

Para salvar o manancial

Respondendo por cerca de 20 por cento do abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo, 9.500 litros por segundo, o Sistema Guarapiranga corria o risco de tornar-se inviável como manancial antes do fim desta década. Motivo: ocupação desordenada da bacia, com a conseqüente poluição das águas. Diante do perigo, o Governo do Estado de São Paulo criou, em maio de 1991, um grupo de trabalho coordenado pela Secretaria de Energia e Saneamento para a elaboração de um Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga — e em janeiro de 1992 era encaminhado à Secretaria Estadual do Meio Ambiente o Rima-Relatório de Impacto Ambiental daquele programa. Um tempo curto para o detalhamento de uma obra de tal grandeza.

E por ser uma obra tão importante, onde a Sabesp tem interesses imediatos — afinal, o Guarapiranga é o seu segundo maior sistema produtor na Região Metropolitana —, além de algumas particularidades técnicas e políticas, a **REVISTA DAE** publica nesta edição aquele Rima, com alguns cortes para efeito de edição. Como se verá, um Rima de contornos inovadores.

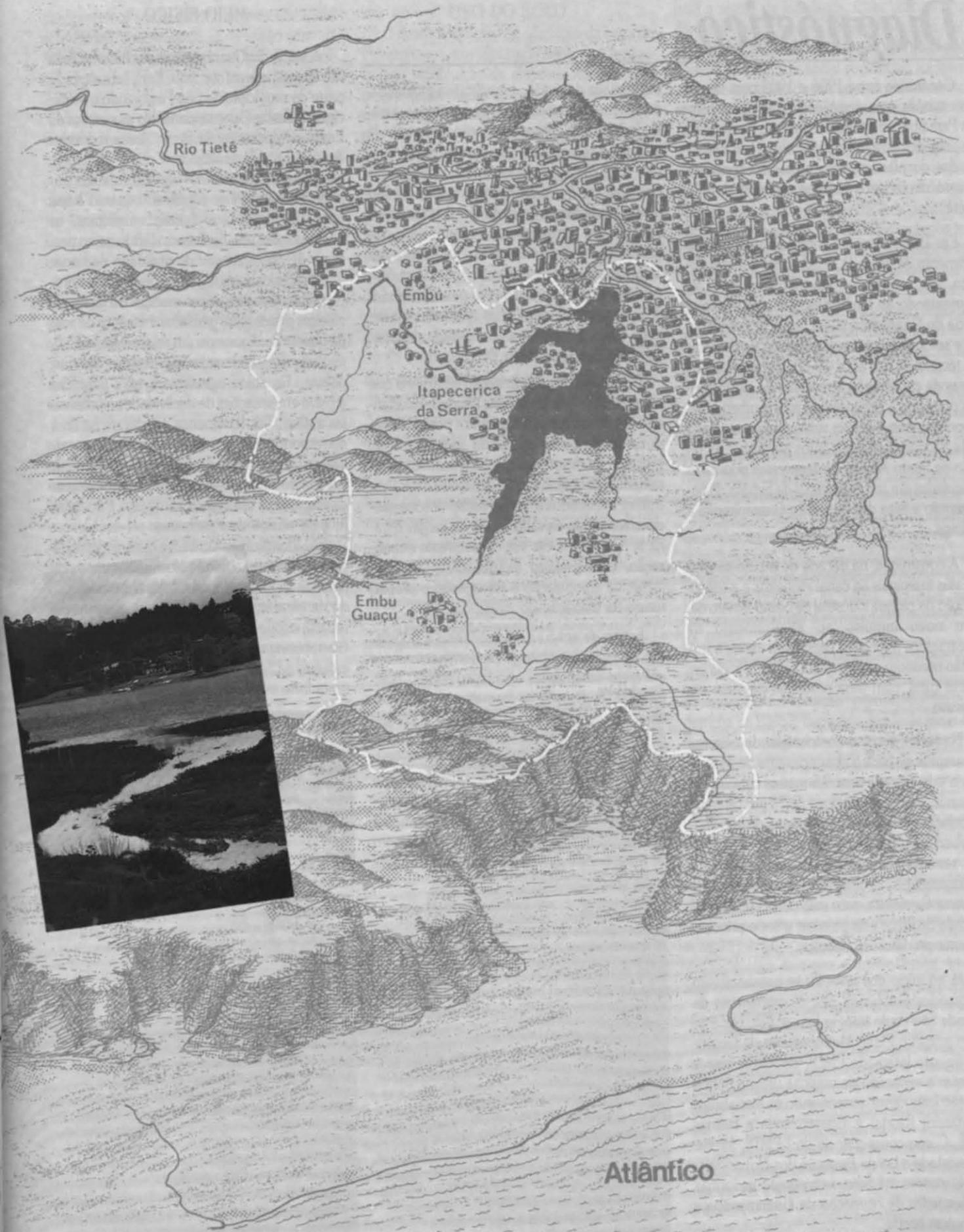
O Programa tem como executoras, além da Secretaria de Energia e Saneamento, a Secretaria do Meio Ambiente, a Sabesp, a Eletropaulo, a CDHU — Cia. de Desenvolvimento Habitacional e Urbano e a Prefeitura do Município de São Paulo. Elaborado pela Cobrape-Cia. Brasileira de Projetos e Empreendimentos, de São Paulo, o Programa contou com a participação de equipes técnicas, no âmbito do governo estadual, das Secretarias de Energia e Saneamento, Meio Ambiente, Habitação, Saúde, Planejamento e Gestão e Fazenda, mais a Sabesp, Eletropaulo, CDHU e Emplasa; no âmbito da Prefeitura de São Paulo, Secretarias de Planejamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano, Vias Públicas, Obras e Saneamento e Administrações



Regionais, além das administrações regionais de Campo Limpo e Capela do Socorro. Também participaram as prefeituras de Itapeverica da Serra, Embu e Embu-Guaçu, municípios interessados no Programa.

Ora, como se observa na apresentação do Rima, o envolvimento dessas entidades “indica, sem dúvida, uma qualidade nova no trato das questões urbanas e ambientais da Região Metropolitana de São Paulo: sobrepõe-se a interesses localizados, o interesse maior de todos os cidadãos” que vivem na RMSP. É um detalhe interessante — e é o próprio Rima que adverte que, realisticamente, o “Programa prevê um conjunto de ações de caráter institucional que visa, em linhas gerais, garantir a continuidade dos resultados obtidos, estabelecendo um gerenciamento integrado dos recursos ambientais”.

Integrado ao Programa de Qualidade da Água e Controle da Poluição Hídrica em Áreas Metropolitanas do Ministério da Ação Social/Secretaria Nacional de Saneamento, contando com recursos financiados pelo Bird - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento, além de recursos do governo federal e das instâncias locais, o Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga, 1992-1997, vai custar 230 milhões de dólares. Na verdade, é pouco dinheiro para as ações que se fazem necessárias — e devido às restrições orçamentárias, o Programa se concentra nas áreas mais críticas, ou seja, aquelas de maior contribuição para a deterioração da qualidade da água, através de ações prioritárias. Ações que pelo menos detêm o curso que levava à perda daquele manancial que afeta direta ou indiretamente a vida de 17,5 milhões de pessoas da RMSP, e abrem novas perspectivas para as intervenções ambientais na megalópole.



Diagnóstico

Construída entre 1906 e 1908 para regularizar vazões para geração de energia na usina de Parnaíba, no rio Tietê, a represa Guarapiranga adquiriu, posteriormente, novas funções advindas do planejamento global do aproveitamento de recursos hídricos da bacia do Alto Tietê.

Em 1927, passou a contribuir para o abastecimento de água da cidade com 1 metro cúbico por segundo, contribuição que foi aumentando ao longo dos anos. Na época, a bacia do Guarapiranga era bastante desocupada e se caracterizava pela presença de chácaras de recreio. Já nos anos 40-50, a conclusão das obras de canalização e reversão do rio Pinheiros propiciou a expansão da malha urbana metropolitana nas direções sul/sudoeste, marcada pela abertura de loteamentos industriais na região de Santo Amaro e loteamentos populares articulados em torno do ramal da Fepasa, já penetrando a área das bacias do Guarapiranga e Billings.

A construção, na década de 60, do sistema de vias marginais ao canal Pinheiros e a consolidação do parque industrial de Santo Amaro deram novo impulso ao adensamento de loteamentos populares. Mas ainda assim, o que então predominava na maior parte da bacia era o uso rural, com uma produção bastante expressiva.

Naqueles anos, a contribuição do Sistema Guarapiranga para o abastecimento de água já havia sido elevada para 9,5 metros cúbicos por segundo, atendendo a cerca de 70 por cento da população da Região Metropolitana de São Paulo. A crise no abastecimento público se agravava, sendo freqüentes a falta de água e os racionamentos. A alternativa encontrada foi o Sistema Cantareira, com suas obras iniciadas na década de 70, e este passaria a ser o principal sistema produtor da Sabesp.

Já no início dos anos 70 se prenunciavam os grandes problemas que os mananciais da Grande São Paulo iriam enfrentar. Não por acaso, o primeiro Plano Metropolitano de Desenvolvimento Integrado-PMDI, de 1972, visava ordenar a expansão da mancha urbana para a direção leste-oeste, preservando os mananciais Cantareira (Norte) e Guarapiranga e Billings (Sul). Como consequência do I PMDI, foi implementada a Lei de Proteção dos Mananciais-LPM, vigente até hoje, restringindo as formas inadequadas de ocupação da Guarapiranga e de outras bacias.

Embora a intenção fosse evitar a ocupação

inadequada da região, a significativa proximidade de áreas de concentração de empregos, associada à falta da efetiva promoção de formas de ocupação compatíveis com o manancial, levaram à proliferação de loteamentos populares clandestinos, à ocorrência de invasões e à formação de favelas e áreas de marginalidade urbana, num processo de substituição das atividades rurais e periurbanas. Nos últimos dez anos, observou-se uma intensificação dessa ocupação desordenada, favorecida pelas facilidades de acesso introduzidas pelas melhorias no sistema viário, principalmente a estrada de Parelheiros e a rodovia Régis Bittencourt.

Paralelamente, a valorização imobiliária que se verificou até os limites das áreas dos mananciais empurrou novos loteamentos populares para dentro da bacia, ocupando áreas rurais em processo de desativação. Tal adensamento, raramente acompanhado de serviços de infraestrutura adequados à conservação dos mananciais, resulta no elevado fluxo de cargas orgânicas à represa e em sua conseqüente eutrofização, com prejuízo da qualidade de água fornecida à população e ameaçando o próprio futuro da utilização do manancial.

Estima-se em 577 mil habitantes a população da bacia, concentrada predominantemente em áreas urbanizadas com baixo padrão habitacional. A situação se dramatiza ao se considerar que as estimativas para o ano 2000 são de que a população da RMSP crescerá a taxas de 3 por cento ao ano, pressionando principalmente as áreas das bacias do Guarapiranga e Billings, cada vez mais integradas ao *centro metropolitano*, ao mesmo tempo que demandará vazões cada vez maiores para o abastecimento de água, onde é destacada a contribuição da represa Guarapiranga.

Atualmente, o sistema Guarapiranga responde por cerca de 20 por cento do abastecimento da RMSP, atendendo a aproximadamente 3 milhões de habitantes, com uma vazão regularizada de 9,5 metros cúbicos por segundo, além de 1 metro cúbico por segundo revertido da bacia do rio Capivari, da vertente marítima da Serra do Mar, tratados nas estações de tratamento (ETAs) Alto da Boa Vista e Theodoro Ramos. Além disso, futuramente a reversão para a represa será ampliada em mais 4,6 m³/s, dentro do Sistema Produtor Sudoeste, aumentando a sua importância no sistema metropolitano de produção de água, que totaliza atualmente uma capacidade de 52,75 m³/s (já insuficientes para atender à demanda e provocando racionamentos e rodízios sistemáticos no abastecimento).

MEIO FÍSICO

A bacia do Guarapiranga possui uma área de aproximadamente 630 km², abrangendo parte do município de São Paulo, todo o município de Embu-Guaçu e parte dos municípios de Embu e Itapeverica da Serra. Áreas reduzidas de dois outros municípios, Cotia e Juquitiba, completam a extensão da bacia, formando, porém, áreas de pouco significado quanto à sua ocupação frente aos demais municípios, os quais, por sua vez, ganharam relevância no processo de compreensão da realidade da bacia.

Predominam na região os maciços do complexo cristalino tais como maciços de gnaisses, maciços mistos xisto/graníticos e maciços de solo de granito configurando um relevo bastante acidentado principalmente nas porções Sul/Sudoeste. Os solos apresentam alto potencial erosivo em situações de declividades médias altas e altas. Tais fenômenos ocorreram na área correspondente à margem esquerda do reservatório, junto à estrada da Baronesa e junto à estrada do Embu-Guaçu; e, ainda, na margem direita, junto à estrada do Jaceguava e do Itaim II; e no núcleo de Parelheiros.

São identificáveis também alguns enclaves de solos da Formação São Paulo, muito menos vulneráveis à erosão, e, ainda, solos hidromórficos, ou de várzeas, acompanhando as margens da represa e toda a rede de drenagem. A bacia do Guarapiranga é uma área de transição, entre as escarpas da Serra do Mar e o Planalto, que apresenta forte influência do clima serrano. Índices



pluviométricos anuais médios em torno de 1.350 e 1.450mm/ano verificam-se na região norte da área de estudo. Em direção ao sul, esses índices elevam-se gradualmente, atingindo mais de 2.000mm/ano.

Somada às características do solo e topografia, essa pluviosidade apresenta-se como agravante de alta vulnerabilidade à erosão concentrada, principalmente na metade meridional da área da bacia. Os ventos predominantes vêm de sudoeste. As temperaturas não apresentam influências da ilha de calor da metrópole; e a qualidade do ar é boa.

No setor norte, a área apresenta características esparsas de Floresta Pluvial Subtropical, vegetação original do Planalto Paulista. Na porção meridional, encontram-se manchas de vegetação autóctone que expressam a transição do Planalto para a Serra do Mar, onde sobrevive a Mata Atlântica.

Na área urbana, as ocorrências de vegetação significativas revelam as mesmas espécies mais freqüentes na cidade de São Paulo: abacateiros, mangueiras, eucaliptos, sibipirunas, jacarandás, quaresmeiras, cinamomos, espatódeas. Na zona rural, em áreas de grande diversidade de funções urbanas e rurais, ocorrem exemplares da vegetação nativa: macanás, angicos, jacarés, tapiás, pau-incenso, araucárias, passuarés, cedros, açoita-cavalo, embiruços. No extremo sul da bacia a vegetação encontra-se preservada, podendo-se verificar a presença de grande variedade de espécies dos diversos gêneros de plantas nativas.

USO DO SOLO

O desenvolvimento da ocupação da bacia do Guarapiranga, nos últimos 50 anos, caracterizou-se pela substituição da atividade agrícola e de pequenos povoados que se formavam ao longo das vias de acesso para as áreas de exploração de lenha e carvão vegetal, para a situação atual de intensa urbanização periférica no município de São Paulo, expandindo-se para os municípios contíguos de Itapeperica da Serra e Embu, além do crescimento de núcleos urbanos na zona meridional da bacia (a exemplo de Embu-Guaçu).

Essa expansão tem raízes históricas bem conhecidas. Com a entrada em operação das primeiras unidades de bombeamento da Elevatória de Traição, tornou-se possível direcionar as águas do rio Tietê para o canal Pinheiros até a barragem de Pedreira onde outra elevatória transferia as águas, e os esgotos nelas diluídos, para o reservatório Billings, para geração de energia hidrelétrica nas usinas da Light situadas em Cubatão.

A crescente perda de valor das terras no entorno do reservatório Billings, devida à incompatibilidade entre a poluição crescente das águas e as formas do uso do solo até então decorrentes de atividades ligadas à balneabilidade, navegação, chácaras de recreio etc., influenciou decisivamente na forma de desenvolvimento de

Fator relevante no processo de degradação ambiental da bacia do Guarapiranga é a questão da disposição final de resíduos sólidos.

toda a região de Interlagos. Quer dizer, a tendência anterior, que relacionava a forma de ocupação com procedimentos mais adequados à preservação do manancial superficial, foi interrompida e substituída por uma expansão acelerada da mancha urbana, não acompanhada pelo planejamento do setor público.

