

Programa Onda dias melhores, com o litoral paulista saneado

Limpa:

Por Juan Garrido

Se nos últimos tempos as regiões litorâneas de São Paulo vêm sendo ocupadas nas temporadas em um ritmo tão frenético e desorganizado que passaram a ser sinônimos de degradação ambiental e de transmissão de doenças por veiculação hídrica, agora há sinais concretos de que essa situação vai mudar radicalmente. Por meio do Programa Onda Limpa, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) prevê elevar para 95% a cobertura dos serviços da rede de esgoto dos nove municípios da Baixada Santista (Santos e São Vicente, Guarujá, Praia Grande, Bertioga, Cubatão, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe) até 2011. As obras do programa representam uma das maiores intervenções em áreas urbanas no mundo, executadas simultaneamente em curto prazo, e têm o objetivo primordial de retirar e tratar os esgotos que hoje são despejados nas praias (formando as "línguas negras" na areia). Na falta de rede de coleta, os próprios moradores fazem as conexões clandestinas nos canais de drenagem de águas de chuvas – os chamados bueiros – e estes acabam se transformando em canais de esgoto dispostos diretamente nos corpos d'água e nas praias. Com o Onda Limpa, além do incremento no turismo da região, espera-se o fortalecimento de todas as atividades desenvolvidas no Porto de Santos e no Pólo Industrial de Cubatão. Algumas obras tiveram início no primeiro semestre de 2007, mas as negociações com o Japan Bank International Cooperation (JBIC), um dos financiadores do programa, começaram em 1998. Naquele início, os 21 bilhões de ienes a serem financiados representavam 75% do valor das obras. A preços de hoje, não passam de 40%. Outros 10% são financiados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e 50% se originam na própria Sabesp. O descompasso está levando o banco japonês a estudar um aumento de sua participação. O Onda Limpa prevê investimentos de 1,23 bilhão de reais, a geração de cerca de 4 000 empregos diretos a cada 1 milhão de reais aplicado e é totalmente inovador quanto à sua gestão: está sendo adotada a metodologia de gerenciamento prevista no Project Management Institute (PMI)



Os finais de semana, as temporadas de verão, o Carnaval e as festas em geral são sempre associadas à praia, calor e muita diversão. Entretanto, nos últimos tempos, as regiões litorâneas de São Paulo vêm sendo ocupadas em um ritmo tão acelerado e sem planejamento que passaram a ser sinônimos de degradação ambiental e doenças variadas. Com as férias de final de ano aumenta ainda mais a preocupação com as propriedades das águas e das areias. Praias e cursos d'água contaminados podem expor os banhistas a bactérias, vírus e protozoários, microorganismos responsáveis pela transmissão de doenças como gastroenterite, hepatite A, infecção nos olhos e dor abdominal. Os sintomas mais frequentes são diarreia, náusea e vômitos. A balneabilidade, isto é, a qualidade das águas destinadas ao contato primário – banho e mergulho, por exemplo –, é o critério número um pelo qual as praias brasileiras são classificadas. O parâmetro básico para a análise é a densidade de coliformes fecais (bactérias do trato intestinal, presentes nos esgotos que são lançados nos mares).

O caminho mais seguro para solucionar esses sérios problemas de saúde pública é investir pesadamente em saneamento básico, ampliação das redes coletoras de esgoto, instalação de novas estações de tratamento e construção de emissários submarinos (que lançam o esgoto pré-condicionado a 4 quilômetros ou mais da orla). É o que está sendo feito neste exato momento no Litoral Sul de São Paulo pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), por meio do Programa de Recuperação Ambiental da Baixada Santista, conhecido como Programa Onda Limpa – o maior programa de saneamento básico já visto em todo o litoral brasileiro. As obras lineares (redes coletoras, coletores tronco e emissários terrestres) tiveram início no primeiro semestre de 2007 e as obras localizadas (que são as estações de tratamento de esgoto, as estações de pré-condicionamento de esgotos e os emissários submarinos) tiveram seu start em dezembro passado, mas,

na prática, os trabalhos estão sendo iniciados neste primeiro trimestre de 2008.

Segundo Marcelo Salles Holanda de Freitas, diretor de tecnologia, empreendimentos e meio ambiente da Sabesp, o Onda Limpa prevê investimentos de 1,23 bilhão de reais, sendo 1,04 bilhão de reais em empreendimentos de coleta e tratamento de esgotos e 187 milhões de reais em aprimoramento dos sistemas de abastecimento de água. Conta com o financiamento do Japan Bank International Cooperation (JBIC) e a contrapartida da Sabesp e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Dentre os benefícios esperados, além do aprimoramento das condições gerais de saneamento, a Baixada Santista terá um ganho significativo em termos de saúde pública, meio ambiente, desenvolvimento social e progresso econômico, tendo em vista que a região é uma das que mais atrai turistas de todo o estado, principalmente em épocas de temporada. Conseqüentemente, a melhoria da balneabilidade das praias abrirá fortes perspectivas para a expansão da indústria do turismo da região. "A importância de um programa como o Onda Limpa para a saúde pública é clássica. Ou seja, há vários indicadores que demonstram a melhoria dos índices de saúde pública depois da implantação das obras de saneamento. Tanto no que se refere à questão da água potável encanada quanto à do esgoto sanitário."

Para se ter uma idéia das dimensões do Onda Limpa, os nove municípios que contemplam toda a Região Metropolitana da Baixada Santista – Santos e São Vicente, Guarujá, Praia Grande, Bertioga, Cubatão, Itanhaém, Mongaguá, Peruibe – possuem 82 praias distribuídas em 162,5 quilômetros de extensão. A população re-

sidente é de 1,6 milhão de pessoas e na alta temporada chega a cerca de 3 milhões. Fala-se em 3 milhões, mas os problemas de abastecimento registrados no reveillon 2007/2008, indicam que havia mais de 3 milhões na Baixada, o que significa que até a população flutuante tem picos. Após a conclusão do programa, os índices de atendimento com rede de esgotos deverá subir de 53% para 95% no conjunto desses municípios. Ou seja, 53% da população da Baixada Santista conta com esgoto hoje, uma situação um pouco melhor do que a média Brasil, que é de cerca de 50%. A média dos municípios do Estado de São Paulo atendidos pela Sabesp, no entanto, é bem maior atualmente: 78% tem coleta de esgoto.

No caso da Baixada, porém, excluindo-se os municípios de Santos e Guarujá, o índice de atendimento de serviços de esgotamento sanitário cai para 35%. As conseqüências desses números tão baixos são a poluição das ruas devido a esgotos a céu aberto; poluição dos rios, canais de drenagem e estuário; praias impróprias para banhistas; aumento de doenças de veiculação hídrica; e aumento de taxas de mortalidade infantil [a taxa

média de mortalidade infantil, pelos dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Seade) de 2005, era de 18,8 óbitos por 1 000 nascidos vivos nos nove municípios da Baixada Santista, frente a 13,5 óbitos na média estadual paulista].


Essa questão de números do saneamento básico é, em certa medida, artificial. Isso porque os 53% da média dos nove municípios da

Baixada são 'turbinados' pelo fato de Santos contar com 98% de coleta. Há casos, porém, de municípios muito mal atendidos atualmente, como Itanhaém, com



FOTO: LEONARDO MOREIRA

**Eng. Leonardo Silva
Macedo, superintendente
do Programa Onda Limpa**



11%, e Peruíbe, com 17%. Segundo o engº Leonardo Silva Macedo, superintendente do Programa Onda Limpa, o contrato maior é justamente o de Itanhaém, com aproximadamente 300 quilômetros de redes coletoras e coletores tronco sendo executados. "Lá temos hoje 36 frentes de trabalho de rede coletora, coletor tronco e ligação domiciliar", diz. Nos quatro contratos (lotes) efetivamente em andamento hoje (redes coletoras e coletores tronco, ligações domiciliares e estações elevatórias) estão operando 80 frentes de trabalho, nas cidades de Bertioga, Cubatão, Guarujá (Distrito Vicente de Carvalho), Mongaguá, Itanhaém e Praia Grande. "Temos mais três lotes contratados para as obras localizadas, como estações de tratamento de esgoto (ETEs) e emissários submarinos. Neste momento, em fevereiro,

estamos em fase inicial de montagem de canteiros e começo de terraplanagem. Os trabalhos vão se iniciar em março agora, quando terminar a temporada de chuvas e também as férias, no caso específico da Baixada. Desses três lotes, o primeiro está a cargo de uma contratada que será responsável pela implantação das estações de tratamento de esgoto de Bertioga, Cubatão e do distrito de Vicente de Carvalho, no Guarujá. Os outros dois lotes são as obras relacionadas com os emissários, tanto de Santos quanto de Praia Grande, que será construído a partir do zero. No caso de Santos é uma reforma do emissário antigo, ajuste dos difusores e melhoria substancial na estação de pré-condicionamento de esgoto. Trata-se de um emissário construído em 1977. Não confundir com os famosos canais da ci-

dade de Santos, que estão comemorando seu centenário e foram projetados pelo legendário engenheiro sanitário Saturnino de Brito."

Os famosos canais representaram um papel importante na história da cidade de Santos. Pode-se dizer que até hoje os canais são marca registrada da cidade, com sua extensão, largura, favorecendo a entrada das brisas marítimas, direcionando avenidas, com frondosas árvores que se refletem nas suas águas, e que passam sensação de tranquilidade e beleza. As obras dos canais aconteceram, no entanto, por causa das péssimas condições ambientais de Santos na segunda metade do século 19. A cidade tornava-se o "porto do café", suplantando a exportação de açúcar, mas não estava preparada para isso. Não tinha infra-estrutura para

agüentar o volume de exportação de café trazido pela estrada de ferro. Como havia muito trabalho, ocorreu uma superpopulação de imigrantes e brasileiros na área chamada popularmente até hoje de "cidade" – embora oficialmente seja Centro. A cidade sofreu um inchaço populacional. Usava-se a força animal – cavalos, burros, mulas –, que faziam, antigamente, o papel hoje dos caminhões. As sacas de café constituíam estoques nos vastos armazéns, para depois serem embarcadas. A cidade tornava-se poluída, porque era preciso criar numerosas cocheiras. Os animais eram alimentados com milho, alfafa e feno, alimentos que também atraem os ratos e transmitem a peste bubônica.

Mas o pior de tudo foi a febre amarela. Santos é cidade quente, úmida, chuvosa e plana. Havia o encharcamento da planície, que se tornava o "paraíso" dos mosquitos da febre amarela, principalmente no verão. Hoje, qualquer criança do curso fundamental sabe que é o mosquito que transmite a febre amarela. Mas naquele tempo, não. Santos tinha uma série de epidemias: a febre amarela, mais a peste bubônica – transmitida pelos ratos –, impaludismo, malária, varíola e a tuberculose. Essas doenças matavam muito por causa da falta de higiene, da escassez de água e sistema inadequado de esgoto, a poluição e o adensamento populacional, o desconhecimento de terapias corretas por alguns médicos, o hábito de as pessoas dormirem com tudo fechado. Quando alguém tinha o bacilo da tuberculose, por exemplo,

transmitia para todos e, assim, famílias inteiras morreram.

