

BLOCO III. SÍNTESE E RECOMENDAÇÕES

O diagnóstico da situação dos recursos hídricos da UGRHI – 22 (Pontal do Paranapanema) foi efetuado principalmente através do levantamento de informações disponíveis em diversos órgãos públicos e publicações técnicas, seguindo, na medida do possível, o roteiro básico do CORHI (CORHI, 1997).

Os dados coletados, basicamente secundários e muitas vezes não consistidos nos bancos de origem, permitiram uma primeira avaliação da situação dos recursos hídricos e devem constituir o ponto de partida para a implantação de um sistema de informação necessário ao gerenciamento dos recursos hídricos da bacia. A partir da análise desses dados, são apresentadas, a seguir, síntese e as principais recomendações, que servirão de base para a elaboração do Plano de Bacia.

III.1. Meio físico

Predominam formações geológicas areníticas do Grupo Bauru (93,6% da área aflorante, sendo 62,2% da Fm. Adamantina, 28,7% da Fm. Caiuá e 2,7% da Fm. Santo Anastácio) e, em menor proporção, basaltos da Formação Serra Geral (4,3% de afloramento na área) e terrenos cenozóicos (2,1%). O mapa apresentado é compilação de trabalhos de referência efetuados pelo IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT, 1981a, 1987).

O sistema de relevo predominante na bacia é o de colinas amplas, seguido do sistema de relevo de colinas médias e morrotes e espigões alongados. O mapa geomorfológico aqui apresentado foi compilado do Relatório Técnico IPT nº 11.599, “Orientações para o Combate à erosão no Estado de São Paulo - bacia do Peixe-Paranapanema” (IPT, 1987).

A cobertura de solos predominante é de latossolos (latossolo vermelho escuro de textura média, proveniente de arenitos e latossolo roxo, desenvolvido a partir de basaltos) e podzólicos (podzólico vermelho amarelo de textura arenosa derivado de arenitos). Como referência básica, foram utilizados os levantamentos do Projeto Radambrasil (Radambrasil, 1983), além de cartas pedológicas em escala 1:250.000 resultantes de estudos de detalhamento realizados pela Divisão de Pedologia do Projeto Radambrasil (inéditos).

Áreas degradadas pelos processos do meio físico

O principal impacto nos recursos hídricos do Pontal do Paranapanema, são aqueles associados aos processos de dinâmica superficial (erosão e assoreamento), que comprometem a qualidade e a quantidade dos recursos hídricos.

Foram identificadas mais de 4.000 (quatro mil) erosões rurais e 74 urbanas, através de fotos aéreas em diversos períodos, e levantamentos de campo que comprovam essa degradação.

Para a caracterização das áreas degradadas pelos processos do meio físico, foi elaborado o mapa de susceptibilidade de erosão (terrenos com maior

susceptibilidade aos processos erosivos, caracterizados por substratos areníticos, sistema de relevo de colinas médias e morrotes e espigões alongados e solos podzólicos de textura arenosa), o que permitiu a definição das sub-bacias críticas.

Das 56 sub-bacias compartimentadas, e 68 conjuntos de drenagem, 7360 km² são de alta criticidade, correspondendo a 64% da UGRHI, que estão com seus recursos hídricos degradados pelos processos de erosão e assoreamento. O conjunto de medidas necessárias para a recuperação dos recursos hídricos destas sub-bacias está apresentado no Anexo 12, (Subsídios para o Plano de Controle Erosão) consubstanciado nas seguintes ações, a serem detalhadas em programas específicos a serem desenvolvidos no Plano de Bacia:

Plano de obras de controle das erosões urbanas

Em vista dos problemas que surgem nos projetos de prevenção e de combate à erosão urbana em inúmeros municípios, principalmente aqueles localizados em terrenos de alta susceptibilidade aos processos erosivos, estes devem obrigatoriamente integrar-se ao planejamento de crescimento da cidade, com o Plano Diretor do Município indicando as medidas preventivas e corretivas para o adequado e eficiente controle da erosão urbana. Citam-se os casos das cidades Presidente Prudente , Alvares Machado, Teodoro Sampaio, Presidente Venceslau ,e Presidente Epitácio entre outras.

Estes municípios, em rápido processo de ampliação de sua área urbana, apresentam sérios problemas de erosão, normalmente instalados em loteamentos e conjuntos habitacionais com infra-estrutura deficiente.

Dessa forma, é necessária adoção de medidas de prevenção para futuros problemas erosivos da cidade, principalmente em relação às normas e leis relativas ao parcelamento do solo e ao código de obras.

Para o estabelecimento das medidas de controle da erosão urbana, o Anexo 12 apresenta uma estimativa de custos de correção dividindo em dois grupos de municípios: Àqueles com estudos e projetos básicos de controle detalhados (Presidente Prudente, Alvares Machado e Presidente Venceslau) e o grupo de municípios que só apresentam o cadastro das erosões, para os quais foi realizado uma estimativa de custo pelo porte da erosão, baseado em estudos do IPT para o estado de São Paulo. Foram estimados cerca de R\$ 17.000.000,00 os recursos necessários para a correção das 74 erosões urbanas do Pontal do Paranapanema.