Mais: investimentos viários na cidade de São Paulo consolidaram a interligação com a região da bacia. O distrito de Santo Amaro, sul do município, com grande porção da área dentro da bacia, reúne a maior parcela de empregos industriais. Nesse quadro, a bacia do Guarapiranga torna-se uma alternativa mais acessível frente à demanda habitacional da população de baixa renda. É assim que se consolida uma forma de ocupação responsável por uma degradação ambiental que se estende por grande parte da região de Interlagos.

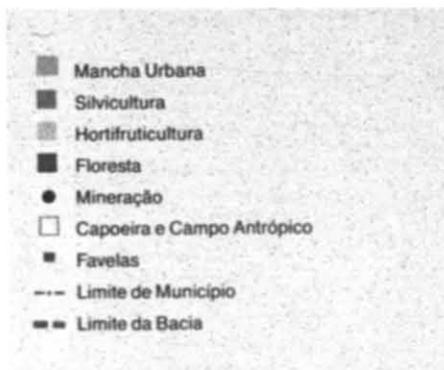
Atualmente, toda a bacia do Guarapiranga se constitui em área de expansão urbana de um acentuado crescimento populacional que, se ainda não está medido em indicadores estatísticos mais precisos e atuais, pode ser visualizado na proliferação desmedida do mercado imobiliário e das lojas de materiais de construção, fábricas de blocos e empresas de "fundo de quintal" de terraplenagem. Pode-se verificar, ainda, a proliferação de linhas clandestinas de ônibus urbanos, uma vez que as linhas regulares não conseguem atender à demanda de transportes da região.

Quatro conjuntos de áreas se diferenciam por suas características na bacia do Guarapiranga: **a.** áreas de urbanização intensa, contínua à mancha da RMS, correspondendo às áreas do Bororé, na margem direita do reservatório; Riviera, na margem esquerda, Embu e Itapeperica da Serra; todas contidas na porção norte da bacia; **b.** áreas de urbanização isolada, correspondendo aos núcleos de Parelheiros, Cipó e Embu-Guaçu, localizadas na porção sul/sudeste da bacia; **c.** áreas não urbanas, ocupadas com chácaras de recreio, loteamentos de baixa densidade, ou ainda não ocupadas, constituindo uma zona de transição entre as áreas de urbanização intensa e as áreas rurais; **d.** áreas rurais de Itapeperica da Serra e Embu-Guaçu, situadas na porção extremo sul e oeste da bacia.

As indústrias da região encontram-se sob controle periódico da Cetesb. São 108 estabelecimentos vistoriados rotineiramente, sendo que 91 são verificados quanto à poluição das águas. Sua contribuição quanto à poluição é, no entanto, desprezível, concentrada principalmente em um único estabelecimento.

Tais estabelecimentos compreendem clubes, hotéis, motéis, construtoras, portos de areia, suinoculturas e indústrias dos ramos metalúrgico, frigorífico, papel e celulose, recuperação de solventes, bebidas, químicos, farmacêuticos, alimentícios e outros.





POPULAÇÃO

Os distritos do município de São Paulo, bem como dos demais municípios que compõem a bacia do Guarapiranga, apresentam ao longo das últimas décadas um acentuado processo de urbanização, especialmente a partir de 1970. Esses núcleos incorporaram novas áreas ao tecido urbano à medida que as respectivas populações rurais trocavam o campo pela cidade e em que houve convergência de população de baixa renda expulsa de áreas valorizadas pela infra-estrutura urbana. Por outro lado, receberam contingentes de outros municípios e regiões. Dessa forma, a população rural vem decrescendo não apenas em termos relativos, mais ainda em números absolutos. Nos casos de Embu e do distrito de Santo Amaro, o contingente rural desapareceu completamente.

O atual estágio de ocupação da bacia, assim como as tendências verificadas, projetam um cenário de urbanização quase absoluta, com perda de relevância do contingente rural no contexto da análise populacional.

Em relação aos dados censitários, pode-se observar apenas o conjunto dos municípios envolvidos pelo projeto, bem como os distritos do município de São Paulo que particularmente integram a área da bacia.

Apesar de não corresponderem exatamente aos limites territoriais da bacia, os dados censitários ressaltam que o crescimento populacional na região atingiu índices muito expressivos. A porção sul da região metropolitana, abrangendo a bacia do Guarapiranga, teve sua população aumentada, entre 1960 e 1990, de cerca de 176 mil habitantes para 2,9 milhões. Ainda segundo os dados censitários, nos últimos anos a população na região tem crescido em torno de 7% ao ano, enquanto o Estado de São Paulo, a região metropolitana e o município de São Paulo têm apresentado, nas últimas três décadas, taxas decrescentes.

ÁGUA

Além do uso prioritário para abastecimento público, existem diversos aproveitamentos dos

recursos hídricos da bacia do Guarapiranga de menor relevância: diluição de esgotos sanitários, controle das vazões de cheias da bacia do rio Pinheiros, lazer contemplativo e esportes náuticos.

Ao seu aproveitamento para abastecimento público vincula-se o projeto de reversão, para ampliação do Sistema Produtor Metropolitano, de vazões da vertente marítima, podendo aumentar, até o ano 2010, sua participação relativa no abastecimento da RMS, dos atuais 20 por cento para cerca de 37 por cento da oferta total, fornecendo 34,2 m³/s, pouco mais que a capacidade máxima do sistema Cantareira (33 m³/s).

Note-se que a Guarapiranga, pelo Decreto estadual 10.755, de 22 de novembro de 1977, é enquadrada na *classe I* (águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio ou com simples desinfecção). Contudo, desde 1980 a sua qualidade real corresponde à *classe II* (águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário). A persistir o crescimento da poluição na bacia, o corpo d'água poderá degradar para *classe III* (imprópria para irrigação de horticultura e fruticultura e recreação de contato primário), *IV* (águas para abastecimento com necessidade de tratamento avançado, impossibilidade de preservação de peixes e outros elementos da fauna e flora e imprópria à dessedentação de animais, a exemplo do corpo central da represa Billings a jusante da rodovia dos Imigrantes) e, finalmente, *anaeróbica* (o único uso possível é o transporte e destino final de águas residuárias, a exemplo do corpo central da Billings entre Pedreira e rodovia dos Imigrantes).

Mantida a tendência atual de ocupação da bacia do Guarapiranga, visualiza-se uma deterioração da qualidade das águas do reservatório, porém com intensidade maior que a da ocupação da bacia. Isto porque a capacidade de autodepuração do reservatório seria amplamente superada pelo aporte de cargas.

Caso a ocupação da bacia permaneça como hoje, a tendência ainda é de agravamento paulatino da qualidade de água devido à evolução natural do lago, uma vez que os nutrientes incorporados ao ecossistema têm caráter conservativo. A água ainda deverá estar na *classe II*, mas de pior qualidade.

Tomando-se dados da Cetesb, que monitora a bacia do Guarapiranga em três pontos — nos dois principais formadores (rios Embu-Guaçu e Embu-Mirim) e na captação da Sabesp — verificar-se-á através do IQA (índice de qualidade da água) uma gradual deterioração

da qualidade da água naqueles tributários e também na captação, mesmo após o efeito de autodepuração do reservatório.

Observa-se, notadamente, o acréscimo nas concentrações médias de fósforo total e nitrogênio cujos valores absolutos são altamente prejudiciais para lagos, como o reservatório Guarapiranga, por intensificar os problemas associados à eutrofização e *bloom* algal. Ressalte-se que a Sabesp registrou 13 florações algais, no período de 1977 a 1989, obrigando-a a fazer intervenções na superfície do reservatório e alterar os procedimentos normais das ETAs, acarretando maiores gastos e insatisfação da população atendida, visto que as algas conferem gosto desagradável à água. O monitoramento da Sabesp permite observar que as florações serão cada vez mais frequentes.

Todos os contribuintes da represa, sem exceção, têm concentrações de coliformes totais e fecais superiores aos padrões estabelecidos para os corpos d'água enquadrados na *classe II*. Nos mais poluídos, as concentrações de coliformes fecais são da ordem de 10⁷/100ml, indicando grande quantidade de esgotos domésticos.

São esses esgotos domésticos lançados nos afluentes que fazem a Guarapiranga aproximar-se do limite excessivo para tornar-se eutrófica. O quadro não é pior porque os dois principais formadores do reservatório ainda se encontram em condições aceitáveis. Porém, verifica-se nas bacias desses dois rios uma tendência de crescimento e intensificação do processo de uso e ocupação do solo, com a abertura de loteamentos destinados a receber uma alta densidade populacional.

ESGOTOS

Da população total da bacia, estima-se que 85 por cento têm condições de serem esgotados e seus efluentes revertidos para fora da bacia, ou tratados, sendo que 42 por cento já são atendidos pela Sabesp.

Nas áreas do município de São Paulo, contíguas às margens direita e esquerda da represa, encontram-se as maiores concentrações populacionais da bacia. Da população da margem direita, podem-se considerar esgotáveis cerca de 180 mil habitantes. Destes, aproximadamente 150 mil já se encontram atendidos por um sistema de reversão de esgotos, constituído por estações elevatórias, coletores-tronco e linhas de recalque que conduzem os efluentes para a bacia do canal Pinheiros.

Atualmente não estão interligados ao sistema o núcleo urbano de Parelheiros, com uma população estimada em 19 mil pessoas, além

de diversas áreas ocupadas por favelas.

As áreas da margem esquerda, que se estendem para o sul até a divisa com o município de Itapeverica da Serra, abrigam uma população de aproximadamente 128 mil pessoas. Destas, consideram-se como esgotáveis 90 mil, sendo que 56 por cento já têm seus esgotos revertidos para a bacia do córrego Ponte Baixa, que contribui para o canal Pinheiros. Encontram-se em obras novas estações elevatórias que se integrarão a este sistema, permitindo o atendimento a mais 8 mil habitantes.

O município de Embu, na parte contida na bacia do Guarapiranga — correspondendo ao Jd. Magali e à sede do município —, conta com uma população estimada em 53 mil habitantes, em grande parte esgotável. Atualmente, os esgotos são despejados diretamente nos cursos d'água sem qualquer tratamento.

Do município de Itapeverica da Serra, consideram-se esgotáveis cerca de 73 mil habitantes. Parcialmente atendidos com aproximadamente 22 mil metros de redes coletoras que lançam os esgotos, sem tratamento, nos córregos da bacia de drenagem.

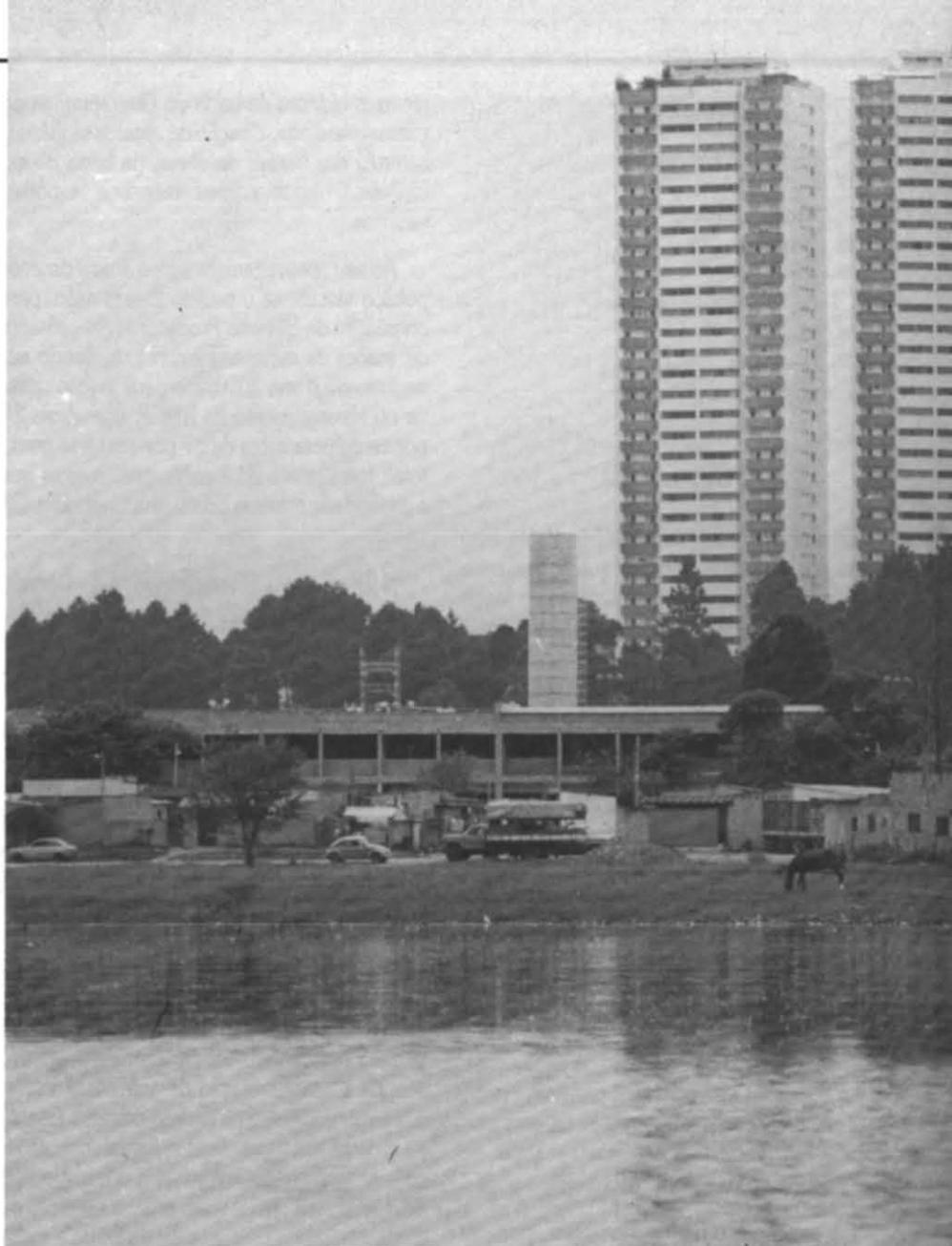
Mais ao sul da bacia, o município de Embu-Guaçu abriga uma população de 37 mil habitantes residentes na sede municipal, na localidade de Cipó e em outros núcleos menos importantes.

Na sede do município está sendo construído um sistema de coleta e disposição final de esgotos para atender a aproximadamente 18 mil habitantes, com tratamento dos esgotos em lagoas de estabilização e posterior aproveitamento dos efluentes em irrigação de culturas. Um agravante da falta de rede de coleta de esgotos nessa região é a impermeabilidade do solo, com afloramento do lençol freático, o que dificulta a utilização de fossas como alternativa de esgotamento sanitário.

Pode-se concluir, portanto, que da população estável, aproximadamente 54 por cento não são atendidos pelos sistemas públicos de coleta de esgotos. Nos municípios de Embu, Embu-Guaçu e Itapeverica da Serra a maior parte dos esgotos urbanos tem como destino final os cursos d'água da bacia.

No município de São Paulo, embora exista um sistema de reversão de esgotos para fora da bacia, verificam-se alguns núcleos ainda não atendidos, além de áreas ocupadas por favelas, em situações desfavoráveis quanto às possibilidades de interligação a esse sistema.

Além disso, as condições operacionais desse sistema apresentam deficiências que acabam por contribuir para o agravamento das condições sanitárias da represa. Essas deficiências decorrem da falta de um acompanhamento preventivo das condições de funcionamento do sistema que, dentro de uma filosofia operacional adequada à necessidade de preservação do manan-



cial, minimize os riscos de colapso e elimine a ocorrência de pontos críticos.

Soma-se a isso o fato de que, embora possuindo condições de interligação às redes coletoras, cerca de 6 mil domicílios se utilizam de outras formas de esgotamento nem sempre adequadas. Em uma quantidade incerta, há ligações que estão apenas parcialmente conectadas às redes coletoras, por deficiências nas instalações hidráulicas residenciais.