O saneamento de Santos tornava-se uma necessidade inadiável para garantir não só a vida da população, mas altos interesses de ordem econômica. Foi

Após a conclusão do programa, os índices de atendimento com rede de esgotos deverá subir de 53% para 95% no conjunto de nove municípios da Baixada Santista. A situação da Baixada é hoje um pouco melhor do que a média Brasil, que é de cerca de 50%. A média dos municípios do Estado de São Paulo atendidos pela Sabesp, no entanto, é bem maior atualmente: 78% tem coleta de esgoto

quando Saturnino de Brito apresentou um projeto que, em linhas gerais, previa o sistema separador absoluto, isto é, propunha a construção de canais de drenagem superficial e o sistema de esgotos, sem ligações entre si. Os canais seriam para drenar a planície encharcada de excesso de chuvas e deveriam, também, recolher as águas, através de emissários que correriam ao redor dos morros. Propunha canais de mar a mar. O que queria dizer: eles atravessariam a ilha de São Vicente, cortando a cidade de Santos. Haveria, também, o sistema de comportas para regular o vai-e-vem das águas. Na sua genialidade, previu que o sistema iria depender da ação política e da ação humana, para ligar e desligar as comportas. Mas a maré não tem nada com isso. O oceano, duas vezes por dia, sobe e duas vezes, desce. Então, o próprio regime das marés oceânicas faria com que as águas dos canais não ficassem paradas, justamente o que ele queria evitar: o criadouro dos mosquitos.

Saturnino de Brito fez um plano inspirado na hidrografia dos morros de Santos e da planície, corrigindo a deficiência da drenagem mal resolvida. Construiu os canais de concreto com uma característica interessante: dentro deles, colocou uma faixa de gramado (que hoje não existe

mais) para melhorar as condições da elevada temperatura. Planejou pontes para os veículos e passadiços para os pedestres para facilitar o trânsito e a travessia dos canais. No sistema separador absoluto, Saturnino propôs lançar os esgotos. O sanitarista sugeriu que os mesmos fossem lançados, além da Ponta de Itaipu – hoje Praia Grande, mas naquela época São Vicente. Saturnino estudou o sistema das marés da área e colocou a tubulação em uma distância muito bem calculada, de modo que as marés que ali circulavam, não permitissem que o material lá depositado voltasse para as praias. Para levar os esgotos era preciso um enorme e longo tubo, que atravessasse da Ilha de São Vicente para a área continental, pois ela fica aninhada entre a Ilha de Santo Amaro (Guarujá) e a Ponta de Itaipu, no continente. Daí a necessidade de construir uma ponte para sustentar a grande tubulação, surgindo a Ponte Pênsil, intimamente ligada ao projeto de Saturnino de Brito. A inauguração do primeiro canal foi em agosto de 1907. Logo após o início da drenagem superficial, a epidemia de febre amarela foi declarada extinta. Vinte anos depois, em 1927 era construído o nono e último canal.

Para beneficiar os 1,6 milhão de habitantes da população residente e os 1,4 milhão de pessoas da população flutuante, o Programa Onda Limpa estenderá 1175 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários terrestres e fará 120 424 ligações domiciliares. Além disso, construirá 101 estações elevatórias de esgoto (EEEs), 70 quilômetros de linhas de recalque, sete estações de tratamento de esgotos (ETEs), uma estação de pré-condicionamento de esgotos (EPC), um emissário submarino de 4,4 quilômetros na Praia Grande e ampliação da estação de pré-condicionamento e do emissário submarino de Santos/São Vicente.

A execução das obras está exposta a inúmeras variáveis de alta complexidade, o que exige um tratamento competente sob pena de colocar em risco todo o re-

sultado do programa. As variáveis mais importantes são as seguintes: (1) impacto à população residente e flutuante com a abertura de até 36 frentes de serviço por cidade, o que significa que uma em cada cinco ruas dos municípios abrangidos estará em obras; (2) impacto no turismo das cidades; (3) execução de obras em áreas de proteção ambiental, com problemas de definição de áreas de bota-fora e empréstimo; (4) execução de obras em região de sítios arqueológicos; (5) interfaces com prefeituras, órgãos ligados ao meio ambiente, concessionárias, Ministério Público, comércio e turismo da região, sociedade civil, entre outros; (6) características técnicas [por exemplo: nos emissários submarinos, logística de execução de obras dependentes de intervalos de marés, intensidade de ondas, condições

climáticas, estações de tratamento de esgotos próximas às áreas urbanas; logística de compras e estocagem; logística de áreas de empréstimo e bota-fora; execução de obras em região com alto índice pluviométrico; execução de obras em região com nível alto do lençol freático; logística de execução de obras dependente do fluxo turístico da região]; (7) estratégia para obter a adesão da população para as ligações de esgotos – o principal fator crítico do sucesso do programa. Todas essas



FOTO: LEONARDO MOREIRA

Eng. Marco Antonio Vieira Sampaio, coordenador do Programa Onda Limpa no litoral

variáveis, somadas à dimensão da intervenção e às interfaces múltiplas com a população e outros organismos, bem como suas conseqüências, demonstram ser esse programa um dos mais complexos já executados no país.

Com o objetivo de dar uma visão município a município, a **REVISTA ENGENHARIA** entrevistou os engenheiros Marco Antonio Vieira Sampaio e Luis Alberto Neves

Alário, coordenadores do Programa Onda Limpa no litoral. Na parte de coordenação das obras, a superintendência de tecno-

logia, empreendimentos e meio ambiente da Sabesp estabeleceu um divisor geográfico, destinando um coordenador de obras Norte (Luís Alário) e um coordenador de obras Sul (Marco Antonio Sampaio). A seção Norte é composta por cinco municípios: Bertiooga, Cubatão, Guarujá/Distrito Vicente de Carvalho, Santos/São Vicente e Praia Grande. A seção Sul é constituída por três cidades (Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe). "Em São Vicente, na verdade, não temos obras físicas, mas o município é beneficiado. Ou seja, como a estação de pré-condicionamento de esgoto de Santos vai ser ampliada e ela recebe esgoto de São Vicente, a população será beneficiada", diz Alário.

Em Bertiooga, o Onda Limpa beneficiará um conjunto de 6 000 habitantes. Hoje em dia, o índice de atendimento da população por sistema de esgotos sanitários é de 38%. Em Bertiooga, as obras do programa constam de: 54 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários; 4 600 ligações domiciliares e a construção de seis estações elevatórias de esgoto e uma estação de tratamento de esgoto para uma vazão de 84 litros por segundo. "Em Bertiooga já foram executados 7 000 metros de rede, 100 metros de coletor tronco, 2 800 metros de linha de recalque e já tiveram início as estações elevatórias", conta Alário, acrescentando que até agora foram despendidos 3,94 milhões de reais.

No município de Cubatão, o programa beneficiará um universo de 22 000 habitantes. Atualmente, o índice de atendimento da população por sistema de esgotos sanitários é de 41%. Em Cubatão, as obras do Onda Limpa são constituídas de: 44 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários; 3 700 ligações domiciliares e a construção de cinco



FOTO: LEONARDO MOREIRA

Eng. Luis Alberto Neves Alário, coordenador do Programa Onda Limpa no litoral

No Guarujá (Distrito Vicente de Carvalho), a população beneficiada pelo Onda Limpa será da ordem de 51 000 habitantes. Situação atual do município de Guarujá, como um todo: índice de atendimento da população por sistema de esgotos sanitários de 72%.

Obras do programa: 77 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários; 8 580 ligações domiciliares; construção de oito estações elevatórias de esgoto e uma estação de tratamento do esgoto para vazão de 480 litros por segundo. "Em Vicente de Carvalho já foram executados até fevereiro 6 000 metros de rede coletora, 400 metros de coletor tronco, 2 500 metros de linha de recalque e iniciada a construção de uma estação elevatória de esgoto", diz Alário. Até agora foram gastos 6,45 milhões de reais.

Na cidade de Itanhaém, a população a

ser beneficiada pelo atual programa é de 9 000 pessoas. Situação atual do município: índice de atendimento da população por sistema de esgotos sanitários de 11%, o menor de toda a Baixada Santista. As obras previstas pelo programa: 303 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários; 23 900 ligações domiciliares; e a construção de 21 estações elevatórias de esgoto e uma estação de tratamento de esgoto para vazão de 372 litros por segundo. "Em Itanhaém já foram executadas 38 700 metros de rede coletora, 2 000 metros de coletor tronco e já iniciamos as obras de seis estações elevatórias", diz o coordenador de obras Sul, Marco Antonio Sampaio, acrescentando que já foram despendidos recursos da ordem de 21,4 milhões de reais.

No município de Mongaguá, a população a ser beneficiada pelo Onda Limpa chega a 21 000 habitantes. Situação atual da cidade: índice de atendimento da população por sistema de esgotos sanitários de 22%. Obras do programa: 213 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários; 23 600 ligações domiciliares e a construção de 26 estações elevatórias de esgoto e uma estação de tratamento de esgoto, para uma vazão de 240 litros por segundo. "Em Mongaguá foram executados até fevereiro 27 300 metros de rede coletora, 283 metros de coletor tronco, 2 900 metros de linha de recalque e já teve início a construção de uma estação elevatória", informa Sampaio. Os recursos despendidos até agora: 11,1 milhões de reais.

Para beneficiar os 1,6 milhão de habitantes residentes e os 1,4 milhão de turistas, o programa estenderá 1 175 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários terrestres e fará 120 424 ligações domiciliares. Além disso, construirá 101 EEEs, 70 quilômetros de linhas de recalque, sete ETEs, uma EPC, um emissário submarino em Praia Grande e a reforma do velho emissário da cidade de Santos

Na cidade de Peruipe, a população a ser beneficiada pelo programa é de 14 000 habitantes. Situação atual do município: índice de atendimento da população por sistema de esgotos sanitários de 17%. Obras do Onda Limpa: 298 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários; 27 530 ligações domiciliares; construção de 18 estações elevatórias de esgoto; ampliação de uma estação de tratamento de esgoto para alcançar a vazão de 110 litros por segundo; e implantação de uma estação de tratamento de esgoto nova, para vazão de 160 litros por segundo. "Em Peruipe as obras lineares de rede coletora, coletor tronco e emissários ainda vão se iniciar. As obras localizadas, no caso as duas estações de tratamento de esgotos, acabam de iniciar e os recursos gastos até agora foram de apenas 500 000 reais", informa Sampaio.

No município de Praia Grande, o Onda Limpa vai beneficiar 223 000 habitantes. Situação atual do município: índice de atendimento da população por sistema de esgotos sanitários de 54%. Obras do programa: 186 quilômetros de redes coletoras, coletores troncos e emissários; 28 560 ligações domiciliares; construção de 14 estações elevatórias de esgoto; construção de uma estação de pré-condicionamento de esgotos, com vazão de 1,4 litro por segundo; e construção de um emissário submarino de 4 quilômetros com 1 000 milímetros de diâmetro. "Até fevereiro foram executados 14 900 metros de rede coletora e despendidos 4,9 milhões de reais", informa o coordenador de obras Norte, engº Luís Alário.

Em Santos/São Vicente, o Onda Limpa vai beneficiar uma população de 51 000 habitantes. A situação atual dos dois municípios em conjunto: índice de atendimento da população por sistema de esgotos sanitários é de 87%. Obras do programa: implantação do Interceptor Rebouças, com 2,3 quilômetros de extensão e diâmetro de 1 600 milímetros; execução de um emissário terrestre com 400 metros de extensão e 1 000 milímetros de diâmetro; ampliação da estação de pré-condicionamento de 3,5 litros por segundo para 5,3 litros por segundo; adequação dos difusores do emissário submarino e construção de mais 400 metros; e reforma de três estações elevatórias de esgotos. "Estamos iniciando os trabalhos, ainda em fase de montagem de canteiro de obras", diz Alário.