Para o estabelecimento de uma plano efetivo de controle das erosões urbanas, o comitê da bacia deverá estabelecer prioridades de correções de erosões críticas no municípios das bacias, através de um recadastramento geral para todos os municípios sem estudo de detalhe , contemplando informações sobre orientações e diretrizes gerais de controle, bem como uma estimativa de custos de correção.

Plano de obras de controle de erosões rurais

O controle dos processos erosivos na área rural, principalmente nas sub-bacias críticas e áreas de alta susceptibilidade de erosão, deve ocorrer basicamente através seguintes procedimentos:

- Correção da erosões associadas a estradas vicinais rurais: deve ser realizado o tratamento dos trechos críticos de estradas vicinais, através de construção de estruturas para captação e retenção de águas pluviais para reduzir a erosão no leito da estrada e áreas vizinhas, conforme técnicas da CODASP – “Programa Melhor Caminho da Secretaria da Agricultura”, que já diagnosticou nos 22

municípios, cerca de 680 km de trechos crítico. O custo de correção estimado é de R\$8.200.000,00. Estudos realizados pelo IPT, cadastraram todas as erosões associadas as estradas vicinais da Bacia do Rio Santo Anastácio.

- Controle das erosões rurais: as erosões rurais ocorrem de forma significativa nas bacias dos rios Santo Anastácio e Anhumas. Os procedimentos usuais de correção para as feições erosivas do tipo laminar, sulcos e ravinas rasas são os métodos conservacionistas que basicamente compreendem uma série de dispositivos de controle do escoamento das águas superficiais, como medidas de caráter preventivo e corretivo.

Dado o caráter dos terrenos destas bacias, extremamente frágeis à erosão, recomenda-se que sejam aplicados os métodos conservacionistas de solos nas áreas de culturas anuais e mesmo de pastagens, principalmente nas áreas de alta susceptibilidade de erosão.

Para as áreas boçorocas profundas, que interceptam o nível d'água, as medidas de estabilização pautam-se nas seguintes medidas: implantação de estruturas de retenção e infiltração, do tipo lagoas secas e terraços em nível; retaludamento das paredes laterais da boçoroca; disciplinamento das águas de subsuperfície através de drenos profundos (por exemplo, drenos de bambu); construções de desvios na cabeceira da boçoroca e proteção superficial dos taludes resultantes, e do fundo da cava resultante através de vegetação do tipo gramínea. As áreas de alto risco somam cerca de 7.360 km², com um custo estimado de correção de R\$57.593.350,00 (vide Anexo 12)

Para as cabeceiras de drenagem e cursos d'água situados em áreas críticas, recomenda-se a implantação de mata ciliar e proteção das encostas com práticas conservacionistas, para impedir o aporte de sedimentos às drenagens. Nas diretrizes do Plano proposto, é estimado um custo de R\$ 87.000.000,00, para proteger uma área de aproximadamente 50.000 ha de cabeceiras de drenagem.

Medidas complementares em nível institucional e educativo

Os problemas de degradação dos recursos hídricos da bacia do Pontal do Paranapanema serão minimizados e solucionados, se medidas de caráter institucional e educativo forem adotadas em conjunto com as medidas técnicas de recuperação apontadas neste diagnóstico, que constituem basicamente medidas de gerenciamento dos recursos hídricos da bacia:

- tornar as áreas de recomposição de mata ciliar em áreas de preservação permanente, segundo legislação municipal e estadual (principalmente em cabeceiras de mananciais de abastecimento público);
- estabelecer restrições para o uso intensivo agrícola e de pecuária, das áreas de alto susceptibilidade de erosão na área rural, áreas estas que apresentam classes de capacidade de uso também restritiva para a ocupação;
- tornar obrigatória, no Plano Diretor dos municípios situados em áreas com alto risco potencial de processos erosivos de incorporar na Lei de Parcelamento do Solo e Código de Obras de especificações técnicas referentes ao controle da erosão urbana;

- tornar obrigatória, no código de obras dos municípios da bacia, a instalação completa de infra-estrutura nos loteamentos populares e conjuntos habitacionais do tipo Cohab, CDHU, Nosso Teto, etc.

Meio Biótico

A situação em que se encontra a fauna e flora na UGRHI-22 demanda de todos, pesquisadores, cidadãos, tomadores de decisões políticas e governantes, uma atenção especial em relação a proteção do patrimônio biológico ainda representado na Floresta Atlântica. O inventário da biodiversidade e a análise de seus padrões de distribuição correspondem a uma das primeiras necessidades em termos de conhecimento científico essencial para a definição de linhas de ação e prioridades de conservação dos remanescentes deste bioma. Ao caracterizar faunas distintas, apontam para a necessidade de se estabelecer as medidas conservacionistas necessárias, bem como uma malha de unidades de conservação, para representar e proteger os elementos da fauna comuns e exclusivos a cada uma destas subregiões.