RESÍDUOS SÓLIDOS

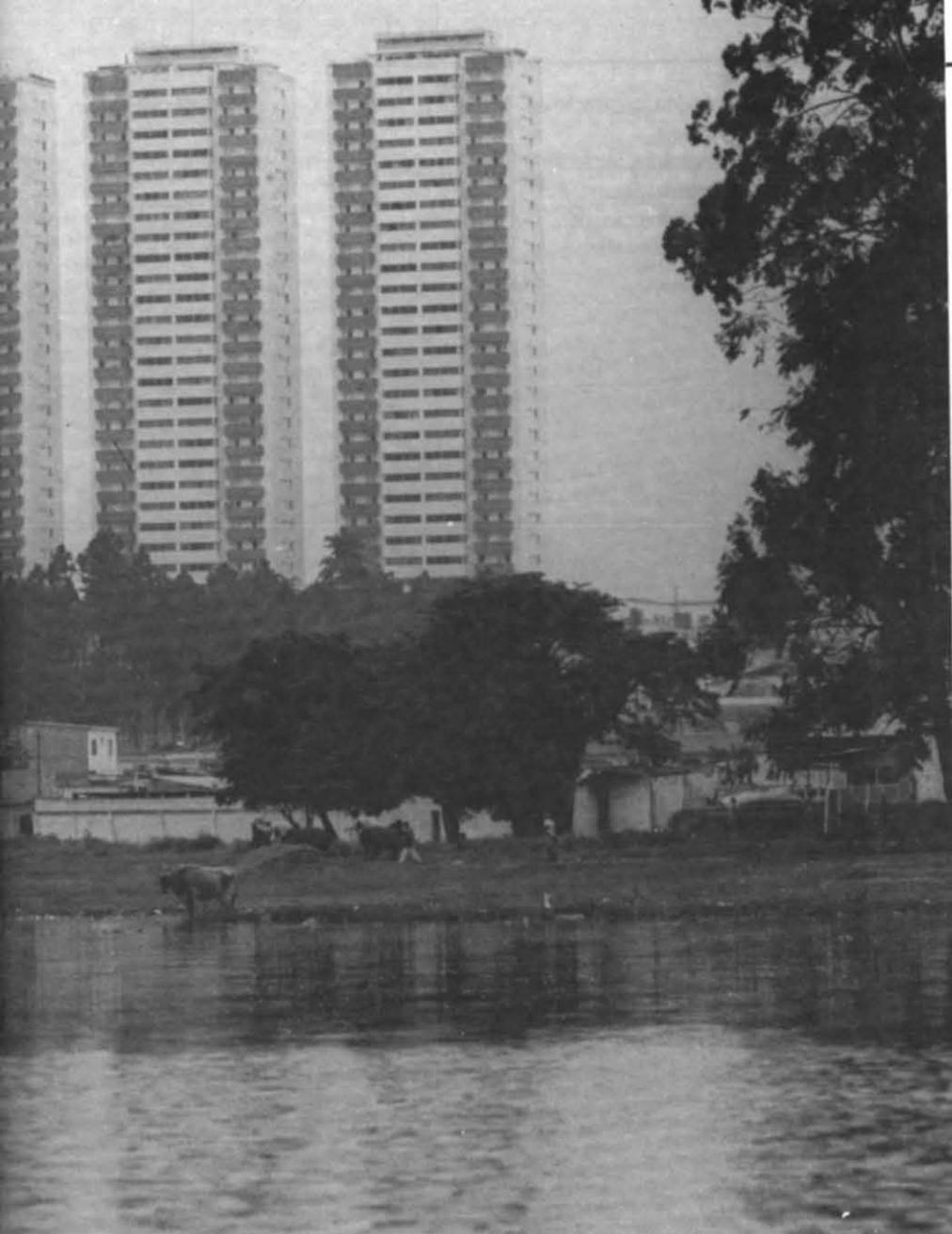
Fator relevante no processo de degradação ambiental da bacia do Guarapiranga — particularmente dos seus recursos hídricos — é a questão da disposição final de resíduos sólidos domésticos, industriais e hospitalares.

A legislação de Proteção dos Mananciais, objetivando a conservação da qualidade dos recursos hídricos, proibiu a disposição final de qualquer tipo de rejeito dentro de seus limites,

não estabelecendo, no entanto, uma solução integrada, particularmente para aqueles municípios que se encontram totalmente incluídos na área de proteção. Associam-se a isso os grandes volumes de rejeitos gerados diariamente pela RMSP, especialmente no município de São Paulo, e as novas leis orgânicas municipais que em sua maioria proíbem a importação de resíduos sólidos.

Assim, a questão da disposição final do lixo urbano tem sido objeto de estudos diversos, destacando-se o estudo realizado pela Emplasa/Cetesp, em 1983, que embora tenha proposto uma solução abrangente e integrada, não foi implementado, principalmente devido a dificuldades de ordem político-institucional e financeira.

Essa falta de definição tem acarretado a inobservância generalizada da lei, uma vez que o lixo continua sendo gerado diariamente e as administrações municipais se esforçam em pelo menos recolhê-lo, dispondo-o nas áreas que



melhor lhes convêm do ponto de vista operacional. Não se pode, portanto, condenar exclusivamente as administrações municipais, uma vez que a solução desses problemas deve envolver as instâncias estaduais responsáveis pelas limitações impostas aos municípios.

O município de Embu, o mais expressivo em termos de geração de resíduos, atingindo 177 toneladas/dia, e com uma coleta que atende a quase 80 por cento da área urbanizada, utiliza para destinação final a céu aberto uma área às margens de um contribuinte direto da represa. Desse modo, toda a carga orgânica e os compostos químicos tóxicos e perigosos solubilizados no "lixão", agravados pela disposição de resíduos perigosos e patogênicos, atingem facilmente o reservatório, socializando os prejuízos de uma importante fonte poluidora através, principalmente, do aumento dos custos de tratamento para a potabilização das águas de abastecimento.

Os municípios de Itapeverica da Serra e

Embu-Guaçu, com uma contribuição menor em termos de volumes coletados, são igualmente deficientes quanto aos serviços de coleta e às condições de tratamento e destino final. No caso de Itapeverica da Serra, a contribuição diária ao destino final é de 53 t/dia, para uma área totalmente saturada e sem condições de expansão. A situação atual daquele município é grave, uma vez que não dispõe de infra-estrutura sanitária adequada para a disposição final dos resíduos sólidos com alternativa imediata.

Ao contrário de Itapeverica da Serra, que apresenta uma poluição pontual, Embu-Guaçu, apesar da quantidade pequena gerada (12 t/dia), oferece riscos maiores à poluição do ambiente, em especial dos corpos d'água superficiais e subterrâneos, pela prática de "lixões itinerantes". Não há uma área definida para concentração dos despejos, sendo aleatória a disposição final dos resíduos coletados.

Em relação ao distrito de Parelheiros, apesar da existência do serviço de coleta e destina-

ção final dos resíduos, a tipologia de ocupação urbana, caracterizada por uma grande diversidade de padrões e vários assentamentos de favelas, é responsável por uma coleta deficiente cujas "sobras" são lançadas diretamente nos corpos d'água, em áreas vagas ou até mesmo ao longo das vias de circulação, propiciando uma situação muito precária, com sérios riscos à saúde pública. A disposição final, diferentemente dos outros municípios, é um aterro sanitário localizado fora dos limites da bacia e da área de proteção dos mananciais, atendendo a toda a coleta de lixo da porção sul/sudoeste de São Paulo. No entanto, essa solução vem sofrendo problemas de saturação, com uma perspectiva de vida útil inferior a 20 meses, constando dos estudos de replanejamento de todo o sistema de coleta e disposição final de lixo da cidade de São Paulo.

DRENAGEM URBANA

Entre os problemas relativos à falta de infra-estrutura urbana devem ser citados, ainda, aqueles decorrentes de uma drenagem deficiente.

São dois os níveis de problemas. O primeiro, relativo à macrodrenagem da bacia prejudicada pela ocupação irregular e pela remoção da vegetação ciliar, provocando a erosão das margens, o assoreamento dos canais e o carregamento de sedimentos para a represa; também afeta a condição de escoamento dos canais e a qualidade das águas o material erodido transportado pela rede hidrográfica, proveniente das atividades rurais, como desmatamentos e usos agrícolas, que se desenvolvem na bacia sem controle adequado, em terrenos topográficos e geologicamente suscetíveis. O segundo problema está relacionado às dificuldades causadas pelas deficiências do sistema de drenagem nas áreas urbanizadas, prejudicando as condições de acessibilidade, causando escorregamentos e deslizamentos de taludes e encostas, favorecendo a formação de pontos de alagamentos e inundações etc.

São frequentes os eventos de inundações e deslizamentos em pontos críticos da bacia que prejudicam as condições de acesso da população, afetam os serviços públicos de transporte coletivo e coleta de lixo, produzem danos nas próprias habitações e promovem a deterioração das condições do manancial pelo aumento da carga poluidora afluente.

A falta de destinação adequada das margens dos cursos d'água induz a ocupações indevidas que produzem, inevitavelmente, áreas de degradação ambiental, o que não ocorreria se fossem mantidas arborizadas e destinadas ao uso público.

Soluções

As soluções para os problemas da Guarapiranga exigem uma concepção atual de intervenção em bacias hidrográficas, que se manifesta por embasar proposta à altura das complexas situações sociais que desequilibram as condições de proteção dos recursos hídricos.

É nesse quadro que se coloca o objetivo principal do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga: controlar e recuperar, em curto prazo, a qualidade da água do reseratório de forma a não colocar em risco o abastecimento público, através da melhora progressiva das condições ambientais da bacia, especialmente no que diz respeito à qualidade da água. Para atingir esse objetivo, as formas de intervenção adotadas foram definidas com base numa concepção integrada de conservação dos recursos naturais, associando ações de recuperação sanitária e ambiental do manancial superficial com a promoção de atividades que dêem sustentabilidade a formas de desenvolvimento compatíveis com a proteção da bacia.

Desta associação decorre o caráter integrado do Programa, onde, dentro do conjunto de ações, duas ordens de temporalidade se completam: i. ações de curto prazo, voltadas para recuperação ambiental com impacto direto sobre a qualidade da água; ii. ações de longo prazo, que trazem em si os elementos necessários para perpetuar as condições ambientais favoráveis à manutenção do manancial.

Da estratégia adotada decorre um quadro institucional complexo, abrangendo as instâncias federal, estadual e municipais. Essa estrutura institucional, que já está dando sustentação à própria elaboração do Programa, fornecerá a base de onde se construirão as condições para perpetuar e aprimorar os impactos do Programa.

O período de implementação previsto é de 5 anos, com início em 1992 e conclusão em 1997. Os recursos destinados a ele são da ordem de 230 milhões de dólares, contando com financiamento do Banco Mundial para suprir 47 por cento do total e o restante aportado pelos seguintes órgãos: Ministério da Ação Social, através da Secretaria Nacional de Saneamento, Governo do Estado de São Paulo, Prefeitura do Município de São Paulo, Sabesp e Eletropaulo. Nesse período de cinco anos, as intervenções, de curto e longo prazos, deverão interagir através de uma relação dinâmica que permitirá, durante o processo, consolidar uma proposta de planejamento e operacionalização para a bacia do Guarapiranga e construir uma estrutura organizacional que possa viabilizar essa proposta.

Tal estratégia de complementação de ações contribui simultaneamente para reduzir as limitações do Programa, decorrentes de duas ordens de fatores: orçamentários, definidos pela agência de financiamento internacional; e de informações concernentes à bacia, voltadas a uma gestão dos

recursos ambientais, inviabilizando a formulação de um Pano Diretor para toda a bacia.

Devido às restrições orçamentárias, as intervenções do Programa se concentram nas áreas mais críticas, ou seja, de maior contribuição para a deterioração da qualidade da água, através de ações prioritárias.

Nesse nível de atuação estão direcionadas as ações diretas ou de curto prazo.

As ações de longo prazo contribuem para superar as limitações do Programa na medida em que promovem:

i. reforço das atividades de curto prazo através da revisão das formas de intervenção adotadas com base em estudos e análises, dando a essas intervenções uma perspectiva e continuidade com a implantação de uma estrutura de gerenciamento da bacia;

ii. extensão da abrangência do Programa à totalidade da bacia por meio de levantamentos, estudos, planos e programas que permitirão orientar e normatizar o desenvolvimento da bacia;

iii. estabelecimento de um processo dinâmico de planejamento, com base na sistematização das informações, nas análises e propostas que o Programa promoverá, superando as deficiências conceituais e de informações da bacia e criando condições para se reavaliar o Programa, ratificando-o ou corrigindo-o nas questões necessárias.

Quanto a este último item, o sistema de avaliação proposto prevê uma avaliação de "meio-termo" — ou seja, após os dois primeiros anos de implantação — quando o Programa poderá ser avaliado com base nos resultados da execução, confrontados com as orientações obtidas através das análises que estarão sendo concluídas. Com esses subsídios espera-se reforçar a atuação do Programa, reorientando-o, se necessário, e providenciando para que a proteção ambiental da bacia não sofra descontinuidades.

ALTERNATIVAS

A avaliação dos impactos ambientais do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga compreende uma análise das alternativas à sua implantação. Ora, a primeira alternativa que se delineia seria o abandono da represa enquanto manancial, o que acarretaria custos financeiros e sociais bastante elevados.

A alternativa à sua realização, em termos de abastecimento de água, foi avaliada com base no custo de oportunidade, considerando que o reservatório estaria inutilizável em cinco anos, se não fosse tomada qualquer medida para a sua proteção. Assim, ocorreria na RMSP uma perda de vazão atual de $10,5 \text{ m}^3/\text{s}$ e de vazões adicionais futuras resultantes da utilização do Sistema Guarapiranga integrado ao aproveitamento futuro de outros mananciais da região sudeste.

O custo da perda dessas vazões foi estabelecido considerando o custo marginal de expansão do





Sistema de Abastecimento de Água da RMSP, incluindo os componentes de captação, recalque e adução de água bruta, tratamento, e adução de água tratada, calculado pela Sabesp em US\$ 0,267 por metro cúbico.

Com esses valores, procedeu-se à avaliação para confronto do custo de reaproveitamento do manancial atual, com os custos de investimento e operação/manutenção das ações preconizadas pelo Programa no horizonte temporal de 30 anos. Traçando a valor presente ambos os fluxos, descontados à taxa de 12 por cento ao ano, chegou-se a que custo do Programa representa 54 por cento do custo para substituir o Guarapiranga por outro manancial de igual capacidade. É importante lembrar, no entanto, que não existe outro manancial da RMSP com vazão semelhante à Guarapiranga, tão perto do centro consumidor.

Vale salientar, ainda, que para o cálculo efetuado não foi considerado o custo de oportunidade de qualquer outro uso (atual e potencial) do reservatório, como o lazer náutico e outros que ficariam comprometidos com a não-realização do Programa. Da mesma forma, não foram considerados o custo social da degradação do manancial e de todo o seu entorno e os benefícios sociais resultantes do Programa, o que reduziria ainda mais o seu custo em comparação à perda do manancial.

Deve-se ressaltar a forma como o Programa foi concebido, agregando, num primeiro momento, diversas diretrizes setoriais baseadas na experiência dos respectivos órgãos e instituições. A partir de então, essas propostas foram compatibilizadas entre si, em função do objetivo principal do Programa (recuperação da qualidade da água do reservatório). Além desses fatores, foram consideradas as limitações de recursos impostas pelo financiamento, o que não permitiu que se atendesse a todas as áreas críticas da bacia na sua plenitude, tendo-se estabelecido uma escala de prioridades.

As ações foram ainda definidas, na sua concepção, a partir do estágio atual de conhecimento do problema e de tecnologias de tratamento disponíveis, com resultados previsíveis para o tratamento de questões de caráter emergencial.

Portanto, as intervenções propostas constituem-se nas alternativas que estas condicionantes permitiram indicar como as mais adequadas para situação atual de conhecimento do problema. Consciente dessa limitação, o Programa prevê uma série de estudos e levantamentos que visam a ampliar o conhecimento da região e, principalmente, estabelecer um planejamento global para a bacia, definindo diretrizes gerais e setoriais. Paralelamente, serão monitorados os resultados parciais da implantação dos componentes e avaliados após um período de dois anos do início da execução. Com base nestas duas vertentes será possível redirecionar as intervenções que se apresentarem com problemas, quer de conceituação, quer de eficiência com relação aos resultados esperados.

O PROGRAMA

A formulação do Programa baseou-se no entendimento de que a elevação da qualidade ambiental será obtida associando-se às intervenções de caráter corretivo as ações promocionais induzindo atividades que, adequadas às condições da bacia, evitem a utilização e aproveitamento impróprios dos recursos naturais da região.