Segundo o engº Leonardo Macedo, superintendente do programa, o Onda Limpa ganha contornos ainda mais extraordinários em um país precário em saneamento básico como o Brasil, ao se considerar que a Região Metropolitana da Baixada Santista apresenta indicadores de renda familiar extremamente baixos na maioria dos nove municípios. "A principal atividade da região, com exceção do município de Cubatão, é o turismo. O fluxo turístico é totalmente dependente da balneabilidade das praias que, por sua vez, depende dos rios e canais da região", lembra ele. De fato, apesar da importância para a saúde e meio ambiente, o "Almanaque Brasil Socioambiental 2008", aponta que mais da

metade da população brasileira não conta, sequer, com redes para coleta de esgotos e 80% dos resíduos gerados são lançados diretamente nos rios sem nenhum tipo de tratamento. Pelos dados do "Almanaque" – que é uma publicação do Instituto Socioambiental (ISA) – a maior parte do esgoto produzido no Brasil não é tratada. Para reverter a situação, o país precisaria investir em torno de 10 bilhões de reais em saneamento, valor três vezes maior do que é investido hoje. As redes gerais de esgoto estão disponíveis para apenas 40% da população brasileira e constituem a forma de saneamento menos difundida no país.

Frente a um quadro como esses perguntamos a um especialista na matéria que perspectivas via para o segmento brasileiro de saneamento básico num cenário global de cobranças cada vez mais fortes por parte das sociedades civis dos diversos países? Trata-se do engº Roberto Kochen, diretor da GeoCompany e conselheiro do Instituto de Engenharia. Sua resposta: "O cenário de saneamento básico no Brasil, após anos de investimentos reduzidos no setor, é favorável, com previsão de fortes investimentos em produção e abastecimento de água, e em coleta e tratamento de esgotos, em todo o Brasil, para suprir as necessidades reprimidas desde o início deste século. O saneamento básico é cada vez mais importante, pois além da necessidade de ampliar a produção e abastecimento de água, a coleta e tratamento de esgotos inserem-se na preservação ambiental das bacias hidrográficas, tema

importantíssimo na atualidade, e que a sociedade cobra de seus governantes."

Qual a importância desse segmento para a engenharia brasileira em geral e para as empresas de prestação de serviços geotécnicos e de geologia em particular? Na visão de Kochen, com este nível de investimentos previstos, a engenharia brasileira, seja projeto, consultoria ou construção, será beneficiada, visto que no saneamento pequenos montantes de capital permitem iniciar, concluir e operacionalizar obras, cuja ampliação e conexão com outras partes do sistema podem ser feitas posteriormente. "Ao contrário de outros setores, como

o de transportes, por exemplo, que demandam volumes muito elevados de investimentos até para serem iniciados. Para empresas de serviços geológicos e geotécnicos, o aumento no volume de projetos e obras será benéfico, visto que nenhum projeto e/ou obra sem estudos competentes de geologia e geotecnia é aceitável para os padrões da engenharia atual – como comprovam os recentes casos envolvendo rupturas de barragens no Brasil."

No caso de um boom brasileiro em saneamento, o fato de que os engenheiros brasileiros das várias

especializações estarão apurando seu expertise em obras desse setor habilitaria as empresas de engenharia a celebrar cada vez mais contratos de obras de saneamento no exterior? Ou esse é um segmento em que as empresas de engenharia têm o foco voltado mais para o mercado doméstico? Segundo o diretor da GeoCompany, as empresas de projeto e consultoria têm tradicionalmente se voltado ao mercado doméstico, com algumas exceções, pela dificuldade de se instalar no exterior, competir com empresas locais ou estrangeiras – principalmente norte-americanas ou europeias, beneficiadas por empréstimos a taxas de juros subsidiadas ou mesmo incentivos fiscais de seus países, algumas vezes até a fundo perdido. "No entanto, as empresas de construção brasileiras têm se voltado para o setor de saneamento em diversos países, como por exemplo Angola. E estes projetos costumam ser do tipo turn-key, concessões ou parcerias público-privadas, PPPs, de modo que empresas de projeto e consultoria acabam se inserindo no consórcio de engenharia e construção. Assim, o mais seguro e produtivo para as empresas de projeto tem sido a parceria com empresas de construção, para empreendimentos de saneamento no exterior. No Brasil, ainda predomina a forma tradicional de contratação do projeto pelo cliente proprietário, e da construção em separado."

O Brasil está perto de alcançar o investment grade, o que deverá atrair recursos vultosos por parte de investidores internacionais. Dentro dessa perspectiva, pode-se esperar que uma parte desses capitais seja direcionado para projetos de saneamento básico no Brasil? Na percepção de Kochen, a atração de investimentos estrangeiros para o setor de saneamento depende da viabilização de concessões

A atração de investimentos estrangeiros para o setor de saneamento depende da viabilização de concessões ou PPPs, como a que está em processo de contratação no Estado de São Paulo (PPP Alto Tietê – Ampliação da ETA Taiapuê pela Sabesp). No formato convencional, o contratante é sempre uma concessionária de saneamento estatal, o que não dá margem à participação do capital estrangeiro

FOTO: DIVULGAÇÃO



Engº Roberto Kochen, diretor da GeoCompany e conselheiro do Instituto de Engenharia

ou PPPs, como a que está em processo de contratação no Estado de São Paulo (PPP Alto Tietê – Ampliação da ETA Taiaçupeba pela Sabesp). “No formato convencional, o contratante no Brasil é sempre uma empresa concessionária de serviços de saneamento estatal, o que não dá margem à participação do capital estrangeiro. Viabilizando-se o sistema de concessões e PPPs no setor de saneamento, nada impede que recursos de investidores estrangeiros sejam aplicados, como ocorre, por exemplo, no setor de concessões rodoviárias. O investment grade sem dúvida irá aumentar a segurança do investidor estrangeiro no Brasil, incrementando o montante de capitais que poderá ser atraído e direcionado para o setor de saneamento.”

Há quanto tempo a GeoCompany presta serviços no segmento de saneamento básico? O engº Kochen responde que a GeoCompany tem trabalhado no setor de saneamento desde o ano 2000, quando foi chamada pela Sabesp para apresentar uma solução de fundação para a estação de tratamento de esgoto ETE Porto Novo, cujo estaqueamento se revelou com capacidade de carga insuficiente para sustentar as estruturas projetadas. “Foi necessário rever o conceito de fundação, passando-se de estacas profundas com carga de ponta para estacas flutuantes para redução de recalques, e mudando-se a concepção estrutural também, de modo que as estruturas da ETE convivessem com recalques de até 20 centímetros. Isto foi feito em estreita colaboração com a Concremat Engenharia, gerenciadora da obra junto à Sabesp. A participação é por subcontratação, nas nossas áreas de especialidade, ou por contratação direta pela Sabesp, onde se destaca o caso do estudo de viabilidade para a travessia subaquática do Canal do Porto de Santos, em perfuração direcional com instalação de adutora de aço, interligando os sistemas de abastecimento de água de Santos e Guarujá, obra concluída em dezembro de 2005. A participação do setor de saneamento na GeoCompany foi elevada de 2000 a 2002

– cerca de 40% do faturamento total –, decresceu de 2003 a 2006 pela falta de investimento no setor, e tem aumentado desde 2007.”

Fazendo um recuo na história, para tentar entender as origens dos problemas com saneamento no Brasil, um artigo produzido pelos engenheiros sanitaristas Rita de Cássia Ogera e Arlindo Phillipi Jr. dá conta que a estruturação dos serviços de água e esgoto e intervenções de saneamento ocorridas no Brasil é notadamente marcada por três grandes períodos. O primeiro, a partir da segunda metade do século 19, quando estava em andamento o processo de industrialização e seus reflexos no país, e em que a implantação dos sistemas de saneamento ocorreu, juntamente com outros sistemas de infraestrutura, como estradas de ferro, geração de energia, iluminação pública e transportes urbanos de um modo geral.

Nessa época, houve favorecimento do Estado, com o incentivo à formação de empresas privadas e adotando-se, para tanto, a política de concessão de serviços públicos a empresas privadas estrangeiras. Esse período extinguiu-se em 1927, em decorrência da crise mundial da economia capitalista. O segundo período teve início na década de 1930, marcada pela transformação do Estado brasileiro, que abandonou a oligarquia das terras e iniciou, em 1937, um período de centralização do governo, que levou a uma ditadura. Nesse tempo, as obras públicas foram implementadas basicamente com recursos públicos a fundo perdido. O Estado assumiu a execução e a gestão dos sistemas de serviços urbanos por meio desses investimentos públicos. As primeiras intervenções do governo federal em saneamento foram iniciadas com a edição do Código das Águas, em 1934, o qual lhe dava o poder de fixar as tarifas.

O Código das Águas, apesar de sua ótica voltada para uma política de produção hidrelétrica, foi de fundamental importância para a gestão pública do setor de saneamento, pois estabeleceu os primeiros instrumentos de controle do uso dos



recursos hídricos. Ao longo desse período, as empresas concessionárias estrangeiras foram nacionalizadas e estatizadas e os serviços de água e esgoto foram assumidos pelas prefeituras dos municípios. Para a implantação desses serviços em regiões menos desenvolvidas do país, o governo criou a Fundação de Serviços de Saúde Pública. Essa política em relação ao saneamento se estendeu até meados da década de 1960.

Já o terceiro período, pós-1964, é marcado pela criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), responsável pelo Sistema Financeiro da Habitação, que passou, em 1968, a se responsabilizar também pelo o Sistema Financeiro do Saneamento (SFS), instituindo então, em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (Planasa). O Planasa foi um instrumento que o governo federal criou para que os estados brasileiros implementassem, em suas cidades, sistemas de abastecimento de água e de esgoto. Foram criadas, assim, companhias estaduais de saneamento básico às quais foram concedidos os sistemas de saneamento urbano. Com esta nova forma de gestão, os investimentos por parte do governo puderam ter condições de retorno, pois foram feitos a título de empréstimo.

O Planasa exigia dos estados a criação de companhias estaduais de saneamento, condição básica para a viabilização do plano, sem o que os municípios não receberiam recursos financeiros do governo federal. Muitos municípios aderiram, outros não, pois decidiram manter

a forma de gestão municipal dos serviços de saneamento básico, apesar das fortes pressões políticas para aderirem ao plano. Em consequência do Planasa, àquela época, 27 companhias estaduais foram criadas no país e os municípios concederam a gestão do saneamento aos estados, por meio de contratos de concessão, com prazos de 20 a 25 anos.

Apesar de contradições contidas no Planasa, este pode ser considerado um dos planos mais bem sucedidos da administração pública brasileira, pois, em pouco mais de 20 anos, foi possível estender os serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário para cerca de 70 milhões de pessoas. No entanto, observam-se disparidades gritantes quando se compara o índice geral brasileiro de cobertura dos serviços de água e esgoto com os índices regionais.

As obras de saneamento da Sabesp na Baixada Santista são obras de execução cara. São obras profundas por causa da topografia da região e exigem necessariamente que todas as valas sejam escoradas, com escoramentos metálicos na maioria das vezes. O assentamento todo está sendo feito com lastro de concreto [berço de concreto] para evitar que haja deformações. Os resultados são muito positivos

pelo governo federal. A fragilidade das políticas públicas e a precariedade dos serviços de saneamento no país, somados

ao significativo crescimento populacional, principalmente nas grandes cidades, levaram o governo brasileiro a conceber, em 1992, o Projeto de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS).