- Destacam-se os seguintes tópicos para considerações acerca da manutenção da sustentabilidade para o meio biótico silvestre.
- Restauração das áreas degradadas, principalmente as consideradas de proteção permanente, tais como as matas ciliares e as áreas mais íngremes, que devem ser a prioridade.
- Inclusão da Reserva da Lagoa São Paulo em qualquer estudo de fauna por se tratar da única reserva de várzea existente na região, a qual perderá 85 % pela inundação provocada por Porto Primavera. Outra Unidade de Conservação em estudo no rio do Peixe deverá, também, ser incluída. Esta área servirá de refúgio, ou mesmo corredor natural da fauna expulsa pela represa. Está em discussão na Secretaria do Meio Ambiente (Instituto Florestal) a criação de uma reserva nesta região.

A coleção de leis, decretos-lei, decretos, portarias, instruções normativas e resoluções é vastíssima, de difícil aplicação e fiscalização. Recomenda-se, em primeiro lugar, o estabelecimento de ações coordenadas técnico-jurídicas visando a reposição florestal de preservação permanente e da Reserva Legal, considerando que para o Estado de São Paulo, há legislação suficiente para ambas classificações.

Além das florestas citadas, os corredores de fauna entre os remanescentes de Mata Atlântica são indispensáveis para a preservação das espécies, a Resolução CONAMA 009/96 dispõe sobre estes corredores, e, considerando que está em vigor o Decreto que institui a Grande Reserva do Pontal, propõem-se a delimitação destas áreas capazes de propiciar trânsito, ou mesmo a *fat*, para a fauna residente nos remanescentes, e sua reposição florestal.

Os procedimentos operacionais de controle de nível dos reservatórios devem ser acompanhados, garantindo o restabelecimento do ciclo de cheias, no período recomendado.

III.2. Sócio-economia

A existência de três diferentes estruturas institucionais (região de governo - RG, região administrativa – RA e unidade de gerenciamento de recursos hídricos - UGRHI) dificulta a homogeneização dos dados disponíveis, revelando a necessidade de se repensar tais estruturas, para permitir o gerenciamento regional de forma mais racional e menos burocratizada.

Em termos demográficos, o Pontal do Paranapanema apresenta 1,26% da população total do Estado de São Paulo (dados de 1996). Sua densidade demográfica é da ordem de 31,24 habitantes/km², número significativamente inferior ao do Estado, de 137,07 habitantes/km².

A taxa de urbanização tem histórico crescente, de 77,23 %, em 1980, para 83,40 em 1996, entretanto é inferior à média do Estado, de 93,1 %. Estes dados associam-se à vocação agrícola do Pontal do Paranapanema.

Os dados de rendimento (por chefe de família) revelam que o Pontal do Paranapanema apresenta situação relativamente pior que a média do Estado de São Paulo e melhor que a média brasileira. Enquanto no Brasil 49,08% dos chefes de família ganham até 2 salários-mínimos, no PP este número sobe para 64,87% e no Estado para 35,49%. No outro extremo, 4,87% (Brasil) e 8,17% (PP) ganham mais que 10 salários-mínimos, número que se eleva a 11,85% para o Estado de São Paulo (dados de 1991).

O índice de cobertura dos serviços de abastecimento de água, equivale a 90,766% dos domicílios urbanos, encontrando-se abaixo do índice médio do Estado de São Paulo que é de 91,02%

Além disso, a região arrecada 0,7488 % do valor adicionado estadual (1996), apesar de possuir 1,26% da população. Estes e outros números revelam que os indicadores econômico-financeiros da UGRHI são inferiores à média do Estado de São Paulo.

A região do Pontal do Paranapanema caracteriza-se como uma importante região agropecuária, com intenso uso das terras, que promoveu grandes problemas ambientais como o baixo índice de cobertura vegetal pelo desmatamento, erosão laminar e em sulcos devido a super utilização da terra e contaminação ambiental pelo uso intensivo de agrotóxicos.

O desenvolvimento urbano na região, não equilibrado e concentrado principalmente em seu centro regional (Presidente Prudente), poderá ser incentivado através da adoção de programas de melhoria das condições de saneamento, controle de erosão e orientação da expansão urbana desses municípios.

Para o Plano de Bacia (2000-2003), este capítulo deverá ser melhor detalhado e atualizado, bem como conter previsões para 2000-2003 (curto prazo), 2010 (médio prazo) e 2020 (longo prazo), segundo as metas a ser definidas.

III.3. Situação dos recursos hídricos

A UGRHI-22 foi dividida em sete unidades hidrográficas principais, as quais incluem as sub-bacias afluentes do Paraná (Santo Anastácio, Anhumas, além de um conjunto de três áreas, IIIa, IIIb e IIIc, com tributários de até 3ª ordem, que deságuam diretamente no rio Paraná) e afluentes do Paranapanema (Pirapozinho, Anhumas II, Laranja Doce e um conjunto de três áreas, VIIa, VIIb e VIIc, com tributários de até 3º ordem que deságuam diretamente no rio Paranapanema) - **Figura III.a.**

Os mananciais subterrâneos são de grande importância para o Pontal do Paranapanema, entretanto a extensão e geometria das unidades aquíferas (notadamente Bauru, Serra Geral e Botucatu) extrapolam os limites da UGRHI-22, evidenciando a necessidade de intercâmbio entre os CBHs do Estado de São Paulo, e mesmo do PR e MS, para a gestão e gerenciamento destes mananciais.