Das duas vertentes dessa concepção decorrem duas conseqüências que se tornam de máxima relevância para o Programa:

a. alcança-se uma melhoria de qualidade de vida da população da bacia em geral e, em particular, da grande maioria dessa população que está vivendo em precárias condições de habitação e saneamento, a ponto de ocupar áreas consideradas de extremo risco;

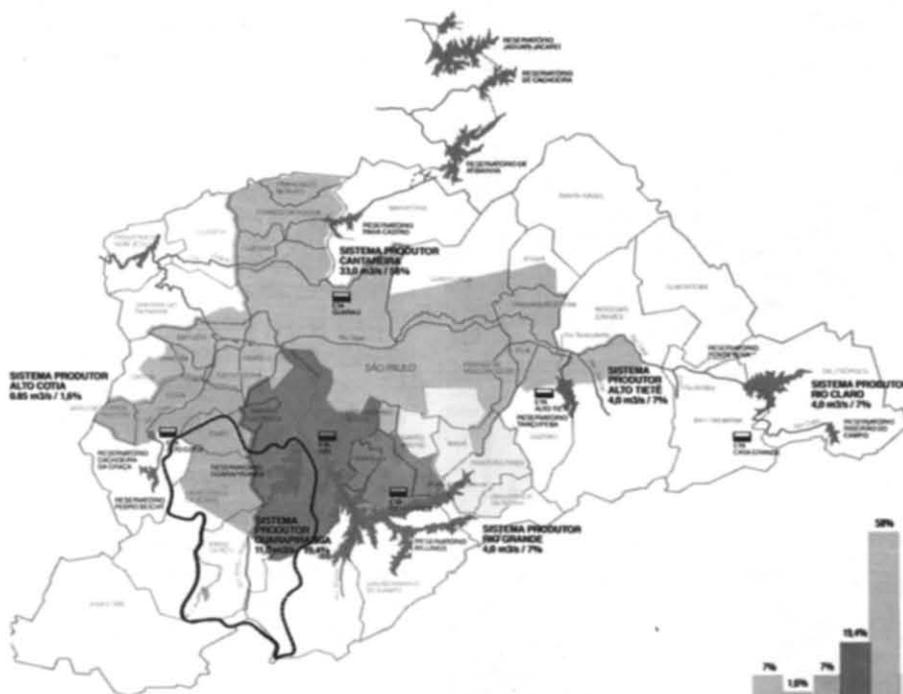
b. promove-se o desenvolvimento de mecanismos institucionais, específicos para a bacia do Guarapiranga, voltados ao controle ambiental, sempre tendo em vista a sua função como importante contribuinte para o abastecimento de água da região metropolitana.

Outro ângulo a ser observado, quanto à concepção adotada, diz respeito à compreensão de que a degradação ambiental encontra-se associada a diversas manifestações das condições sócio-econômicas presentes na bacia. Como conseqüência, a opção de intervenção escolhida tem o caráter integrado, ou seja, multi-setorial e, como decorrência, multiinstitucional — e procura estabelecer limites onde se compatibilize o desenvolvimento sócio-econômico com a proteção ao manancial.

SISTEMAS PRODUTORES DE ÁGUA EXISTENTES

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS SISTEMAS PRODUTORES

- ALTO TIETÉ
- GUARAPIRANGA
- CANTAREIRA
- RIO CLARO
- ALTO COTIA
- RIO GRANDE
- Reservatório Existente
- Estação de Tratamento de Água Existente
- Limite da RMSP
- Limite de Município
- Limite da Bacia do Guarapiranga



Dado o intenso processo de ocupação com uma lógica interna incompatível com a preservação do manancial que se tem estendido sobre a bacia do Guarapiranga, principalmente em sua porção norte, foram assumidos dois pressupostos na concepção do Programa:

— o grau de ocupação urbana atual dificilmente poderá ser revertido, devendo-se concentrar esforços na contenção do avanço desse processo, restringindo-se as ações de remoção de população apenas ao limite de áreas impróprias ao assentamento humano;

— a conservação dos recursos naturais, principalmente vegetação e solos, merece especial atenção nas áreas ainda não atingidas pela expansão da malha urbana através de incentivo e promoção de atividades compatíveis com a preservação dos mananciais.

Esses pressupostos definiram dois compartimentos ambientais onde as ações propostas se diferenciam segundo os objetivos a ser atingidos. O primeiro compartimento refere-se às áreas urbanizadas tradicionais, compreendendo parte da malha urbana contínua da RMSP e os núcleos urbanos de Embu, Itapeverica da Serra e Embu-Guaçu.

Nesse setor, a atuação deve se deter na consolidação da urbanização em níveis compatíveis com a preservação da qualidade da água, sendo priorizadas ações corretivas e de recuperação ambiental que visem à melhoria do sistema de coleta, interceptação e disposição final dos efluentes domésticos, com tratamento dentro ou fora da bacia; a melhoria dos sistemas de coleta de disposição final dos resíduos sólidos; a re-

cuperação de córregos e respectivas faixas de proteção e drenagem; a revegetação de áreas de interesse à conservação dos solos e das águas; a remoção de famílias assentadas em áreas de risco e impróprias à urbanização.

No outro compartimento, representado pelas áreas ainda não atingidas pela ocupação antrópica intensa, propõe-se o desestímulo ao avanço da urbanização por meio de medidas corretivas e promocionais que visem ao desenvolvimento de atividades compatíveis com os objetivos de preservação. Nessas medidas incluem-se as atividades de repovoamento vegetal, recuperação de áreas mineradas, implantação de um sistema de parques e apoio técnico a atividades compatíveis, como a silvicultura, agricultura e piscicultura, entre outras.

Propõe-se, nesse último caso, a consolidação do uso rural e periurbano do terreno da bacia através do estímulo a empreendedores particulares para, sem prejuízo ao meio ambiente e amparados técnica e financeiramente, desenvolver projetos rentáveis que se constituam em áreas de resistência às pressões urbanas. Além disso, as áreas urbanizadas devem sofrer intervenções para a melhoria de suas condições e devem ser propostas soluções para os loteamentos não ocupados ou com baixa densidade de ocupação.

Definidos esses compartimentos e as ações pertinentes a cada um deles, deve-se atentar para o fato de que a solução dos problemas da bacia somente será alcançada por meio de uma estratégia que agregue o conjunto das propostas. As ações devem ser entendidas como um

processo integrado de intervenções de caráter permanente, com efeitos de abrangência regional.

Para tanto, propõe-se um conjunto de ações voltado à elaboração dos mecanismos institucionais necessários à viabilização do Programa e ao novo ordenamento das atividades na região. Apresenta-se, assim, a definição de um modelo de gestão ambiental objetivando viabilizar uma política específica para a Guarapiranga que busque corrigir os problemas existentes e compatibilizar os objetivos econômicos com as limitações e requisitos particulares daquela bacia.

A gestão integrada será exercida no futuro por uma entidade a ser gerada ao longo do processo. A integração operacional efetiva será, no entanto, promovida desde o início da implantação através da Unidade de Gerenciamento do Programa, que contará com a participação de representante de todas as entidades envolvidas.

São também propostas atividades que definem aspectos particulares dessa gestão, como a explicitação de diretrizes gerais para o desenvolvimento e proteção ambiental da bacia, por meio da elaboração de um plano diretor, o aprimoramento e compatibilização da legislação existente, o controle da qualidade da água, o monitoramento do uso do solo e dos fenômenos de erosão, a fiscalização e controle da poluição, a estruturação dos serviços públicos de forma compatível com a preservação do manancial e a promoção de formas adequadas de ocupação da bacia.



EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTORES DE ÁGUA DA RMSP ATÉ 2010

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS SISTEMAS PRODUTORES

- ALTO TIETÊ
- GUARAPIRANGA
- CANTAREIRA
- RIO CLARO
- ALTO COTIA
- RIO GRANDE
- SUDOESTE
- Reservatório Existente
- Reservatório a Implantar
- Estação de Tratamento de Água Existente
- Estação de Tratamento de Água à Implantar
- Limite da RMSP
- Limite de Município
- Limite da Bacia do Guarapiranga

Fonte: SAM - Revisão e Atualização/86
Consolidação do Plano Diretor de Abastecimento de Água da RMSP/90

CARACTERIZAÇÃO

O Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga compõe-se de um conjunto de ações agrupadas em cinco subprogramas que reúnem, no total, 48 componentes. O cronograma de implantação se estende por cinco anos, de 1992 a 1997, variando de duração conforme o escopo de cada componente.

Dos cinco subprogramas, os quatro primeiros referem-se a intervenções diretas na área da bacia, compreendendo diversas obras físicas de recuperação da qualidade ambiental da bacia. O quinto subprograma reúne atividades que visam implementar um sistema de gestão ambiental na bacia.

O subprograma 1 (serviços de água e esgotos) abrange três tipos de intervenção. Primeiramente, implantação de coleta, interceptação e afastamento dos esgotos domésticos em praticamente todas as áreas de urbanização densa da bacia, além de melhorias na operação desse sistema. Em segundo lugar, implantação de sistemas de segurança operacional para defender o reservatório do afluxo de cargas excessivas. Finalmente, investimentos diretos no sistema de tratamento de água para abastecimento.

As avaliações realizadas demonstram que a ausência de sistema de esgotamento sanitário eficiente em áreas urbanas densas é a maior causa isolada de poluição do reservatório. Daí decorre a definição por implantar coleta, afastamento e reversão ou tratamento dos esgotos de praticamente todas essas áreas. Detalhes dessa implantação virão da elaboração de um plano diretor de esgotos e drenagem (componente do subprograma 5), embora a concepção básica já esteja definida, refletindo-se nas intervenções propostas.

Além da implantação, será dada grande ênfase ao aperfeiçoamento operacional, que necessitará atingir índices de eficácia na separação dos esgotos bastante superiores aos usualmente praticados. Para isso concorrerão as condições dos sistemas viário e de drenagem, resultantes das intervenções de melhoria de infra-estrutura urbana, e os programas de educação sanitária no combate às ligações clandestinas e interligações com os sistemas de água pluviais.

Estão previstas ações complementares para minimizar as cargas afluentes ao reservatório, com a supervisão e comando centralizado das estações elevatórias de esgoto e desvio das vazões de estiagem dos córregos Guavirutuba e Itupu, para o sistema de elevatórias existente.

Os sistemas de interceptação do município de São Paulo, margens direita e esquerda da represa, e os sistemas Poá, dos municípios de Embu e Itapeverica (na mancha urbana contínua à sede), serão ampliados visando à exportação

para a bacia do rio Pinheiros, com tratamento futuro na ETE Barueri, quando da implantação dos interceptores ao longo do rio Pinheiros.

Os sistemas Branca Flor (Itapeverica da Serra) e Embu-Guaçu terão tratamentos localizados tendo em vista as grandes distâncias que teriam de ser vencidas em uma alternativa de reversão.

O subprograma 2 (coleta e disposição final de lixo) abrange investimentos em equipamentos de limpeza urbana para os quatro municípios com áreas urbanizadas na bacia, implementação de coleta regular e seletiva e adequação dos locais de disposição.

Estas ações integram-se ao Programa de Eliminação dos Lixões na RMSP, cuja implementação deverá ter início na bacia do Guarapiranga, tendo em vista sua prioridade enquanto produtora de água para abastecimento metropolitano.

São previstos três sistemas independentes, um para cada município, com exceção de São Paulo (a disposição final desta área é resolvida fora da bacia, dentro de um sistema que atende a todo o município). A tecnologia proposta permite que os sistemas sejam operados mesmo durante as obras, reduzindo os volumes de rejeito a serem dispostos pela seleção e reciclagem, antes do tratamento e armazenamento final, além da recuperação ambiental das áreas degradadas.

Os sistemas propostos têm capacidade para atender à demanda dos municípios num horizonte de 20 anos ou mais, dependendo da eficiência da reciclagem implementada. Não é necessária a aquisição de novas áreas para a implantação dos sistemas, pois serão utilizadas as próprias áreas dos "lixões" e arredores de propriedade das prefeituras municipais.



O subprograma 3 (recuperação urbana) prevê, para os quatro municípios com áreas urbanizadas na bacia, intervenções na adequação da infra-estrutura, visando controle de erosão, estabilização de taludes, implantação de sistemas de drenagem, inclusive córregos quando necessária, e regularização do sistema viário. O Programa assumiu como inviável a reversão da ocupação urbana das áreas já adensadas, o que implicaria a remoção e reassentamento desta população, resultando na opção por dotá-las de infra-estrutura viária e drenagem. Essas melhorias não implicarão qualquer isenção ou anistia a empreendedores e proprietários em desacordo com as leis e posturas.

As favelas já existentes na área serão preferencialmente urbanizadas, com os mesmos objetivos das demais urbanizações, tendo em vista os altos custos econômicos, políticos e sociais

que apresentam as relocações populacionais. Apenas as moradias que, por problemas técnicos, não puderem ser atendidas nesses padrões serão removidas e relocadas para áreas próximas fora da bacia.

As áreas com ocupação rarefeita não serão objeto de implantação de qualquer infra-estrutura. Nos casos de ocupações fora dos padrões admitidos pela Lei de Proteção dos Mananciais haverá forte fiscalização para impedir a ampliação da ocupação e será estimulada a remoção das moradias já existentes. Essas áreas serão consideradas prioritariamente para as ações de reordenamento fundiário.

O subprograma 4 (proteção ambiental) abrange um componente de repovoamento vegetal das margens do reservatório, várzeas dos córregos e áreas públicas; outro, de implanta-

ção de parques e recuperação de áreas mineradas e um terceiro de promoção e assistência técnica de atividades compatíveis. Objetiva dar destinação adequada a grande parcela do território da bacia atualmente coberta por capoeiras, que representam nada mais que grandes áreas de especulação imobiliária, sujeitas à incorporação futura à mancha urbana.

São muitos os itens deste subprograma, a começar de repovoamento das margens da represa com espécies nativas, recomposição da mata ciliar, arborização urbana, repovoamento das faixas de domínio ao longo de rodovias e ferrovias, projeto-piloto de micropropagação vegetal, todos articulados com a educação ambiental.

A criação de um sistema de parques (Parque Ecológico do Guarapiranga, Parque Nove de Julho, Parque Várzea do Embu-Guaçu, Parque Ilha dos Eucaliptos) está articulada com duas áreas de mineração que serão recuperadas (Mineração Baronesa e Mineração Embu).

O subprograma 5 (gestão) divide-se em quatro módulos. O primeiro deles agrupa os estudos e levantamentos de dados, que foram concebidos como um conjunto integrado. O segundo abrange a capacitação técnica; o terceiro, operação da bacia e, por último, aparelhamento.

A concepção do Programa prevê que as atividades de operação, educação e capacitação se desenvolvam integradamente para que se alcance maior efetividade, ainda sob responsabilidade inicialmente dividida entre várias entidades participantes. Esse grau de integração deverá aumentar progressivamente ao longo do tempo de implantação do Programa, de modo que a transição para a entidade de gestão futura ocorra numa seqüência natural.

As atividades de fiscalização, implantação da unidade de gestão, operação dos sistemas de esgotos, sistema de informação e educação deverão se apoiar em uma sede operacional situada na área, criando condições práticas para a integração.

Estudos de modelo de gestão, atividades econômicas compatíveis e o plano diretor da bacia darão suporte técnico à montagem da gestão futura do sistema. O Programa prevê, no entanto, ações integradas já a partir do seu início, intensificando-se com a evolução das atividades.

Papel central deverá ter, no processo de gestão, o sistema de controle de qualidade da água, tanto no seu módulo operacional, com indicação de ações de curto prazo quanto como no módulo de monitoramento, permitindo avaliar tendências e os resultados do Programa. Da mesma forma se caracteriza a importância do sistema de avaliação ambiental, que dará, em momentos determinados, fundamental realimentação ao processo de definição de diretrizes do Programa.



Impactos

A análise ambiental do Programa deve ser acompanhada da análise da sua eficiência quanto ao atendimento dos objetivos gerais e específicos propostos. Ao mesmo tempo, seus efeitos devem ser analisados à luz das limitações de recursos, reconhecendo-se, portanto, que não será possível, apenas dentro desse montante de recursos e prazos, a solução de todos os problemas ambientais da bacia.

Quanto ao objetivo principal — melhoria da qualidade da água do reservatório — o Programa apresenta uma previsão de resultados positivos significativos — por exemplo, uma redução de 45 por cento da carga de fosfato na origem. Além dos resultados sobre a qualidade da água, a implantação do Programa produzirá, no processo para alcançar os objetivos, efeitos correlatos.

