nessas diferentes situações.

Essa estratégia se mostrou acertada porque agora nós já temos experiência e ferramentas testadas no desenvolvimento dos PSAs para os demais sistemas da Sabesp.

Saneas: Sendo o PSA, um instrumento de avaliação, o senhor poderia destacar quais os processos mais adotados para garantir a qualidade da água de consumo humano, incorporando a expectativa de excelência e a gestão de risco?

André Gois: A qualidade da água sempre foi garantida pela Sabesp e isso não mudou. O nosso controle de qualidade já é feito desde o manancial até o ponto de entrega para o cliente, para garantir essa qualidade.

O que se deseja implantando o PSA é melhorar a gestão dos riscos dos processos. É mais um passo rumo a excelência na qualidade do produto fornecido.

Nas primeiras legislações o foco era totalmente na qualidade da água. Com o desenvolvimento das nossas legislações, também foi ficando evidente a preocupação com os processos abrangidos desde o tratamento até a distribuição. O próximo passo é a evolução da gestão dos riscos, e a Portaria 2914/11 já demonstra a preocupação com isso ao fazer menção ao PSA da OMS.

Saneas: A aplicação do PSA envolve a participação do poder público, entidades, sociedade civil e empresas?

André Gois: O PSA é de interesse de todos. Ao se identificar e avaliar os riscos do processo também se identifica os diferentes agentes que devem agir para mitigar esses riscos.

Quando fazemos o PSA dos nossos sistemas, utilizamos os nossos dados e a nossa experiência. Esta poderia ser somada aos dados de outros órgãos e entidades melhorando a análise de risco de um determinado siste-

ma. Mas essa gestão deve ser orquestrada por um órgão governamental que tenha influência em todas as frentes. No manual do PSA, esse órgão é chamado de "Fiscalização Independente", mas ainda não está claro quem fará esse papel no Brasil.

Saneas: Quais são os locais mais complexos para se obter resultados favoráveis com a aplicação do PSA?

André Gois: Locais que possuam um alto índice de acidentes, cujas causas não sejam conhecidas. Estes locais seriam priorizados, pela própria metodologia, a ter investimentos na mitigação desses riscos. Mas as reais causas devem ser conhecidas para que os investimentos sejam eficazes na redução de riscos do processo.

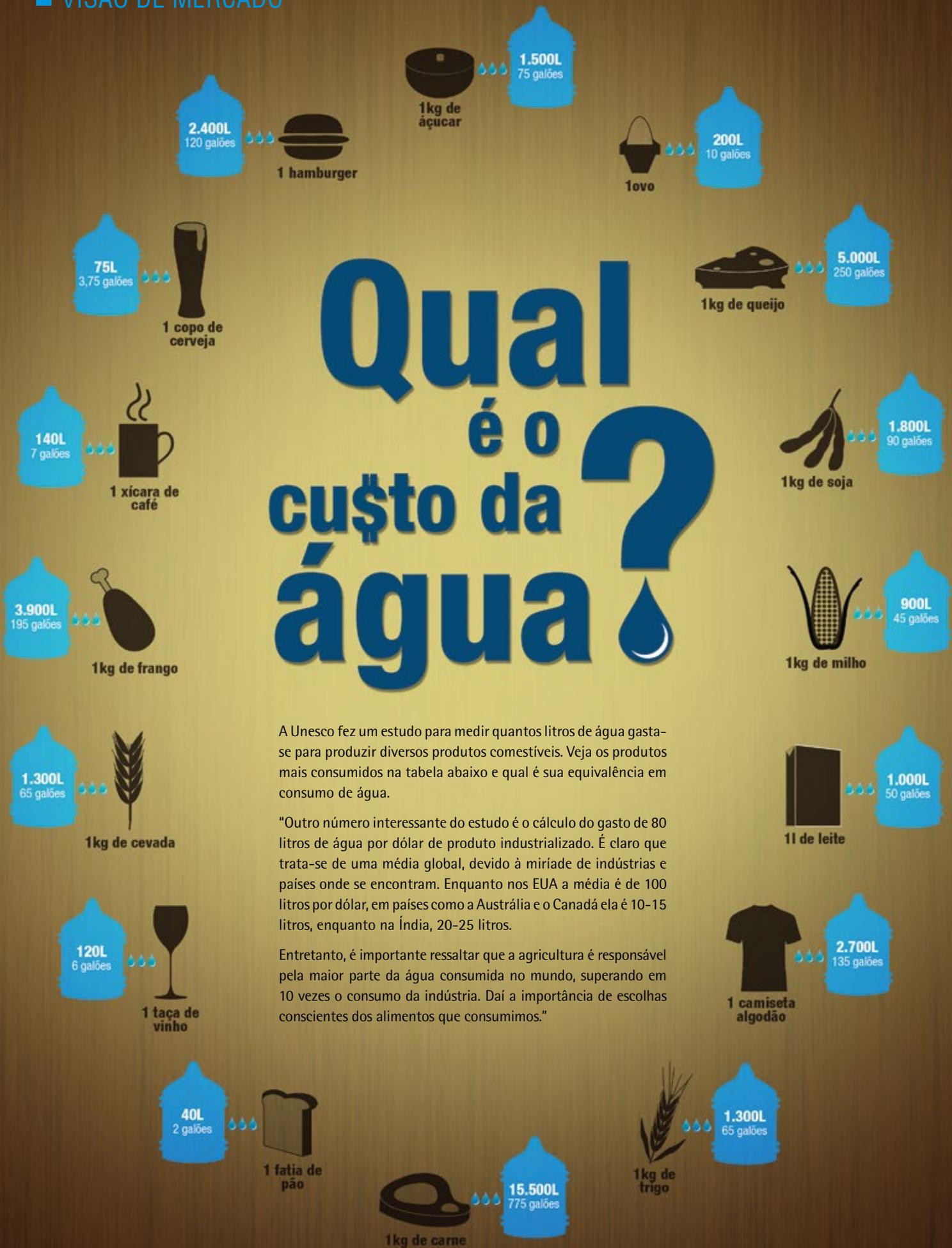
Saneas: As condições climáticas de algumas regiões favorecem ou atrapalham a aplicação do Plano no abastecimento de São Paulo?

André Gois: Não há diferenças para aplicar a metodologia. Considerando todo o Estado, temos vários tipos de clima possíveis nos nossos sistemas. A metodologia é a mesma, o que pode mudar são os riscos encontrados em cada sistema.

Um fator que dificulta a implementação do PSA, em geral, é o tamanho e a complexidade dos sistemas. Cidades grandes e regiões metropolitanas são particularmente complexas nesse sentido, dada a quantidade de variáveis possíveis no sistema e a interface com várias outras atividades da sociedade que precisam ser avaliadas.

Saneas: Quais são os resultados esperados em relação à aplicação do PSA, num período de 2 anos?

André Gois: A melhor identificação e entendimento dos riscos envolvidos em cada sistema de abastecimento com a possibilidade de implantação das suas respectivas ações de mitigação. ▲



Qual é o custo da água?

A Unesco fez um estudo para medir quantos litros de água gasta-se para produzir diversos produtos comestíveis. Veja os produtos mais consumidos na tabela abaixo e qual é sua equivalência em consumo de água.

“Outro número interessante do estudo é o cálculo do gasto de 80 litros de água por dólar de produto industrializado. É claro que trata-se de uma média global, devido à miríade de indústrias e países onde se encontram. Enquanto nos EUA a média é de 100 litros por dólar, em países como a Austrália e o Canadá ela é 10-15 litros, enquanto na Índia, 20-25 litros.

Entretanto, é importante ressaltar que a agricultura é responsável pela maior parte da água consumida no mundo, superando em 10 vezes o consumo da indústria. Daí a importância de escolhas conscientes dos alimentos que consumimos.”



A IMPORTÂNCIA DO PROGRAMA DE SEGURANÇA DA ÁGUA - PSA

POR ULADYR ORMINDO NAYME

À medida que novas tecnologias são incorporadas no cotidiano, ocorrem modificações nas relações sociais, de consumo, no meio ambiente, na saúde pública, que ficam mais vulneráveis, onde a necessidade de controle público e social se amplia.

Destacando a Conferência de Haia (março/2000) onde foram apresentadas as Visões da Água dos Continentes, relatando os principais problemas e desafios a serem enfrentados neste século, a América do Sul, região do continente que detêm 12% das terras do planeta e 28% dos recursos hídricos, destacou entre as metas propostas:

- Prover acesso à água de boa qualidade para todos;
- Reconhecer a água como um pilar do desenvolvimento regional;
- Integrar o manejo dos recursos, sob a base do uso sustentável;
- Incorporar os valores econômico, social e ambiental da água nas decisões, visando à equidade, eficiência e sustentabilidade.

Como forma de destacar o enfoque hídrico no setor de abastecimento de água potável, verifica-se ao longo desses anos que tanto os sistemas de abastecimento, quanto a autoridade de saúde competente, realizam suas ações baseadas principalmente na prática

do monitoramento para verificar a qualidade da água produzida e distribuída.

A avaliação de risco à saúde humana de cada sistema de abastecimento ou solução alternativa são obtidas por meio de informações sobre: a ocupação da bacia contribuinte ao manancial e o histórico das características de suas águas, de seus sistemas, das práticas operacionais e do controle da qualidade da água; seu histórico em termos de qualidade da água produzida e distribuída e da associação entre agravos à saúde e situações de vulnerabilidade do sistema. (No foco da saúde, segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, a saúde não é somente a ausência de doenças, mas um conjunto de condições que propiciam o bem-estar físico, mental e social, e que se traduz como qualidade de vida).

Para a OMS e seus países membros, "todas as pessoas, em quaisquer estágios de desenvolvimento e condições sócio-econômicas têm o direito de ter acesso a um suprimento adequado de água potável e seguro". Neste contexto, refere-se a uma oferta de água que não representa um risco significativo à saúde, que é de quantidade suficiente para atender a todas as necessidades domésticas, que estão disponíveis continuamente e que tenham um custo acessível.

O PSA é uma ferramenta metodológica de avaliação e gerenciamento dos riscos à





Cerca de 10% da carga global de doenças poderiam ser evitadas através de possíveis ações na área de água, saneamento e higiene

saúde, que apresenta procedimentos a serem desenvolvidos em todas as etapas dos sistemas de abastecimento de água.

Segurança da água envolve boa gestão, ou seja:

- A melhora da proteção dos sistemas de água vulneráveis;
- a proteção contra os riscos relacionados com a água, como inundações e secas;
- o desenvolvimento sustentável dos recursos hídricos;
- o desenvolvimento de acesso às funções de salvar a água e os serviços.

PRINCIPAIS OBJETIVOS DO PSA:

- Entender a metodologia de Implantação dos Planos de Segurança da Água;
- Estabelecer Plano de Gestão e criar procedimentos para seu atendimento;
- Servir de base de obtenção de recursos para o Planejamento Estratégico;
- Montar Planos de Contingências para condições excepcionais (ocorrência de fenômenos naturais ou acidentais).

CARACTERÍSTICAS QUE UM PSA DEVE OBEDECER:

- Avaliação de riscos;
- Identificação das medidas de controle;
- Definição do monitoramento para medidas de controle;
- Implementações corretivas: em condições normais e em condições excepcionais;

- A fase de verificação e conservação da documentação;
- Montar pilotos com características diferentes, de forma a facilitar a implantação dos Programas "Plano de Segurança da Água".

Cerca de 10% da carga global de doenças poderiam ser evitadas através de possíveis ações na área de água, saneamento e higiene como também reconhecimento dos fatores de risco. A importância desta área é refletida em sua inclusão em dois objetivos específicos relativos aos objetivos de desenvolvimento do Milênio e na declaração da Assembleia Geral das Nações Unidas, para o período 2005–2015, como a Década Internacional Água para a Vida. Além disso, na reunião de Ministros da Saúde e Meio Ambiente, em Mar del Plata 2005, decidiu-se a cooperar no estabelecimento de PSA nos países da Região.

A estratégia para a aplicação do aumento de PSA é gradual e depende da velocidade de desenvolvimento dos locais, regional, nacional e global. Capacitação em nível nacional e regional é o primeiro passo na criação de uma rede de especialistas com características semelhantes, especialmente aqueles relacionados ao nível operacional de fornecedores de água e aqueles que formulam, implementam e supervisionam as políticas e regulamentos de água e serviços públicos de saúde. Um aumento efetivo só pode ser alcançado através da criação de mecanismos que facilitem o intercâmbio de conhecimentos entre especialistas e um meio de identificar as melhores práticas e sua divulgação para um público mais amplo. ▲



PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - PSA

Trabalho extraído do Capítulo II do livro “**Manual de Controle de Qualidade e Operação do Sistema de Abastecimento de Água**”, de autoria de José Moreno, Nizar Qbar, Regina Mei Onofre e Rosiane N.G.L. de Souza, lançado durante a Fenasan 2012 (foto).

Um Plano de Segurança da Água para Consumo Humano - PSA, tal como preconizado pelas Guidelines for Drinking-Water Quality - GDWQ da Organização Mundial da Saúde - OMS, pode ser definido como um documento que identifica e prioriza riscos potenciais que podem ser verificados em um sistema de abastecimento, incluindo todas as etapas desde o manancial até a torneira do consumidor, estabelecendo medidas de controle para reduzi-los ou eliminar e estabelecer processos para verificar a eficiência da gestão dos sistemas de controle e a qualidade da água produzida.

O principal objetivo de um PSA é garantir a qualidade da água para consumo humano através da utilização de boas práticas no sistema de abastecimento de água, tais como: minimização da contaminação nas origens da água, remoção da contaminação durante o processo de tratamento e a prevenção de pós-contaminação durante o armazenamento e a distribuição da água na rede de distribuição.

Um PSA deve ser elaborado e implementado por todo produtor de água para consumo humano, sendo esse, um documento que descreve o método e as ações

para a gestão do abastecimento de água para consumo humano no âmbito dos sistemas de abastecimento de água. Onde contempla aspectos referentes à captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, além de indicar ações preventivas e corretivas de proteção à saúde coletiva e ao meio ambiente.

O PSA deve obedecer a: critérios técnicos, legislações de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, além das normas relativas aos sistemas de abastecimento de água.

Entre os objetivos de um PSA para garantir uma boa prática de distribuição de água potável estão: na minimização da contaminação das águas na fonte; a redução ou remoção de contaminação através de processos de tratamento e da prevenção à contaminação durante o armazenamento e manuseio e distribuição de água potável. Estes objetivos são igualmente aplicáveis a todos os portes de sistemas de abastecimento de água potável canalizada e são alcançados através de:

- Desenvolvimento de uma compreensão específica do sistema e sua capacidade para abastecimento de água que atende às metas de saúde de base;

■ ARTIGO TÉCNICO

- Identificação das potenciais fontes de contaminação e como elas podem ser controladas;
- Validação de medidas de controle empregadas para controlar os perigos;
- Implementação de um sistema de monitoramento das medidas de controle dentro do sistema de abastecimento de água;
- Implementação de medidas corretivas para garantir que a água seja segura para abastecimento humano; e,
- Auditoria para verificação do cumprimento ao PSA, se o mesmo está sendo implementado de forma correta e atingindo o desempenho necessário para satisfazer os quesitos técnicos e legais.