Neste Relatório, os dados de poços tubulares foram apresentados no **Anexo IV**, que mostra os levantamentos efetuados na SABESP, DAEE/PRODESP e em prefeituras municipais / Serviços Autônomos de Água. A compatibilização entre estes levantamentos deverá ser objeto do Plano de Bacia, que deverá estabelecer critérios para cadastros atualizáveis, unificados e, de preferência, consonantes com os demais CBHs, para sua totalização ao nível estadual.

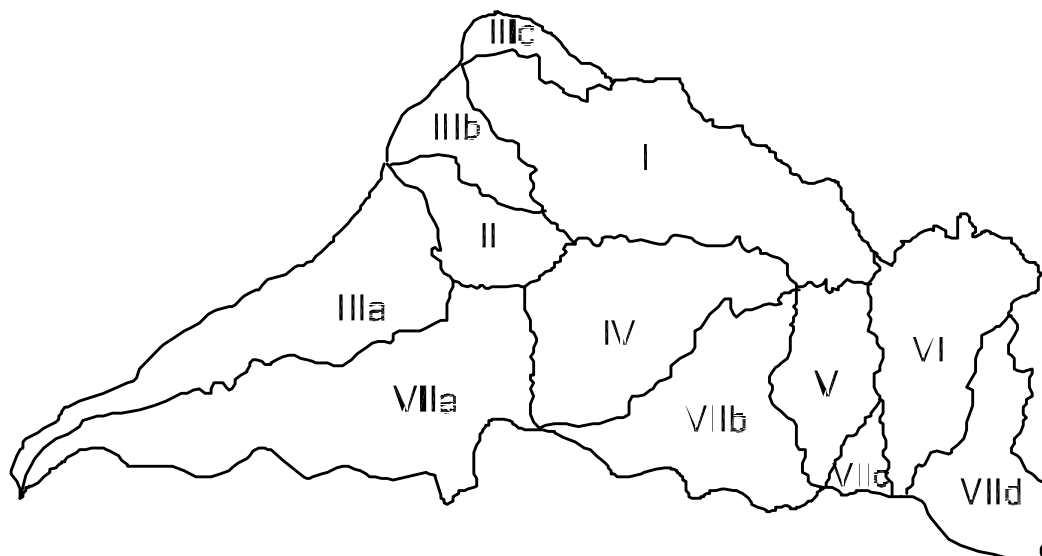


Figura III.a. Unidades hidrográficas principais da UGRHI do Pontal do Paranapanema: sub-bacias do Santo Anastácio (I), Anhumas (II), Pirapozinho (IV), Anhumas II (V), Laranja Doce (VI), e tributários de até 3ª ordem, que deságuam diretamente nos rios Paraná (áreas IIIa, IIIb e IIIc) e Paranapanema (áreas VIIa, VIIb, VIIc e VIId).

Disponibilidade hídrica superficial

O levantamento de dados relacionados aos recursos hídricos revelou insuficiência, inexistência e inconsistência em muitas das informações disponíveis. Há nítidos problemas quanto à localização de postos e quanto aos dados fluviométricos e pluviométricos, os quais se apresentam notadamente não

consistidos e com distribuição espacial e temporal (tempo de leitura) não uniforme, especialmente no caso dos postos fluviométricos.

Sugere-se, neste caso, a instalação de postos em locais carentes de dados e a modernização e/ou manutenção constante dos postos em funcionamento. Quanto à localização (coordenadas), há a necessidade de posicionamento com GPS (*Global Positioning System*) de alta resolução, para sua integração a SIGs – Sistemas de Informação Geográfica, que futuramente comporão um importante instrumento nas mãos dos gerentes da bacia. Além disso, há a necessidade de integração das redes de postos do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica), da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) e da antiga CESP.

Quanto aos dados disponíveis em relatórios técnicos sobre precipitações pluviométricas e isoietas, há um mapa em escala 1:1.000.000 com isoietas espaçadas de 100 em 100 mm (DAEE, 1988). Entretanto, pela necessidade de mapas em escala mais adequada (em maior detalhe) aos objetivos deste relatório, foram construídas novas isoietas, a critério de exemplificação, com base na análise de dados de postos do DAEE estrategicamente escolhidos, compilados de DAEE (1998a) e PRODESP (1998). A escolha destes postos levou em consideração seu tempo de leitura e sua localização, o que permitiu a elaboração de malha de dados com período de leitura de 25 anos (1973-97). As falhas foram contornadas, na medida do possível, com preenchimento pelo método de ponderação regional (Tucci, 1993).