Um desses efeitos é que com o aporte dos investimentos haverá uma redução da pressão exercida pela população sobre as administrações municipais abrangidas pela bacia, criando condições para que estas reorganizem suas dotações orçamentárias. Nesse processo, havendo interação das administrações municipais com a estrutura de gestão da bacia (respaldada pela Unidade de Gerenciamento do Programa, fortalecida pelos instrumentos operacionais e de planejamento que o Programa proporcionará), será possível obter significativos avanços quanto à reorganização da região.

Os investimentos em infra-estrutura e serviços básicos proporcionarão para a população em geral e, em particular para a população de baixa renda, uma significativa melhoria nas condições de vida, especialmente quanto à saúde pública, organização dos núcleos habitacionais, recuperação de alguns elementos de cidadania e às alternativas de lazer nos parques e na represa.

Pode-se agregar, ainda, a racionalização e o ganho de eficiência das administrações municipais resultantes dos investimentos em infra-estrutura, serviços, capacitação técnica, participação da população e pelo reforço à atividade administrativa proporcionado pela criação de uma instância de gestão que deverá agregar as várias administrações municipais, com instrumentos para operacionalizar adequadamente a bacia e reunindo condições para atrair investimentos e canalizar recursos.

O volume total de recursos, 228 milhões de dólares, será investido, direta ou indiretamente, nos quatro municípios abrangidos pelo Programa. Os investimentos diretos representam 87% do total, e em números absolutos representam os seguintes montantes: São Paulo, US\$ 115 milhões; Embu-Guaçu, US\$ 24 milhões; Embu,

US\$ 28 milhões; Itapeverica, US\$ 32 milhões.

O impacto desses investimentos, no âmbito do território municipal, certamente será relevante, principalmente devido ao fato de que nas últimas duas décadas, quando a urbanização se estendeu rapidamente sobre porções da bacia, poucos recursos estiveram disponíveis para ao menos ordenar esse processo.

A recuperação e intervenção nos pontos críticos de deterioração da bacia e o reordenamento do uso e ocupação do solo criarão condições de valorização da região. Esse processo de valorização deve ser analisado sob dois ângulos:

- por um lado, a valorização da região justificará investimentos de maior porte do setor privado que, sob orientação, contribuirá para consolidar uma forma de ocupação desejável;
- por outro, a intervenção em áreas urbanas críticas, pela urbanização acompanhada de infra-estrutura básica, também resultará numa valorização para essas áreas.

Diversas experiências em áreas urbanas e rurais comprovam que investimentos do setor público em áreas carentes, principalmente aqueles de grande porte, ao promover uma valorização da área induzem um processo de realização imobiliária da propriedade e uma conseqüente troca de proprietário. A valorização do imóvel cria uma alternativa de renda para o proprietário be-

neficiado pelo Programa, permitindo-lhe adquirir um outro de menor valor, geralmente mais distante e em condições precárias semelhantes às anteriores, e ainda obter uma diferença para satisfazer às necessidades imediatas. Essa dinâmica, incontrolável dentro dos limites do Programa, deve constar como uma das variáveis decorrentes do tipo de ocupação da bacia e como tal monitorada e avaliada.

Para as administrações municipais, a valorização da região, acompanhada dos sistemas de controle que o Programa proporcionará, resultará num processo de aumento de recolhimento de tributos. Estes, se reincorporados no processo, poderão contribuir decisivamente para impor novos padrões de ocupação à bacia.

QUALIDADE DE ÁGUA

Os estudos relativos à análise dos efeitos do Programa sobre a qualidade da água foram bastante simplificados em face das limitações de prazo e de informações disponíveis. No entanto, sua consistência não foi prejudicada por estas necessárias simplificações, sendo portanto confiáveis os resultados aqui apresentados.

Nesse contexto, após a análise inicial dos dados de qualidade da água, optou-se por centrar as atenções no parâmetro Fosfato Total, visto



que ele é o fator limitante da eutrofização no reservatório Guarapiranga e que os outros parâmetros de qualidade da água na captação da Sabesp apresentaram, de forma geral, valores compatíveis com o tratamento secundário.

Em seguida, o trabalho se desenvolveu para a determinação das cargas básicas que representassem a situação de ocupação atual e as situações futuras criadas a partir da implantação do Programa. Estas cargas foram estimadas a partir de dados disponíveis e algumas extrapolações foram efetuadas de forma a se obter um quadro sobre as cargas básicas esperadas para cada um dos usos identificados na bacia. Foram identificados 17 usos e estabelecidos padrões para os parâmetros de Nitrogênio Total, Fósforo Total, Sólidos Suspensos, DBOc e DBO.

A seguir, foram analisados os efeitos das intervenções propostas pelo Programa sobre a redução das cargas poluidoras decorrentes dos diversos usos do solo identificados para a bacia. As análises detalhadas deste estudo compõem os documentos de referência, apresentando-se abaixo uma matriz que relaciona os principais usos do solo com as cargas poluidoras afluentes ao reservatório, com e sem o Programa.

Deve-se observar ainda que cinco das onze indústrias cadastradas na bacia são responsáveis por praticamente 100 por cento da carga industrial remanescente teórica em termos de DBO. Esse valor corresponde a menos de 4 por cento em relação à carga potencial na origem das outras atividades. Para o cenário, considerando a implantação do Programa, as cargas das principais indústrias poderão ser desviadas para fora da bacia pelo sistema de esgotos previsto.

Não foram quantificados, nesta fase, os sólidos suspensos na bacia e derivados das mineradoras, pois os pontos de monitoramento indicam, de forma geral, valores baixos de sólidos suspensos em todos os tributários do reservatório e, pelas características do lago, não se prevêem problemas futuros de assoreamento da captação. Contudo, medidas localizadas nos tributários e em suas bacias podem evitar assoreamento da foz dos córregos e a formação de regiões alagadiças, possível criatório de vetores.

Pode-se esperar que, devido à implantação do Programa, haverá um decréscimo de cerca de 87kg/dia na carga de fosfato na origem, para época de vazão mínima, correspondendo a cerca de 45 por cento de abatimento. Para a época de vazões mais altas, onde há arraste maior de carga para o reservatório, o decréscimo esperado é de cerca de 125/kg/dia na carga, representando, contudo, cerca de 33 por cento de abatimento. Mesmo assim, as condições do reservatório tenderão a melhorar também em cerca de 33 por cento (concentrações atuais de 0,12 passarão a 0,075mg/l).

Cargas Potenciais na Origem (Kg/dia)						
Origem	Situação Atual			Situação Futura com o Programa		
	Nitrogênio	Fósforo	DBO	Nitrogênio	Fósforo	DBO
Run-of rural	257	17	1257	265	18	1233
Run-off urbano	243	16	1173	191	13	924
População	657	159	19171	196	71	7427
Indústria			800			160
Total	1157	192	22400	752	102	9744
Concentrações correspondentes mg/l na captação Sabesp	1.82	0.121	3			
Recomendado para prevenir eutrofização		< 0.05			< 0.05	
Classe II	10		< 5	10		< 5
Redução do Parâmetro Fosfato Total						
Descritivo	Sem Programa		Com Programa		%	
Concentração de fosfato total na captação (mg/l)	0,12		0,075		33	
Carga de fosfato total afluente ao reservatório Q=18,49 m ³ /s (kg/dia)	376		251		33	
Carga de fosfato total na origem para a vazão mínima (kg/dia)	192		105		45	
Resumo do Impacto do Programa na Afluência de Fosfato Total ao Reservatório						
Subprograma	Carga (kg/dia)		Variação		%	
Serviços de Água e Esgotos	- 62.8		+72.2			
Recuperação Urbana	- 24.7		+28.4			
Proteção Ambiental	+ 0.5		- 0.6			
Total	-87.0		+ 100.0			
Observações						
1. Variação negativa na carga indica decréscimo da carga atual na bacia em função da implementação do subprograma						
2. Variação positiva na carga correspondente a acréscimo em relação à carga atual						
3. A coluna % indica o benefício relativo do subprograma em termos de redução da carga de Fosfato Total afluente						

SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTOS

A análise das intervenções nos setores de água e esgotos do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga (subprograma 1) deve ser entendida no seu conjunto. Os componentes daquele subprograma prevêm a redução de 45 por cento da carga de Fosfato Total lançada diretamente sobre a bacia; a reversão dos esgotos implicará num aumento da carga de DBO no sistema, de 8 por cento, o que, considerando o estágio de degradação dos rios desta bacia e sua classificação como classe IV, não apresenta relevância significativa. É importante ressaltar quais efeitos serão minimizados a médio e longo prazos com a implantação das obras previstas no Plano Diretor de Esgotos da RMSP, especificamente com a construção do interceptor Pinheiros-Lepoldina, que contribuirá com uma redução das cargas poluidoras afluentes ao canal Pinheiros, compensando as novas cargas que serão revertidas da bacia do Guarapiranga para o canal Pinheiros, até que sejam implantados os interceptores que transportarão os esgotos para a estação de tratamento de Barueri (já em funcionamento).

Ressalte-se ainda que as melhorias propostas para o sistema de esgotos da bacia implicarão um aumento de confiabilidade e eficiência do sistema existente e a implantar. Observe-se também que o subprograma 1 prevê o aprimoramento no processo de tratamento de água na estação Theodoro Ramos que, entre outros resultados, deverá provocar uma melhoria de gosto e odor na água distribuída a partir do Sistema Guarapiranga.

Em termos de atendimento da população por sistema de esgotos, estima-se, através da projeção populacional da bacia, que até 1997 cerca de 306 mil pessoas serão atendidas, das quais 95 mil (31%) o serão através da ligação dos domicílios em redes já existentes e 211 mil habitantes (69%) pela execução de novas redes.

As obras de ampliação do sistema de esgotos na bacia incluirão coletores e interceptores, estações elevatórias e linhas de recalque, além de duas estações de esgotos (uma no município de Itapeverica da Serra — Branca Flor — e outra no município de Embu-Guaçu).

Deve-se lembrar, neste ponto, que o programa não traz inovações quanto à concepção dos sistemas de esgotos sanitários para a bacia do

Guarapiranga. Os sistemas de interceptação e recalque propostos fazem parte de um conjunto de obras previsto há tempos pela Sabesp, constituindo assim em ampliação, não tendo havido mudança de concepção das soluções já anteriormente preconizadas por aquela empresa. Enfim, os esgotos atualmente coletados na bacia já são revertidos para o canal Pinheiros.

O mesmo se pode dizer com relação ao tratamento localizado de esgoto na bacia, que tem caráter emergencial e tem sido defendido pela Sabesp em vista do alto custo da reversão a partir de áreas tão distantes do canal Pinheiros, como é o caso do sistema Branca Flor, que atende aos bairros Jardim Branca Flor e Jardim Campestre, no município de Itapeverica da Serra, isolados em relação à sede, já contando com rede coletora de esgotos.

Tal sistema consiste basicamente na construção de uma estação de tratamento que descarregará os esgotos tratados no rio Embu-Mirim.

Chegada da água bruta da represa Guarapiranga na estação de tratamento do Alto da Boa Vista, região sul da RMSP.



Os esgotos dos bairros chegarão até a estação de tratamento através de duas estações elevatórias, uma delas transferindo os afluentes de uma sub-bacia para outra, e a segunda recalcan-do todo o esgoto para a ETE. A vazão de lan-çamentos da ETE Branca Flor no rio Embu-Mirim será de 7,3 litros por segundo, com os cálculos indicando que haverá acréscimo de 0,23 por cento de DBO e 1,5 por cento de Fos-fato Total.

Quanto às melhorias e ampliação do siste-ma de esgotos da bacia, as novas redes e liga-ções previstas atingem a margem direita do reservatório (34.940m de redes e 4.887 ligações domiciliares), margem esquerda (56.260m de redes e 7.671 ligações domiciliares); 71.350m de redes e 9.978 ligações no município de Em-bu; 55.580m e 7.773 ligações em Itapeperica da Serra; 46.000m de redes e 6.433 ligações em Embu-Guaçu.

Estima-se ser possível executar 13.600 liga-ções de esgotos nas redes já existentes. Além do que, estão previstos a execução de reparos em redes, serviços de caça-esgotos e limpeza, desobstrução, diagnóstico e televisionamento.

Detalhe importante é a reversão das cargas

poluidoras das vazões de estiagem dos córregos Guavirutuba e Itupu, que consistirá no desvio desses córregos até as elevatórias já existentes que reverterão suas águas juntamente com es-gotos sanitários coletados para a bacia do rio Pi-nheiros. Esses córregos, que drenam, respec-tivamente, 10,20km² e 6,20km², são importan-tes fontes de poluição do reservatório e essa re-versão implica reduzir em 19,78kg/dia as cargas de fosfato lançadas. Tal redução corresponde a 31,5 por cento da redução total que o subpro-grama 1 proporcionará. Essa redução totaliza 62,84kg/dia, que corresponde, por sua vez, a cerca de 72 por cento da redução total propi-ciada pelo Programa. As vazões a serem rever-tidas de cada córrego são da ordem de 0,01 m³/s.

Cabe lembrar ainda a estação de tratamen-to Embu-Guaçu, para atender à sede daquele município e ao bairro Cipó. As obras previstas complementarão o sistema atualmente existente (duas estações elevatórias e uma ETE em cons-trução) possibilitando o tratamento das novas áreas a serem atendidas com redes de esgoto. A vazão de esgotos desse sistema é de 110 li-tros por segundo, tratados em lagoa facultativa.

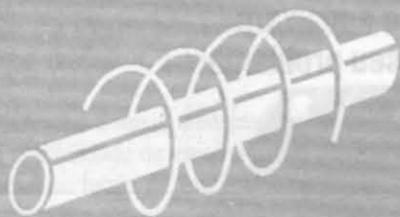
RESÍDUOS SÓLIDOS

São previstos pelo Programa três sistemas in-dependentes para cada um dos municípios. Para a implantação do aterro sanitário/recuperação da área do "lixão" e da unidade de tratamento térmico do município de Embu, partiu-se das seguintes premissas:

a. a recuperação da área do "lixão" e a im-plantação do aterro sanitário baseiam-se na biorremediação dos resíduos acumulados e produzidos diariamente;

b. unidade de tratamento térmico para resí-duos hospitalares, consistindo na instalação de um reator térmico híbrido, com capacidade pa-rra tratar até 200kg/h de resíduos de hospitais e serviços de saúde, provido de sistema de la-vagem de gases tipo Scruber, sistema de con-trole de temperatura, painel de comando e sistemas de alimentação contínua e de remoção de cinzas e escória.

O cronograma de implantação dessa unida-de de tratamento térmico está vinculado à im-plantação de um hospital regional previsto para atender à porção sudoeste da RMSP, a ser in-stalado no município de Embu, sendo portanto



CHM

mapeamento do subsolo s/c ltda.

PESQUISA, CADASTRAMENTO ELETROMAGNÉTICO DE REDES
SUBTERRÂNEAS DE UTILIDADE PÚBLICA E TOPOGRAFIA

Rua Mauro Marques da Silva, 58 — CEP 05376 — São Paulo
Fone (011) 869-1945 — Fax (011) 869-5399

um investimento previsto para os últimos anos do Programa.

Já em Itapeverica da Serra, o sistema integrado de tratamento e a disposição final de resíduos sólidos propostos deverão ser instalados em área livre, desapropriada pela prefeitura local especialmente para essa finalidade. O sistema previsto se baseia no princípio da "descarga zero" (reciclagem máxima com geração mínima de rejeitos) através de processos que removam a completa inertização dos resíduos não recicláveis, compreendendo as seguintes classes de atividade:

- a. sistema de coleta diferenciada;
- b. unidade de tratamento térmico que, em face das características da área onde deverá ser implantado, tratará todos os resíduos urbanos não recicláveis, tornando-os inertes e passíveis de serem acondicionados, posteriormente, numa unidade de armazenamento de rejeitos;
- c. unidade de armazenamento de rejeitos;
- d. remediação do atual "lixão", incluindo a implantação de tratamento primário, secundário e terciário de líquidos e gases;
- e. tratamento superficial e paisagismo.

A unidade de tratamento térmico é constituída de um incinerador com dois reatores rotativos, com capacidade para tratar até 1.500 kg de resíduos por hora, providos de dispositivos de tratamento de gases (câmara de pré-combustão e lavador tipo Scruber), sistema de tratamento de líquidos, sistema de controle de temperatura, painel de comando e sistema de alimentação contínua e remoção de cinzas.