Segundo Vieira, 2005 as cinco etapas fundamentais são (Figura 1):

- Estabelecimento de objetivos para a qualidade da água destinada ao consumo humano, com base em considerações de saúde;
- Avaliação do sistema "com vista a assegurar que o sistema de abastecimento de água, como um todo (da fonte até a torneira do consumidor, passando pelo tratamento), fornece água com uma quali-

dade que cumpre com os objetivos estabelecidos". Inclui também a "avaliação de critérios de projeto para novos sistemas". Esta avaliação constitui uma primeira "fotografia" para determinar se o sistema demonstra capacidade para atingir os objetivos de proteção de saúde propostos;

- Identificação de medidas de controle "que garanta, de forma global, o controle dos riscos detectados e que assegurem que sejam alcançados os objetivos de qualidade da água, na perspectiva de saúde pública". Este componente inclui a metodologia de avaliação e gestão de riscos, e assegura a percepção das capacidades e limites das barreiras múltiplas que compõem o sistema. Envolve os aspectos de monitorização operacional;
- Preparação de planos de gestão "que descrevem as ações a tomar em casos de operação de rotina ou em caso de condições excepcionais e documentam a avaliação e monitorização do sistema". Este componente inclui a elaboração dos planos de monitorização e comunicação, bem como os respectivos programas de suporte.
- Funcionamento de um sistema de vigilância independente.

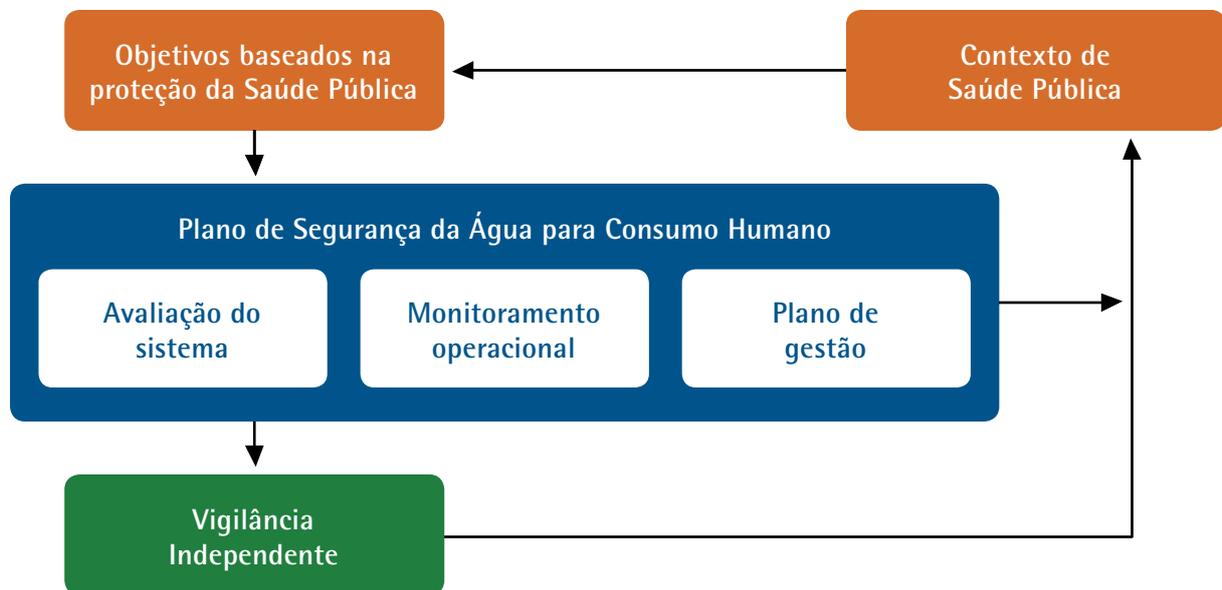


Figura 1 - Fluxo de referência para o estabelecimento de segurança da qualidade da água (como proposto em WHO, 2004)

Fonte: Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005

ESTRUTURA DE UM PSA

Na Figura 2 são apresentados alguns aspectos essenciais na gestão de riscos em um sistema de abastecimento de água.

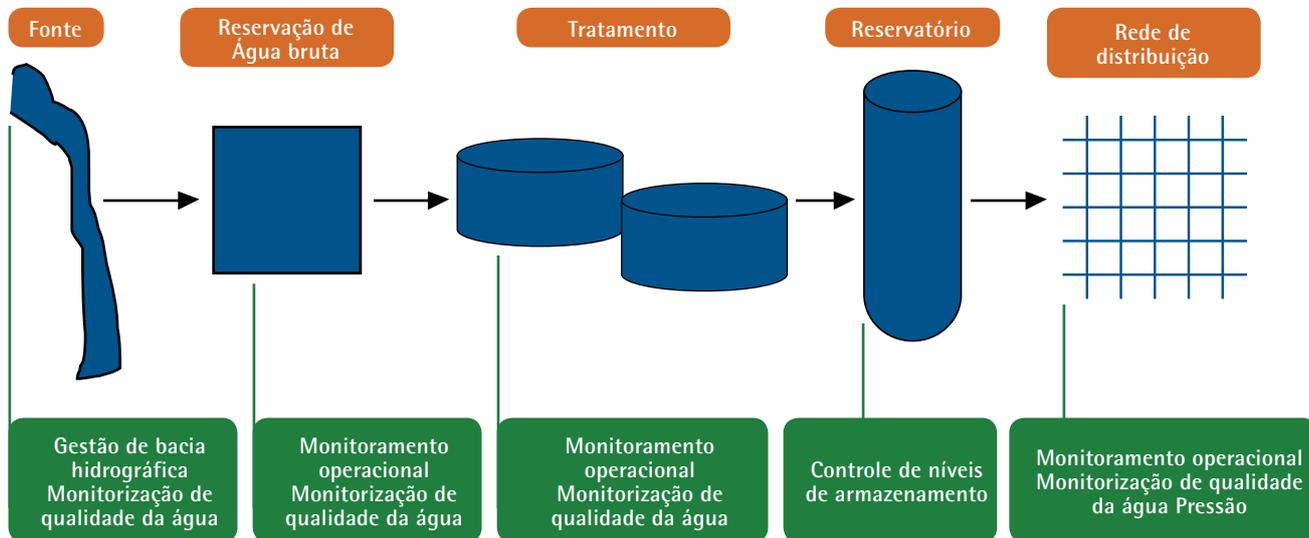


Figura 2 - Aspectos a considerar na gestão de riscos em sistemas de abastecimento de água

Fonte: Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005

Os outros três componentes constituem um plano de gestão de riscos a qual recebe o nome de Plano de Segurança da Água para Consumo Humano (PSA) (Nokes and Taylor, 2003; Davison et al., 2004; Vieira, 2004; WHO, 2004). Os princípios e métodos utilizados na elaboração dos PSA podem basear-se em procedimentos lógicos apli-

cados na identificação e avaliação de riscos, como é o caso do HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), extensivamente utilizado na indústria alimentar (Havelaar, 1994; Dewettinck et al., 2001; Bosshart et al., 2003).

Em um PSA podem ser identificadas as seguintes etapas fundamentais, descritas no quadro 5.

QUADRO 5 - ESQUEMA CONCEITUAL A SER ADOTADO NO DESENVOLVIMENTO DO PSA.

ETAPA	OBJETIVO	INFORMAÇÃO
Etapas preliminares	Criação de uma equipe do PSA e descrição de suas funções, descrição detalhada do sistema de abastecimento de água.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conhecimento do projeto do sistema de água; ■ diagrama de fluxo com os pontos críticos de controle.
Avaliação do Sistema	Processo de análise e avaliação de riscos, identificação dos perigos, mapa de riscos, compreendendo todo o sistema de abastecimento, desde o manancial até a torneira do consumidor, programas de proteção. Assegurar que o sistema de abastecimento de água, como um todo, forneça água com uma qualidade que garanta os objetivos de saúde estabelecidos.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Identificação de perigos; ■ Caracterização de riscos; ■ Identificação e avaliação de medidas de controle.

Monitoramento Operacional	Identificação e monitoramento dos pontos críticos de controle, de modo a reduzir os riscos identificados, manuais de procedimentos padrão para as atividades operacionais – POPs. Garantir o controle dos riscos detectados e assegurar que sejam alcançados os objetivos de qualidade da água	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estabelecimento de limites; ■ Estabelecimento de procedimentos de monitoramento; ■ Estabelecimento de ações corretivas.
Plano de Gestão	Desenvolvimento de esquemas efetivos para a gestão do controle dos sistemas, assim como de planos operacionais para atenderem as condições de operação de rotina e excepcionais.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Estabelecimento de procedimentos para a gestão de rotina. ■ Estabelecimento de procedimentos para a gestão em condições excepcionais. ■ Estabelecimento de documentação e de protocolos de comunicação.

Fonte: Adaptado dos Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005

O PSA deve incluir todas as etapas relacionadas aos aspectos constituintes de um sistema de abastecimento de água.

O PSA é um sistema desenvolvido recentemente, sendo seu objetivo principal, como já mencionado, garantir a segurança do produto, que no caso é a água para consumo humano.

Segundo Vieira (1) o PSA está estruturado em etapas, as quais são mencionadas a seguir:

ETAPAS PRELIMINARES DO PSA

Definição da equipe técnica

É fundamental a criação de uma equipe técnica cuja finalidade é a elaboração, aplicação e avaliação do PSA. Os requisitos são:

- Ter um técnico responsável pela equipe;
- Ter técnicos das diversas áreas do Sistema de Abastecimento de Água – SAA com conhecimento do sistema para a gestão do mesmo;
- Consultores e/ou colaboradores externos.

A escolha da equipe é definida em função da complexidade dos processos encontrados no Sistema de Abastecimento de Água. O sucesso depende e muito da maneira como são escolhidos os membros da equipe e de como estes utilizam os recursos, como dividem o trabalho e normatizam sua relação interna (para a comu-

nicção, a gestão de conflitos e outros processos). A escolha dos membros da equipe deve estar respaldada em:

- Formação técnica para as tarefas;
- Responsabilidades com qualificações para as atribuições e funções;
- Avaliação das competências de cada um e sua melhor utilização.

A equipe de trabalho deve ser constantemente treinada para as tarefas e participar de todas as etapas do PSA e ter autoridade para implementar quaisquer alterações necessárias para garantir a qualidade da água produzida.

Convém que fique claro o compromisso da Alta Direção com o PSA, não só diretamente como indiretamente, demonstrando o atendimento das necessidades do PSA, bem como acompanhamento dos resultados obtidos.

Também é recomendado que a Alta Direção garanta que os perigos sejam adequadamente identificados e que situações não conformes devam ser analisadas e solucionadas de modo que não seja distribuída água que ofereça perigo.

A Alta Direção deve assegurar que:

- Não seja distribuída água que ofereça perigo ao consumidor;
- Haja disponibilidade de recursos materiais e humanos adequados e necessários aos controles dos perigos e riscos.

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água

Abrange a caracterização e descrição fiel do estado atual em que se encontra o SAA. É considerado o inventário do SAA. Devem ser consideradas todas as etapas constituintes de um SAA e inclui as informações essenciais para o conhecimento do SAA com

a planta geral do sistema, desde a captação, adução, tratamento, reservatórios, rede de distribuição, acessórios, etc.

O quadro 6 descreve exemplos de elementos a considerar na caracterização do sistema de abastecimento de água.

QUADRO 6 - EXEMPLOS DE INFORMAÇÕES A CONSIDERAR EM UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA A AVALIAÇÃO DO SISTEMA, CONSIDERANDO CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS E EVENTOS PERIGOSOS (ADAPTADO DE WHO, 2004)

COMPONENTES DO SISTEMA	INFORMAÇÃO A CONSIDERAR
Bacia hidrográfica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diagnóstico da bacia hidrográfica e da montante da captação de água, incluindo fatores ambientais, sanitários, físicos, bióticos e sócio-econômicos; aspectos relacionados à geologia, ao relevo, uso e ocupação do solo, à vegetação, à fauna e às atividades humanas. ■ Enquadramento dos mananciais, nos termos da legislação. ■ Vazão do manancial, considerando os aspectos relacionados à quantidade de água, à facilidade de adução e à proteção do manancial (qualidade da água); ■ Existência de: Comitês de Bacias, Planos Diretores de Recursos Hídricos, Planos de Saneamento, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e zoneamento ambiental. <p>Geologia e hidrologia</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Meteorologia e condições do tempo; ■ Estado de saúde da bacia hidrográfica e do rio; ■ Vida selvagem; ■ Usos da água; ■ Usos do solo; ■ Outras atividades desenvolvidas na bacia hidrológica com potencial de contaminação da fonte de água; ■ Atividades futuras programadas.
Bacia hidrográfica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disponibilidade hídrica; ■ garantia de vazão suficiente para o abastecimento contínuo de água (incluindo projeções futuras); ■ Diagnóstico de uso e ocupação da bacia de captação; usos e conflitos; ■ Situação de proteção dos mananciais; ■ Programas de proteção de nascentes e da bacia hidrográfica; ■ Qualidade da água bruta; ■ Existência de possíveis fontes de contaminação: séries históricas de vazão dos mananciais; crescimento da população; consumo per capita de água; extrapolação para o futuro; ■ Descrição do tipo de massa hídrica (rio, lago, etc); ■ Características físicas (ex: dimensões, profundidade, altitude, estratificação térmica); ■ Acidente com carga perigosa; ■ Esgotos sem tratamento; ■ Contaminação por agrotóxico; ■ Contaminação por algas; ■ Constituintes da água (físicos, químicos e microbiológicos); ■ Proteções (ex: acessos, vedações); ■ Atividades recreativas e outras atividades humanas; ■ Transporte de água.