Deve-se enfatizar que, pelo fato de novas isoietas terem sido aqui confeccionadas, as variáveis hidrológicas retiradas de DAEE (1988) não necessariamente mantêm a regionalização apresentada nesta referência, e deverão ser objeto de novos estudos regionais, em maior detalhe. Além disso, muitos dos postos utilizados apresentam dados não consistidos, tal qual verificado em DAEE (1998a).

Considerando-se essas ressalvas, foi efetuada estimativa de disponibilidade hídrica do Pontal do Paranapanema, utilizando-se como método de cálculo os estudos de regionalização hidrológica do Estado de São Paulo (DAEE, 1988 e 1994). Os valores obtidos foram: vazões médias de longo período ($Q_{média}$) de 99,88 e 100,08 m³/s e vazões mínimas médias de sete dias consecutivos de duração, com período de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$) de 36,42 e 36,52 m³/s, respectivamente calculadas pelos métodos de Thiessen e das isoietas. Certamente estes resultados são tanto mais próximos do real, quanto melhores forem os dados disponíveis para seu cálculo.

Também foi efetuada a estimativa com base nas isoietas de DAEE (1988, 1994), cujos resultados são apresentados, comparativamente, no **Quadro III.a**. Os valores não são muito diferentes e inclusive refletem mais chuvas em tempos recentes.

Quadro III.a. Comparação entre os valores de $Q_{média}$ e $Q_{7,10}$ obtidos para o Pontal do Paranapanema pelos métodos de Thiessen e das isoietas (para o período 1973-97), e pelos isoietas de DAEE (1988, 1994).

| Método de cálculo | $Q_{média}$ (m ³ /s) | $Q_{7,10}$ (m ³ /s) |
|---|---------------------------------|--------------------------------|
| Estimativa – Thiessen (1973-97) | 99,88 | 36,42 |
| Estimativa – isoietas (1973-97) | 100,08 | 36,52 |
| Isoietas 1:1.000.000 (DAEE, 1988, 1994) | 94,00 | 34,28 |

Pluviosidade

Pela análise dos dados pluviométricos, verifica-se que:

- a precipitação média calculada é de 1.332,2 mm pelo método de Thiessen e de 1.334,6 mm pelo método das isoietas.
- de forma geral, as médias históricas das chuvas mostram que os altos índices pluviométricos concentram-se nos meses de outubro a março, notadamente nos meses de dezembro e janeiro onde as médias mensais geralmente são superiores 150 mm. Tais precipitações estão geralmente relacionadas a eventos convectivos, ocorrem freqüentemente nos finais de tarde ou início da noite, e estão associadas ao forte aquecimento diurno - são as "chuvas de verão".
- os demais meses apresentam chuvas em quantidades menores, sendo que julho e agosto (inverno) são típicos de estiagem. Quando ocorrem chuvas nesta época, geralmente estão relacionadas a frentes frias frontais e são de amplitude regional, sendo, portanto, registradas em toda a área do Pontal do Paranapanema.
- dentro do período estudado, o ano de 1997 foi mais chuvoso, com uma média de 1.562,7 mm, enquanto a média nos últimos 25 anos foi de 1.348,5 mm.
- Os meses de janeiro e junho de 1997 foram mais chuvosos que nas médias históricas. Neste contexto, junho de 1997 foi um mês atípico, excepcionalmente chuvoso para o período, enquanto que a média mensal histórica de 25 anos (1973 a 1997) é de 66,2 mm, no ano de 1997 a média mensal é de 237,5 mm uma precipitação 258,7 % superior à média histórica.

Demandas e usos – consuntivos e não consuntivos

O **Quadro III.b** traz as referências utilizadas para aquisição de dados de demandas na UGRHI-22. Além destas, foram obtidos dados em trabalhos de campo, principalmente junto a prefeituras municipais e Serviços Autônomos de Água.

Quadro III.b. Bases de dados utilizados na estimativa de demandas.

| Fonte | Discriminação | Referência |
|--|--|----------------------------|
| DAEE/PRODESP | Fichas de cadastro de poço | DAEE & PRODESP (1999a) |
| | Cadastro de usuários públicos e privados | DAEE (1999a e c) |
| | Cadastro de cursos de água por código | DAEE & PRODESP (1999a e b) |
| Prefeituras de Caiuá, Iepê, Nantes, Presidente Venceslau, Indiana e Martinópolis (Serviços Autônomos de Água e Esgotos–SAAs) e SABESP de Presidente Prudente | Dados referentes à localização dos pontos públicos de lançamentos de efluentes, captações superficiais e subterrâneas e respectivas vazões. No anexo é apresentado na íntegra o relatório de SABESP, 1997. | SABESP (1997) |

| Fonte | Discriminação | Referência |
|---|-----------------------------|----------------|
| SABESP de São Paulo | Diagnósticos dos SAAs | SABESP (1999b) |
| | Cadastro de Poços Tubulares | SABESP (1999a) |
| Secretaria da Agricultura e Abastecimento | Projeto LUPA | SAA (1997) |
| IBGE | Censo Agropecuário | IBGE (1995) |

Quando ao sistema SABESP, os índices de perdas estimados variaram de 11,1% em Santo Expedito a 45,5% em Santo Anastácio; em Presidente Prudente, responsável pela maior demanda da UGRHI-22, este índice é de 41,4%, isto é, alto.