Em todas as regiões do Brasil, as companhias estaduais têm presença marcante. No entanto, muitas delas ainda não conseguiram superar a crise econômica que se iniciou nos anos 1980, principalmente devido às dificuldades em adequar os seus custos à arrecadação tarifária. Em relação aos 5 507 municípios brasileiros (IBGE, 2000), 1 700 administram de forma local seus serviços de água e esgoto, sendo que a sua maioria pertence aos estados de São Paulo e Minas Gerais e os 3 807 municípios restantes são administrados pelas companhias estaduais.

O superintendente do Onda Limpa, engº Leonardo Macedo comenta que as obras de saneamento da Sabesp na Baixada Santista são obras de execução cara. São obras profundas por causa da topografia da região e exigem necessariamente que todas as valas sejam escoradas, com escoramentos metálicos na maioria das vezes. "E o assentamento todo está sendo feito com lastro de concreto [berço de concreto] para evitar que haja deformações. Isso tem dado resultados muito positivos. Inclusive dentro do nosso programa de qualidade e controle estamos filmando um percentual de 25% de toda a rede realizada. Nós já fizemos uma amostragem de aproximadamente 3 500 metros e essas filmagens detectaram apenas uma ou duas não-conformidades muito pequenas. Quer dizer, é um índice muito positivo, nos quase 100 quilômetros de rede que já fizemos. Realizamos uma amostragem de todos os lotes para identificar problemas de execução."

A complexidade executiva e gerencial dos empreendimentos do Onda Limpa levaram a Sabesp e o JBIC a concluírem que a melhor opção seria a divisão de todo o objeto do programa em oito lotes de obras. As razões que determinaram tal divisão foram as seguintes: (1) a necessi-

dade de separar os serviços de acordo com sua complexidade executiva e especificidade técnica, ou seja, em obras de coleta de esgotos, de estações de tratamento de esgotos e disposição oceânica; (2) necessidade de separar as obras de acordo com sua localização/região, para compatibilizar este aspecto com a complexidade e especificidade dos serviços, a fim de otimizar a logística, o relacionamento com a população e com os órgãos públicos, como as prefeituras; (3) necessidade de garantir a total concentração de esforços em cada lote, pois todos os lotes deverão ser executados simultaneamente para que se cumpra o objetivo e o prazo de execução do programa.

Perguntamos a Macedo quais são as grandes dificuldades de executar um programa como o Onda Limpa no litoral. "As

dificuldades são muito variadas. Porque há locais onde existe um perfil praticamente homogêneo, com areia. Principalmente nas obras mais próximas da orla e no litoral mais ao sul. Quando se vai para regiões mais para dentro, mais próximas da serra, já se começa a obter muitas lentes de argila orgânica. É uma coisa mole, o que ocasiona dificuldades em fazer escoramentos e rebaixamentos. Dificuldade não do ponto de vista técnico mas do ponto de vista de execução da obra. É que toda e qualquer vala, mesmo com apenas 1 metro de profundidade, tem que ser precedida por um rebaixamento de lençol freático. Não se consegue trabalhar, porque há água [planoamento de lençol] em toda a extensão da obra. Em muitos trechos o lençol está a menos de um metro das superfícies arenosa. Rebaixamos de acordo com a pro-

fundidade da vala. Há valas que chegam até 5 metros de profundidade, então temos que rebaixar o lençol até atingir essa profundidade. Devo enfatizar, porém, que o fator que mais encarece as atuais obras na Baixada Santista diz respeito às fundações, à questão do solo. A fundação tem um peso muito grande no projeto, principalmente no caso das obras localizadas. Porque normalmente são locais onde há necessidade de um estaqueamento que chega, às vezes, à profundidade de até 50 ou 60 metros para se conseguir uma camada de suporte adequada para se poder executar a fundação. As obras localizadas são todas estaqueadas. Já nas obras lineares, obviamente não há essa necessidade. Na execução das redes de esgoto, o berço de concreto é mais que suficiente para dar suporte."



CONAEND & IEV

XXVI Congresso Nacional de Ensaios Não Destrutivos e Inspeção
IEV 2008 - Conferencia Internacional sobre Evaluación de Integridad y Extensión de Vida de Equipos Industriales



9 a 12 de junho de 2008
Centro Fecomercio de Eventos
São Paulo - SP

O CONAEND&IEV 2008 trata das principais aplicações de END, Inspeção, Condições de Monitoramento e Controle da Qualidade em diferentes setores industriais. Promove o intercâmbio técnico e troca de experiências sobre END & Inspeção em diferentes segmentos industriais.

Eventos Paralelos:

- 1º Encontro Nacional de Profissionais Certificados em END
- 7º Encontro Mercosul de Normalização em END
- Reuniões das Comissões Técnicas da ABENDE
- 3º Encontro de Profissionais N3 certificados pelo SNQC/END
- Mini-cursos

16ª EXPOEND - Exposição Técnica de Equipamentos, Produtos e Serviços de END e Inspeção - **Entrada Gratuita**
data: 10 a 12/06 - horário: das 10h às 18h30

Inscrições devem ser feitas através do site:
http://www.abende.org.br/conaend_iev.html

Promoção:  

Patrocínio Bronze: 

Apoio Institucional:    
   
  

Agência oficial: 

Apoio Promocional:  

Secretaria do Evento:
Rua Guapiçu, 5 - Vila Clementino - Cep: 04024-020 - São Paulo - SP
Tel. (11) 5586-3197 ou 3148 - Tronco-Chave: (11) 5586-3199
eventos@abende.org.br - www.abende.org.br

Comentando a questão do lençol freático, o engº Luis Alário, um dos coordenadores do Onda Limpa no litoral, confirma que o rebaixamento é necessário nas intervenções em toda a extensão da orla marítima. "O lençol é muito alto, a gente dá duas escavadas e já acha água. O mecanismo de rebaixamento é feito com o auxílio de uma bomba. Por norma, a vala que temos que fazer deve ser planejada para o assentamento de nossos tubos de rede a uma profundidade mínima de 1 metro e meio. Se o nível de água do lençol fica a 60 ou 80 centímetros da superfície, como vou trabalhar? Dentro d'água é que não dá! Para o rebaixamento do lençol, então, colocam-se os ponteiros, todos ligados com um tipo de 'mangueirinhas'. Enterra-se os ponteiros no solo a uma profundidade de 3 metros mais ou menos. Ai engatamos a mangueira e, enquanto isso, temos um tubo no chão. Coloca-se uma bomba - que tem um mecanismo próprio, de vácuo - para fazer a sucção da água do lençol. Com isso, o lençol freático que estava a uma altura de 80 centímetros vai ser rebaixado ao longo de toda a vala. A gente faz o escoramento e trabalha no seco nesse momento. Uma vez feita a colocação do tubo e atendidas todas as condições, se parte para o reaterro da vala. Ai a gente pode desligar o rebaixamento. A água do lençol freático volta ao nível anterior, mas o tubo já está acoplado, assentado e pronto. Nós retiramos, então, esse equipamento e o instalamos em outro trecho lá na frente. E assim vai indo... Se queremos mais velocidade, precisamos contar com dois ou três equipamentos de rebaixamento. Esse é o 'jogo' da obra: tem a parte logística e a parte financeira."

O engº Marco Antonio Sampaio, outro coordenador no litoral, concorda que esse é um dos fatores de encarecimento desse tipo de obra na Baixada. "Mas não só esse: a qualidade do terreno e sua necessidade de escoramento é outro fator crítico", diz ele. Aproveitando essas afirmações dos engenheiros do Onda Limpa, pedimos que o engº Roberto Kochen nos contasse

qual tem sido a participação da GeoCompany nos trabalhos de prospecção visando a organização dos lotes nessas obras do litoral. Segundo Kochen, a GeoCompany participou em etapas anteriores, através da revisão de projetos, principalmente no que se refere a aspectos geológicos, geotécnicos e de fundações. "São notórios os problemas geotécnicos na Baixada Santista, pela freqüente ocorrência de depósitos de argilas moles recentes, altamente compressíveis e de baixa resistência, muitas vezes apresentando camadas intermediárias de areias compactas, dificultando o projeto e a execução correta de fundações profundas, como no caso da estação de tratamento de esgoto ETE Porto Novo, em Caraguatatuba, já publicado pela **REVISTA ENGENHARIA** há alguns anos. No momento atual, estamos buscando a possibilidade de contribuir tecnicamente para o sucesso de obras de maior porte, como ETEs, emissários submarinos, coletores troncos, e obras semelhantes [por exemplo, tubo cravado]. Há um número significativo de travessias sob rodovias e ferrovias, que irão necessitar de uma engenharia de projeto detalhada e competente, para evitar danos a terceiros na sua execução."

Quais as dificuldades técnicas enfrentadas nos trabalhos de prospecção geotécnica na região do litoral paulista? "Quanto à prospecção geotécnica, muitas vezes são feitas apenas sondagens, quando para um projeto correto e detalhado seriam necessários ensaios de campo e laboratório [como ensaios de palheta, penetração de cone, dilatômetro, adensamento edométrico e triaxiais, para citar apenas os mais comuns]. Esta ausência de ensaios e de informações geotécnicas leva a projetos mais conservadores e, conseqüentemente, mais caros. De modo que é sempre recomendável recorrer a empresas especializadas em geotecnia, com experiência e conhecimento anterior das características geológicas e geotécnicas da região da Baixada Santista, para se ter soluções tecnicamente corretas e que também sejam econômicas.

Quanto às inovações tecnológicas nos métodos construtivos, o superintendente do Onda Limpa, engº Leonardo Macedo, diz que, em princípio, boa parte das metodologias são conhecidas. "A inovação maior que deverá ocorrer será na execução do emissário submarino de Praia Grande, no qual o consórcio contratado pretende utilizar uma tecnologia não destrutiva para fazer o emissário na zona de arrebentamento. Trata-se do pipe jacking, método que se adapta a túneis de pequeno diâmetro", conta ele. Este método permite a execução das obras em áreas urbanas sem a interrupção do trânsito, evitando desapropriações de terrenos e edificações, e facilitando a transposição de interferências. O método consiste na execução de túneis por meio da cravação de tubos de concreto de

alta resistência, permitindo a realização de obras com uma grande variedade de diâmetros – dentro do limite citado por Macedo. A sistemática é apropriada para construção de galerias de águas pluviais, esgotos, canalização de dutos telefônicos e elétricos, em todos os tipos de solos, com todas as variedades de argilas, siltes, areias, inclusive com pedregulhos e até em alterações de rochas.

O pipe jacking, aliás, abre uma janela para o futuro. Se forem anunciados – como se espera – novos investimentos em obras de saneamento pelo Brasil afora, tenderão a crescer as chances de maior utilização de modernas tecnologias não destrutivas, como essa de minitúneis em tubos cravados de concreto, para substi-

tuir o velho sistema de furar valas a céu aberto (cut and cover) para a colocação dos canos sob a terra. O método evita a buraqueira infernal nas vias urbanas e é largamente usado em países adiantados há muitos anos. No Brasil o pipe jacking só começou a ser adotado nos anos 1990

As fundações têm um peso muito grande no projeto, principalmente no caso das obras localizadas da Baixada. Normalmente são locais onde há necessidade de um estaqueamento que chega, às vezes, à profundidade de até 60 metros para se conseguir uma camada de suporte adequada. Já nas obras lineares, obviamente não há essa necessidade: o berço de concreto é mais que suficiente para dar suporte

e seu uso continua praticamente confinado ao eixo São Paulo-Rio. O sistema pode utilizar vários diâmetros de tubos de concreto, de 300 a 2 000 milímetros, ainda que vários especialistas defendam sua utilização para diâmetros de 2 500 e até de 3 000 milímetros.