COMPONENTES DO SISTEMA	INFORMAÇÃO A CONSIDERAR
Águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aquífero confinado ou não confinado ■ Vazão e direção do escoamento ■ Característica de diluição ■ Área de recarga ■ Proteção do poço ■ Profundidade do poço ■ Transporte de água ■ Garantia de vazão mínima suficiente para o abastecimento contínuo de água (incluindo projeções futuras) ■ Situação de proteção dos mananciais ■ Distância de fontes de contaminação ■ Estado de conservação e proteção dos poços e fontes ■ Equipamentos e estruturas de captação e recalque ■ Qualidade da água bruta ■ Existência de possíveis fontes de contaminação ■ Área contaminada
Captação de água bruta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Qualidade da água ■ Quantidade da água ■ Área contaminada
Pré-tratamento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dosagem de produtos químicos ■ Tempo de contato ■ Dosagem incorreta de algicida ■ Mau funcionamento do dosador ■ Subprodutos da aplicação de produtos químicos ■ Acúmulo de algas
Tratamento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Processos de tratamento (incluindo processos opcionais) ■ Características de projetos do equipamento ■ Automação e equipamentos de monitorização ■ Produtos químicos utilizados no processo de tratamento ■ Eficiências do tratamento ■ Taxa de remoção de patógenos ■ Residual do desinfetante versus tempo de contato ■ coagulação/floculação ■ Dosagem incorreta ■ Dosador ineficiente ■ Contaminação do coagulante ■ Tempo insuficiente para formação de flocos ■ Velocidade incorreta, quebra de flocos ■ Ineficiência na remoção de flocos ■ Decantação ■ Tempo de decantação ■ filtração ■ Passagem de partículas ■ Incorreta lavagem de filtro ■ Tempo de filtração ■ Leito filtrante ■ Aparecimento de contaminantes ■ Recirculação da água sem controle

Tratamento (continuação)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desinfecção ■ dosagem incorreta ■ contaminação do produto ■ formação de sub-produtos ■ ineficiência para eliminar micro-organismo ■ Fluoretação ■ dosagem incorreta ■ contaminação do produto
Reservatórios de serviços	<ul style="list-style-type: none"> ■ características de projetos dos reservatórios ■ tempo de retenção ■ variações sazonais ■ características do projetos do sistema de distribuição ■ proteção de retorno de água domiciliar ■ residual de desinfetante ■ subprodutos da desinfecção ■ problemas estruturais ■ limpeza
Rede de distribuição	<ul style="list-style-type: none"> ■ pressão ■ vazamentos ■ contaminação cruzada ■ prática de limpeza e desinfecção inadequada ■ incrustação ou corrosão da tubulação ■ utilização de soldas utilizando produtos perigosos

Fonte: Adaptado de Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO FLUXO DO SAA

O diagrama de fluxo tem como objetivo fornecer uma visão geral das etapas físicas envolvidas no SAA. É importante a possibilidade de identificar todos os pontos de perigo e de controle no processo e sub-processos. Um exemplo de fluxo encontra-se na figura 3.

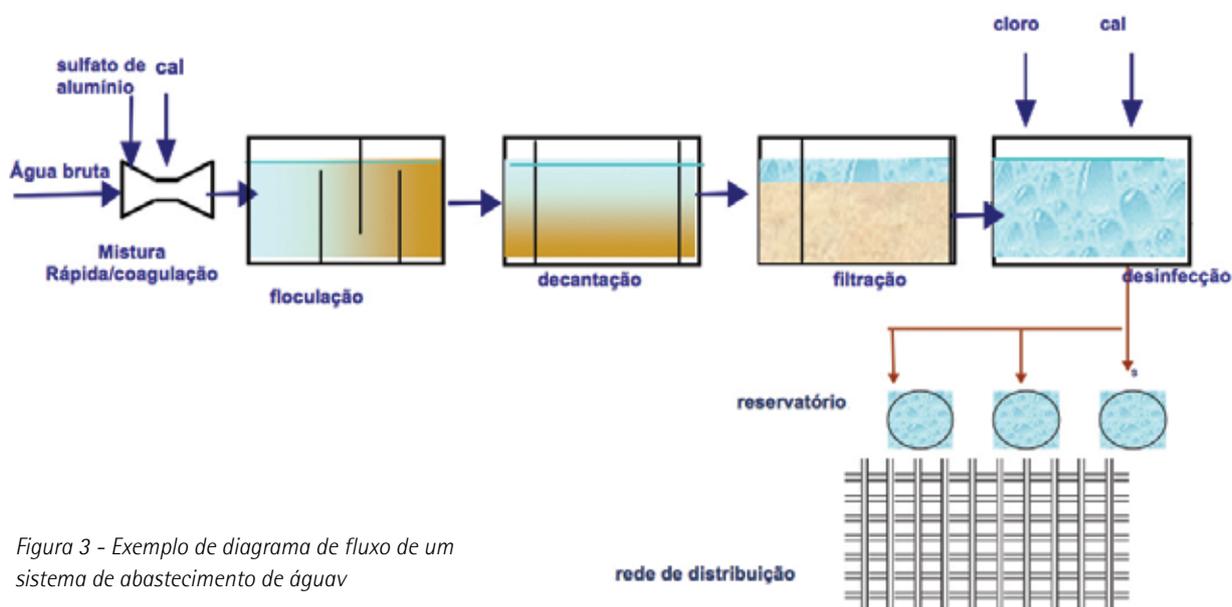


Figura 3 - Exemplo de diagrama de fluxo de um sistema de abastecimento de água

AVALIAÇÃO DO SAA

Identificação dos perigos

A partir do fluxo e do diagnóstico do SAA, inicia-se o estudo para a identificação dos perigos relacionados com a qualidade da água. Todos os riscos biológicos, físicos, químicos e radiológicos devem ser levantados para serem considerados em um sistema de abastecimento de água.

Na construção dos riscos podem ser adotados os seguintes passos:

- a. Identificar e analisar os perigos que tenham alguma probabilidade de ocorrer;
- b. Estabelecer medidas de controle para cada perigo, de forma a prevenir, eliminar ou reduzir a um nível aceitável cada perigo identificado. O nível aceitável pode estar estabelecido na legislação ou em normas ou, na sua ausência, por estudos científicos. Os perigos podem ser analisados em função do grau de severidade, considerando a gravidade dos danos que possam provocar. No caso de perigos significativos é necessário estabelecer medidas de controle, enquanto para os não significativos estas podem ser dispensadas, a critério da organização. Alguns exemplos de perigos existentes em um SAA podem ser vistos no quadro 7.
- c. Os perigos devem ser analisados, no mínimo, aqueles relacionados à saúde e que podem estar associados com os diferentes tipos de riscos: biológicos, físicos, químicos ou radiológicos.

QUADRO 7 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGO EM UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

COMPONENTES DO SISTEMA	EVENTO DE PERIGO
Manancial Superficial	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistência de restrição ao uso não nobre, juntamente com suas terras marginais, na área de captação; ■ Existência de focos de poluição, tais como moradores, caça, corte de madeira, atividades agropecuárias, lançamento de esgoto, lixo, na área de captação; ■ Acidentes com carga perigosa; ■ Poluição excessiva da água em relação ao grau de tratamento realizado;
Manancial Subterrâneo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vazamento no revestimento do poço; ■ Poço sujeito à contaminação pelo refluxo de água poluída; ■ Resíduos industriais descarregados na área da bacia ou em camadas subterrâneas; ■ Poço sujeito à inundação;
Área de captação	<ul style="list-style-type: none"> ■ Acesso de pessoas/animais; ■ Curtos circuitos hidráulicos; ■ Floração de algas; ■ Falhas mecânicas, elétricas ou estruturais: ■ Tubulação com vazamento; ■ Tomada exposta e sujeita a violações;
Estação de tratamento	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variação da vazão; ■ Processos unitários de tratamento inadequados; ■ Equipamentos obsoletos ou ineficientes; ■ Deficiência nas dosagens dos produtos químicos; ■ Formação de subprodutos; ■ Utilização de produtos e materiais não certificados; ■ Localização imprópria ou proteção imprópria contra águas de inundações;
Reservatórios na rede de distribuição	<ul style="list-style-type: none"> ■ Material impróprio, mau estado de conservação, fendas, falta de cobertura apropriada; respiradouros e ladrões que não evitam pássaros, poeiras, chuvas, insetos, etc.; ■ Drenos do reservatório descarregando nos esgotos quando o refluxo pode atingir o reservatório; ■ Parte superior do reservatório não acima do nível das águas de inundação;

Distribuição	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reservatórios não cobertos; ■ Acesso de pessoas e animais; ■ Curto circuito hidráulico; ■ Crescimento de microrganismos em biofilmes; ■ Desinfecções deficientes; ■ Ligações clandestinas; ■ Falhas no sistema de alarme; ■ Existência de interconexões perigosa ■ Retorno à rede de abastecimento, de qualquer água usada em refrigeração, operações hidráulicas; ■ Serviço intermitente acarretando diminuição de pressão ou sub-pressão; ■ Diâmetros das canalizações mestras ou secundárias insuficientes para prevenir pressões negativas;
--------------	---

Fonte: Adaptado de Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005.

CARACTERIZAÇÃO DOS RISCOS

A definição de medidas de controle deve estar baseada na priorização de riscos associados a um perigo ou a um evento perigoso. Dentre as diversas definições de risco a mais comum considera risco como a probabilidade de ocorrência de um perigo. O perigo para um PSA pode ser definido como um agente de natureza biológica, física, química, ou condição da água com potencial de causar um efeito de saúde adverso.

Os eventos perigosos com maior severidade de consequências e maior probabilidade de ocorrência devem merecer maior consideração e prioridade do que aquelas que são de impactos insignificantes ou de menor probabilidade.

Assim, para priorizar os riscos, é necessário definir uma matriz de correlação com os perigos identificados.

Segundo Vieira (1) para avaliar os riscos associados a cada perigo, deve se estabelecer uma escala de probabilidade de ocorrência, e as consequências para a saúde da população abastecida, através de uma escala

de severidade das consequências. Na aplicação da metodologia, é definida a probabilidade de ocorrência do evento baseado na estimativa de frequência do evento e a severidade do evento.

A probabilidade do evento é classificada em cinco classes: quase certa, muito provável, provável, pouco provável e raro. Cada uma com peso apropriado que varia de 1 a 5.

A severidade do evento pode ser classificada em três classes de eventos:

- Letal, quando a mortalidade é significativa para uma determinada população consumidora;
- Nociva, quando a morbidade afeta uma determinada população;
- Negligenciável ou nulo, quando o impacto é insignificante.

Cada uma com peso apropriado que varia de 1 a 5.

Para a utilização da metodologia, devem ser utilizadas pontuações e escala de pesos. Os quadros 8, 9, 10 e 11 apresentam essa abordagem.

QUADRO 8 - EXEMPLO DE ESCALA DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA (ADAPTADO DE WHO, 2004)

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	PESO
Quase certa	Espera-se que ocorra 1 vez por dia	5
Muito provável	Vai acontecer provavelmente 1 vez por semana	4
Provável	Vai ocorrer provavelmente 1 vez por mês	3
Pouco provável	Pode ocorrer 1 vez por ano	2
Raro	Pode ocorrer 1 vez em 10 anos	1

Fonte: Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005.

QUADRO 9 - EXEMPLO DE ESCALA DE SEVERIDADE DE CONSEQUÊNCIA (ADAPTADO DE WHO, 2004)

SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	DESCRIÇÃO	PESO
Catastrófica	Letal para uma parte significativa da população (≥ 10%)	5
Grande	Letal para uma pequena parte da população (≤ 10%)	4
Moderada	Nocivo para uma parte significativa da população (≥ 10%)	3
Pequena	Nocivo para uma pequena parte da população (≤ 10%)	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detectável	1

Fonte: Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005.

Com base no cruzamento das matrizes de escala de probabilidade de ocorrência e de severidade das consequências é gerada a matriz de correlação resultando na matriz de classificação de riscos quantitativo.

QUADRO 10 - EXEMPLO DE MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS				
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Catastrófica
Quase certa	5	10	15	20	25
Muito provável	4	8	12	16	20
Provável	3	6	9	12	15
Pouco provável	2	4	6	8	10
Raro	1	2	3	4	5

Fonte: Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005

Adaptando a matriz de classificação de risco quantitativo é gerada uma matriz de priorização qualitativa de riscos

QUADRO 11 - EXEMPLO DE MATRIZ DE PRIORIDADE QUALITATIVA DE RISCOS

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS				
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Catastrófica
Quase certa	Baixo	Moderado	Elevado	Extremo	Extremo
Muito provável	Baixo	Moderado	Elevado	Extremo	Extremo
Provável	Baixo	Moderado	Moderado	Elevado	Elevado
Pouco provável	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
Raro	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo

Fonte: Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005

Considerando que a pontuação vai de 1 a 25 pontos, para ser considerado um ponto crítico - PC, a pontuação de risco deve ter um valor igual ou superior a 6, que se enquadra em risco moderado, elevado e extremo.

DEFINIÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE - PCC

Para todo PC encontrado, deve-se ter uma decisão baseada no método da árvore de decisão, originalmente criado dentro do Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) que teve origem na indústria química dos anos 50, particularmente na Grã-Bretanha.

Sua concepção reside em identificar e controlar pontos críticos de controle, que representem riscos e baseia-se em perguntas que devem ser colocadas a cada evento perigoso, para concluir se uma determinada fase é ou não, um Ponto Crítico de Controle - PCC.

No Brasil temos a Norma da ABNT NBR 14900 descreve os elementos de um sistema de gestão da segurança de alimentos, baseados nos princípios de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC).

Adaptando-se a definição de PCC da ABNT 14900/02 para a água potável, pode-se definir um PCC com a etapa do processo onde um controle deve ser aplicado, essencial para prevenir, eliminar ou reduzir a um nível aceitável o perigo à segurança da água potável.

Os PCC devem ser representados nos fluxogramas dos processos e subprocessos. Para facilitar a identificação de um PCC, usualmente se utilizam as árvores decisórias, que auxiliam na determinação de um PCC. A figura 05 apresenta um exemplo de diagrama decisório constante na ABNT 14900/02.

A identificação dos PCC é facilitada pela utilização da árvore decisória, mas que deve ser verificada sua aplicabilidade a uma determinada situação.

Inicialmente, verifica-se se o perigo é controlado pelos programas existentes, respondendo às seguintes perguntas:

O perigo é controlado pelos programas existentes?

Se a resposta for **SIM**, verifica-se se o controle é efetivo. Então é considerado um PC.

Se a resposta for **NÃO**, por não existir programa ou o mesmo não ser efetivo, seguir para a questão 01.

Questão 01: Existe no processo (somatório de todas as etapas) medida preventiva para o perigo identificado?

Se a resposta for **SIM**, seguir para a questão 02.

Se a resposta for **NÃO**, complementar a questão 01 com a pergunta: O controle desta etapa é necessário para a segurança do produto?

Se a resposta for **SIM**, verifica-se que se trata de uma situação em que foi identificado um perigo significativo que não está sendo controlado. Neste caso, convém que esta etapa ou o processo seja revisto para inclusão de uma medida preventiva ou que o produto seja modificado.

Se a resposta for **NÃO**, a etapa não é um PCC. Neste caso, convém abandonar o diagrama decisório para o perigo em questão, retomando-o em função de outro perigo ou do primeiro perigo da outra etapa.

Questão 02: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?

Verificar se a etapa em avaliação é a melhor e a mais adequada para o controle do perigo identificado. A questão pode ser entendida como é nesta etapa que se aplica a medida preventiva de controle?