A unidade de armazenamento de rejeitos consiste numa unidade de armazenamento em trincheira coberta, com capacidade para armazenar resíduos sólidos inertes pelo período de doze meses, provida de diques de contenção, sistema de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas, cercas de vedação, acessos internos e externos e tratamento superficial da camada de cobertura.

A solução proposta para Embu-Guaçu compreende, além do sistema de coleta diferenciada, a recuperação das áreas degradadas pelos "lixões" (em atividade ou não) e o transporte do lixo não reciclável para o tratamento em Itapeverica da Serra.

Para a recuperação dos "lixões" (um em atividade, oito desativados) serão adotados procedimentos similares àqueles propostos para o Embu, variando em função dos seguintes levantamentos a serem realizados: análise dos graus de contaminação, análises físico-químicas de sólidos, líquidos e gases; monitoramento do solo e lençol freático.

Para a área do município de São Paulo na bacia foram previstos investimentos para a implantação de um centro de triagem com capacidade de atendimento a cerca de 400 mil domicílios, correspondendo a uma capacidade

de processamento de 100 t/dia. Os resíduos, após a pesagem, serão encaminhados para o pátio de descarga, separados manualmente em esteiras, depositados em recipientes próprios, acondicionados (prensados, enfardados ou triturados) e transportados para as bacias ou outro galpão. Os metais ferrosos serão separados mecanicamente por separador magnético. Das baias ou galpão, os materiais recicláveis serão encaminhados para comercialização.

As alternativas propostas para os quatro municípios pressupõem implementação de um sistema de coleta eficiente que permita a seleção do material e sua posterior reciclagem. Neste universo têm-se experiências bem-sucedidas e outras não vinculadas à forma de condução do processo e à receptividade da população envolvida frente à questão.

A campanha de educação proposta no Programa se configura como fator fundamental, devendo-se ter claro que essa conscientização

não se processa em curto espaço de tempo, na medida em que produz respostas diferenciadas nos diversos grupos sociais que compõem uma dada população.

Deve-se considerar também que o sistema proposto envolve a implantação de soluções sujeitas a adequações legais, as quais devem ponderar o atual grau de deterioração em que se encontra a bacia do Guarapiranga. Evidentemente, frente à presente situação de degradação provocada pelos "lixões", as alternativas propostas terão um impacto ambiental positivo, tanto maior quanto mais efetivamente forem projetadas dentro da melhor técnica disponível e, fundamentalmente, se operadas convenientemente.

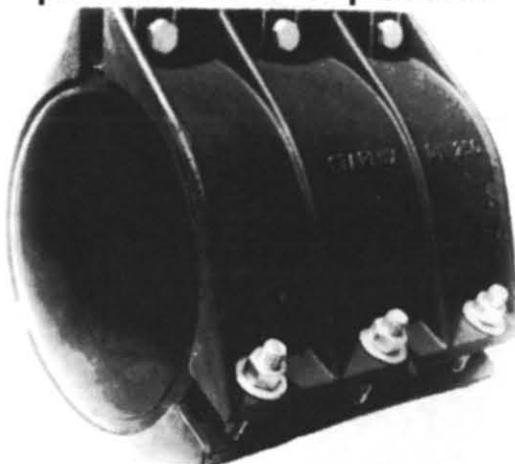
RECUPERAÇÃO URBANA

O subprograma 3 contempla os componentes "canalização de córregos", "urbanização de

STARLUX

EQUIPAMENTOS
INDUSTRIAIS LTDA.

Soluções que se encaixam
perfeitamente no seu problema.



Luva de vedação para vazamentos ou rupturas de tubos de ferro, aço, PVC ou cimento-amianto, sem necessidade de remoção do tubo e sem precisar desligar a rede.

Anel de vedação para eliminar vazamentos de água ou gás nas bolsas das tubulações.



Rua Dr. Flávio Américo Maurano, 1083 ant. 111 - CEP 05656
Fones (011) 842.2404 e 843.3802 Telex: (011) 54111 XULS - Morumbi - São Paulo.

favelas", "adequação de infra-estrutura viária e de drenagem" e "remoção e reassentamento de população". São ações que têm por objetivo dotar as áreas urbanas precárias, do ponto de vista sócio-econômico, de infra-estrutura básica, paralelamente à promoção de um reordenamento possível dessas áreas, visando estancar o processo de degradação da bacia e poluição do manancial, para o qual essas áreas têm a maior parcela de contribuição.

Através do componente "urbanização de favelas", objetiva-se a recuperação das áreas ocupadas por 139 núcleos (correspondendo a cerca de 15.300 famílias), concentrados principalmente (78%) na porção nordeste da bacia (município de São Paulo), nas margens esquerda e direita do reservatório, estendendo-se sobre pequenos córregos de contribuição direta. As demais favelas, localizadas nos municípios de Embu e Itapeverica, têm participação direta no processo de degradação e poluição do rio Embu-Mirim, um dos principais formadores do reservatório.

Além de grande parte das favelas estar situada às margens de córregos, ocupa áreas de topografia irregular, com alta declividade, demandando a construção de escadas hidráulicas e muros de arrimo, para controlar o processo erosivo e o escorregamento de encostas. Essas ações são complementadas pela regularização dos acessos, passeios e vielas, redes de esgotos, drenagem, guias e sarjetas.

As favelas a serem urbanizadas são aquelas com possibilidade de esgotabilidade para a rede atual ou futura de esgotos. As favelas que não oferecem condições de serem beneficiadas serão removidas total ou parcialmente. Dentro das condicionantes econômicas atuais, a urbanização de favelas apresenta-se como a forma mais eficiente para a redução do aporte de cargas poluidoras ao reservatório, dado que o custo de remoção seria muito superior (US\$ 14.000/família para a remoção contra US\$ 1.300/família para urbanização de favelas), além dos custos sociais correlatos, mesmo considerando a possível indução de novos contingentes populacionais.

O componente "remoção e reassentamento de população" decorre da necessidade das obras de urbanização e da retirada de unidades habitacionais instaladas em áreas de risco ou impróprias ao assentamento. Devido aos seus possíveis impactos sociais, este componente é objeto de análise específica em item posterior.

O componente de "adequação de infra-estrutura viária e de drenagem" estende a atuação do subprograma às áreas de loteamentos implantados de maneira precária e sem infra-

-estrutura básica e que sofreram um rápido adensamento nos últimos anos. Esses loteamentos, em geral implantados de maneira inadequada em áreas de topografia irregular e com eliminação total da cobertura vegetal, acarretam uma expressiva degradação do solo nas áreas e no seu entorno.

As ações do Programa prevêem trabalhos de terraplenagem para regularização das ruas, execução de obras de contenção em áreas de risco, construção de galerias, escadas hidráulicas e instalação de um sistema adequado para controlar a ação das chuvas. Tais ruas receberão guias e sarjetas e, aquelas de maior declividade, cascalhamento e/ou binder.

Impactos indesejáveis, porém passageiros, podem decorrer das obras de terraplenagem, implantação de rede de esgotos, drenagem e construção de arrimos, principalmente quanto à emissão de material particulado para os cursos d'água. Medidas mitigadoras podem ser previstas no sentido de reduzir a possibilidade de carreamento de sedimentos para os córregos.

O componente "canalização de córregos" prevê três tipos de intervenção: desassoreamento e regularização das margens; canalização com tubos de concreto; construção de galeria fechada com peças pré-moldadas de concreto. Este componente vem complementar as ações de recuperação urbana e de melhoria e ampliação do sistema de esgotos nos córregos que atingiram níveis críticos quanto à drenagem e aos aspectos sanitários. E, na medida em que serão obras de caráter complementar, não provocarão impactos adicionais de população senão aqueles já identificados como absolutamente necessários.

As obras de regularização, desassoreamento e canalização poderão, durante a sua execução, acarretar alterações temporárias da qualidade da água do reservatório. Isso poderá implicar um aumento da turbidez, que declinará à medida em que a água se aproxima do reservatório. De qualquer forma, os impactos negativos serão passageiros, representando alterações pontuais ao longo da bacia, num cronograma proposto no decurso de cinco anos.

Todas as obras relacionadas à recuperação urbana tendem a produzir dois tipos de efeitos que deverão ser monitorados e/ou controlados; um refere-se à valorização imobiliária já comentada, que poderá desencadear a expulsão da população para áreas mais periféricas, avançando para o interior da bacia; outro, relacionado ao poder que estas melhorias têm de induzir um processo de adensamento e ocupação de novas áreas da bacia, atraído pelas condições urbanas aí oferecidas.

Quanto ao primeiro impacto, deve-se ainda acrescentar que, embora a população "expulsa" seja de certa forma beneficiada pela valorização de seu imóvel, ela volta a viver em condições de vida precárias à medida que se assenta em áreas ainda mais distantes e não supridas de infra-estrutura.

Tais efeitos, no entanto, só podem ser controlados no âmbito do Programa por uma fiscalização adequada, uma vez que se inserem numa problemática metropolitana a ser controlada por outros mecanismos.

O Programa incentiva o uso rural do solo da bacia como forma de conter a ocupação desordenada.



REASSENTAMENTO

Evidentemente, para a recuperação da bacia do Guarapiranga devem ser desenvolvidos não apenas os meios que reponham os padrões físicos adequados de qualidade ambiental mas também deve buscar atenuar os efeitos de uma expansão urbana desordenada. Nesse sentido, urbanizar as áreas ocupadas dentro da bacia e remover a população das áreas de risco e inadequadas (oferecendo-lhe melhores condições de habitabilidade) passam a exercer, num primeiro momento, um impulso às finalidades do projeto como um todo e, num segundo momento, contribuem para melhorar as condições de vida dos habitantes em geral.

Vale considerar, ainda, que aproximadamente 15.300 habitantes residentes nas favelas da bacia serão beneficiados pelo programa de reurbanização sem serem removidos; cerca de 420 mil habitantes serão beneficiados por urbanização e adequação de infra-estrutura na área da bacia — sem contar, evidentemente, a grande massa de habitantes beneficiada pela melhoria da qualidade da água.

A população assentada em áreas de risco e impróprias à ocupação totaliza 3.730 famílias (1991). Deste total, 2.500 encontram-se no município de São Paulo; 550 no município de Itapeverica da Serra; 500 no município de Embu e 180 em Embu-Guaçu. Essas famílias serão removidas para nove áreas indicadas pela CDHU e pela prefeitura de São Paulo fora da bacia.

Cerca de 80 por cento das favelas da bacia se encontram no município de São Paulo; 12 por cento em Embu e 8 por cento em Itapeverica da Serra. Embu-Guaçu não possui favelas e, portanto, não haverá ali reurbanização, mas apenas remoção de áreas de risco.

A necessária remoção deve ser conduzida de modo a respeitar o máximo possível as relações espaciais da população com seu local de origem. Buscou-se, assim, um levantamento de glebas que atendessem à condicionante de proximidade da região de origem, conforme solicitação dos movimentos organizados de moradia e de organizações não governamentais.

Por outro lado, a limitada oferta de glebas urbanas adequadamente servidas de infra-estrutura e possuidoras de porte compatível com a implantação de conjuntos habitacionais em escala economicamente viável restringiu as áreas passíveis de serem utilizadas, sendo necessário considerar no seu dimensionamento demandas incrementais relativas ao entorno no qual se inserem e eventuais problemas no seu aproveitamento integral. Assim, o Programa indicou um conjunto de áreas que superam em quase 60% a demanda de remoção da bacia, de forma que sejam garantidas as condições de reassentamento daquela população.

Na medida do possível, a população será in-

tegrada ao detalhamento do projeto, sendo oferecidas opções dentro da capacidade e de disponibilidade dos recursos existentes. Tais limites de recursos são ao mesmo tempo de ordem financeira e relacionados aos objetivos de um projeto que não pode arcar com soluções que seriam da alçada de uma política social muito mais abrangente.

Será oferecida ao reassentamento, na forma subsidiada e financiada, uma unidade habitacional em local urbanizado com infra-estrutura. O custo repassado refere-se tão-somente à construção do imóvel, sendo que terreno e infra-estrutura são investimentos do Estado a fundo perdido. Por outro lado, por se tratar de reassentamento via conjuntos habitacionais, cuja legislação prevê 5 por cento de sua área destinados ao uso institucional, o loteamento disporá de equipamentos sociais, inclusive para atender ao seu entorno. Desse modo, a remoção pode tomar-se um benefício para o reassentado e para a população hóspede, que poderá dispor de mais infra-estrutura social em uma área de grande demanda.

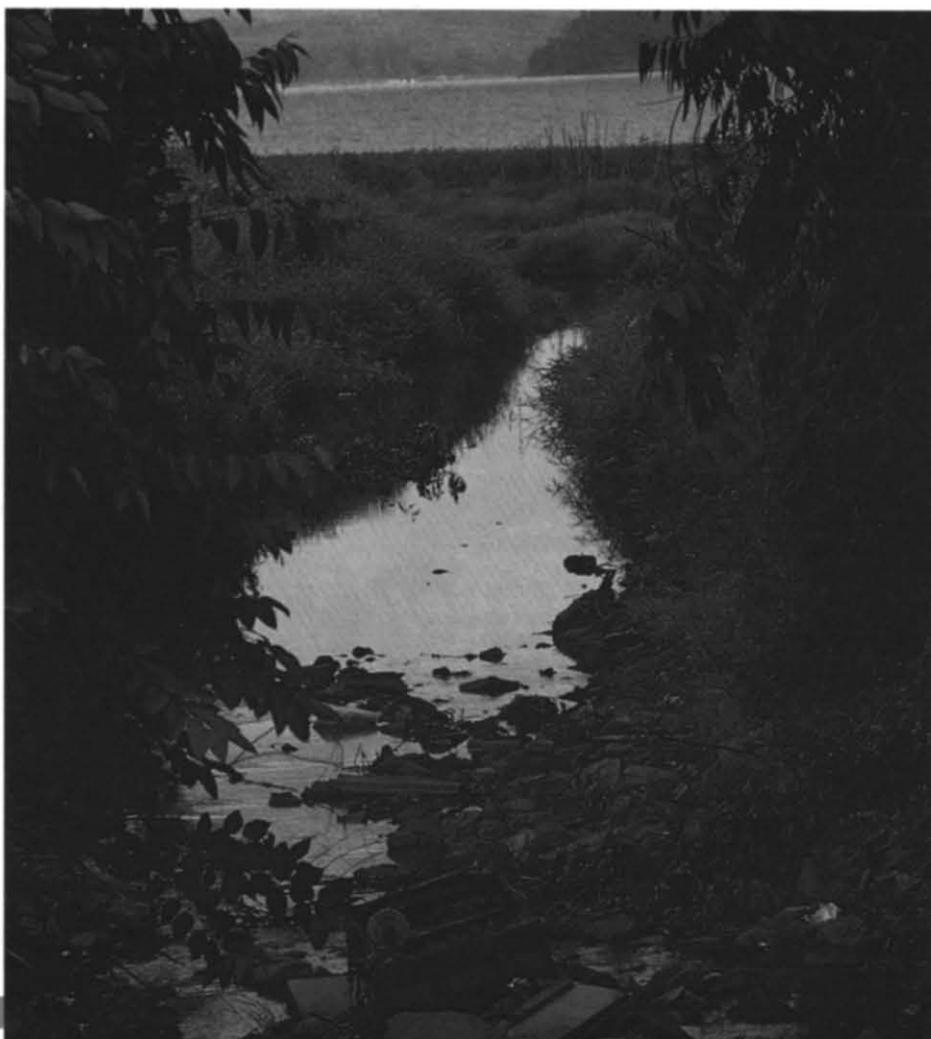
Tal integração ao processo de reassentamento sempre poderá ser recusada pelo removido. Entretanto, algumas outras alternativas poderão ainda ser oferecidas. No caso de o removido não aceitar participar do reassentamento, pleiteando outras condições — apesar do programa de

comunicação a ser desenvolvido — existe a possibilidade de alternativas a partir de um estudo "caso a caso". Esta prática já é desenvolvida, por exemplo, pela Prefeitura de São Paulo a fim de solucionar alguns casos pendentes.

Quanto ao impacto no meio urbano, podem-se destacar a ocupação de áreas novas e a pressão na demanda por água e esgotos. Precauções deverão ser tomadas quanto à cobertura vegetal, várzeas e encostas de algumas novas áreas; porém, no conjunto, a maioria delas está inserida no tecido urbano e bastam poucos recursos técnicos para otimizar a instalação dos conjuntos habitacionais.