O processo construtivo inicia-se com o lançamento do equipamento de cravação no interior de um poço de serviço. Lá dentro, o tubo é impulsionado por macacos hidráulicos e cravado no solo. A escavação é feita por uma cortadeira rotativa dotada de dentes metálicos. Com o avanço da máquina, o solo vai sendo recolhido através de comportas de abertura variáveis, comandadas hidráulicamente, de modo a controlar a quantidade de material escavado recolhido no interior da máquina. A máquina avança apoiando-se no trecho de túnel revestido, liberando espaço na sua traseira, para posicionamento de outro tubo. Na Europa, particularmente na Alemanha, este sistema é adotado desde os anos 1960 e tem tido uma participação no mercado de aproximadamente 20% do total de tubos produzidos.

De que material será o novo emissário submarino de Praia Grande? O engº Macedo responde que vai ser de polietileno,



algo que já é tradicional. "O que eu ouvi nas primeiras conversas com o consórcio – e não está ainda sacramentada essa alteração do projeto prevista – é exatamente que, com a utilização do pipe jacking num determinado trecho, aí sim será utilizado tubo de concreto. As paredes terão que ser bastante espessas porque o 'tatuzinho' tem que ser instalado a uma profundidade mínima, caso contrário ele não tem suporte para poder furar."

Com relação à reforma do emissário submarino de Santos, o engº Macedo diz que será prolongado o trecho final. "O emissário é de aço carbono revestido de concreto, não apresenta problemas de oxidação e será aproveitado do jeito que está. Ele agüenta bem o tranco. O que vai ser feito é apenas um corte na região onde existem os difusores e se executará um prolongamento de 400 metros para instalação de novos difusores. Os difusores estão danificados. O contrato do emissário foi assinado em dezembro passado e teve autorização de serviço no mesmo mês. Ainda estão sendo implantados os canteiros de obras. Não está se mexendo com a frente marítima ainda, só com a frente terrestre."

Sobre o material de fabricação dos tubos dos emissários em geral, o engº Marco Antonio Sampaio comenta que o aço carbono é um material mais resistente ao impacto. "Se ele, por um lado, é mais corrosivo na presença de água marinha, ele é mais resistente ao impacto. E o PEAD [polietileno de alta densidade] é mais frágil. Quer dizer, você ganha na qualidade de um material e perde no outro. Então se no aço carbono é preciso ter uma proteção contra corrosão, no PEAD é necessário ter proteção contra impacto. Por exemplo, um pescador de camarão que joga a rede lá embaixo e aquilo vem arrastando: ele pode danificar o PEAD. Já o aço carbono vai acabar com a rede do pescador e não vai sofrer um arranhão. Um material é mais fácil de trabalhar porque é mais leve e outro é mais difícil porque é mais pesado. No final das contas é preciso tomar uma decisão."

Entrando em mais detalhes sobre o velho emissário de Santos, o engº Luis Alário explica que será feita uma reforma geral na parte da elevatória. Ou seja, se procederá a uma ampliação dela, reformando, trocando equipamento e modernizando. Segundo ele, a elevatória serve para bombear o esgoto para uma torre e dessa torre ele vai para o mar – daí o nome elevatória. "Como o esgoto é coletado por gravidade, a hora em que ele chega numa estação ele está numa cota profunda, abaixo teoricamente do piso do nível do mar. Para que seja lançado a qualquer distância, se empurra esse esgoto através de bomba e a elevatória o projeta para cima numa carga suficiente para que a massa siga depois seu curso normal e saia na ponta do emissário. O emissário vai ser ampliado em 400 metros [era 4 quilômetros e agora vai ser 4,4 quilômetros] e recuperados os difusores. Estes, por alguma razão, por movimentação da maré, barco pesqueiro que puxa a rede enganchada lá, e assim por diante, ficaram estragados com o tempo. O difusor é uma peça que trabalha como se fosse a boca por onde sai o gás em nossos fogões domésticos. O esgoto que vai sendo lançado no emissário, sai por esses difusores. Eles estão instalados ao longo do emissário da ponta de saída do emissário. O lançamento no mar se faz onde há correntes marítimas favoráveis, segundo estudos prévios dos oceanógrafos."

O engº Marco Antonio Sampaio, por sua vez, explica didaticamente como funciona

As sete ETEs previstas no programa serão de lodo ativado por batelada. Trata-se de um processo simplificado de lodo ativado – metodologia antiga e bem conhecida. A batelada é boa para estações de pequeno e médio porte. Na Baixada, a maior delas tem capacidade para 480 litros por segundo, considerada média, no contexto geral das ETEs. A ETE de Barueri, na Grande São Paulo, por exemplo, é grande: 9 500 litros/segundo

o sistema de esgotos de Santos. "Os esgotos chegam numa cota, como o engº Alário comentou, abaixo do nível do mar. Aí ele é elevado e atinge uma cota suficiente para que possa dar carga para que seja empurrado para o mar. Antes é feita a remoção da parte sólida do esgoto, o chamado tratamento primário: tem muita bituca de cigarro, areia e outros corpos. Depois vem a parte de tratamento biológico do esgoto que é feita já na região do emissário. Imagine, então, que temos um tubo de diâmetro grande e ao longo desse tubo, na parte final dele, temos os difusores – que são tubos de seção um pouco menor. Eles fazem o quê? A idéia é que eles façam a dispersão do esgoto dentro do mar. Então você tem um tubo, no caso de 1 700 milímetros de diâmetro, e depois você tem saídas menores. É como se fosse uma peneira. Para não sair tudo de uma vez, vai se distribuindo aquilo... Aí, o que difusor faz? Solta um pouquinho aqui, um pouquinho ali, tudo isso se associa à corrente marítima, e é levado para longe. Antes de se construir um emissário submarino estuda-se tudo sobre as correntes. Elas apresentam variações, conforme a temperatura e conforme a estação do ano. Mas o sentido, a direção da corrente, é sempre a mesma – e a variação é prevista. Os profissionais da área de oceanografia têm a seqüência natural dessas variações e eles delimitam os tipos que são mais apropriados para dar conta do recado durante todo o ano. A partir dessas definições o projeto de engenharia determina em que ponto vai ser lançado o esgoto no mar."



Como funciona o Interceptor Rebouças, da cidade de Santos? O engº Sampaio desenha um esboço numa folha de papel para explicar. "O que é a cidade de Santos? Você tem a orla marítima, tem um interceptor oceânico que começa na Ponta da Praia, no estuário perto do porto, e que chega na região da Praia José Menino. Esse interceptor desemboca no interior de uma estação de pré-condicionamento de esgoto [EPC] que fica no José Menino. O interceptor oceânico consiste numa galeria de concreto, uma espécie de tubo. Quase todo o esgoto da cidade de Santos – até a Avenida Francisco Glicério – cai nesse interceptor oceânico. Ou seja, todo o esgoto do centro velho da cidade chega nele. A citada galeria coletora tem uma seção de 3 metros por 1,70 de altura. E depois temos o Interceptor Rebouças. Esses dois coletores [ou interceptores] estão chegando, hoje em dia, na EPC de José Menino. Isto é uma coisa que já existe e é o que nós vamos reformar. A obra da Sabesp lá consiste na ampliação do Interceptor Rebouças, na ampliação da EPC do José Menino [cuja vazão vai passar dos atuais 3,5 litros por segundo, para 5,3 litros por segundo], e na ampliação [os citados 400 metros] do emissário submarino. São dois coletores, portanto, que chegam na EPC José Menino. Aliás também tem o esgoto de São Vicente, que desemboca lá na EPC. Por isso, com a ampliação de José Menino, a cidade de São Vicente vai ser beneficiada. Isso porque em São Vicente tem muita rede de esgoto em condições de operar, mas que não opera porque a EPC de José Menino não consegue dar conta. Com a ampliação da estação vai ser possível ligar sistemas já existentes em São Vicente. Ou seja, ampliar o atendimento de esgoto na cidade, cujo índice atual é de 61%."

Ainda que conhecida, pedimos ao superintendente Macedo que nos descrevesse a tecnologia empregada para a construção de estações de tratamento de esgoto (ETE). "As sete ETES previstas no Onda Limpa serão executadas prevendo a tecnologia de lodo ativado por batelada. É um processo simplificado de lodo ativado. O lodo ativado é um processo bem antigo, convencional, bem conhecido.

São estações de pequeno e médio porte. A maior delas tem capacidade para 480 litros por segundo, mas é considerada média, no contexto geral das ETES [a ETE grande depende da escala, como a de Barueri (SP), de 9 500 litros por segundo]. Para o tamanho das cidades do litoral, eu diria que são de porte médio. Mas temos também estações pequenas, de 80 litros por segundo, como o caso de Bertoga, todas de lodo ativado por batelada."

Como é o sistema de lodo ativado por batelada, e porque a tecnologia é considerada uma simplificação da metodologia? "No sistema de lodo ativado você tem um decantador primário onde é feita a segmentação dos sólidos que estão em suspensão. Nessa fase se remove aproximadamente 30% da carga orgânica presente no esgoto. Depois passa-se para um ponto de aeração [que na realidade é onde se injeta oxigênio através do ar, ou oxigênio puro, no caso de outras tecnologias mais avançadas], e é

nesse ponto que se dá o processo de oxidação da matéria orgânica pelas bactérias presentes naturalmente no esgoto. Dessa forma se constituem os chamados 'lodos ativados', que são colônias de bactérias que se agregam e têm uma característica especial, formando flocos. Esses flocos são decantados numa etapa seguinte, que é a segmentação secundária. E há também um processo de recirculação de lodo quando se quer aumentar a eficiência da metodologia. Resumindo: todo o processo é feito fundamentalmente em três tanques. Um tanque de decantação primária, um tanque de aeração – ou reator – e um tanque de decantação secundária. E aí você tem o efluente final clarificado. Do decantador secundário sai um produto já tratado com eficiências superiores a 95%. Isso tudo vai depois para os rios e demais cursos d'água."

Mas, pode dizer-nos o porquê da expressão "por batelada", que não ficou clara? "Como são instalações pequenas, o que se faz é que todo o processo se dá num único tanque. Ou melhor: num único tanque subdividido. Nesse tanque se tem o processo de decantação primária, o reator e o decantador secundário, trabalhando-se por ciclos. A bem da verdade, nesse caso não se tem a decantação primária, só o processo biológico [o reator] e a decantação secundária. Então trabalha-se durante um determinado tempo, procede-se à aeração durante outro determinado período, desenvolve-se em seguida o processo biológico de degradação da matéria orgânica, e depois se desliga o sistema de aeração, provocando-se a segmentação do lodo. Retira-se o excesso de lodo, entra nova quantidade de esgoto e inicia-se o processo de aeração. Então é uma simplificação que é possível em estações de pequeno e médio porte. Sob o ponto de vista econômico é mais vantajoso e mais barato do que fazer um lodo ativado convencional com aquelas três etapas que eu descrevi – que servem mais para grandes volumes."