Segundo SRH (1998), a demanda total estimada para a UGRHI-22, para 1990 era de 0,9 m³/s para uso urbano, 1,2 m³/s para uso industrial e 6,3 m³/s para uso em irrigação, totalizando 8,4 m³/s, valor considerado baixo para a extensão (19.838 km²) e o número de municípios (22). As estimativas obtidas com o presente levantamento permitiram uma comparação apresentada no **Quadro III.c** e **Quadro III.d**.

Quadro III.c. Demandas de água para o Pontal do Paranapanema (SRH, 1998).

| Usos | Demanda (m ³ /s) | |
|------------------|-----------------------------|-------------------|
| | 1990 (DAEE, 1990) | 2010 (DAEE, 1994) |
| Urbano/Doméstico | 0,9 | 1,6 |
| Industrial | 1,2 | 1,8 |
| Irrigação | 6,3 | 5,1 |
| Total | 8,4 | 8,5 |

Quadro III.d. Demandas consuntivas (captações) estimadas, cadastradas e outorgadas na UGRHI-22*****.

| Usos | Demandas estimadas (m ³ /s)* | Demandas cadastradas (m ³ /s)** | Demandas outorgadas (m ³ /s)** |
|---------------------------|---|--|---|
| Urbano/doméstico público | - | 0,98 | 0,39 |
| Urbano/doméstico privado | - | 0,26 | nd |
| Urbano/doméstico total | 1,5 | 1,24 | 0,39 |
| Industrial e de mineração | nd | 0,23 | 0,09 |
| Irrigação | 2,6*** | nd | nd |
| Total | 3,1**** | 1,47***** | 0,48***** |

* urbano/doméstico: com base em 300L / hab. dia; industrial = não disponível; irrigação = ver item I.4.3.2.3.

** urbano/doméstico e industrial = ver itens I.4.3.2.1 e 2; irrigação = nd.

***considerado baixo perante as estimativas anteriores de DAEE (1990, 1994) e SRH (1998).

**** exceto industrial e de mineração.

*****exceto irrigação.

*****este Quadro será atualizado para o Plano de Bacia (2000-2003), complementando-se estes dados parciais.

Nota-se, pelo **Quadro I.4.3.i**, que as demandas cadastradas (1,47 m³/s) e outorgadas (0,48 m³/s) correspondem, respectivamente, a apenas 47,4% e 15,5% das estimadas (3,1 m³/s).

Por outro lado, mesmo considerando-se as ressalvas quanto às imprecisões nos bancos de dados disponíveis, pode-se concluir que a **disponibilidade hídrica é suficiente para o desenvolvimento atual da UGRHI-22.**

Deve-se observar ainda que, apesar da inexistência de estimativas, os mananciais subterrâneos constituem excelente potencial hídrico para abastecimento da região.

Com base nos dados levantados, são propostas as seguintes medidas:

- estabelecer normas rigorosas para controle de captações e lançamentos nos cursos d'água da bacia, incluindo cadastro permanente de usuários de água, periodicamente atualizado.
- realizar um projeto de cadastro efetivo dos equipamentos de irrigação, com os dados necessários ao monitoramento da água e dos custos de produção.
- rever e incrementar os bancos de dados existentes de captações de águas superficiais e subterrâneos, pelas instituições responsáveis (DAEE/PRODESP, SABESP, IG e prefeituras/SAs), incluindo levantamentos de posicionamento dos pontos de captações e lançamentos com GPS.
- propor estratégias para coibir o uso abusivo de água potável nos sistemas de abastecimento e para evitar dois dos principais problemas: desperdício e perdas na rede.
- propor um plano de uso da água para irrigação, tendo em vista as culturas da região, a disponibilidade hídrica e as características pedológicas da região.
- propor critérios para implantação da cobrança pelo uso da água.

Quanto aos usos não consuntivos, será necessária a definição prévia de critérios para estimativa das vazões regularizadas (lembrando que os maiores reservatórios são inter-estaduais, nos limites com os Estados do PR e MS), bem como para os demais usos. De forma geral, espera-se que o Plano de Bacia (2000-2003) e principalmente a atualização anual dos Relatórios de Situação possibilitem um melhor equacionamento destas questões.

Outorgas

Do cadastro do DAEE, 86 estão em processo de obtenção da outorga de uso dos recursos hídricos, 49 possuem a denominada LO (licença de operação) e apenas 14 possuem o efetivo direito de uso dos recursos hídricos. Os dados disponíveis revelam que o número de outorgas existentes no CBH-PP é muito pequeno em relação à realidade atual da área.

Em levantamento de campo, constatou-se o desconhecimento dos usuários às normas e legislação vigentes (por exemplo, Norma 717 e respectiva Portaria do DAEE), sendo que em alguns municípios desconhece-se até mesmo o conceito de outorga.