Em relação à demanda por água e esgotos, a população será removida para áreas que pertencem ao mesmo conjunto de demandas. Portanto, pouquíssimas alterações deverão ocorrer, uma vez que a demanda por água e esgotos na região sul de São Paulo independe desta transferência que, do ponto de vista do abastecimento de água, pertence à mesma rede; do ponto de vista da coleta de esgotos, a infra-estrutura disponível pode suportar tal incremento.

Esgoto a céu aberto: em tais condições, o manancial não teria mais do que cinco anos de vida.



PROTEÇÃO AMBIENTAL

Aqui, a contribuição ocorre por meio de medidas corretivas e promocionais que visam o desenvolvimento de atividades compatíveis com os objetivos de preservação da bacia do Guarapiranga. A ordem de grandeza e temporalidade dos impactos do subprograma 4 assumem características próprias, distintas do subprograma anterior (recuperação urbana), cujos impactos se refletirão imediatamente sobre a qualidade da água do reservatório. O subprograma 4 demanda um período de maturação gradativa, envolvendo implantação e manutenção para que suas conseqüências atinjam uma consolidação, com efeitos perceptíveis sobre a qualidade ambiental da bacia.

A recomposição da cobertura vegetal em áreas públicas, margens do reservatório e matas ciliares e em áreas urbanas recuperadas totaliza 1.800 hectares, além de um projeto-piloto de repovoamento vegetal em 26 ha através da tecnologia de micropropagação.

O componente que trata de parques e recuperação de áreas mineradas (Parque Ecológico do Guarapiranga, Parque 9 de Julho, Parque Várzea do Embu-Guaçu, Parque Ilha dos Eucaliptos; Mineração Baronesa e Mineração Em-

bu) cria alternativas de lazer que se identificam com a vocação da bacia, e contribui para a recuperação do retorno econômico destes investimentos que, também, provocam a recuperação do valor de terra no entorno do reservatório. Os efeitos mais significativos da implantação dos parques residem no fato de iniciarem um processo de contenção da urbanização sobre áreas ambientalmente frágeis, reduzindo os efeitos da erosão e contaminação.

O componente relativo ao apoio técnico a atividades compatíveis com a proteção dos mananciais apresenta um dado relevante: pelo fato de essas áreas se comportarem como uma faixa de transição entre o urbano e outras formas de ocupação mais adequadas à proteção da bacia, justificam-se os esforços para mantê-las e, mesmo, estendê-las.

A área envolvida diretamente com atividades agrícolas representa cerca de 5 por cento da área total e a silvicultura apenas 3 por cento. No entanto, essa área agrícola é responsável por aproximadamente 15 por cento da oferta de produção de hortifrutigranjeiros na RMS, e representa parcela expressiva da produção agrícola do município. Já foi uma área bem mais significativa em termos de extensão, mas sofreu a escassez de mão-de-obra, o desgaste do solo, a

inexistência de esquema eficiente de coleta e distribuição da produção, a aposentadoria dos antigos agricultores e o não prosseguimento da atividade por parte dos seus descendentes, e ainda abandono crescente de atividades por parte dos jovens descendentes de japoneses que optaram por partir para o Japão.

Mas, enquanto a produção agrícola e a silvicultura abrangem menos de 10 por cento da área da bacia, a área coberta por capoeiras se estende por mais de 60 por cento. Apesar da inexistência de dados precisos, tendências do uso e ocupação do solo na bacia permitem inferir que uma parcela significativa de capoeiras antes estava incorporada à produção agrícola. Do ponto de vista da qualidade de água, as capoeiras significam um elemento positivo, por manter a cobertura do solo; quanto à ocupação da bacia, essas áreas representam uma forma de aguardo de realização imobiliária (que tende a encontrar maior liquidez dentro do processo de urbanização). É sobre essa área que se torna imprescindível investir de forma substantiva no sentido de promover atividades econômicas compatíveis com a proteção do manancial e capazes de fazer frente ao intenso processo de urbanização.

S S
CÓLERA



ENGINSTREL
ENGEMATIC

CLORADOR
ENGINSTREL
PARA
QUEM TEM
UM
PINGO
DE
CONSCIÊNCIA
DE SAÚDE



LIGUE PARA
ÁGUA SAUDÁVEL
(011)522.9522

CENTRAL DE INFORMAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Gestão e Monitoramento

O objetivo do monitoramento ambiental é garantir a adequação de um empreendimento às condições ambientais desejáveis para a região na qual se insere.

No caso deste Programa, a aplicação deste objetivo não se caracteriza por um apêndice, ou seja, não se trata de imposição de atividades paralelas, externas à sua implementação. Devido ao seu caráter ambiental — o próprio objetivo do Programa está inserido e é consequência de um contexto ambiental complexo —, o monitoramento ambiental já está contemplado no conjunto das atividades relacionadas com a gestão.

No seu conjunto, tais atividades suprirão a precariedade de dados e informações específicas para a bacia, permitirão a capacitação do público envolvido com o Programa (tanto no âmbito das instituições públicas, como da sociedade civil, incluindo as organizações não governamentais e a população em geral), além de construir mecanismos para operacionalizar uma instância de gestão para a bacia.

Cabe à coordenação do Programa acionar essas atividades e organizar um sistema de gerenciamento que se realimente das análises e conclusões que este conjunto de atividades produzirá. Esta prática, que terá início com o próprio gerenciamento do Programa, trará subsídios concretos para o processo de consolidação de uma instância permanente de gestão da bacia do Guarapiranga. Ademais, os planos e programas que resultarão desta prática trarão forçosamente uma vinculação estreita com a realidade: estarão permeados por uma concepção de intervenção na bacia, legitimada na sua forma original ou alterada, mas confrontada com a pressão da execução.

A sustentação da proposta geral e o alcance dos objetivos dependem sobremaneira das ações entendidas como de gestão do Programa, pois, dado seu potencial, extrapolam os limites de uma gestão tradicional.

Por questão de organização da exposição, estão aqui relacionados os principais pilares de sustentação de um sistema de monitoramento ambiental:

- estrutura organizacional que implemente o sistema de monitoramento;
- capacitação técnica desta estrutura;
- indicadores de monitoramento;
- articulação com o gerenciamento do Programa;
- articulação com o sistema de avaliação.

Estrutura organizacional

A estrutura para atender o monitoramento e o gerenciamento compõe a Unidade de Gerenciamento do Programa. Porém, o monitoramento se diferencia, na medida em que incorpora a participação dos órgãos executores.

A definição dos contornos da estrutura organi-

zacional própria à monitoria, dentro das instituições participantes da execução, está se determinando pelo envolvimento participativo destes órgãos no processo de definição do conteúdo e de elaboração da proposta.

Esse processo interativo merece destaque devido à sua relevância para o Programa. O próprio desenrolar de sua elaboração proporcionou a formação de contornos organizacionais identificados com os limites da bacia, constituindo um pequeno embrião de uma instância institucional específica à bacia.

Entretanto, a demanda que a monitoria deve suprir não pode ser satisfeita por este estágio embrionário. Portanto, cabe ressaltar que as duas instâncias que compõem a forma organizativa do sistema de monitoria — na coordenação do Programa e nos órgãos executores — ainda não foram suficientemente definidas. Essa definição assume caráter urgente devido aos estreitos prazos previstos para o início do Programa.

Um descompasso entre a implantação do Programa e do sistema de monitoramento teria consequências extremamente adversas para ambos processos. Essas consequências, ultrapassando determinados limites, poderiam vir a comprometer de forma irreversível a contribuição da monitoria e determinar um sistema rígi-

do para o gerenciamento do Programa no qual a correção dos rumos previamente adotados dificilmente seria bem aceita.

Capacitação institucional

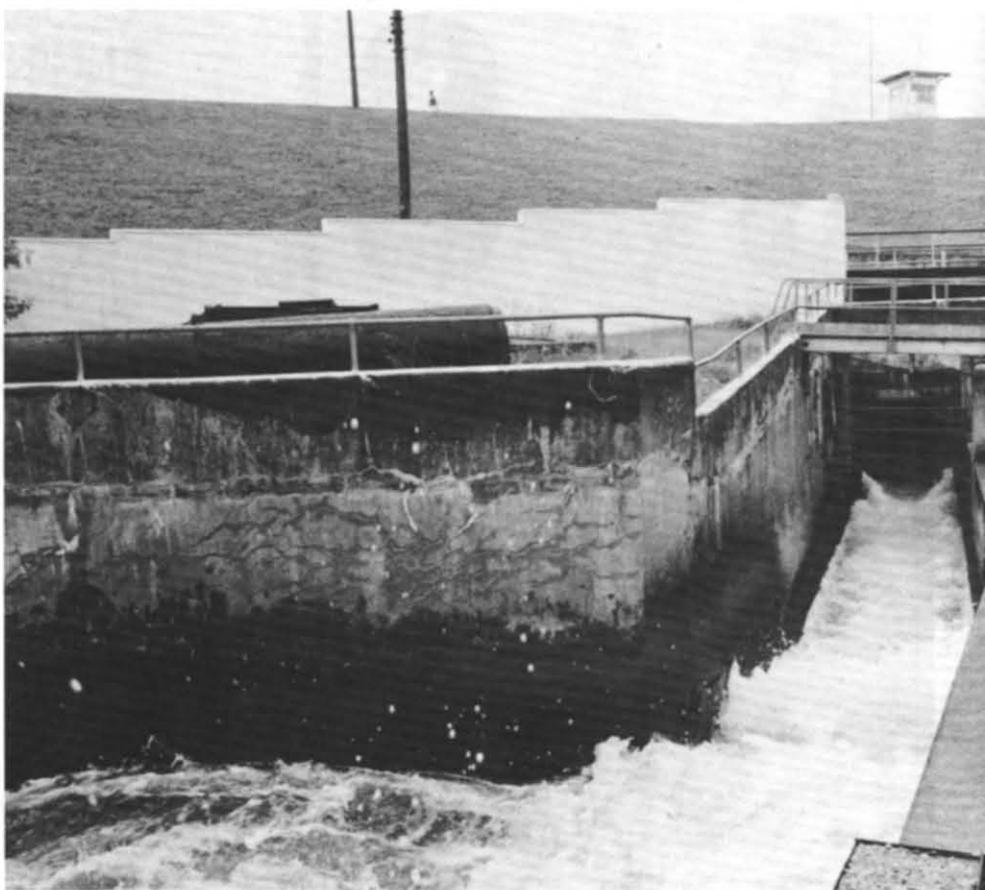
No tocante à capacitação institucional, os objetivos do gerenciamento e da monitoria praticamente se confundem. Neste sentido, as propostas relativas à capacitação institucional do Programa satisfazem grande parte das necessidades próprias à monitoria. No entanto, a monitoria requer temas específicos para alcançar seus objetivos. Entre os temas principais, devem ser considerados:

- o entendimento do papel da monitoria;
- o entendimento conceitual do Programa, de seus objetivos gerais e específicos;
- processo de definição de indicadores;
- características dos indicadores;
- objetivos dos relatórios;
- relacionamento da coordenação da monitoria com os órgãos executores;
- processos de retroalimentação da monitoria.

Indicadores de monitoramento

O sistema de informações que o Programa deve criar é mais abrangente que as necessidades do monitoramento, caso se considere que este deva ater-se aos limites do gerenciamento do Programa. Ou seja, o Programa incorpora

Tomada de água na represa Guarapiranga. Ao fundo a barragem.



estudos e levantamentos que visam subsidiar sua revisão e complementação, além da construção de uma instância de gerenciamento ao nível da bacia.

O programa de monitoramento não necessita ter toda esta extensão, que deverá ser coberta pela interação do sistema de monitoramento com o sistema de avaliação.

Portanto, para definir os objetivos da monitoria e, por conseguinte, seus indicadores, é necessário delimitar seus horizontes, tendo claro que o sistema de avaliação abrangerá horizontes maiores.

Os principais grupos temáticos que deverão nortear o acompanhamento são:

- avaliação e controle do uso e ocupação do solo urbano e rural, atual e prospectivo;
- alterações nas características do ambiente físico-biótico produzidos pelas atividades econômicas, obras e serviços públicos, expansão da ocupação urbana e rural;
- drenagem, processos erosivos, assoreamento e inundação;
- aspectos sócio-populacionais;
- sistema de coleta, tratamento e disposição final de lixo;
- recursos hídricos e poluição;
- condicionantes ambientais para assentamentos urbanos e atividades rurais, diretrizes e reordenamento de ocupação;
- sistemas de água e esgotos;
- vegetação existente e definição de áreas para

repovoamento vegetal;

- definição de áreas de proteção ambiental.

Esta listagem preliminar de temas é objeto de interesse também do banco de dados que o Programa tenciona implantar como objetivo do componente "Sistema de Informações para o Monitoramento das Condições Ambientais."

O sistema de banco de dados é um exemplo de interface entre o sistema de monitoramento ambiental e as atividades previstas nos componentes relativos à instância de gestão.

Articulação com o gerenciamento

A contribuição fundamental do monitoramento é quebrar a rigidez das formas tradicionais de administração que não incorporam mecanismos de retroalimentação nos processos decisórios. O sistema de monitoramento tem como papel primordial alimentar o processo de decisão, permitindo a ratificação ou retificação dos rumos adotados.

É importante ressaltar que estes processos não se dão automaticamente, por mais que todos os mecanismos estejam contidos nos sistemas propostos. Normalmente, verifica-se uma certa rigidez que dificulta o processo de correção de rumos um processo dinâmico que é a razão de ser do monitoramento.

Portanto, um dos pontos prioritários da articulação do monitoramento com a gestão é garantir que o processo de retroalimentação seja efetivo. Para tanto devem estar claramente expressos no manual de procedimentos da gestão

todos os mecanismos necessários para garantir um processo dinâmico de gerenciamento onde a articulação com a monitoria assume papel de destaque.

Articulação com o sistema de avaliação

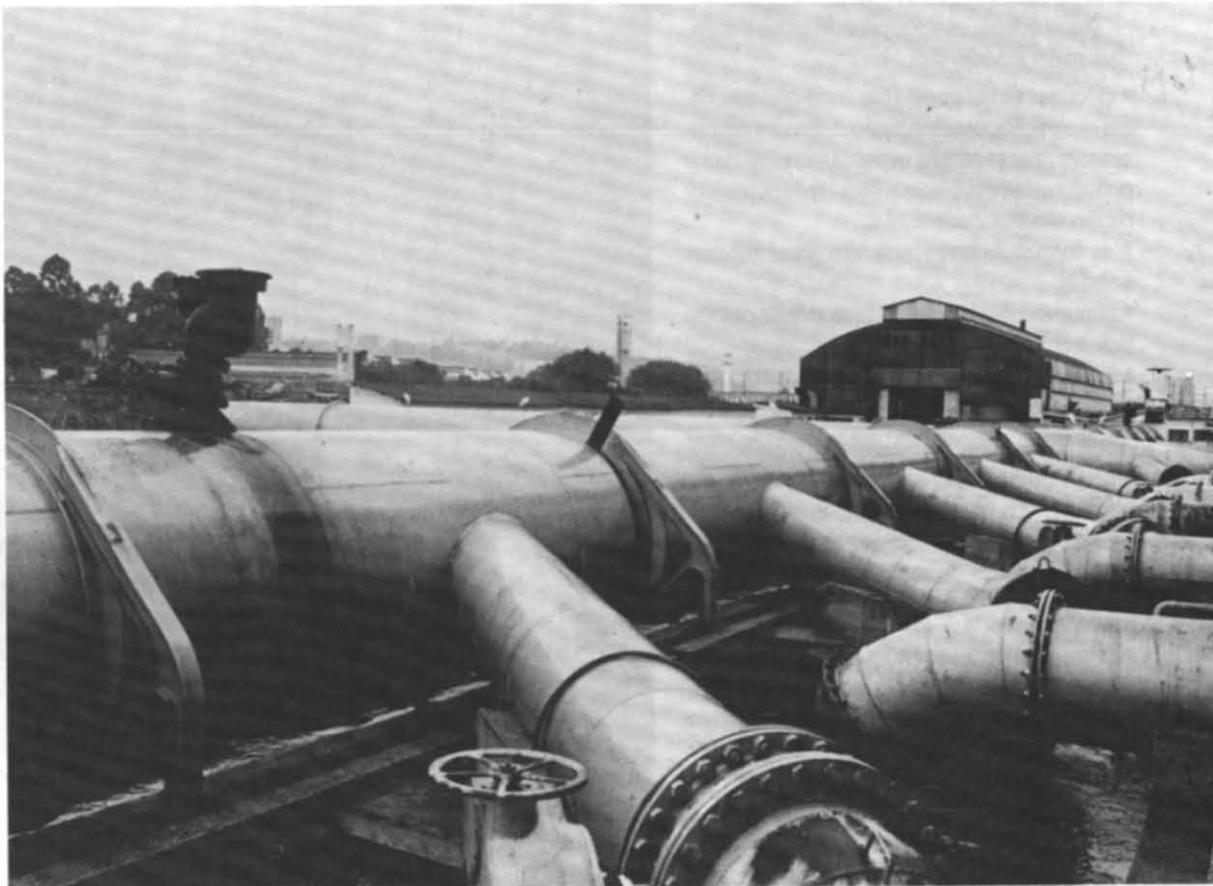
A complementação entre os dois sistemas — monitoria e avaliação — é fundamental para a adequação de ambos. Essa interação se fará pela adoção de áreas temáticas complementares, onde a monitoria se encarrega da construção do quadro básico, acompanhado das conclusões preliminares, e, a avaliação, do aprofundamento destas questões.