Perguntamos ainda ao engº Macedo, se o resultado final disso – o efluente

clarificado com 95% de eficiência – poderia servir como água de reúso. "Não. Esse efluente clarificado atende o padrão do Conama 357 [federal] e do decreto 8468 [estadual]. Por esse padrão tem que haver a remoção mínima de 80% e determinados outros parâmetros, como sólido em suspensão e oxigenação. No nosso caso, dá 95% – mais que o exigido. Essa questão de água de reúso depende muito do 'uso' que se vai dar para o líquido. Esse efluente que sai clarificado de nossas ETEs, por exemplo, está em condições – desde que seja desinfetado, ou sejam eliminados os coleiformes fecais – de ser utilizado em irrigação, lavagem de tanques, lavagem de fim de feira, e assim por diante. Para usos mais nobres, como caldeiras e resfriamento, no entanto, ele não serve. O efluente teria que passar por processos adicionais de remoção, principalmente de nutrientes, como nitrogênio e fósforo."

Num futuro não muito distante, esse esgoto tratado poderia se transformar em água de reúso? "Sim, isso é uma questão meramente de viabilidade econômica. Tecnicamente dá. Só não é possível hoje o chamado reúso direto, que é para abastecimento, ou seja, transformação em água potável. Existem já tecnologias que permitem isso – mas sempre há uma boa dose de receio. Até porque existem problemas que hoje talvez ainda não tenham sido identificados. Um esgoto tratado, para reúso direto como água de abastecimento, ainda não é aceito sob o ponto de vista ético e de segurança. Mas, para todos os outros usos, depende apenas de aplicar a tecnologia correta, que normalmente envolve processos onerosos. Por isso digo que o problema é eminentemente de viabilidade econômica. No futuro, dependendo de escassez de água, talvez seja viável."

O engº Macedo dá um exemplo de experiência da Sabesp com água de reúso. "A companhia está desenvolvendo um processo grande de reúso de água na região do ABC paulista, na Petroquímica União. Em termos de quantidade, é uma

iniciativa pioneira. Mas não é um projeto pioneiro do ponto de vista técnico. Em outros países é muito comum utilizar a água oriunda de estações de tratamento de esgoto, principalmente para a atividade industrial. Israel já registra um índice de 70% na utilização de água de reúso. No Japão o índice também é grande. Acho que o pouco reúso de água verificado no Brasil se deve, em grande parte, ao fato de ainda haver uma grande oferta de água. A escassez ainda não assusta. Ainda que já existam certas bacias onde o conflito pelo uso da água já vem se colocando muito claramente, como é o caso do Rio Piracicaba, que entrega água para São Paulo. Como é o caso também do Rio Jundiá e de outras regiões do estado. Esse tipo de realidade vai, sem dúvida, viabilizar as atividades de reúso no futuro."

Na visão do engº Macedo, a par de algumas novas tecnologias que estão sendo empregadas no Onda Limpa, a grande inovação do programa está no processo de gestão do empreendimento, que exige das contratadas a responsabilidade de propor e implementar planos de gestão da qualidade e meio ambiente, comercialização de ligações domiciliares, comunicação e gestão de tráfego – para serem, depois, auditados por empresas contratadas pela Sabesp. "A idéia é trazer para o ambiente do contrato a responsabilidade e o envolvimento maior das empresas contratadas no que diz respeito à questão da qualidade do produto. O que nós exigimos? No edital exigimos que elas apresentassem planos de gestão relacionados à qualidade do empreendimento. Ou seja, eles iriam declarar qual seria a metodologia, como seriam realizadas todas as obras, quais seriam os exames e verificações que seriam feitas, de modo a que se garantisse que a qualidade especificada fosse atingida. Diz respeito, por exemplo, a – no caso da construção do berço de concreto –, a fazer testes para verificar se a resistência do concreto projetada está sendo atingida. Além disso, as contratadas precisam

ter uma empresa de controle tecnológico terceirizada por eles para realizar os exames ou inspeções necessárias, de modo a garantir que aquela especificação foi atingida. Então, a diferença está em que, no método convencional de gestão, essa atribuição ficaria exclusivamente por conta da fiscalização. A fiscalização faria as inspeções para verificar se as especificações foram atingidas."

Como o JBIC monitora o progresso da execução das obras para assegurar uma implantação bem sucedida? Macedo responde que o banco japonês acompanha pari passu a implantação do empreendimento. "A cada etapa do processo ele exige que nós mandemos todos os documentos ao Rio de Janeiro, na sede do banco aqui no Brasil, e os japoneses fazem a análise criteriosa do cumprimento das exigências previstas no edital de licitação, que deve estar perfeitamente em conformidade com o organograma deles. Eles têm normas específicas para fazer os processos licitatórios – que muitas vezes diferem das normas brasileiras. Até o momento eles não fizeram nenhuma inspeção técnica das obras. Eles fazem o acompanhamento das medições, acompanhamento do cronograma de desembolso previsto. Nós temos que submeter os cronogramas de desembolso anualmente a eles, que, por sua vez, nos cobram resultados em relação àquilo que estava previsto. Mas é facultado a eles fazer qualquer tipo de fiscalização técnica. Se não o fizeram até agora, é porque

provavelmente não viram necessidade."

Mas, e em relação às contratadas, a fiscalização da Sabesp continua em cima delas? "É óbvio que isso permanece, é tradicional. Mas hoje existe a responsabilidade por parte das contratadas em executar aquele produto com a qualidade assegurada. E demonstrar que isso está sendo alcançado. Isso é fiscalizado pela Sabesp, ou seja, a aplicação daqueles planos de gestão. E, adicionalmente, nós temos equipes de auditoria contratadas pela Sabesp para auditar se aqueles planos estão sendo efetivamente implementados pelas contratadas e devidamente verificados pela fiscalização. A fiscalização é feita por meio de um contrato de financiamento. Não é o pessoal próprio da Sabesp que faz a fiscalização. Apesar de que isso independeria. Quer dizer: é uma forma da gente garantir de que a contratada está executando tudo conforme especificação de projeto. Ao mesmo tempo em que eu verifico se a

fiscalização do meu empreendimento está sendo adequada no sentido de exigir que a contratada atenda aqueles parâmetros. Fecha um ciclo. Em relação à qualidade, nós exigimos que seja feita uma declaração desses planos de qualidade sobre como são feitos os serviços. Mesmo os serviços mais simples precisam ter garantia de qualidade, como por exemplo: assentamento de um tubo, como se faz a escavação, como se faz o escoramento, como se faz o berço, o assentamento da rede coletora, como é o processo de reaterro, de compactação. Ou seja, eu exijo que as contratadas façam amostragens, que tirem corpos de prova para poder verificar se aqueles parâmetros – que eles mesmo declararam – foram atingidos. Digamos, por exemplo,

que eles declararam que era necessário um grau de compactação 95 – como, aliás, é exigido na especificação –, então eles têm que recolher corpos de prova de tal modo que demonstrem que esse padrão

A par de algumas novas tecnologias que estão sendo empregadas no Onda Limpa, a grande inovação do programa está no processo de gestão do empreendimento, que exige das contratadas a responsabilidade de propor e implementar planos de gestão da qualidade e meio ambiente, comercialização de ligações domiciliares, comunicação e gestão de tráfego – para serem, depois, auditados por empresas contratadas pela própria Sabesp

vem sendo atingido. E caso não venha, o trabalho tem que ser feito o serviço às expensas da contratada."

No que se refere à estrutura gerencial do programa, o engº Leonardo diz que foi criada a unidade de gerenciamento do programa (UGP), constituída por empregados da Sabesp e de um consórcio contratado, com a finalidade e a responsabilidade específicas de implantar o programa. Antes da licitação das obras, a UGP revisou e atualizou todos os projetos de engenharia do programa. Essa ação exigida pelo JBIC foi essencial para minimizar os impactos no decorrer da execução dos empreendimentos. A revisão desses projetos contou com a participação e colaboração da Unidade de Negócio Baixada Santista da Sabesp para garantir a execução do empreendimento de acordo com as necessidades e expectativas dos setores responsáveis pela operação e manutenção das novas instalações, ou seja, de acordo com os anseios do cliente final.

Segundo Macedo, a diretoria de tecnologia, empreendimentos e meio ambiente da Sabesp decidiu que o Onda Limpa deveria ser gerenciado tendo como base as áreas de conhecimento e as melhores práticas preconizadas pelo Project Management Institute (PMI), instituto internacional de gerenciamento de projetos com mais de 170 000 associados no mundo, disponibilizadas na sua publicação Project Management Body of Knowledge (PMBok), ora em sua terceira edição.

Dessa forma, objetivando alcançar

essa excelência no gerenciamento do programa, a Sabesp, representada pela UGP e pelas unidades operacionais e de empreendimentos da Baixada Santista – e em conjunto com a Fundação do Desenvolvimento Administrativo (Fundap) –, desenvolveu ao longo de cinco meses um suporte metodológico de gestão de projetos voltado para o Onda Limpa. Nesse período foram realizados workshops com vários objetivos: integração da equipe, elaboração do sumário executivo do programa, estudos de metas e indicadores para o programa, identificação, análise e avaliação dos riscos do programa, levantamento e incorporação de dados que auxiliaram no planejamento estratégico do programa [com a identificação de riscos e oportunidades, pontos fortes e fracos],

Pela dimensão, complexidade e importância do programa, fruto do planejamento realizado, a Sabesp decidiu implementar ferramentas para minimizar problemas e maximizar resultados durante a execução do empreendimento. Para tanto, exigiu que suas contratadas implantassem ferramentas informatizadas de planejamento, acompanhamento e controle – além dos planos específicos para a gestão de qualidade

identificação, análise e avaliação das necessidades e expectativas das diversas partes envolvidas no programa, e identificação de diretrizes para a gestão da comunicação do programa.

Macedo comenta que, tendo em vista a dimensão, complexidade e importância do programa, fruto do planejamento realizado, a Sabesp decidiu implementar ferramentas que possibilitassem minimizar problemas e maximizar resultados durante a execução do empreendimento. Para tanto, exigiu que suas contratadas implantassem ferra-

mentas informatizadas de planejamento, acompanhamento e controle e planos específicos para a gestão de qualidade, meio ambiente, segurança, medicina e meio ambiente do trabalho, comunica-

ção, sistema viário no entorno das obras e comercialização de ligações. A finalidade dessas ferramentas e planos era preparar as contratadas para vencer os desafios de execução das obras e garantir o bom desempenho durante a execução.

Para auxiliar o planejamento, o acompanhamento e o controle da execução das obras do programa foi desenvolvido um Sistema Integrado de Informação para permitir a captura de dados relativos ao andamento, diretamente das frentes de trabalho, e a posterior utilização desses dados para controle e atualização do planejamento. Macedo conta que o sistema apresenta duas formas integradas de armazenamento e visualização das informações: um banco de dados responsável pelo tratamento de todos os dados alfanuméricos e uma representação em mapas que permite a visualização do andamento das obras e de todo o seu entorno (inclusive com imagens de aerofotogrametria).

A base de dados do sistema foi criada a partir dos dados dos projetos executivos, permitindo controle da execução de cada etapa das obras pontuais (ETEs, EPCs e EEEs), de cada trecho das obras lineares (redes coletoras, coletores tronco, interceptores e emissários), e da efetivação de cada ligação de esgotos. As ligações previstas no programa foram integradas à base de dados das ligações de água cadastradas da Sabesp a fim de facilitar e agilizar o processo de cadastramento da nova ligação de esgoto no sistema comercial. O sistema foi desenvolvido em módulos especializados e integrados denominados Controle de Adesão, Vistoria Prévia, Controle de Interferências, Controle de Acompanhamento das Obras, Planejamento e Visualização, de forma a que o dado de campo, informado uma única vez, seja armazenado em um banco de dados utilizado para extrair as informações gerenciais do programa.