Se a resposta for **SIM**, esta etapa necessita de um controle crítico e a etapa é um PCC. Prosseguir com o diagrama decisório para os outros perigos identificados. Se a resposta for **NÃO**, seguir para a questão 03.

Questão 03: O perigo pode ocorrer ou aumentar para níveis inaceitáveis?

Verificar se a contaminação presente na etapa ocorre em excesso, além dos níveis aceitáveis, ou se pode aumentar (multiplicar) até níveis inaceitáveis.

Se a resposta for **SIM**, seguir para a questão 04.

Se a resposta for **NÃO**, a etapa não é um PCC para o perigo em foco. Neste caso, convém abandonar o diagrama decisório para o perigo em questão, retomando-o em função de outro perigo ou de outra etapa.

Questão 04: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?

Deve-se ter o fluxograma do processo e da descrição das etapas para uma análise geral.

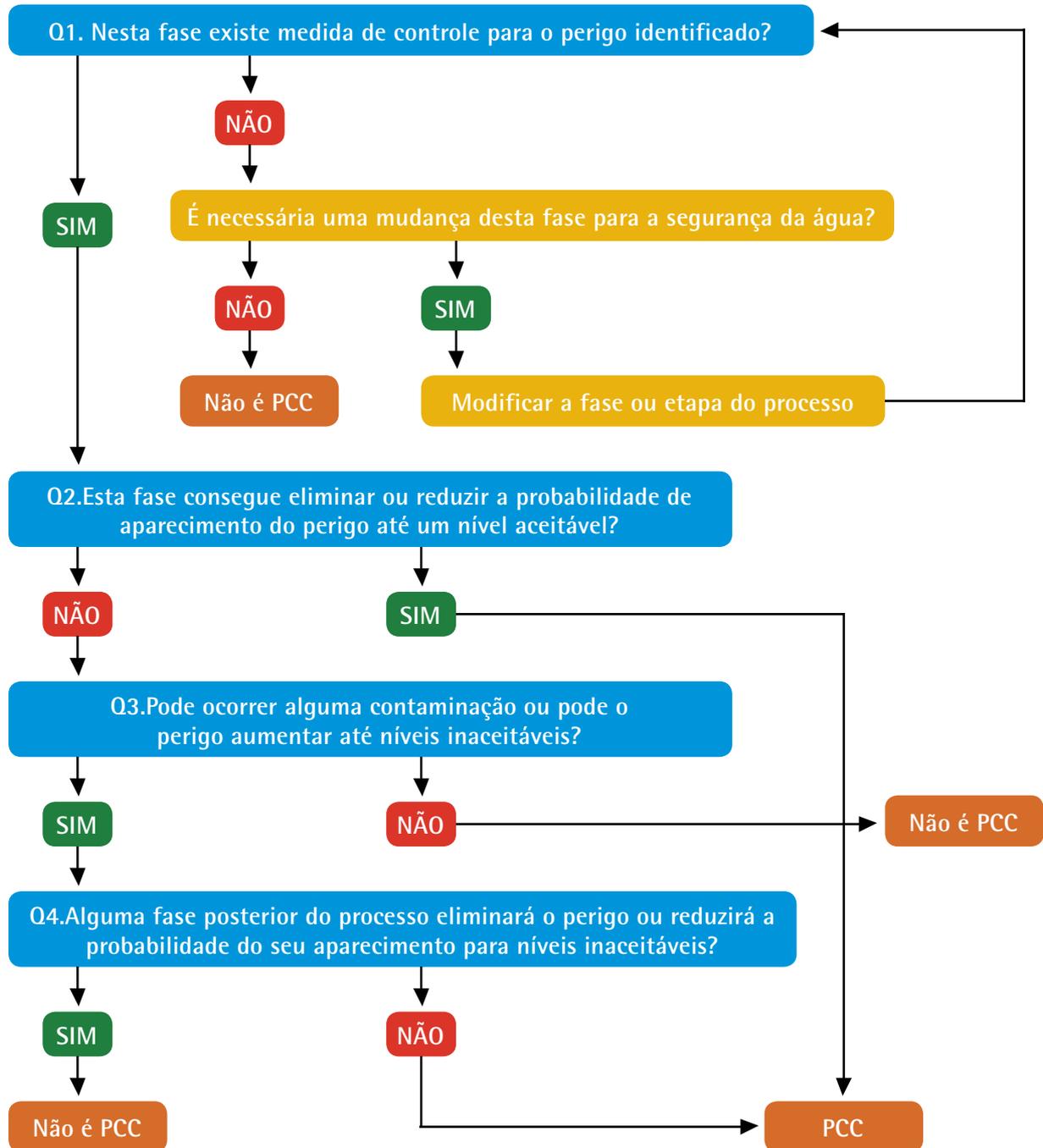
Se a resposta for **SIM**, esta etapa não é um PCC para o perigo em foco.

Se a resposta for **NÃO**, a etapa é um PCC.

Convém que toda etapa identificada como PCC seja a mais adequada para a aplicação da medida de controle que assegure o controle do perigo significativo.

A figura 4 apresenta um diagrama decisório para identificação de PCC.

FIGURA 4 - EXEMPLO DE ÁRVORE DE DECISÃO PARA A DEFINIÇÃO DE PCC



Fonte: ABNT NBR 14994, ano 2004.

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE

A identificação dos perigos, sua avaliação e o planejamento das medidas de controle devem ser proporcionais aos resultados obtidos na priorização dos riscos. Esta etapa pode envolver:

- A identificação das medidas de controle existente para cada perigo, desde a captação até a torneira do consumidor;

- A avaliação da eficácia das medidas de controle, quando consideradas em conjunto, garantindo o controle dos riscos em níveis aceitáveis.

As medidas de controle a estabelecer, devem levar em conta a característica dos riscos em cada etapa do processo. No quadro 12 constam alguns exemplos de medidas de controle.

QUADRO 12 - EXEMPLO DE MEDIDAS DE CONTROLE ASSOCIADAS ÀS ETAPAS DO SISTEMA DE ÁGUA

COMPONENTES DO SISTEMA	MEDIDAS DE CONTROLE
Bacia hidrográfica	<ul style="list-style-type: none"> ■ Proibições e limitações aos usos do solo; ■ Registro de produtos químicos utilizados na bacia hidrográfica; ■ Especificações de proteção especial para a indústria química ou estações de serviço; ■ Mistura/desestratificação para reduzir o crescimento de cianobactérias ou para reduzir a zona anóxica do hipolimnio e a solubilização de ferro e manganês dos sedimentos; ■ Controle das atividades humanas dentro das fronteiras da bacia hidrográfica; ■ Controle das descargas de águas residuais; ■ Aplicação de normas regulamentares ambientais para o licenciamento de atividades poluentes; ■ Fiscalização regular na bacia hidrográfica; ■ Proteção de linhas de água; ■ Intercepção de escoamentos superficiais; ■ Prevenção de atividades poluidoras clandestinas;
Reservatórios de água bruta e área de captação	<ul style="list-style-type: none"> ■ Garantia de capacidade de armazenamento de água disponível durante períodos de seca e de cheia; ■ Localização e proteção adequadas da Captação; ■ Escolha apropriada da profundidade de Captação; ■ Construção apropriada de poços e estabelecimento de mecanismos de segurança; ■ Localização adequada de poços; ■ Sistemas de segurança contra intrusão; ■ Sistemas de segurança para prevenir atividades clandestinas; ■ Minimização de tempos de retenção para prevenir crescimento anormal de algas; ■ Garantia de impermeabilização adequada dos reservatórios de água bruta; ■ Estabelecimento de programas de limpeza para remoção de matéria orgânica;

<p>Sistema de tratamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Formação de recursos humanos com regularidade adequada; ■ Tratamento alternativo para dar resposta a situações que ocorram sazonalmente; ■ Controle de produtos químicos usados no tratamento; ■ Controle do funcionamento de equipamentos; ■ Registro dos cálculos das dosagens adotados ■ Disponibilidade de sistemas de reserva; ■ Otimização dos processos de tratamento, incluindo: <ul style="list-style-type: none"> ■ dose de produtos químicos; ■ lavagem de filtros; ■ caudais; ■ pequenas adaptações ■ Esquemas de segurança para prevenir sabotagem e atividades ilegais não autorizadas; ■ Gestão adequada de estoques de produtos químicos;
<p>Sistema de distribuição</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Manutenção programada do sistema de Distribuição; ■ Disponibilidade de sistemas de reserva (energia elétrica); ■ Manutenção de desinfetante residual em concentrações adequadas; ■ Proteção rigorosa de condutas e reservatórios; ■ Boas práticas para trabalhos de reparação de condutas e posteriores trabalhos de desinfecção; ■ Garantia de pressões adequadas na rede; ■ Disponibilidade de sistemas de prevenção de atos de sabotagem e de atividades clandestinas

Fonte: Adaptado de Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano, 2005

MONITORAMENTO OPERACIONAL DO SAA

O monitoramento e a avaliação do progresso de qualquer gestão de um PSA, de um SAA devem ser baseados em instrumentos de aferição, denominados indicadores, que serve para saber a qualquer momento qual é a situação em relação ao que foi planejado. Os indicadores são descrições operacionais dos objetivos e resultados do PSA e que podem ser medidos de maneira confiável.

Os indicadores, portanto, devem servir para avaliar resultados e a eficácia de cada medida de controle, proporcionando uma indicação de medição. Eles podem medir: o desempenho do PSA (estágio de andamento do projeto ou de uma atividade, durante a fase de execução) ou o impacto do PSA (efeitos que o PSA gerou na gestão do sistema).

Um conjunto de indicadores pode substituir uma infinidade de dados e de estatísticas acumuladas nos

projetos e no seu desenvolvimento e, ao mesmo tempo, aumentar a qualidade do acompanhamento. Muitas vezes, os bons indicadores só são “descobertos” durante a ação. Assim, não se deve hesitar em rever os indicadores durante as revisões periódicas do PSA. Em certos casos, não é necessário inventar indicadores, estes já existem.

ESTABELECIMENTO DE LIMITES MÁXIMOS PERMISSÍVEIS

A escolha dos limites máximos permissíveis deve ser baseada nas legislações de água bruta e potável, que atualmente no Brasil são a Resolução CONAMA 357/05 e a Portaria 2914/11.

É importante o estabelecimento de valores máximos permissíveis abaixo dos limites das legislações, garantindo boa margem de segurança.

ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTOS DE MONITORAÇÃO

Para dar cumprimento ao plano de monitoramento, os parâmetros a serem monitorados pelo Controle de Qualidade devem ser aqueles existentes na legislação ambiental de classificação de corpos d'água e de potabilidade, a Portaria 2914/11.

O objetivo do controle de qualidade consiste em avaliar a qualidade da água com a finalidade de verificar pontos críticos do sistema, visando fornecer subsídios para a área operacional, corrigindo de imediato as possíveis anomalias detectadas.

A definição de um plano de amostragem com enfoque na avaliação de risco à saúde, deve estar subsidiada no padrão do sistema, de ocorrência de surtos de transmissão hídrica na população e de definição dos PCC.

ESTABELECIMENTO DE AÇÕES CORRETIVAS.

Sempre que se detectar, seja através do monitoramento, dos PCC e dos indicadores eleitos, que valores limites foram ultrapassados, medidas de ações corretivas devem ser necessárias, de modo a garantir um padrão de qualidade adequado.

Os PCC devem ser alvos de melhoria contínua, a fim de eliminar, reduzir ou minimizar seus impactos negativos.

PLANOS DE GESTÃO DO SAA

Deve fazer parte do PSA um plano de gestão que descreva o gerenciamento das etapas do plano. Dentre as atividades descritas devem ser contemplados:

- A avaliação do sistema de abastecimento de água;
- Monitoramento existente;
- Documentação pertinente para o entendimento do PSA;
- Procedimentos padrão;
- Programas de melhoria contínua;
- Plano e situação de emergência.
- Estabelecimento das ações, procedimentos e rotinas concebidas no PSA, as prioritárias, indispensáveis ao início da operação.
- Estabelecimento de um plano de contingência até que todas as ações necessárias para implantar o PSA estejam prontas.

- Definição à obtenção de recursos necessários para implantar as ações, como troca de equipamento, compra de produtos químicos, etc.
- Elaboração de projetos para as obras civis necessárias;
- Execução das obras planejadas.
- Acompanhamento estratégico e operacional das ações.

ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTOS PARA A GESTÃO DE ROTINA

Após a elaboração do PSA torna-se necessário garantir as etapas elencadas de ações rotineiras para a garantia da qualidade da água. Os procedimentos, as ações preventivas e corretivas devem estar claramente definidas, as regras em que serão obtidas as informações necessárias a fim de avaliar e controlar os PCC.

As informações necessárias para as ações rotineiras pressupõe a elaboração e execução dos procedimentos operacionais padrão, os chamados POPs.

Alguns elementos de um PSA devem ter sua frequência rotineira como a parte de uma prática. Isto pode incluir os sistemas de garantia de qualidade (por exemplo, ISO 9001, 14001). As práticas de boas gerências existentes fornecem uma plataforma apropriada integrando princípios de PSA. Em muitos casos, serão completamente simples, focalizando os perigos chave identificados para o sistema específico. A aplicação dos procedimentos empregados no PSA na gestão de rotina é uma ferramenta poderosa para o fornecedor de água potável e para controlar com segurança a fonte.

ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTOS PARA A GESTÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As situações de emergência como enchentes, seca, furação, eutrofização, rompimento de adutoras, corte no fornecimento de eletricidade, acidentes com produtos perigosos, greve, etc, podem estar presentes em um sistema de abastecimento de água. Desta forma pode-se afirmar que todo sistema de abastecimento de água potável pode estar exposto em maior ou menor grau a emergências e desastres, mesmo aqueles que estão situados em áreas geográficas com escasso risco.

■ ARTIGO TÉCNICO

Um sistema de abastecimento de água deve contar com um plano de emergência a fim de diminuir os riscos de acidentes. Esse plano deve considerar como parte operacional os principais tipos de emergências prioritizados a partir da análise de risco, que deverá ser descritivo e com diagrama de fluxo operacional com indicação de todos os envolvidos e suas responsabilidades nas ações a serem desenvolvidas.

ESTABELECIMENTO DE DOCUMENTAÇÃO E PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO

Toda informação descrita como parte integrante do PSA deve ser registrada. Os tipos de registros são:

- Documentos de suporte para o desenvolvimento do PSA;
- Documento com registros dos resultados obtidos na aplicação do PSA;
- Relatórios pontuais de um evento adverso;
- Documentos dos métodos e procedimentos operacionais padrão;
- Documentos dos treinamentos dos técnicos;

De posse dos documentos, a Alta Direção pode avaliar e tomar as medidas necessárias para a melhoria contínua do sistema de abastecimento de água.

O protocolo de comunicação pode ser dividido em interno e externo. Os protocolos internos são para os colaboradores (cliente interno), os protocolos externos servem para informar ao consumidor, ou seja, o cliente externo e a autoridade pública.