A interação da monitoria com a avaliação criará condições para que sejam efetivamente acompanhados os impactos ambientais esperados do Programa.

Desta forma, a monitoria e o sistema de informações gerado pelo Programa formarão uma base de análise sólida para o sistema de avaliação mensurar os impactos daquele.

Após o segundo ano de implementação do Programa, esse conjunto de informações já terá reunido consistência para permitir uma avaliação geral, enfocando tanto a capacidade de realização em relação às metas quanto a adequação da concepção de intervenção adotada.

Adução de água bruta. O Sistema Guarapiranga produz 10,5 metros cúbicos por segundo.



Recomendações

Quaisquer conclusões e recomendações decorrentes da análise do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga devem considerar o seu objetivo-fim: melhoria e manutenção da qualidade da água da bacia do Guarapiranga — e de que ele só poderá ser alcançado num contexto ambiental abrangente. De fato, o Programa não se enquadra nos padrões correntes de análise ambiental, na medida em que resulta de sua própria implementação a melhoria ambiental de maior relevância. Dito de outra maneira, o Programa se constitui ele mesmo num conjunto de medidas mitigadoras de uma situação de degradação ambiental em curso — e o grau da melhoria depende do grau de eficiência do Programa.

As intervenções do Programa somente serão completas na medida em que seja implementado o conjunto das ações propostas para a reorganização da bacia. As ações de curto prazo criarão uma melhoria ambiental da bacia para, sobre estas bases, serem implementadas as ações de longo prazo. Isto quer dizer que as medidas corretivas, tomadas isoladamente, não implicam a reversão dos padrões atuais de deterioração da bacia.

Os critérios que definiram as formas de intervenção adotadas são os mais adequados considerando-se as condições atuais de atuação dentro de parâmetros legais e institucionais existentes. Eles deverão ser reavaliados com base no sistema de avaliação que o Programa vai gerar.

Nesse quadro, as ações prioritárias que demandam maior reflexão são:

- as formas de tratamento das áreas urbanas críticas — a opção por urbanização de favelas gera incertezas quanto às suas conseqüências visto que pode consubstanciar-se num indutor de novas ocupações urbanas inadequadas;
- as formas de tratamento das áreas urbanas isoladas;
- as intervenções necessárias para as áreas de transição entre rural e urbano;
- as alternativas sustentáveis, econômica e ambientalmente, de atividades produtivas na bacia;
- as alternativas específicas para as áreas não urbanas considerando, caso a caso, formas de tratamento compatíveis com a preservação da bacia;
- as formas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos na bacia;
- a extensão de sistemas de esgotos sobre áreas urbanizadas da bacia.

Para além destas questões e do fato de a análise da legislação estadual de proteção aos mananciais demonstrar que o Programa é compatível com as diretrizes daquela legislação, é necessário garantir um arranjo institucional que dê sustentação à implementação sincronizada das atividades.

Esse arranjo institucional vai mais longe, pois deve garantir a articulação destas diferentes atividades

para aprimoramento e continuidade das propostas do Programa; efetivar o trabalho conjunto e complementar das diversas instâncias da administração pública envolvidas, e consolidar uma estrutura institucional compatível com o gerenciamento da bacia.

As demais recomendações que decorrem desses estudos foram agrupadas por subprogramas.

SUBPROGRAMA 1

- A expansão do sistema de esgotos deve estar condicionada ao planejamento da urbanização. Ademais, não devem ser permitidas ligações em redes existentes, nem a construção de novas redes, sem que estas estejam interligadas a um sistema de tratamento ou de reversão de esgotos.
- Um sistema de monitoramento adequado é ne-

cessário para avaliar a eficiência do subprograma quanto à redução de cargas poluidoras afluentes ao reservatório e dos processos de tratamento e controle dos sistemas de esgotos, bem como à sua eficácia quanto à melhoria da qualidade da água. Esse sistema de monitoramento deve avaliar o desempenho operacional das diversas unidades constitutivas dos serviços de esgotos (rede, coletores-tronco, interceptores, estações elevatórias, linhas de recalque etc.), identificar as situações críticas e de risco e fornecer subsídios para as possíveis soluções. Ao sistema de monitoramento devem ser associadas as informações do sistema de controle da qualidade da água permitindo-se para cada um dos pontos de monitoramento o estabelecimento de relações causa-efeito, que podem contribuir para definição de áreas prioritárias de intervenção.

- Devidos cuidados devem ser tomados quanto à disposição final de esgotos em áreas não integradas ao sistema, para evitar a contaminação do lençol freático pela implantação inadequada de fossas sépticas; e, à disposição final do lodo proveniente de caminhões limpa-fossas. Para essas áreas devem



ser elaborados estudos específicos para a avaliação da necessidade de sistemas coletivos de disposição de esgotos.

- Toma-se fundamental que seja mantido um nível de operação controlado para todo o sistema, dados os cuidados que devem ser tomados com o gerenciamento do lodo proveniente de tratamentos localizados e os riscos de transbordamento das estações elevatórias. A operação de redes e coletores-tronco também deve processar-se de forma diferenciada das rotinas atuais. Novos padrões operacionais, mais adequados ao controle da poluição hídrica, deverão ser implantados.

- As obras deverão ser executadas, prioritariamente, de jusante para montante, interligando-se as redes executadas a sistemas de reversão ou de tratamento de esgotos em operação, eliminando-se os lançamentos provisórios em córregos ou galerias de água pluviais.

- Os serviços chamados de melhorias operacionais dos sistemas de esgotos têm por objetivo um investimento concentrado nas condições operacionais do sistema. Uma segunda fase desse programa é a

conceituação das rotinas de manutenção preventiva dos sistemas, aventadas pelo monitoramento e pela caracterização de áreas prioritárias.

SUBPROGRAMA 2

- Estabelecer um planejamento ordenado e integrado dos sistemas de limpeza pública para maximizar a sua eficiência no controle de coleta e disposição final dos resíduos sólidos.
- Verificar e analisar a composição do lixo doméstico coletado de modo a melhor qualificar as possibilidades de segregação e reciclagem.
- Orientar a operacionalização de cada sistema para evitar que os trabalhos de remoção e disposição final dos resíduos venha a criar outros problemas ambientais e novos pontos críticos.
- A implantação de incinerador de lixo doméstico deve ser acompanhada por um processo eficaz de triagem, para reduzir a emissão de gases poluentes.
- Instalar um sistema de tratamento de gases e efetuar um controle adequado das temperaturas de combustão, bem como evitar o acúmulo de lixo não tratado em pátios e demais instalações.
- As cinzas provenientes da incineração deverão ser distribuídas em trincheiras impermeabilizadas ou incorporadas a processos de produção.
- Implantação de sistemas adequados de monitoramento para controlar as emissões dos gases e efluentes provenientes dos lavadores antes de encaminhá-los ao sistema de esgotos.
- A unidade de tratamento térmico para lixo hospitalar requer um sistema adequado de lavagem de gases, resfriamento das cinzas e disposição adequados, além de desinfecção periódica dos veículos e pátios de descarga.
- Verificar e analisar o real estado de degradação dos "lixões", volumes acumulados, volumes a serem coletados diariamente, e características de sua composição, de modo a melhor orientar os serviços de biorremediação.
- Nos "lixões" biorremediados devem ser feitas coletas e tratamento prévio dos percolados para evitar a poluição das águas.
- Impermeabilizar o fundo do aterro dos "lixões" e córregos das proximidades; instalar valas sanitárias que receberão lixo hospitalar em outro setor do aterro e impermeabilizar a superfície para evitar a infiltração de água de chuva.
- Verificar a possibilidade de aplicação de outras tecnologias para tratamento e disposição final do lixo coletado, igualmente adequado à proteção dos mananciais.
- Implantar um sistema de monitoramento para avaliar o efeito e eficácia das ações propostas pelo subprograma de coleta e disposição final de lixo.

SUBPROGRAMA 3

- Evitar, na área da bacia do Guarapiranga, a indução de população provocando um adensamento da mancha urbana em áreas ainda desocupadas.
- Implementar uma ação substantiva do setor público, não só no sentido de disciplinar e fiscalizar a ocupação e uso do solo, mais também de, principalmente, promover ações que propiciem uma urbanização planejada e sobretudo de baixa densidade na área da bacia.
- Prever mecanismos para impedir a formação de favelas e criar formas eficazes de manutenção das áreas desocupadas pela remoção de famílias.
- Estabelecer formas e mecanismos de tratamento diferenciado para a recuperação e/ou urbanização de favelas que considerem suas especificidades, tais como tamanho, estágio de consolidação na bacia, entre outros.
- Promover mecanismos alternativos junto à população para a conservação e proteção das áreas livres intra-urbanas em benefício da própria população residente.
- Implantar projetos de Educação Ambiental para obter a colaboração da comunidade com o objetivo de preservar áreas urbanas já recuperadas, contribuir para a manutenção dos córregos, não permitir o adensamento e ocupação desordenada de áreas livres, bem como evitar a disposição de lixo em locais impróprios.
- Assessorar os municípios no sentido de complementar as legislações municipais impondo sanções específicas contra ações que degradem a qualidade do manancial.
- Implantar um sistema de monitoramento para avaliar o efeito e eficácia das ações propostas pelo subprograma de recuperação urbana.

SUBPROGRAMA 4

- Levantamento das áreas não urbanas e improdutivas para que possam ser identificadas formas de uso e ocupação compatíveis com a preservação do manancial.
- Implementar mecanismos específicos de controle do uso do solo de forma a estabelecer uma barreira física ao avanço da urbanização, complementando as propostas do Programa.
- Agilizar os mecanismos de sustentação e fiscalização, para garantir a manutenção das áreas reflorestadas e preservar a faixa delimitante do processo de urbanização.
- Garantir que a implantação do Programa de Educação Ambiental obtenha a colaboração da população na preservação das áreas recuperadas e na manutenção dos parques.
- Implantar um sistema de monitoramento para avaliar os efeitos e eficácia das ações propostas pelo subprograma de proteção ambiental.

COMPONENTES	TOTAL		CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO					
	US\$1000	%	1992	1993	1994	1995	1996	1997
SUB-PROGRAMA 1 - SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO	71391	31.27						
1.1. Ampliação dos serviços de interceptação, tratamento e disposição final de esgotos	24594	10.77	████████████████████					
1.2. Melhorias e ampliação do sistema de coleta de esgotos	40678	17.82	████████████████████					
1.3. Desvio das cargas poluidoras afluentes à represa córregos Guavirutuba e Itupu	1886	0,83	██████████					
1.4. Aquisição de sistema de supervisão e comando centralizado das estações elevatórias de esgoto	988	0.43		████████████████████				
1.5. Aprimoramento no processo de tratamento de água na ETA Teodoro Augusto Ramos	3245	1.42		██████████				
SUB-PROGRAMA 2 - COLETA E DISPOSIÇÃO FINAL DE LIXO	9318	4.08						
2.1. Adequação e controle ambiental do sistema de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos	7971	3.49	████████████████████					
2.2. Aquisição de equipamentos p/ limpeza de áreas públicas	1347	0.59				████████████████████		
SUB-PROGRAMA 3 - RECUPERAÇÃO URBANA	80528	35.27						
3.1. Município de São Paulo	49273	21.58						
3.1.1. Canalização de córregos	1136	0.50	████████████████████					
3.1.2. Urbanização de favelas	17290	7.57	████████████████████					
3.1.3. Adequação de infra-estrutura	30847	13.51	████████████████████					
3.2. Município de Embu	7560	3.31						
3.2.1. Canalização de córregos	1216	0.53	████████████████████					
3.2.3. Urbanização de favelas	1514	0.66	████████████████████					
3.2.3. Adequação de infra-estrutura	4830	2.12	████████████████████					
3.3. Município de Itapecerica da Serra	7592	3.32						
3.3.1. Canalização de córregos	700	0.31	████████████████████					
3.3.2. Urbanização de favelas	1032	0.45	████████████████████					
3.3.3. Adequação de infra-estrutura	5860	2.57	████████████████████					
3.4. Município de Embu-Guaçu	3777	1.65						
3.4.1. Canalização de córregos	1821	0.80	████████████████████					
3.4.2. Adequação de infra-estrutura	1956	0.86	████████████████████					
3.5. Remoção e reassentamento de população	12326	5.40	████████████████████					
SUB-PROGRAMA 4 - PROTEÇÃO AMBIENTAL	38952	17.06						
4.1. Repovoamento vegetal	6099	2.67						
4.1.1. Repovoamento das margens da represa	576	0.25		██████████				
4.1.2. Recomposição da mata ciliar	1702	0.75		██████████				
4.1.3. Repovoamento de faixas de domínio	1439	0.63		██████████				
4.1.4. Arborização urbana	2082	0.91		██████████				
4.1.5. Projeto piloto de micro-propagação	300	0.13		██████████				
4.2. Parques e recuperação de áreas mineradas	27340	11.97						
4.2.1. Parque Ecológico do Guarapiranga	11818	5.18		████████████████████				
4.2.2. Parque Nove de Julho	12270	5.37		████████████████████				
4.2.3. Parque da Várzea do Embu-Guaçu	1625	0.71				████████████████████		
4.2.4. Parque Ilha dos Eucaliptos	457	0.20				██████████		
4.2.5. Mineração Baroneza	857	0.38				██████████		
4.2.6. Mineração Embu	313	0.14				██████████		
4.3. Apoio técnico às atividades agrícolas, silvicultura e implantação de estação de piscicultura	5513	2.41	████████████████████					

COMPONENTES	TOTAL		CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO					
	US\$1000	%	1992	1993	1994	1995	1996	1997
SUB-PROGRAMA 5 - GESTÃO	22142	9.70						
5.1. Estudos e Levantamentos de Dados	5456	2.39						
5.1.1. Plano de desenvolvimento e proteção ambiental	1572	0.69	██████████					
5.1.2. Estudo de atividades econômicas compatíveis	932	0.41	██████████					
5.1.3. Modelo institucional para gestão da bacia	539	0.24	██████████	██████████				
5.1.4. Programa habitacional	459	0.20	██████████					
5.1.5. Plano de esgotos e drenagem	425	0.19	██████████					
5.1.6. Plano de resíduos sólidos	519	0.23	██████████					
5.1.7. Programa de adequação e controle de mineração	154	0.07	██████████					
5.1.8. Sistema de controle da qualidade da água	856	0.37	██████████	██████████				
5.2. Educação e Capacitação Técnica	4233	1.85						
5.2.1. Capacitação técnica para gestão da bacia	1313	0.58	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
5.2.2. Capacitação técnica das ONGs	500	0.22	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
5.2.3. Educação sanitária e ambiental	2420	1.06	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
5.3. Operação da Bacia	10040	4.40						
5.3.1. Implantação/operação da unidade de gestão da bacia	2508	1.10		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
5.3.2. Fiscalização integrada e controle fontes poluidoras	1590	0.70		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
5.3.3. Sistema de informações p/ monit. cond. ambientais	2525	1.11		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
5.3.4. Melhoria operacional do sistema de esgotos	439	0.19		██████████				
5.3.5. Operação de áreas urbanas	820	0.36		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
5.3.6. Sistema de Avaliação	2158	0.95	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
5.4. Aparelhamento e Equipamentos para Gestão	2413	1.06	██████████					
GERENCIAMENTO	6000	2.63						
TOTAL GERAL	228331	100.00						