Segundo Macedo, uma parte importante é plano de comercialização de ligações domiciliares. "Ele que tem um aspecto muito interessante, também dentro do objetivo de trazer a responsa-



bilidade solidária da contratada. O que se percebia em outros empreendimentos realizados na Sabesp, é que existia pouco empenho por parte das contratadas no sentido de que a ligação domiciliar fosse executada. A execução da rede coletora é uma obra contínua, mas a etapa de ligação domiciliar é uma obra que normalmente traz transtorno. É preciso repor passeios e fazer valas pequenas, essas coisas. Então se sentia uma certa dificuldade em garantir que as empresas contratadas fizessem a ligação. Adicionalmente as empresas tinham problemas relacionados à conexão. Em muitos casos se percebia que havia uma dificuldade de adesão do cliente à rede coletora. Por questões econômicas, a maioria das vezes. Mas também o que a gente percebia era um certo desinteresse ou falta de vontade maior das empresas contratadas em solicitar – ou demandar – aos clientes que fosse feita a ligação. Com o novo plano de comercialização, no entanto, passou-se a exigir um percentual de adesão mínima. Então nós retemos uma parcela de 25% do valor da rede coletora, caso a contratada não atinja no mínimo 70% de adesão naquele trecho de rede por ela executada. Isso garante bons resultados. Para isso está também agregado ao plano de comercialização, um plano de comunicação. Porque cabe à contratada fazer a divulgação do produto e providenciar o material de marketing necessário para poder incentivar as pessoas a fazer as adesões ao sistema de esgoto sanitário. Trata-se também de conversar com as pessoas. É impossível que uma obra como a do Onda Limpa não incomode. A gente procura trabalhar de maneira que seja minimizado esse transtorno, mas sempre ocorrem problemas. É fundamental que a empresa contratada se comunique com os clientes da Sabesp no sentido de explicar que o transtorno é passageiro e que os benefícios que vão advir da passagem da rede coletora na rua dele são para o resto da vida."

Perguntamos ao engº Macedo se esse mínimo de 70% já havia sido testado. "Foi, porque nós temos uma adesão preliminar. Apesar das ligações não estarem sendo executadas – porque não estão prontas as estações de tratamento de esgoto e só poderá haver a conexão efetiva após o término da execução –, nós temos um processo em que as contratadas percorrem as ruas onde estão sendo implantadas as redes coletoras e solicitam aos clientes a assinatura de um termo de adesão. O que nós temos verificado é que o modelo em si tem dado resultados positivos porque a grande maioria – mais de 90% – quer aderir. Não tem sido problema. Isso a gente não deve creditar apenas ao trabalho das contratadas. Acho importante ressaltar que isso ocorre também porque a demanda do serviço de rede coletora no litoral – pelas próprias condições de topografia e de solo da região – é muito grande. O esgoto é um produto muito valorizado no litoral."

Um dos profissionais de alto nível mais bem-humorados da Sabesp é Silvio Leifert, superintendente de gestão de empreen-

dimentos. Engenheiro civil formado pela Universidade Mackenzie, Leifert está na Sabesp desde 1978 e sempre trabalhou na área de empreendimentos. Ele é o homem que implementa as práticas preconizadas pelo PMI (Project Management Institute) dentro da companhia. O PMI é uma organização sem fins lucrativos criada nos Estados Unidos em 1979, que hoje atua em mais de 170 países, congrega somente pessoas – voluntários, como são chamados – e não congrega empresas. Essas pessoas se reúnem para discutir gerenciamento de projetos, ou seja, o que fazer para que se aumente a probabilidade de sucesso de um projeto. Por que foi criado o PMI? "Ora, por que todos os projetos, invariavelmente, dão errado", responde Leifert, rindo. "No Brasil vieram pela primeira vez na década de 1980, a coisa não deu muito certo, mas eles voltaram mais tarde."

Segundo Leifert, gerenciar projetos é atividade intrínseca da natureza humana. O que diferencia projeto de rotina é que o primeiro é um esforço temporário para a realização de um produto ou serviço, ou seja, tem começo, meio e fim. Assim, pode se afirmar que a própria vida é um projeto e a humanidade tenta simplesmente melhorar a sua gestão, desenvolvendo estratégias e ferramentas para atingir esse objetivo desde os primórdios da civilização. Ao longo do tempo, os grandes empreendimentos de engenharia têm propiciado o desenvolvimento de ferramentas específicas para aprimorar a sua

gestão. Mas somente no final da década de 1970 é que o PMI foi criado – com o objetivo de coletar práticas de gestão de projetos, estruturar esse conhecimento de forma abrangente e integrada e difundir essas metodologias. A Sabesp preocupada não só com o sucesso do Programa Onda Limpa, mas com o de todos os seus empreendimentos, incluiu no seu mapa estratégico o objetivo PI-13, cujo escopo é o de revolucionar a gestão dos empreendimentos. Desde maio de 2002, a diretoria de tecnologia, empreendimentos e meio ambiente vem desenvolvendo metodo-



FOTO: LEONARDO MOREIRA

Silvio Leifert, superintendente de gestão de empreendimentos

logia para o gerenciamento de empreendimentos baseada nos conceitos e melhores práticas preconizadas pelo PMI.

Leifert lembra que esse grupo de abnegados lançou um documento chamado Guia das Melhores Práticas para Gerenciamento de Projetos, chamado nos meios especializados de PMBoK (Project Management Body of Knowledge – Guide). "Essa é a estrutura, o corpo de conhecimento, que eles chamam de práticas. Fizemos, portanto, um tremendo trabalho e na década de 1980 foi lançado o primeiro livro. No ano 2000 foi distribuído o segundo livro. Aí já com a participação maior de pessoas, inclusive alguns brasileiros. No

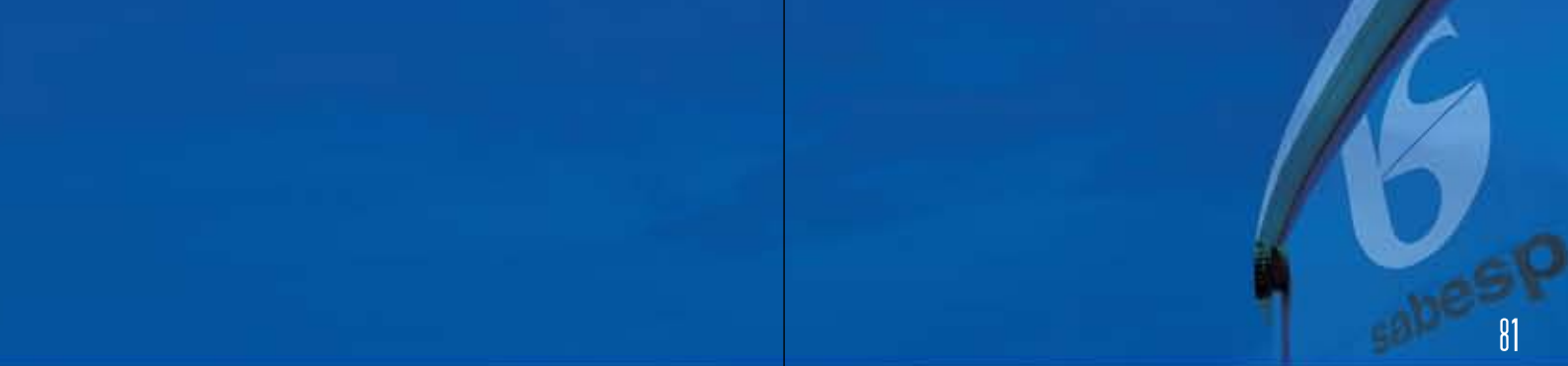
ano 2004/2005 lançamos a terceira edição, a edição que está válida hoje. Nós tivemos nesta edição mais ou menos uns 700 a 1 000 colaboradores, 12 deles brasileiros. O guia foi escrito agregando o conhecimento de todos e as práticas que deram certo – e alertas sobre práticas que não dão certo. Isto vale para jornalismo, medicina, governo, indústria farmacêutica, petroquímica, para quem quer abrir

um posto de gasolina, para tudo. Isto é projeto. Projeto é aquilo que tem começo, meio e fim, tem um valor agregado e vai gerar alguma coisa. A partir daí a Sabesp resolveu fazer uma melhoria na gestão de seus empreendimentos e criou em 2004 esta superintendência que eu comando."

Leifert prossegue, contando que foi contratada uma consultoria e organizada de acordo com os princípios que regem o PMI. "Todo projeto tem ciclo de vida: começa como bebê, vira criança, vira adolescente, vira adulto jovem, adulto, terceira idade e depois morre. No ano 2005 houve um desenvolvimento muito grande aqui na companhia e no final de 2006 chegamos com uma estrutura de metodologia montada. Houve uma participação enorme dentro da Sabesp. Éramos, na época, 530 funcionários em todo o estado, lotados nas áreas de empreendimentos. Foram montados grupos de trabalho aqui dentro e desenvolvemos a metodologia Sabesp. Mas, quando você sai da metodologia – que é eminentemente escrita – e vai para a realidade da vida, essa mudança, esse choque cultural, é brutal. O que estamos realizando agora é um esforço contínuo para fazer com que nossos colegas da Sabesp percebam a importância que essa metodologia tem para o sucesso pessoal deles e da empresa."

Como a Sabesp está organizada, enquanto empresa? "A Sabesp, empresa de economia mista, é uma sociedade anôni-

Cada nova ligação prevista no projeto é localizada no sistema comercial da Sabesp, por meio de um mecanismo de identificação da ligação. Isso permite que os dados de cadastro dessas ligações (atualmente apenas ligações de água) sejam consultados pelos responsáveis pela obra e que a atualização do cadastro com a inclusão das ligações de esgoto efetivadas em campo possa ser feita de forma ágil e confiável



ma de capital aberto (49,5%) com ações negociadas em bolsa de valores. Os outros 50,5% não são negociados, são do Estado de São Paulo. Nós temos a governança corporativa nível Novo Mercado na Bolsa de Valores de São Paulo, a Bovespa. Também estamos na New York Stock Exchange, cuja abreviação é Nyse, e é a Bolsa de Valores de Nova York. O fato de sermos empresa nível Novo Mercado significa que nós temos: conselho de administração, diretoria executiva, conselho fiscal e – como nós estamos em Nova York –, nós temos um conselho de auditoria. O presidente da Sabesp não é membro do conselho, conforme definição de governança corporativa. Ele é responsável pela direção executiva da empresa. E depois tem as diretorias. Duas de negócios: uma para a Região Metropolitana de São Paulo e outra para o resto do estado. Uma diretoria financeira, a qual, entre outras atividades, cuida do relacionamento com o mercado. Uma diretoria corporativa, que faz a parte interna, os atendimentos jurídicos, os recursos humanos, a parte de patrimônio. E outra diretoria: a de tecnologia, empreendimentos e meio ambiente. Dentro dessa diretoria existem duas superintendências, que são as áreas executivas da empresa, voltadas diretamente para fazer empreendimentos. A minha área aqui apenas dá suporte: desenvolve metodologias, aplica metodologias junto com as pessoas, dá apoio e treinamento, transfere inteligência, mas não executa empreendimento nenhum."