As formas de comunicação podem incluir:

- Folhetos;
- Internet;
- Relatórios periódicos;
- Notificação às autoridades.

VALIDAÇÃO E VERIFICAÇÃO

Para validação do PSA torna-se necessário regularmente à verificação de todos os elementos constantes no PSA, sua eficácia e conformidade com os objetivos de segurança da água.

A avaliação deve ser periódica, e sugere-se que seja anual, através de auditoria interna e/ou externa. ▲

A Revista Saneas convida para a sua edição especial.

DISTRIBUIÇÃO NA FENASAN 2013, O MAIOR EVENTO DE SANEAMENTO E MEIO AMBIENTE DA AMÉRICA LATINA!



Tema da edição: Estruturas de ETEs e ETAS compactas

A próxima edição da Revista Saneas será uma verdadeira vitrine para o expositor da Fenasan reforçar a divulgação de seus equipamentos, produtos e serviços. Sua imagem ficará associada ao público que conhece saneamento e faz deste setor uma das bases mais sérias e promissoras deste País.

Prazo para entrega da arte de anúncios: até 10 de julho de 2011

Tiragem especial de 10 mil exemplares!

REVISTA
SANEAS

GARANTA SEU ESPAÇO PUBLICITÁRIO:

11 3263 0484 - 11 7515 4627 | paulo.oliveira@aesabesp.org.br

FEVEREIRO





PROGRAMA DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO PARA A DESPOLUIÇÃO DO TIETÊ: EM 2018 HAVERÁ O RETORNO DA VIDA AO RIO?

POR LUCIOMAR SANTOS WERNECK
ORIENTADOR: PROF. JOÃO REGIS ALVES CORREIA

RESUMO

O rio Tietê, importante para o estado de São Paulo, vem sofrendo nos últimos anos com a crescente poluição motivada pelo crescimento demográfico e por políticas públicas passadas voltadas muito mais para a questão energética do que ao saneamento e ao meio ambiente propriamente dito.

Tomado como um programa de governo, a despoluição do Tietê encontra-se numa terceira etapa e está integrada a outras ações estruturais e não estruturais no objetivo de em 2018 ter universalizado o saneamento no estado e com isso contribuir com a despoluição. O Governo de São Paulo, por intermédio da Sabesp, desenvolve parcerias com a ONG SOS Mata Atlântica e a Prefeitura da Cidade de São Paulo, tornando efetivas as ações de despoluição. No entanto há a necessidade de adesão de outras prefeituras e também de ações dos municípios não operados pela Sabesp.

O trabalho apresenta em números as principais ações empreendidas e trás para uma breve análise alguns dos resultados obtidos.

Palavras-chave: carga orgânica; ações estruturantes; ações não estruturantes; e monitoramento.

INTRODUÇÃO

O rio Tietê, importante para a integração do estado de São Paulo, desde a criação da capital, vem sofrendo as consequências do crescimento demográfico e urbanização de um modo especial na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP. Um fator decisivo para a geração de poluição do rio é a ocupação desordenada onde sub-habitações se instalam nos fundos de vales, em áreas de proteção permanente. Por característica própria de regiões de baixo desenvolvimento, a falta de saneamento básico

está presente, assim como falta educação, faltam moradias dignas, e falta saúde.

O Governo do Estado de São Paulo empreende um ousado projeto de despoluição do rio Tietê, com a promessa de retorno à vida no rio com o ressurgimento de peixes no trecho que corta a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). O Projeto de Despoluição do Tietê (PDT) surgiu a partir do apelo popular que colheu mais de 1,2 milhões de assinaturas para a despoluição do rio. Desta forma a estatal Sabesp foi responsabilizada a despoluir toda a sub-bacia hidrográfica do Alto Tietê, por meio de coleta, transporte e tratamento dos esgotos gerados pela população local.

O PDT, iniciado no ano de 1992, foi dividido em quatro etapas com marcos cronológicos bem definidos. O primeiro foi concluído em 1998, caracterizando-se pela construção de três grandes estações de tratamento de esgotos (ETE) em São Miguel Paulista, Parque Novo Mundo e ABC, além da ampliação das outras duas existentes, Barueri e Suzano. Na segunda etapa concluída em 2008 se caracterizou pela construção dos trechos de tubulação com grandes diâmetros (emissários; interceptores e coletores). A terceira etapa está em curso com estimativa de conclusão até 2015. A quarta etapa ainda não tem uma previsão de término, porém, por determinação do governo, o ano de 2018 é o marco para a universalização do saneamento.

Por outro lado, a Sabesp, empresa que representa o Estado no saneamento não opera em todos os municípios da RMSP. Desta forma a despoluição do rio Tietê para ser completa necessita ter o compromisso dessas cidades não operadas pela Sabesp.

Para o desenvolvimento do trabalho será adotada metodologia que levantará dados e fatos históricos do andamento do PDT, seus dificuldades-

Luciomar Santos Werneck é graduado em engenharia civil, pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Pós-graduado em engenharia de saneamento básico pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP-USP) e em gestão ambiental pela Faculdade Claretiano. É profissional da Sabesp há 20 anos, atualmente na função de gestor na Célula de Planejamento Técnico da Unidade de Negócio Leste (ML). Teve atuação na Unidade de Negócio Alto Paranapanema, em Itapetininga, e participação no Programa Sabesp Rural. Pela ML, elaborou o primeiro Manual do Empreendedor, participou da implantação do Modelo de Excelência em Gestão da Fundação Nacional da Qualidade (MEG - FNQ) e atuou como auditor interno de ISO 9000/ ISO 14000/ OHSAS 18000 e examinador interno do MEG - FNQ. Também é coordenador do fundo editorial da AESabesp., Gestão 2013-2015.

res e cronogramas de execução, em seguida analisar o programa Córrego Limpo e suas programações. Buscar comparações de possíveis análises de água amostradas do rio e córregos por parte da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – CETESB. Avaliar as metodologias de conscientização, mobilização e educação da população, quanto ao grau de internalização e de perenização das ações.

ENTENDENDO A CARGA POLUIDORA DO RIO TIETÊ

Entende-se como poluído toda água que não é adequada ao consumo humano, ou que não tenha vida animal, ou que contenha impurezas que a torne desagradável ou nociva seu uso recreativo ou quando não pode ser usada em nenhuma aplicação industrial. Com base neste entendimento e na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, procurou-se avaliar a carga poluidora do Rio Tietê e o enquadramento de seus diversos trechos ao longo da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP. No estado de São Paulo o Decreto nº 8.468/76 define a classifica-

ção dos corpos d'água, variando da Classe 1 (mais nobre) até a Classe 4 (menos nobre). A figura 1 mostra a classificação das águas doces e seus usos, segundo a resolução CONAMA nº 357. Mas de onde vem essa carga poluidora? A saber, carga poluidora é a quantidade de determinado poluente transportado ou lançado em um corpo de água receptor, expressa em unidade de massa por tempo.

Considerando as fontes de poluição descritas por Philippi Jr., Romero e Bruna (Editores- 2004) a poluição do rio Tietê, além da poluição natural, é originada dos esgotos domésticos, dos efluentes industriais e das drenagens de áreas agrícolas e urbanas.

Segundo o Boletim Metropolitano de Conjuntura Social e Econômica (out/2011) que analisou os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS 2009, pouco mais de 80% da população da RMSP é atendida com coleta de esgoto. No entanto, destes, apenas 60,8% são tratados e o restante é lançado nos corpos d'água que compõem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 06, bacia hidrográfica do Alto Tietê. Lembrando que a RMSP é composta

FIGURA 1 - USO DAS ÁGUAS DOCES SEGUNDO SUA CLASSIFICAÇÃO.

USOS DAS ÁGUAS DOCES	CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
	ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas 	Classe mandatória em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas 		Classe mandatória em Terras Indígenas			
Recreação de contato primário 					
Aquicultura 					
Abastecimento para consumo humano 	Após desinfecção	Após tratamento simplificado	Após tratamento convencional	Após tratamento convencional ou avançado	
Recreação de contato secundário 					
Pesca 					
Irrigação 		Hortalças consumidas cruas e frutas que se desenvolvem rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película	Hortalças, frutíferas, parques, jardins, campos de esporte e lazer,	Culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras	
Dessedentação de animais 					
Navegação 					
Harmonia paisagística 					

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Fonte: Portal Qualidade das Águas – Agência Nacional das Águas.

por 39 municípios e uma população de 19.672.582 habitantes (Censo 2010).

Porém não só de esgoto a poluição do rio Tietê é composta, conforme dissemos anteriormente. Segundo o site Limpa Brasil, no ano de 2011 foram retirados 3,3 milhões de m³ de sedimentos de seu leito, desses 450 m³ eram lixo. "O desassoreamento do rio Tietê é feito em três frentes. No total, 66 km de rios e córregos são limpos. Porém o trecho mais extenso tem 25 km e vai da rodovia Ayrton Senna à foz do córrego Três Pontes, na divisa da capital com Itaquaquecetuba." Já em 2004 estudos apontavam como parcela de contribuição do lixo em relação à poluição do rio Tietê da ordem de 35% (site cidades do Brasil).

ESTRATÉGIA PARA A DESPOLUIÇÃO DO TIETÊ

Por iniciativa de dois grandes veículos de comunicação da cidade de São Paulo: a rádio Eldorado e o Jornal da Tarde, foram colhidas, por meio de um abaixo-assinado, mais de 1,2 milhão de assinaturas para a despoluição do rio Tietê e em paralelo surge o Núcleo União Pró-Tietê, instalado na Organização Não Governamental SOS Mata Atlântica.

A partir desta manifestação popular o Governo do Estado de São Paulo empreende um ousado projeto de despoluição do rio Tietê, com a promessa de retorno a vida no rio com o ressurgimento de peixes no trecho que corta a Região Metropolitana de São Paulo

(RMSP). Desta forma a estatal Sabesp foi responsabilizada pela coordenação da "diminuição progressiva e gradativa da contaminação do Rio Tietê e seus afluentes, através da ampliação permanente do sistema de coleta e tratamento dos esgotos gerados pelos mais de 20 milhões de habitantes da RMSP" (Informações Técnicas do Projeto Tietê III, pag. 10/15).

Quatro grandes ações são empreendidas para a concretização deste projeto. Para tanto, foi necessário unir forças com outras organizações, como o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE); ONG SOS Mata Atlântica; e Prefeitura Municipal de São Paulo.

O DAEE empreendeu as obras de aprofundamento, desassoreamento e limpeza da calha do rio Tietê, no sentido de controlar suas inundações.

A SOS Mata Atlântica por meio do Núcleo União Pró-Tietê, criado em 1991 para suportar ações de monitoramento e educação ambiental, cujo objetivo é: "desenvolver projetos e campanhas, apoiar iniciativas para a recuperação do Rio Tietê e fortalecer a gestão participativa e a conservação dos recursos hídricos".

A Prefeitura Municipal de São Paulo se juntou ao programa mais recentemente, 2008, para despoluir os córregos da cidade de São Paulo, afluentes do Tietê.

Observa-se que para o sucesso do programa são necessárias ações estruturantes e não estruturantes, conforme mostra a figura 2.

FIGURA 2 – AÇÕES ESTRUTURANTES E NÃO ESTRUTURANTES



Fonte: elaborado pelo autor.

AÇÕES NÃO ESTRUTURANTES

Muitos marcos históricos podem ser lembrados com ações em prol do rio Tietê, desde a década de 20, quando o sanitarista Saturnino de Brito elaborou um relatório *Melhoramentos* do Rio Tietê, até mais recentemente na década de 70 com os projetos do Saneamento da Grande São Paulo – SANEGRA, quando se previam atingir com coleta, afastamento e tratamento de esgoto de 98 % da população urbana de São Paulo, conforme relata Paganini (2007, pág. 45). Porém, nenhuma dessas ações teve um olhar para o lado comportamental da população paulistana.

Em 1988 o Governo do Estado de São Paulo dá o primeiro passo com a criação do Parque Nascentes do Tietê. Uma unidade de conservação voltada à preservação e recuperação da nascente deste importante rio para o estado e da vegetação nativa. O parque encontra-se em área de Mata Atlântica, e que vinha sofrendo com a exploração de madeira. O governo do estado, por meio de seu representante legal, o DAEE, assina no dia 22 de setembro de 1996, dia do rio Tietê, um convênio envolvendo a ONGs SOS Mata Atlântica, Grupo Ecológico Nascentes do Tietê (GENT), Bioma (Educação Ambiental), o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA) e a empresa Dixie-Toga (fabricante de embalagens). O parque recebe visitas monitoradas e educativas para a observação das nascentes do rio Tietê; passeio em trilhas (da Nascente, da Araucária, da Pedra e do Bosque); e em um museu onde podem ser observadas fotos sobre diversos aspectos do Rio Tietê e sua história. A educação ambiental tem o foco de integrar o ser humano à natureza valorizando o bioma local.

ATUAÇÃO DA ONG SOS MATA ATLÂNTICA

Logo após início do Programa de despoluição do Tietê, em 1993, o Núcleo União Pró-Tietê, instalado pelo SOS Mata Atlântica, começa o monitoramento das águas em 70 municípios banhados pelo rio. Com apoio de grupos da sociedade local, implanta seu primeiro programa de educação ambiental voltado à despoluição do rio, o programa "Observando o Tietê".

"Observando os Rios" é voltada a mobilização da sociedade por meio do monitoramento da qualidade da água, sensibilizando assim a sociedade. Essa metodologia foi desenvolvida pelo Prof. Dr. Samuel Murgel Branco especialmente para a Fundação SOS Mata Atlântica,

como uma ferramenta de engajamento da sociedade paulista, reunindo estudantes, professores, lideranças comunitárias, representantes de organizações não governamentais, pesquisadores e cidadãos, na formação de 78 grupos de monitoramento da qualidade da água do Rio Tietê. Esses grupos de pessoas realizam coletas de amostras da água em pontos pré-definidos de maneira contínua para que sejam analisadas.

Segundo o livro "Observando o Tietê", "os dados resultantes compunham o banco de dados de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) que permitia a visualização da qualidade da água do Rio Tietê monitorada através das ações dos grupos."

Em 1996 a SOS Mata Atlântica, por meio do Núcleo União Pró-Tietê, lança em parceria com a ONG italiana Legambiente o projeto "Mãos à Obra pelo Tietê", integrando a educação ambiental a segunda etapa do Projeto Tietê. O projeto tem como premissas:

- Desenvolver um amplo programa de educação ambiental junto às escolas e grupos sociais da Região Metropolitana de São Paulo;
- Estimular a formação de novas lideranças;
- Implementar um programa de comunicação e uma campanha de mobilização da sociedade para acompanhar e colaborar com as ações globais de despoluição do rio Tietê;
- Engajar a sociedade na gestão ambiental e de recursos hídricos.