Navegabilidade

Segundo a CESP (1999), os trechos navegáveis na UGRHI estão basicamente no rio Paraná (**Figura III.b**) e constituem parte da Hidrovia Tietê-Paraná.

O trecho de navegação por Porto Primavera foi completado em janeiro de 1999, com a conclusão da sua eclusa, que possui largura útil de 17,0 m, comprimento de 210,0 m e calado de 4,5m.

A CESP também informa que as usinas hidrelétricas do rio Paranapanema não possuem eclusa; portanto, a navegação neste rio está restrita à extensão dos reservatórios, os quais não possuem levantamentos batimétricos, nem tampouco sinalização náutica.

Usinas hidrelétricas

Na UGRHI-22 situam-se quatro usinas hidrelétricas (UHEs): UHE Engenheiro Sérgio Mota (Porto Primavera), pertencente à antiga Cia. de Energia Elétrica de São Paulo - CESP; e as UHE Taquaruçu, UHE Rosana e UHE Capivara, pertencentes à Companhia de Geração de Energia Elétrica Paranapanema. Somando-se as potências instaladas destas UHEs obtêm-se o valor de 1.868,4 MW atualmente e 3.458,8 MW de capacidade final de geração de energia elétrica na UGRHI-22. Assim, o Pontal do Paranapanema revela vocação importante como gerador de energia elétrica para o Estado de São Paulo e demais áreas.

Qualidade das águas

Águas superficiais

Quanto à qualidade dos mananciais superficiais, nota-se uma incipiente quantidade de pontos de monitoramento (apenas quatro em toda UGRHI, dois deles com início de monitoramento muito recente, a partir de 1997), além da inexistência e enquadramento da maior parte dos cursos d'água em classes de qualidade associadas a seus usos (resolução CONAMA 20/1986 ou decreto estadual 8.468/76). O primeiro caso poderia ser resolvido com a ampliação da rede da CETESB e a eventual parceria com universidades, institutos de pesquisa ou outros órgãos e empresas. O segundo caso merece estudos específicos ao nível do CBH-PP.

Além disso, há a necessidade de se estabelecer critérios para o controle e tratamento dos efluentes industriais e esgotos domésticos, causadores diretos da degradação dos mananciais superficiais. Tais procedimentos devem levar em conta aspectos técnicos e sócio-econômicos, e serem compatíveis com as realidades locais.

Quanto aos poucos dados disponíveis sobre qualidade das águas superficiais, é particularmente visível a presença de bactérias coliformes, além de teores elevados de fósforo total e, em menor proporção, DBO, manganês e fenóis, encontrados nas análises efetuadas pela CETESB (CETESB, 1996a, 1999).

Águas subterrâneas

As águas subterrâneas dos aquíferos Bauru, Serra Geral e Botucatu são recursos muito importantes para a região, não só pela qualidade natural, mas também pela grande disponibilidade.

A partir das deficiências observadas no levantamento de dados, principalmente inexistência de cadastro sistemático de poços e de avaliação do potencial de exploração das unidades aquíferas, além da ausência ou inconsistência de dados, são sugeridas as seguintes ações e recomendações visando seu controle e preservação:

- Cadastramento sistemático de poços tubulares, através de levantamentos de campo que possam verificar as condições sanitárias aparentes e de operação atuais dos poços. Este trabalho, a ser efetuado com auxílio de órgãos públicos pertinentes, possibilitará a elaboração do estado da arte atual da exploração de águas subterrâneas da bacia, e a identificação de alvos para futuros estudos empreendidos pelos órgãos gestores.
- Formulação/reativação de uma rede piezométrica de monitoramento, visando, dentre outras coisas, avaliar as possíveis super-explorações dos aquíferos, fenômenos de interferência e controle da qualidade das águas subterrâneas.
- Estudos detalhados sobre a disponibilidade hídrica subterrânea.
- Avaliações hidrogeológicas específicas para cada município abastecido com SAA - Serviço Autônomo de Água, com o intuito de se detalhar as escassas informações existentes, possibilitando ao poder público uma atuação mais eficaz perante suas demandas atuais.
- Estudos hidrogeológicos de diagnóstico e caracterização de potenciais situações de contaminação dos aquíferos e mananciais superficiais locais em áreas de condições precárias de saneamento, bem como programas de educação ambiental que contemplem a preservação dos recursos hídricos, a disposição adequada de resíduos e práticas de higiene.
- Cadastramento sistemático das indústrias presentes, dos principais efluentes e resíduos gerados e sua destinação, além do monitoramento do solo e aquíferos adjacentes, potencialmente suscetíveis à contaminação.
- Avaliação das relações hidráulicas entre os mananciais superficiais e subterrâneos, assim como destes com as condições hidrometeorológicas da região, visando o gerenciamento integrado dos recursos hídricos disponíveis.
- Estabelecimento de uma sistemática para avaliação de outras formas de captação subterrânea, como poços escavados (cacimbas) e nascentes.
- Estabelecer normas específicas para uso e ocupação das áreas de recarga de aquíferos subterrâneos.
- Prever tratamento adequado para os poços abandonados.