Segundo Leifert, a Sabesp tem um ambiente de suporte, em termos de tecnologia da informação (TI): o ambiente EPM da Microsoft, que foi desenvolvido pela empresa americana como solução para o gerenciamento de projetos. "Isso já tinha na empresa. Se esse suporte é o melhor do mundo ou se é nota 8,5, é indiferente. Já está na empresa, usa-se o que tem. Com isso eu ganho, primeiro em custo; segundo, se é um ambiente que todo mundo conhece, para quê mudar? Então já estamos levando a nossos funcionários a solução junta: a metodologia, o treinamento para todas essas pessoas e uma ferramenta de TI acessível a todos. É esse conjunto de ações que faz com que a gente tenha conseguido uma melhoria na nossa capacidade de fazer gestão de empreendimentos. A metodologia Sabesp já está toda ela escrita. Estamos colocando à prova agora. Estamos começando a ensinar as pessoas a fazer. Todos os empregados dos vários empreendimentos da Sabesp foram treinados. Nós contratamos, através do RH e da Universidade Empresarial Sabesp, um curso de gerenciamento de projetos para todos eles. Inclusive para as secretárias entenderem o que é isso. Para que elas possam de uma hora para outra, fazer parte dos projetos. Elas têm que redigir uma carta e, por exemplo, há um prazo para entregar a carta. Ela não pode redigir errado porque teria que mudar a carta e isso pode prejudicar o projeto. São cursos de 32 horas. Além disso, nós temos hoje, nas áreas de empreendimentos da empresa, profissionais que estão fazendo cursos em nível de MBA, pós-graduação e MBA em gerenciamento de projetos. Alguns na Fundação Vanzolini, outros em franquias da Fundação Getúlio

Vargas no interior. Estamos criando aqui 39 MBAs em gerenciamento de projeto.

Dentro das ferramentas criadas pela Sabesp, o módulo Controle de Adesão tem a função de controlar a adesão de cada ligação de esgoto a ser efetivada à rede coletora em execução. A adesão é formalizada pela assinatura do Termo de Compromisso de Adesão pelo morador, caracterizando ciência do assunto e concordância com a efetivação da ligação de esgotos a ser executada. A informação sobre a adesão de cada imóvel tem influência direta e imprescindível na medição de cada trecho da rede coletora.

Cada nova ligação prevista no projeto é localizada no sistema comercial da Sabesp, por meio de um mecanismo de identificação da ligação. Isso permite que os dados de cadastro dessas ligações (atualmente apenas ligações de água) sejam consultados pelos responsáveis pela obra e que a atualização do cadastro com a inclusão das ligações de esgoto efetivadas em campo seja ágil e confiável.

O módulo de Vistoria Prévia destina-se a controlar a vistoria nos imóveis beneficiados pela rede coletora. A vistoria tem por objetivos verificar as condições técnicas para efetivar a ligação (parte interna do imóvel); verificar as condições de conservação/manutenção do imóvel (presença de trincas e fissuras, para fins de controle dos danos eventualmente ocasionados pela execução das obras); e obter o Termo de Compromisso de Adesão assinado pelo morador. O sistema emite as fichas de campo para a execução da vistoria prévia e permite que o usuário programe as visitas através do mapa da área que contém o traçado da rede projetada e o planejamento da sua execução. A vistoria prévia é acompanhada por relatório fotográfico.

O módulo de Controle de Interferências, por sua vez, gerencia todos os processos de obtenção de licenças e autorizações nas áreas onde existem interferências externas à obra (travessias de córregos e canais, de rodovias, ferrovias,

interferências com tubulações de outras concessionárias de serviços públicos, além de desapropriação de áreas e liberação de faixas de servidão). Trata-se de um módulo de importância fundamental para garantir que a liberação dessas interferências esteja de acordo com o seu respectivo planejamento de execução de obras. O sistema apresenta o histórico de cada processo de obtenção de autorização/licença e indica a data provável de sua conclusão. A comparação com os dados de planejamento da execução da obra é feita de forma automática, resultando em uma lista de pendências críticas que irão necessitar de ações gerenciais para garantir a liberação das interferências no momento adequado.

Já o Sistema de Controle e Acompanhamento de Obras foi desenvolvido com o objetivo de fornecer ao usuário (frente de obra) uma ferramenta de fácil utilização para gerar automaticamente os valores correspondentes de medições (pagamento) a partir dos avanços físicos informados. Para gerar os documentos necessários ao processo de medição referente ao avanço físico realizado, o sistema armazena todas as regras dos critérios de medição e da regulamentação de preços, inclusive as regras de retenção de pagamento e as planilhas de preços, e emite uma memória e um resumo de cada uma das medições.

A relação de ligações conectadas a cada trecho da rede, obtida através de ferramentas de geoprocessamento, permitiu a adoção do critério de medição que define o valor a ser pago por extensão de rede

executada, conforme a efetivação das respectivas ligações. O controle propiciado pelo sistema também permite que os valores anteriormente retidos em virtude da baixa adesão das ligações possam ser liberados à medida que essas ligações forem efetivadas. Assim é possível reter parte das medições e liberá-las somente quando determinada meta for atingida, mantendo-se o histórico e o registro de cada situação no sistema.

Quanto ao módulo de planejamento, a captura de informações sobre o avanço, obtidas diretamente nas frentes de trabalho, subsidia a composição da medição, permite aferir o andamento da obra através da comparação entre o realizado e o planejado e auxilia a identificação de desvios e a tomada de decisão, para corrigi-los. Assim, as informações de campo são utilizadas tanto para a valoração da

Para a gestão ambiental das obras, a Sabesp exige que as suas contratadas implantem um plano específico antes do início das obras, pois estas serão realizadas em áreas urbanas e próximas de áreas de proteção ambiental, como Serra do Mar e sítios arqueológicos. Além disso, a Sabesp tem a preocupação de tocar suas obras em estrita conformidade com os requisitos ambientais

medição como para subsidiar as análises e possíveis correções propostas pela equipe de planejamento. O módulo de planejamento, então, armazena as informações sobre o planejamento de execução das obras, permite a comparação entre o realizado e o planejado e identifica os processos de liberação/autorização que necessitam estar concluídas antes do início das obras. As comparações entre o realizado e o planejado são de vital importância para a tomada de deci-

são de replanejamento, permitindo que os dados reais de execução possam ser considerados para o replanejamento do restante da obra.

O módulo de visualização, por seu

lado, apresenta a situação atual e a situação planejada da obra sob a forma de mapas georreferenciados que possibilitam uma visualização rápida e fácil do seu andamento. Esse tipo de visualização oferece ao gerente uma visão global do andamento físico das obras, auxiliando a revisão do planejamento para recuperar atrasos e a revisão de estratégias de condução das obras.

Com relação aos planos de gestão, há várias subdivisões. Pelo plano de gestão da qualidade, a contratada deverá implantar, antes do início das obras, um plano que garanta, passo a passo, que o produto a ser entregue está em conformidade com as especificações (projetado e contratado). Este plano deverá seguir regras determinadas pelo contrato, e as suas equipes específicas e os diversos pontos de controle serão auditados durante a execução das obras. Caso esteja ocorrendo algum tipo de não-conformidade a auditoria especializada contratada pela Sabesp determinará a revisão de todo o processo executivo. Essa exigência contratual fará com que as ações voltadas à qualidade total sejam implantadas antes do início das obras, de maneira estruturada, reduzindo riscos e custos com eventuais correções de não-conformidades.

Pelo plano de gestão ambiental das obras, a Sabesp exige que as suas contratadas implantem um plano específico sobre esse item antes do início das obras, pois estas serão realizadas em áreas urbanas e próximas de áreas de proteção ambiental, como a Serra do Mar e de sítios arqueológicos. Além disso, a Sabesp tem a preocupação de executar seus empreendimentos em estrita conformidade com os requisitos ambientais. Este plano, cuja implantação e operacionalização também serão auditadas por empresas especializadas contratadas pela Sabesp, deverá identificar e propor soluções para evitar e mitigar possíveis impactos que a execução das obras possa causar ao meio ambiente.

O plano de gestão de segurança, higiene, medicina e meio ambiente de trabalho tem importância auto-evidente.

Afinal, a execução de 1 107 quilômetros de valas em região de solo arenoso e nível de água alto, resultando em até 150 frentes simultâneas de serviço onde trabalharão cerca de 4 000 pessoas, mostra o nível de riscos de acidentes de trabalho a que as obras do programa estarão expostas. Para evitá-los e garantir o fiel cumprimento de todas as normas de medicina e segurança do trabalho e do Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta firmado entre a Sabesp e o Ministério Público do Trabalho, a contratada deverá implantar esse plano específico, antes do início das obras. Este plano será auditado pela Sabesp e por empresas contratadas e terá como objetivo a identificação, avaliação e recomendação de ações preventivas para minimizar a ocorrência de acidentes nas obras.

O plano de gestão da comunicação é essencial num empreendimento como o Onda Limpa, uma das maiores intervenções em áreas urbanas já realizadas pela Sabesp. Trata-se de região densamente povoada onde as obras causarão impactos diretos ou indiretos não só na população fixa mas também na flutuante presente nos meses de verão, ou seja, num total aproximado de 3 milhões de pessoas. A companhia, diante desse desafio, exige que suas contratadas implantem esse tipo de plano, específico para as obras, dirigido à população direta ou indiretamente atingida. O plano de comunicação tem os seguintes objetivos: (1) evitar e mitigar o impacto e os transtornos causados pelas obras; (2) divulgar e esclarecer os benefícios do programa; (3) ser um canal rápido, eficiente e permanente para receber reclamações e opiniões da população; (4) agilizar as medidas necessárias para solucionar as demandas. A eficiência da operacionalização do plano de gestão da comunicação será avaliada através dos seguintes indicadores: (a) número de reclamações mensais registrados/metragem executada de rede ou de coletor; (b) número de reclamações mensais atendidas/número de reclamações mensais registradas. O desempenho do plano junto à

população, caso este não atinja as metas estabelecidas pelos indicadores, determinará sua alteração e/ou complementação.

Como aproximadamente uma em cada cinco ruas dos municípios abrangidos pelo Onda Limpa estará em obras, existe um plano de gestão do sistema viário. Visando diminuir os transtornos e garantir o bem-estar dos munícipes, turistas e demais envolvidos, a Sabesp exige que as suas contratadas implantem esse plano antes do início das obras. O plano deverá ser implantado levando em conta várias etapas das obras em diferentes pontos de cidades e rodovias. Deverão ser consideradas as respectivas legislações municipais, as várias limitações de tráfego de veículos particulares e coletivos, e o acesso a garagens residenciais, estabelecimentos comerciais, escolas, hospitais e outros. O plano de gestão do sistema viário deverá estar alinhado com a gestão de qualidade e de comunicação.

As ligações prediais, embora apresentem menor complexidade técnica em relação às demais obras e serviços integrantes dos sistemas de esgotamento sanitário, são de importância fundamental para o sucesso do programa. Por isso existe um plano de comercialização de ligações domiciliares de esgoto. É através das ligações que se processa o esgotamento dos efluentes produzidos pelos imóveis e o seu transporte para tratamento e disposição final. É inútil investir esforços e recursos vultosos na execução de sistemas de tratamento, interceptores, coletores tronco e redes coletoras de esgoto se não houver uma ação efetiva dirigida à maximização do número de conexões de imóveis ao sistema implantado. A fim de atingir essa maximização e prestar um bom atendimento ao cliente, a Sabesp exige que as suas contratadas implantem e operacionalizem um programa de comercialização de ligações. O desempenho do plano será medido através de indicadores a serem atingidos. A contratada é incentivada a atingir os índices estabelecidos para não ser penalizada no pagamento mensal de suas medições. 🍷