Núcleo União Pró-Tietê

A metodologia visa mobilizar a sociedade e engajar os cidadãos. Segundo o portal do Núcleo União Pró-Tietê: "O programa conta com a realização de eventos, campanhas e ações de caráter cultural, histórico, social e ambiental, que envolvem setores relacionados às artes plásticas, cênicas e visuais, mídia, comunidade científica, institutos de pesquisa, parceiros da Fundação SOS Mata Atlântica e do Núcleo União Pró-Tietê." Baseada num roteiro de indicadores socioambientais, os grupos realizam a coleta de informações. Sendo que parte desses indicadores está ligada ao saneamento e à despoluição do Tietê. E a outra ligada às condições sociais.

Um desses indicadores, o relacionado à qualidade da água, já vem sendo utilizado pelos grupos de monitoramento. Com auxílio do kit distribuído pelo programa Mãos à Obra pelo Tietê, os

grupos medem 7 parâmetros relacionados à qualidade da água (oxigênio dissolvido, DBO (demanda bioquímica de oxigênio), PH, nitratos, fosfatos, coliformes e turbidez). Somados aos indicadores por percepção (presença de espumas, lixo flutuante ou acumulado nas margens, cheiro, material sedimentável, peixes, larvas e vermes vermelhos e larvas e vermes transparentes ou escuros) é possível se chegar ao índice de qualidade da água para aquele determinado rio ou córrego. (Ortiz e Pompéia, 2005).

No início dos trabalhos foram realizadas coletas ao longo do rio, de sua nascente até a foz. Com a evolução da metodologia passou-se o monitoramento por bacias hidrográficas. A gestão por bacia hidrográfica é baseada na experiência francesa. Desta forma priorizou-se a bacia mais a montante do rio. O monitoramento concentrou então nas bacias hidrográficas do Alto e Médio Tietê. Desde o início do trabalho até hoje, foram formados 154 grupos de monitoramento, sendo que a bacia hidrográfica do Alto Tietê foi dividida por sub-bacias, conforme tabela 1.

TABELA 1 – GRUPOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO TIETÊ, BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ.

BACIA	ALTO TIETÊ					MÉDIO TIETÊ
SUB-BACIAS	BILLINGS / TAMANDUATEÍ	CABECEIRAS	COTIA/ GUARAPIRANGA	JUQUERI/ CANTAREIRA	PINHEIROS/ PIRAPORA	
Nº de Grupos Participantes	29	17	25	11	27	44

Obs.: Além dos grupos acima, Dan Robson monitora a represa Billings.

Fonte: Portal Rede das Águas – Observando o Tietê.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROGRAMA CÓRREGO LIMPO DA SABESP E PREFEITURA DE SÃO PAULO

A Sabesp, com a implantação do Programa Córrego Limpo em 2008, uma parceria com a Prefeitura do Município de São Paulo, capacitou seus agentes comunitários a atuarem junto à sociedade na sensibilização para a melhoria e preservação de sua vizinhança. Esses agentes se desenvolveram em práticas pedagógicas de educação ambiental, após tomarem conhecimento de Redes Técnicas e Sustentabilidade Socioambiental.

Por meio da chamada Governança Colaborativa, atuou de forma estratégica com ações juntos aos núcleos de baixa renda, promovendo uma rede social de contatos com as lideranças comunitárias. De forma integrada Sabesp, prefeitura e comunidade agiram no Programa Córrego Limpo, conforme figura 3.

Em paralelo realizou Ecomobilizações que consistem basicamente em organizar a sociedade para mutirões de coleta de lixo nas margens e leitos de rios e represas e ruas das redondezas. Por meio de parceria

com a Fundação SOS Mata Atlântica e com apoio de prefeituras e ONGs locais, promoveu o plantio de mudas e recolhimento de materiais recicláveis, móveis e eletrodomésticos fora de uso.

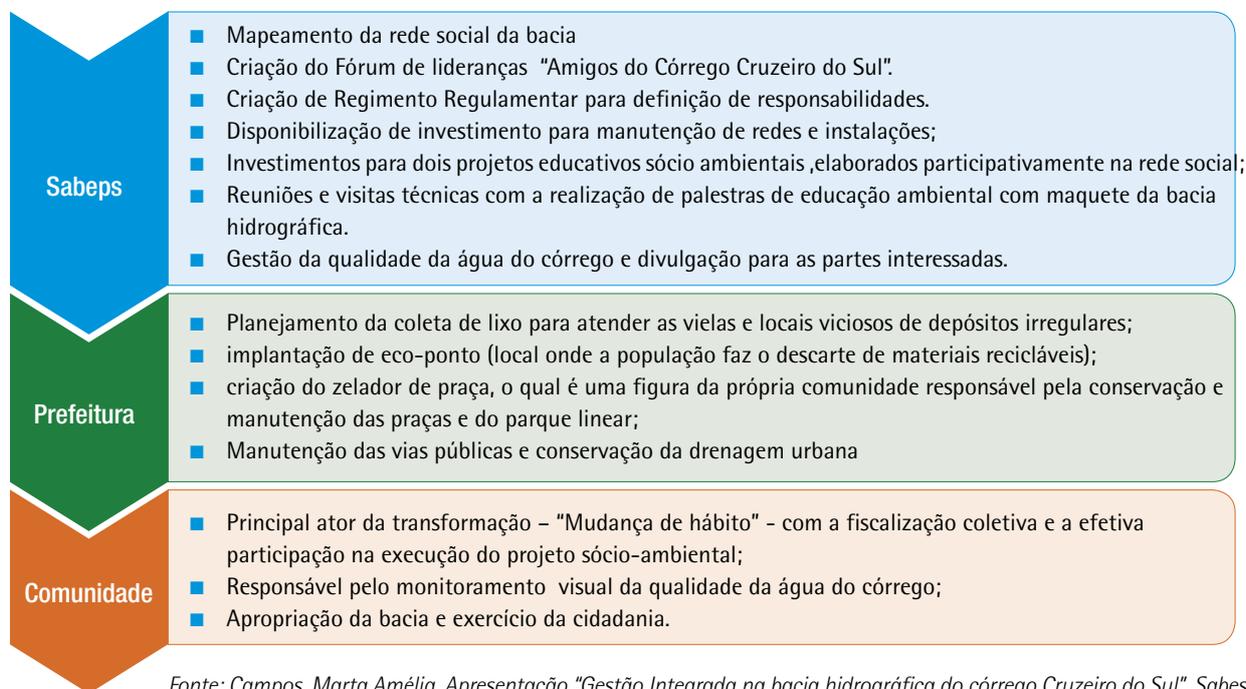
AÇÕES ESTRUTURANTES

Calha do Tietê

Com o sentido de combater as enchentes que assolam a população de São Paulo, o governo do estado resolveu dar vazão à calha do rio Tietê, empreendendo por meio do DAEE obras de aprofundamento, desassoreamento e limpeza. Desta forma dividiu o empreendimento em duas fases.

A primeira contou com o rebaixamento e ampliação da calha do rio Tietê, numa extensão de 16,5 km, entre o início do lago da barragem Edgard de Souza e a foz do rio Pinheiros e mais a construção de duas barragens na região da sub-bacia Cabeceiras: Biritiba Mirim e Paraitinga, além das obras de canalização do Rio Cabuçu de Cima. O rebaixamento deste trecho foi executado parcialmente no final dos anos 80 e retomado

FIGURA 3 - GESTÃO INTEGRADA DO PROGRAMA CÓRREGO LIMPO



Fonte: Campos, Marta Amélia. Apresentação "Gestão Integrada na bacia hidrográfica do córrego Cruzeiro do Sul", Sabesp.

em janeiro de 1998, após a obtenção do financiamento junto Japan Bank for International Cooperation (JBIC), sendo concluído em dezembro de 2000.

Em 2002, com a manutenção do financiamento junto ao JBIC, dar-se início a segunda fase do projeto, com extensão de 24,5 km, partindo da foz do rio Pinheiros até a barragem da Penha. Nesta fase além do controle de enchentes do próprio rio Tietê, buscou-se melhorar as condições de escoamento de 66 afluentes e cerca de 600 galerias de drenagem. Devido a grande extensão, as obras foram divididas em cinco lotes e embora previstas para término em 2005 estenderam até 2009, devido à complexidade das obras.

Projeto de Despoluição do Tietê

O Projeto de Despoluição do Tietê (PDT) surgiu a partir do apelo popular que colheu mais de 1,2 milhões de assinaturas para a despoluição do rio. Desta forma a estatal Sabesp foi responsabilizada a despoluir toda a sub-bacia hidrográfica do Alto Tietê, por meio de coleta, transporte e tratamento dos esgotos gerados pela população local. O PDT, iniciado no ano de 1992, foi dividido em 4 etapas com marcos cronológicos bem definidos.

Primeira etapa

Com investimentos da ordem de US\$ 1,1 bilhão, a Sabesp usando a lógica, "se eu quero despoluir preciso tratar", focou esforços na ampliação de sua capacidade de tratamento. Até aquele momento possuía apenas as estações de tratamento de esgotos (ETE) de Barueri e Suzano. Desta forma foram construídas três novas ETES, São Miguel, ABC e Parque Novo Mundo. E elevando a capacidade de tratamento da ETE Barueri de 7 para 9,5 m³/s. Em paralelo para poder tratar os esgotos nas novas ETES, era necessário que estes chegassem até elas, então foram construídos também 1,5 km de redes coletoras, 315 km de coletores tronco, 37 km de interceptores e mais 250 mil ligações domiciliares. Os benefícios apontados pela Sabesp em seu site foram:

- Ampliação do serviço de coleta de esgotos a 250 mil famílias;
- Redução em 120 km do trecho poluído na Bacia do Alto Tietê;
- Aumento do índice de esgoto coletado na Região Metropolitana de São Paulo de 70% para 80%;
- Aumento do índice de esgoto tratado na Região Metropolitana de São Paulo de 24% para 62%.

Portal Sabesp – Projeto Tietê

■ ARTIGO TÉCNICO

Assim como outra obra que merece destaque o Emissário Pinheiros Leopoldina, uma tubulação que devido ao grande diâmetro, quase 3 metros, recebe os esgotos de quase toda a bacia do Rio Pinheiros encaminhando esses esgotos para tratamento na ETE de Barueri. Esta última instalação beneficia mais de 3,5 milhões de pessoas com redução de 90% da carga poluidora.

Segunda etapa

Iniciada em 2000 e concluída ao final de 2008, teve investimentos mais modestos da ordem de US\$ 500 mil. Teve como objetivo interligar os sistemas de coletas existentes com lançamentos "in natura" às novas ETEs implantadas. Para isso foram executados mais 38 km de interceptores, 160 km de coletores-tronco, 1400 km de redes coletoras, 290 mil ligações de esgoto e novas melhorias na estação de Barueri. Os benefícios apontados pela Sabesp em seu site foram:

- Ampliação do serviço de coleta de esgotos a 400 mil famílias;
- Aumento do índice de esgoto coletado na Região Metropolitana de São Paulo de 80% para 84%;
- Aumento do índice de esgoto tratado na Região Metropolitana de São Paulo de 62% para 70%.

Portal Sabesp – Projeto Tietê

Terceira etapa

Nesta fase o nível de investimento retorna a casa de US\$ 1 bilhão. Como esta fase se encontra em execução, se prevê que até 2015 mais de 1,5 milhões de pessoas sejam beneficiadas com a melhoria da qualidade ambiental na Bacia do Alto Tietê. Estão sendo estimadas em obras: 580 km de coletores-tronco e interceptores; 1.250 km de redes coletoras; 200 mil ligações de esgotos domiciliares; e a ampliação de 3 estações de tratamento de esgotos do sistema integrado: ABC, Parque Novo Mundo e Barueri, aumentando da capacidade de tratamento de esgotos destas ETEs para 7,4 mil litros por segundo. Como benefícios esperados, a Sabesp elenca:

- Ampliação da coleta de esgotos de 85% para 87%;
- Aumento do tratamento dos esgotos coletados de 72% para 84%;
- Vazão do tratamento de esgotos de 16 mil litros por segundo para 21 mil litros por segundo;
- Redução da carga orgânica lançada no Rio Tietê a montante da Barragem de Pirapora;
- Benefícios diretos para 4,5 milhões de pessoas,

sendo 1,5 milhão de habitantes com sistema de coleta e 3 milhões com tratamento de esgotos;

- Melhoria da qualidade ambiental da Bacia do Alto Tietê.

Portal Sabesp – Projeto Tietê

Quarta etapa

Nessa etapa, ainda não iniciada, em atendimento à política do Governo do Estado de São Paulo de universalizar os serviços de saneamento e que a Sabesp traduz em objetivo estratégico de "em 2018 ser reconhecida como a empresa que universalizou os serviços de saneamento em sua área de atuação, com foco no cliente, de forma sustentável e competitiva, com excelência em soluções ambientais" (Relatório de Sustentabilidade Sabesp 2010, pág. 7), estão previstas obras de complementação para redes coletoras, coletores troncos e interceptores.

CÓRREGO LIMPO

São Paulo é a maior cidade da RMS, por conseguinte a maior responsável pela poluição do rio Tietê. Não basta só a Sabesp despoluir o rio Tietê com suas grandes obras de infraestrutura, mas é necessária a reversão da poluição em seus afluentes. As intervenções por parte da Sabesp por vezes se torna dificultada principalmente pela ocupação irregular nas áreas de APP dos córregos urbanos e por isso as ações em conjunto com a Prefeitura de São Paulo foram formalizadas dando início ao Programa Córrego Limpo, conforme citado anteriormente nas ações não estruturais.

O município de São Paulo conta com mais de 400 córregos em sua extensão territorial, alguns com poucos metros e outros com grandes extensões tendo suas nascentes localizadas em outro município. Devido a essa grande quantidade e extensão, aliada a complexidade que envolve as ações previstas como remoção e realocação de famílias que vivem nessas ocupações, que se iniciou o programa com uma projeção de despoluir 100 córregos nos primeiros dois anos. Fato importante de relatar é que devido a grandes extensões de alguns córregos, poderia se levar anos para sua despoluição, então estes foram divididos em trechos de modo a ter a conclusão e o monitoramento destes num espaço menor de tempo. No entanto a conclusão desta fase se deu em 2011 com a entrega de 103 córregos despoluídos, gerando investimentos da ordem de 140,3 milhões. Ainda este ano, 2012, estão previstos a entrega de mais 49 córregos para um investimento de 902,2 milhões. Pode-se observar que os valores de investimentos nesse se-

gundo momento estão quase 6,5 vezes maior, isso pode ser atribuído ao grau de complexidade e extensão dos córregos despoluídos nesta segunda fase.

O MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

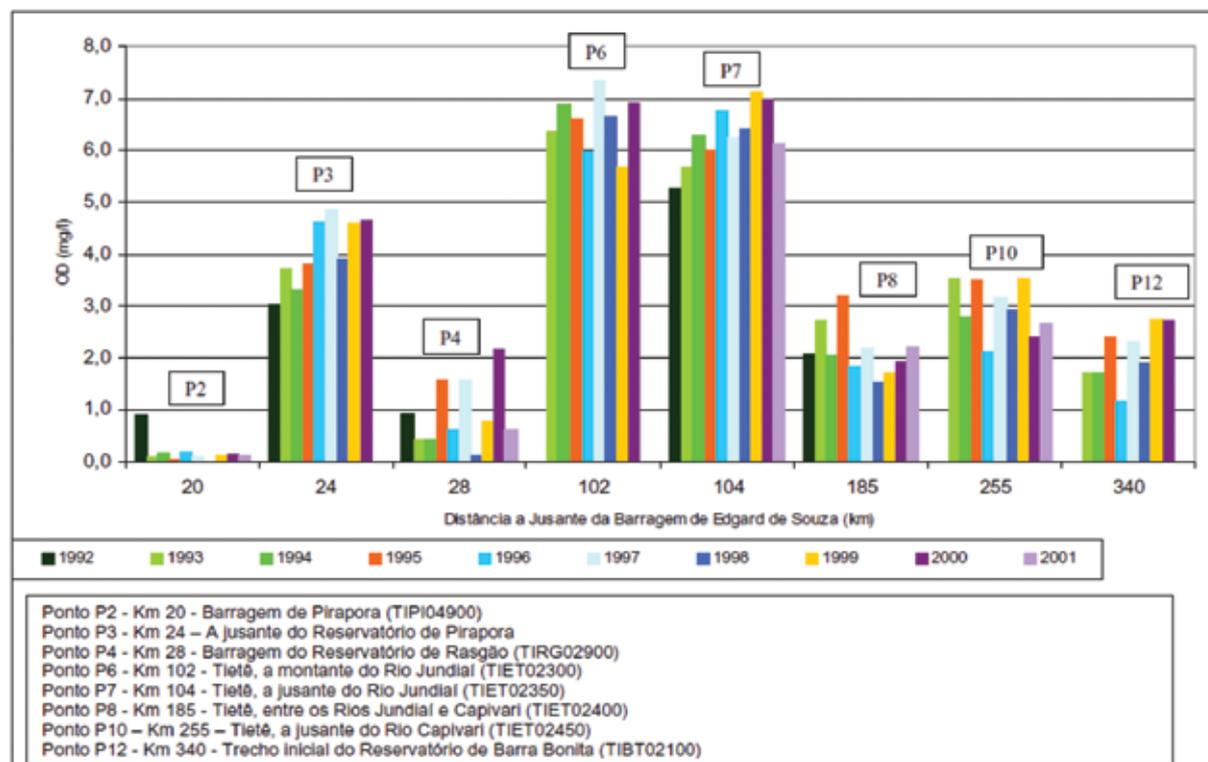
Nos anos de 2009 e 2011 a Rede Globo produziu uma série de reportagens a partir de uma viagem pelo rio Tietê com um aparelho medidor do nível de oxigênio nas águas do rio, intitulada "Flutuador, Rio de São Paulo". A resolução CONAMA 357/05 "Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências". Em seu art. 3º, seção I, classifica as águas doces em 5 (cinco) classes: especial, 1, 2, 3 e 4, sendo a última mais restritiva ao seu uso, inclusive não permitindo o abastecimento para consumo humano, mesmo com tratamento avançado. Para os rios de classe 4, a portaria determina que o oxigênio dissolvido (OD) deve ser superior a 2mg/l.

Acontece que o Estado de São Paulo conta com uma Rede de Monitoramento da Qualidade das Águas Interiores desde 1974, com o objetivo de acompanhar a

evolução da qualidade das águas dos rios e reservatório do estado, permitindo um diagnóstico das águas utilizadas no abastecimento público e fornecendo subsídios para elaboração dos relatórios emitidos pelos Comitês de Bacias Hidrográficas e, conseqüentemente, ações preventivas e controle da despoluição pela CETESB.

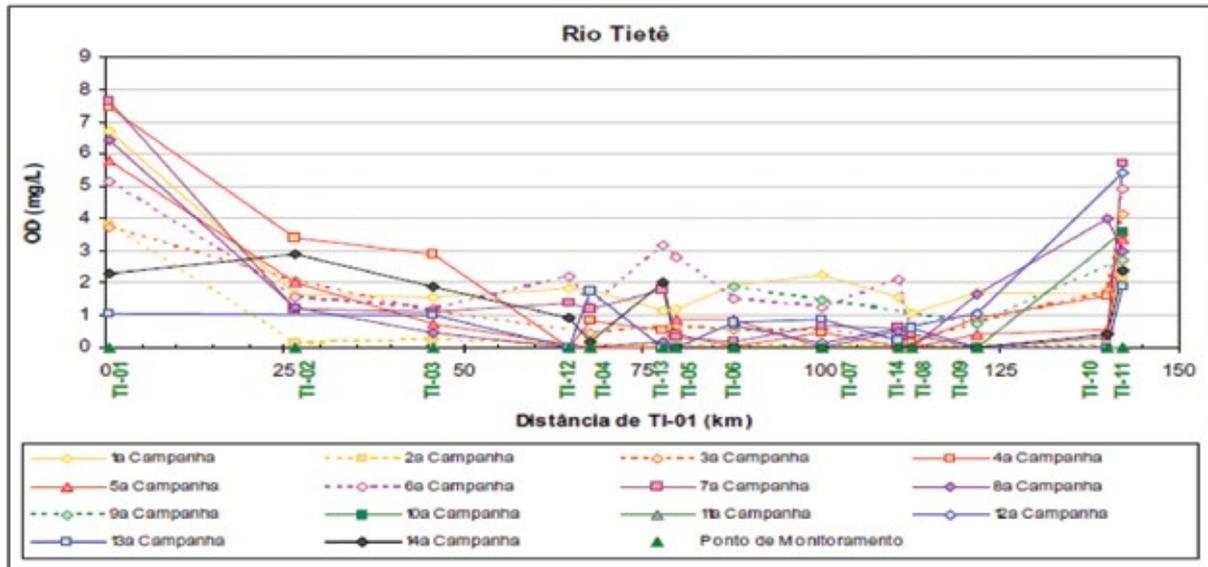
O Programa de Despoluição do Tietê desde sua criação adota o monitoramento dos corpos d'água como forma de acompanhamento e evolução de suas ações. Para a primeira etapa o monitoramento foi em parceria com a ONG SOS Mata Atlântica, que pelo seu Núcleo Pró-Tietê, desenvolveu os projetos Observando o Tietê e Mãos a Obra pelo Tietê, conforme já relatado quando abordado a questão da educação ambiental. Para a segunda etapa, por requisito contratual do financiamento junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID foram monitorados os pontos da rede de monitoramento da CETESB e também os monitoramentos das ETEs da RMSP, além das principais indústrias com potencial poluidor. Os parâmetros utilizados pela metodologia de monitoramento são baseados nos parâmetros definidos pela resolução CONAMA 357/05. Assim considerando o evento da Rede Globo

GRÁFICO 1 - CONCENTRAÇÃO DE OD AO LONGO DO RIO TIETÊ.



Fonte: Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais / Avaliação da Melhoria da Qualidade da Água no Rio Tietê na 1ª Etapa do Projeto Tietê / RELATÓRIO Nº E1407-01/RL-TC-002.

GRÁFICO 2 – CONCENTRAÇÕES DE OD AO LONGO DO RIO TIETÊ.



Fonte: Compilação de Dados e Processamento dos Resultados Anuais / Avaliação da Melhoria da Qualidade da Água no Rio Tietê na 1ª Etapa do Projeto Tietê / RELATÓRIO Nº E1407-01/RL-TC-058.

ram bem planejadas e estão bem empregadas, muito embora os resultados obtidos até o momento demonstrem pouca variação na poluição das águas do rio Tietê.

Outra evidência de que a despoluição do rio Tietê irá além do ano 2018 está no Plano de Saneamento Básico do Município de São Paulo, onde consta um mapa

do município com o cronograma de ações necessárias à universalização do saneamento no município que vai até 2024. No mais, a educação ambiental necessária para atingir uma população de aproximadamente 20 milhões de pessoas necessita ser intensificada, principalmente no que tange a poluição difusa. ▲

AESABESP SOLICITA OS TRABALHOS DE TCC DE BOLSISTAS

Em todas suas Festas de Confraternização de Finais de Ano, a AESabesp tradicionalmente sorteia bolsas de estudos, ação que já contemplou muitos associados. Mas a contrapartida dos mesmos enviarem os seus Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) para a entidade não está sendo cumprida pela grande maioria dos beneficiados.

Dessa forma, o coordenador editorial da gestão 2013-2015 da AESabesp, Eng. Luciomar Werneck, além de ser o primeiro a publicar este seu TCC de Pós-Graduação em Gestão Ambiental (Universidade Claretiano - RA: 1084999) solicita aos contemplados com bolsas de estudos da AESabesp, que também enviem o seus TCCs, lembrando a todos que trata-se de uma prerrogativa dessa concessão.

Os trabalhos devem ser redigidos em português e formatados em arquivo "word", contendo até 20.000 caracteres, incluindo as notas finais. É permitido o envio de até 8 imagens (figuras ou gráficos) para ilustração. Recomenda-se que elas venham em boa definição, preferencialmente com 300 DPIs. Esses artigos técnicos deverão ser acompanhados de currículos e fotos dos autores e enviados para os e-mails: aesabesp@aesabesp.org.br e lwerneck@sabesp.com.br.

A Revista Saneas, registrada com o ISSN 2179-958X, é uma reconhecida publicação técnica-científica da AESabesp, voltada para assuntos relacionados ao setor de saneamento ambiental, que muito agregará ao currículo do autor de trabalhos técnicos, que venham a ser publicados.

ACONTECE NO SETOR

SABESP E SANASA FIRMAM PARCERIA PARA UNIVERSALIZAR O SANEAMENTO EM CAMPINAS



A Sabesp (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo) e a Sanasa (Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S/A) assinaram, em 10 de abril de 2013, um protocolo de intenções com objetivo de desenvolver estudos que levem à universalização do saneamento básico na Região Metro-

litana de Campinas. Isso significa proporcionar 100% na distribuição de água, na coleta e no tratamento de esgotos para os 19 municípios locais.

O documento pretende identificar interesses comuns entre o Governo do Estado e as Prefeituras da região na aceleração da universalização do abastecimento de água e esgotamento sanitário. A iniciativa prevê um diagnóstico detalhado do saneamento na região a elaboração de estudos e propostas conjuntas de soluções, elaboração de termos de compromisso, planos, programas, projetos e convênios, contendo os objetivos e obrigações das partes envolvidas, bem como a constituição de grupos gestores das obras necessárias.

INVESTIMENTOS DA SABESP TRAZEM BONS RESULTADOS NO LITORAL NORTE.



Os grandes investimentos em sistemas de água e coleta e tratamento de esgotos feitos pela Sabesp no Litoral Norte otimizaram as quatro cidades da região: Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba, que também tiveram melhorias na qualidade das suas praias, conforme recente relatório de balneabilidade da Cetesb. Agora se espera a elevação dos índices de abastecimento de água de 85% para 91%. E, até o final de 2013, o índice de cobertura com serviço de coleta de esgotos chegará a 73%, mantendo o tratamento em 100%.

Também estão em execução, com obras previstas para serem concluídas até dezembro de 2014, os sistemas de esgotamento dos bairros Enseada, Paúba, Uma, Engenho, Baleia e Sahy, em São Sebastião, e dos bairros Itaquanduba, Itaguaçu e Perequê, em Ilhabela. O plano de investimentos estruturado pela Sabesp para o Litoral Norte inclui ainda outros R\$ 238 milhões, em obras que serão concluídas até 2018, complementando a estrutura de saneamento sanitário na região.

SISTEMA DE BOMBEAMENTO MOVIDO A ENERGIA SOLAR E/OU EÓLICA,



A Grundfos apresentará, durante a Fenasan 2013, a nova versão do sistema de bombeamento SQFlex, que trabalha com recursos sustentáveis da energia solar e/ou eólica. De acordo com a empresa, "o produto é indicado para a captação de água de poços artesianos em localidades isoladas ou de difícil acesso, áreas de grande extensão e regiões desprovidas de energia elétrica, para atender ao consumo humano. Além disso, ele torna possível o armazenamento em caixas de água elevadas, para posterior uso em pressurização de torneiras, bebedouros de animais, irrigação de pequeno porte, etc".

Como novidade, o sistema SQFlex incorpora o módulo inversor de tensão RSI, dispositivo que transforma corrente contínua em corrente alternada direto da placa solar, proporcionando maior range de pressão e vazão e aumento da potência. A nova versão do sistema tem capacidade máxima de vazão de 150 m³/h (150 mil litros/h) e pressão máxima de 400 m de altura.

PROJETOS ECOLÓGICOS DE FUNCIONÁRIO GERARAM RECEITA NA ATLAS COPCO



A Atlas Copco promoveu um concurso interno para descartar de maneira mais eficiente e menos agressiva ao meio ambiente os materiais provenientes das embalagens que envolviam os componentes de compressores e grupos de geradores. A partir disso, foi proposto um projeto de "reengenharia" das embalagens dos motores diesel, substituindo as de madeira, até então utilizadas, por dispositivos retornáveis de metal, gerando economia de mão de obra para desembalar, limpar e desmontar antes do descarte com uma empresa especializada.

O concurso de ideias também gerou uma proposta de replanejamento da logística de movimentação, segregação e descarte dos materiais recicláveis, que trouxe ganhos significativos tanto de eficiência operacional como de receita, uma vez que todos os materiais descartados hoje são vendidos, ao contrário do que acontecia antes, quando a empresa pagava pelo descarte. Além disso, a remodelagem e reposicionamento da área de descarte de reciclados possibilitou a liberação de um novo espaço de movimentação de caminhões, o que trouxe ainda mais segurança às operações do recebimento. Em suma, o projeto que era de cunho ecológico gerou ainda outros benefícios a princípio não previstos. As ideias dos projetos foram sugeridas pelos funcionários Walter Simões e Janaína Jacinto (paletes retornáveis) e Rafael Santucci (logística de descartes).

SIMAE INVESTE EM NOVOS EQUIPAMENTOS

O SIMAE – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto, da cidade de Joaçaba (SC), pretende modernizar sua estrutura da rede de distribuição. Recentemente, a autarquia encomendou 720 metros de tubos Blutop, da Saint-Gobain Canalização, para serem utilizados numa adutora de água tratada.

De acordo com a assessoria da empresa, "desde 1997, a SIMAE faz um rigoroso controle da qualidade dos materiais e equipamentos adquiridos. Isto para dar continuidade ao projeto de diminuição do índice de perdas praticado no sistema de abastecimento de Joaçaba, Herval D' Oeste e Luzerna". Além de fornecer os tubos, a Saint-Gobain também deu um treinamento gratuito aos funcionários do SIMAE sobre montagem e manutenção dos mesmos, bem como palestras sobre a evolução dos equipamentos, realizadas pelo engenheiro Victor Faria.

SISTEMA DE DESINFECÇÃO COM GÁS CLORO PARA A CESAMA



A Companhia de Saneamento Municipal de Juiz de Fora (Cesama) adquiriu, via licitação, três geradores de Cloro do Grupo Hidrogeron, para o seu sistema de desinfecção. Segundo o diretor-presidente da Cesama, Cláudio Mendes, a implantação do novo sistema aumentará a segurança na operação e reduzirá custos: "Além de representar uma economia imediata na ordem de R\$ 300 mil anuais em produtos químicos, a iniciativa reflete uma conquista significativa em termos de segurança no trabalho e reforça a missão da empresa de levar água de qualidade aos seus usuários".

Márcio Azevedo, gerente de operação de água da Cesama, explicou que a nova tecnologia permitirá maior controle e monitoramento da qualidade da água, pois os equipamentos oferecem segurança operacional e condições de integração ao sistema online de computadores da Cesama, automatizando, assim, as análises e ajuste do residual de cloro. Declarou também que o modo de produção do cloro líquido através da eletrólise do cloreto de sódio (sal) resulta em outros benefícios como a estabilidade do residual de cloro na rede.

PROJETO ECOEVENTUS: AÇÕES DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL E DE INCLUSÃO

O projeto Ecoeventus, realizado, através da Diretoria de Projetos Socioambientais, durante a FENASAN 2012, além de ações de conscientização ambiental, atividades que promovem a inclusão social de jovens voluntários e de pessoas portadoras de necessidades especiais.

Foi a primeira vez que o projeto foi realizado com a participação de jovens voluntários estudantes de Ensino Médio e Universitários. Eles auxiliaram na distribuição e preenchimento dos questionários específicos do projeto e suas ações. Além disso, participaram da distribuição de certificados para todos os estandes, seguiam as diretrizes sustentáveis da Feira e também do sorteio de um par de tênis para o público que respondeu ao questionário corretamente. A ABRACE – Associação Brasileira para Adolescentes e Crianças Especiais também foi convidada a participar, mas neste evento eles passaram apenas um dia para conhecer a FENASAN e ficou a proposta para eles participarem da próxima edição de 2013.

Os projetos sustentáveis, tal como o Ecoeventus AESabesp, estão estruturados dentro de três pilares principais, que seguem as bases do conceito de Desenvolvimento Sustentável, que são promover uma economia mais justa, preservando os recursos existentes e



promovendo ações de alcance social vasto. Assim sendo, a participação dos voluntários se torna importante tanto para o projeto alcançar suas metas quanto para o conhecimento e capacitação dos voluntários, gerando benefícios futuros.

A Diretoria de Projetos Socioambientais da AESabesp, inserida nos conceitos de empresa socioambiental faz uso da parceria estabelecida com os gestores do projeto, incluiu no seu quadro de estagiários o estudante de Engenharia Ambiental e Urbana da Universidade Federal do ABC, Kaio Nogueira, que foi um dos voluntários no Ecoeventus na FENASAN 2012. Ele auxilia a diretoria no desenvolvimento dos projetos, desde a busca de patrocínios até a realização de eventos.

3º ANO CONSECUTIVO À DIRETORIA DE PROJETOS APOIA A 11ª FEBRACE

A Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE) é um movimento nacional de estímulo à cultura científica, à inovação e ao empreendedorismo na educação básica (fundamental e média) e tem como principal objetivo estimular novas vocações em Ciências e Engenharia através do desenvolvimento de projetos criativos e inovadores.

Promovida e realizada pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, por meio do Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI), a FEBRACE acontece todos os anos no campus da USP e é considerada a maior feira de ciências e engenharia do Brasil.

A mostra de projetos da décima primeira edição aconteceu nos dias 12, 13 e 14 de março de 2013, no Campus da Universidade de São Paulo, em uma tenda especialmente montada para o evento.

A AESabesp foi convidada pelo terceiro ano

consecutivo a participar deste evento conceituado como Apoio Institucional e também com a entrega de prêmios aos participantes escolhidos através dos critérios estabelecidos pela Diretoria de Projetos Socioambientais, que foram entregues na cerimônia de premiação realizada no dia 15 de março de 2013, na Tenda de Eventos da FEBRACE.

Na ocasião foram oferecidos dois prêmios, para cada modalidade da feira, em consonância com o tema da nossa Feira de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente/Encontro Técnico AESabesp "Energia para Saneamento Ambiental".

1º prêmio, o trabalho se enquadrava na categoria de **Saneamento Básico** que envolveu **água, esgoto, drenagem ou lixo urbano (idade mínima de 16 anos)** será apresentado no dia 31/07, em nosso estande;

■ PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS

2º prêmio, o trabalho se enquadrando na categoria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, 3º Setor ou Sustentabilidade (idade mínima de 16 anos) será apresentado no dia 01/08, em nosso estande.

PRÊMIO = o espaço físico, refeição, mochila do Encontro Técnico, certificado de participação, publicação

AESABESP PRESENTE NA CAMINHADA: “O BRASIL PRECISA CONHECER O AUTISMO”

Cerca de 1000 participantes, entre familiares, entidades e pessoas ligadas à causa do autismo, com o apoio do Movimento pró Autista, Associação dos Engenheiros da Sabesp, Associação dos Empregados da Sabesp, Associação dos Aposentados e Pensionistas da Sabesp, CET, Polícia Militar e Câmara dos Vereadores de São Paulo, estiveram na Caminhada “O Brasil precisa conhecer o autismo”, realizada na manhã de 7 de abril de 2013 (do-

Dona Ivonete Santos, os diretores da AESabesp Cidinha de Paula Santos e Paulo Ivan Morelli (PIM) e Denis Santos. O diretor Walter Orsatti também trouxe o seu prestígio a essa ação.



O presidente da AESabesp, na gestão 2007-2009, Luiz Narimatsu, com sua esposa Emiko, trouxe o expressivo apoio da Colônia Nipo-Brasileira de São Paulo. Na foto com João Vitor Andrade.



Errata da Diretoria de Projetos Socioambientais
Em referência a foto abaixo, integrada na matéria “Projeto Preservação e Difusão da Memória do Eng. e Sanitarista Armando Fonzari Pera”, a nossa Diretoria de Projetos Socioambientais esclarece que a legenda não é “Equipe Técnica”, como saiu na página 41 da Edição 46, e sim “Espaço cedido pela AESabesp”.



Concentração da Caminhada na sede da 13 de Maio.

da resenha do trabalho em nossa Revista Saneas. Foi entregue um voucher para a participação na Fenasan 2013.

Essas ações visam fomentar a escolha dos estudantes na decisão de sua carreira profissional e proporcionar o conhecimento através das empresas expositoras das atividades e produtos que poderão atuar e trabalhar.

mingo), a partir das 9 h, na Av. Paulista, em São Paulo.

A concentração foi na sede das três entidades representativas da Sabesp, na Rua 13 de Maio, 1642, onde houve apresentação musical da Banda Ritmos do Coração, apresentação de malabarismos dos alunos autistas da Associação PIPA, distribuição de camisetas e de balões azuis.

Na sequência, todos rumaram, pela calçada para não atrapalhar o tráfego, para a Avenida Paulista até o vão do MASP, onde houve uma apresentação da Orquestra de Violinos do Pão de Açúcar e os balões azuis foram soltos para colorir o céu de São Paulo da cor do autismo, em função da síndrome acometer mais meninas do que meninas (relação de 4 para 1).

Nesse movimento, foram levantadas várias faixas com reivindicações voltadas para educação, saúde, lazer para os autistas de São Paulo. Destacamos a presença da médica e Secretária Municipal da Pessoa com Deficiência, dra. Marianne Pinotti, que tem dado uma grande atenção às reivindicações voltada à causa.

Pela AESabesp, a diretora de Projetos Socioambientais, Maria Aparecida de Paula Santos, acompanhada por sua mãe dona Ivonete Santos, saudou a todos em nome da entidade e do presidente Reynaldo Young. Também marcaram presenças os diretores Walter Orsatti (financeiro), Paulo Ivan Morelli – “PIM” (marketing); o assistente administrativo Denis Santos com sua noiva Giovana Lagatto, além do presidente da gestão 2007-2009, Luiz Narimatsu, com sua esposa Emiko.

Destacamos as presenças de vários funcionários da Sabesp, como Ednaldo Sandim, convidado a ser mestre de cerimônia oficial do evento. Também tivemos o apoio da empresa Tecdata, com seus voluntários, que souberam da ação, pelo site da AESabesp. Maria Lúcia Andrade (Malu), assessora de comunicação da AESabesp, mãe de um autista de 20 anos, João Vitor, foi uma das organizadoras e idealizadoras dessa Caminhada, que coloriu o céu de São Paulo com balões azuis e com a consciência de que podemos unir corações e atitudes em torno de uma boa causa.



MUDANÇAS E GRANDES PERSPECTIVAS PARA FENASAN 2013

Fenasan: Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

Promotora: Associação dos Engenheiros da Sabesp

Horário: 13 às 20 horas

(visitação gratuita para maiores de 16 anos)

Congresso Técnico AESabesp

Horário: 9 às 18 horas (participação mediante inscrições)

Data: 30/07, 31/07 e 01/08/2013

Local: Pavilhão Azul do Expo Center Norte

Rua José Bernardo Pinto, 333 – São Paulo – SP

Disponibilidade no local: Estacionamento, Restaurante, Wi-Fi

Facilitação de transporte: serviços gratuito de vans de ida e vinda, partindo da Estação Tietê do Metrô, das 8 às 20 horas.

Mais informações:

www.fenasan.com.br | www.aesabesp.org.br

Programada para o período de 30 de julho a 01 de agosto de 2013, a Fenasan (Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente) voltará a ser realizada nas 3ª, 4ª e 5ª feiras, que contempla tanto a disponibilidade do público nacional e internacional, que prefere deslocamentos fora dos finais da semana, como a montagem e desmontagem de estandes dentro da semana útil.

Outra novidade para 2013 será a estréia de um novo espaço: o Pavilhão Azul do Expo Center Norte em São Paulo – SP, bastante adequado para abrigar mais de 200 apoiadores/expositores e de 15.000 visitantes, índices alcançados na edição de 2012.

Promovida há 24 anos pela AESabesp (Associação dos Engenheiros da Sabesp), a Feira, atualmente, está consolidada como um dos maiores eventos técnico-mercado lógicos do País e da América Latina, no setor de saneamento ambiental, e espera visitantes de todos os continentes, que demonstram claro interesse em conhecer de perto o saneamento operado em nosso território.

A três meses de sua realização, o evento já conta com mais de 90% da área de exposição ocupada por expositores/investidores, geralmente grandes fabricantes de equipamentos, prestadores de serviços e concessionárias.

Conheça os expositores confirmados:

www.fenasan.com.br/expositores



FENASAN

24ª Feira Nacional de Saneamento e Meio Ambiente



CONGRESSO SIMULTÂNEO: 24º ENCONTRO TÉCNICO AESABESP

Em caráter simultâneo à Fenasan, será realizado nos auditórios do próprio Pavilhão Azul, o Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente, também denominado "24º Encontro Técnico da AESabesp", que é uma referência nacional em apresentação de trabalhos técnicos e debates sobre as políticas do setor.

Em 2013, o tema central é "Energia para o Saneamento Ambiental", que abrangerá palestras voltadas para inovação tecnológica, eficiência energética; aproveitamento energético dos resíduos gerados nos processos de tratamento; gestão empresarial e de empreendimentos no setor; legislação e regulação; manutenção eletromecânica; sustentabilidade e preservação do meio ambiente; entre outros. A exemplo de 2012, haverá doze mesas redondas e a apresentação de várias palestras técnicas ao longo dos três dias de realização.

No encerramento do Congresso, a Unidade da Saabesp que apresentar o maior número de trabalhos receberá o Troféu AESabesp Destaque Encontro Técnico e ainda todos os trabalhos aprovados e apresentados concorrerão ao sorteio de prêmios, oferecidos pela diretoria cultural da entidade.

Também haverá na cerimônia de encerramento a entrega do Troféu AESabesp, mediante avaliação de todas as empresas presentes na Fenasan, nas seguintes categorias: Melhor Estande, Inovação Tecnológica, Atendimento a Cliente e "Destaque AESabesp-Fenasan", que é a somatória e a otimização de todos esses critérios, constituindo-se num dos momentos mais esperados de todo o evento.

De acordo com o presidente da gestão 2013-2015 da AESabesp, Reynaldo Young, a expectativa de bons resultados, na Feira e no Congresso deste ano, é muito favorável, principalmente porque o crescimento do setor com grandes investimentos em tecnologias, projetos e obras nas quatro bases atuais que compõem o saneamento ambiental - abastecimento distribuição de água, esgotamento sanitário, manejo e drenagem das águas pluviais e manejo de resíduos sólidos - é uma realidade trabalhada tanto para atender a necessidade da esfera pública quanto ao interesse do mercado nacional e de grupos estrangeiros, o que vem conferindo ao evento uma forte projeção mundial, para o saneamento ambiental brasileiro.

MINICURSOS CONFIRMADOS PARA O 24º ENCONTRO TÉCNICO AESABESP

30.07 - Introdução às Execuções de Obras, de Redes de Águas e Esgotos por Método Não Destrutivo (MND)

Coordenador/Instrutor: Sérgio A. Palazzo

31.07 - MASP_E: Aprendendo a Solucionar Problemas em Sistemas de Esgotamento Sanitário

Coordenador: Mário Augusto Baggio

Instrutora: Carolina de Barros Baggio

01.08 - Formulando e Executando Estratégia de Redução e Controle de Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água Coordenador/

Instrutor: Mário Augusto Baggio

Instrutores: Ary Maóski e Carolina de Barros Baggio

Os cursos serão realizados das 9h00 às 18h00 e as vagas são limitadas para até 25 inscritos por curso. Como cortesia, os inscritos receberão a Bolsa personalizada do evento.

CADASTRE SUA ESPECIALIDADE UNIVERSITÁRIA OU TÉCNICA EM NOSSA CARTEIRA DE ESPECIALISTAS.

A AESabesp, a partir da sua qualificação como OSCIP, com a missão de “Promover o desenvolvimento sustentável através de ações socioambientais”, criou sua carteira de Cadastramento de Especialistas e convida você a participar e atuar nos projetos socioambientais cadastrados.

Cadastre-se em nosso site www.aesabesp.org.br, preencha a ficha de especialidade do profissional indicando os projetos que gostaria de participar e qual tipo de participação deseja desempenhar.

Colabore para a excelência dos projetos socioambientais da AESabesp e enriqueça seu currículo com um trabalho socioambiental.



Informações:

Alessandra Buke - 11 3284-6420

projetossocioambientais@aesabesp.org.br | www.aesabesp.org.br