Muitas destas sugestões também servem para o controle da qualidade dos mananciais superficiais.

Quanto à vulnerabilidade dos aquíferos e risco à poluição das águas subterrâneas, recomenda-se o detalhamento da metodologia apresentada por IG et al. (1997) para o Estado de São Paulo, e a proposição de um método tentativo de análise de áreas com ocorrência de aquíferos fraturados, dada a grande importância do sistema aquífero Serra Geral para a poção sudeste do Pontal do Paranapanema.

Quanto ao monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, recomenda-se o adensamento da malha atual da CETESB, restrita a apenas oito pontos, bem como incremento dos parâmetros físico-químicos (acrescentando-se, por exemplo, Pb, Cd, Cr, outros metais pesados, cianeto, compostos orgânicos etc.) e

microbiológicos (por exemplo, patógenos emergentes) analisados, levando inclusive em consideração aspectos regionais e locais de uso e ocupação e dados de doenças de veiculação hídrica. Alguns destes parâmetros de qualidade também poderiam ser utilizados no monitoramento das águas superficiais.

Também recomenda-se a inclusão, na rede de monitoramento, de poços pertencentes a todas as unidades aquíferas captadas no Pontal do Paranapanema. Isto fica particularmente evidente pela inexistência de dados hidrogeoquímicos e microbiológicos dos aquíferos/sistemas aquíferos Serra Geral, Botucatu e Caiuá, os dois primeiros sem poços da rede de monitoramento CETESB e o Caiuá com apenas um ponto, apesar de ter potencial de exploração de até 200m³/h por poço, ou seja, uma excelente vazão para poço em aquífero livre.

Além disso, são sugeridas estratégias para campanhas de amostragem e monitoramento de águas subterrâneas.

Segundo Foster & Gomes (1989), limitações para uma correta amostragem decorrem de:

- incerteza espacial do estrato hidrogeológico amostrado, associada à complexidade do meio ou ao acesso restrito ao aquífero;
- inadequado controle do intervalo do aquífero amostrado;
- modificações físico-químicas associadas a vários processos, que podem ocorrer durante a retirada da amostra de subsuperfície ou mesmo devido a uma inadequada conservação, transporte, acondicionamento ou método analítico empregado.

Neste caso, estratégias que visem evitar erros, sistemáticas que imprimam um rigor mínimo à busca dos objetivos pretendidos e uma reavaliação constante dos procedimentos poderão ocasionar uma melhoria significativa à campanha.

Ademais, deve-se estar atento a processos que possam causar perdas na integridade das amostras, tais quais:

- contaminação do material geológico nas proximidades de poços;
- contaminação por materiais usados na construção de poços;
- erros associados aos procedimentos de amostragem e preservação;
- contaminação causada pelos materiais de amostragem;
- volatilização e degaseificação de amostras de água;
- contaminação atmosférica; e erros humanos.

O **Quadro III.e** propõe uma estratégia de planejamento para campanhas de amostragem e monitoramento.

Quanto aos aspectos construtivos de poços tubulares, sugere-se uma série de atividades, desde a elaboração do projeto até a desinfecção final e colocação da tampa do poço. Todos esses procedimentos, bem como as condições das construções e equipamentos utilizados, são fixados pela Associação Brasileira de

Norma Técnicas - ABNT, através de normas técnicas. Os projetos de poços devem ser elaborados em acordo com a norma ABNT-NBR-12.212/90 (ABNT, 1990) e os procedimentos para a construção dos poços são definidos na norma ABNT-NBR-12.244/92 (ABNT, 1992).

Ressalta-se que a manutenção das condições de proteção sanitária é de suma importância à preservação dos mananciais subterrâneos.

Como se sabe, as águas subterrâneas são naturalmente melhor protegidas dos agentes contaminantes do que as superficiais, resultando em uma reserva confiável para o consumo humano. No entanto, os processos de poluição dos aquíferos existem e podem ser agravados pela inadequada construção e manutenção de poços de captação, tornando-os veículos potenciais para a contaminação. Em áreas urbanas, a situação é ainda mais preocupante, uma vez que aumenta-se a concentração de fontes potenciais de contaminação, como postos de gasolina, rompimentos nas redes de esgotos, áreas de disposição de resíduos, etc. Desta forma, é indispensável a adoção de práticas adequadas de proteção sanitária dos poços.

A proteção sanitária envolve a aplicação de medidas construtivas de modo a vedar a entrada direta de contaminantes ou indireta através de águas de escoamento superficial, pluviais ou de formações superiores. Deve incluir também a definição do perímetro mínimo de proteção do poço, assegurado através de cercamento do local (IPT, 1997a).

As condições exigíveis para a construção de poços estão definidas na norma ABNT-NBR-12.244/92 (ABNT, 1992). A **Figura III.c** apresenta esquematicamente as condições adequadas de proteção sanitária dos poços, seguindo as especificações contidas nessa norma, e incluindo alguns aspectos construtivos observados nos poços da região (tubo de boca e tubo-guia).

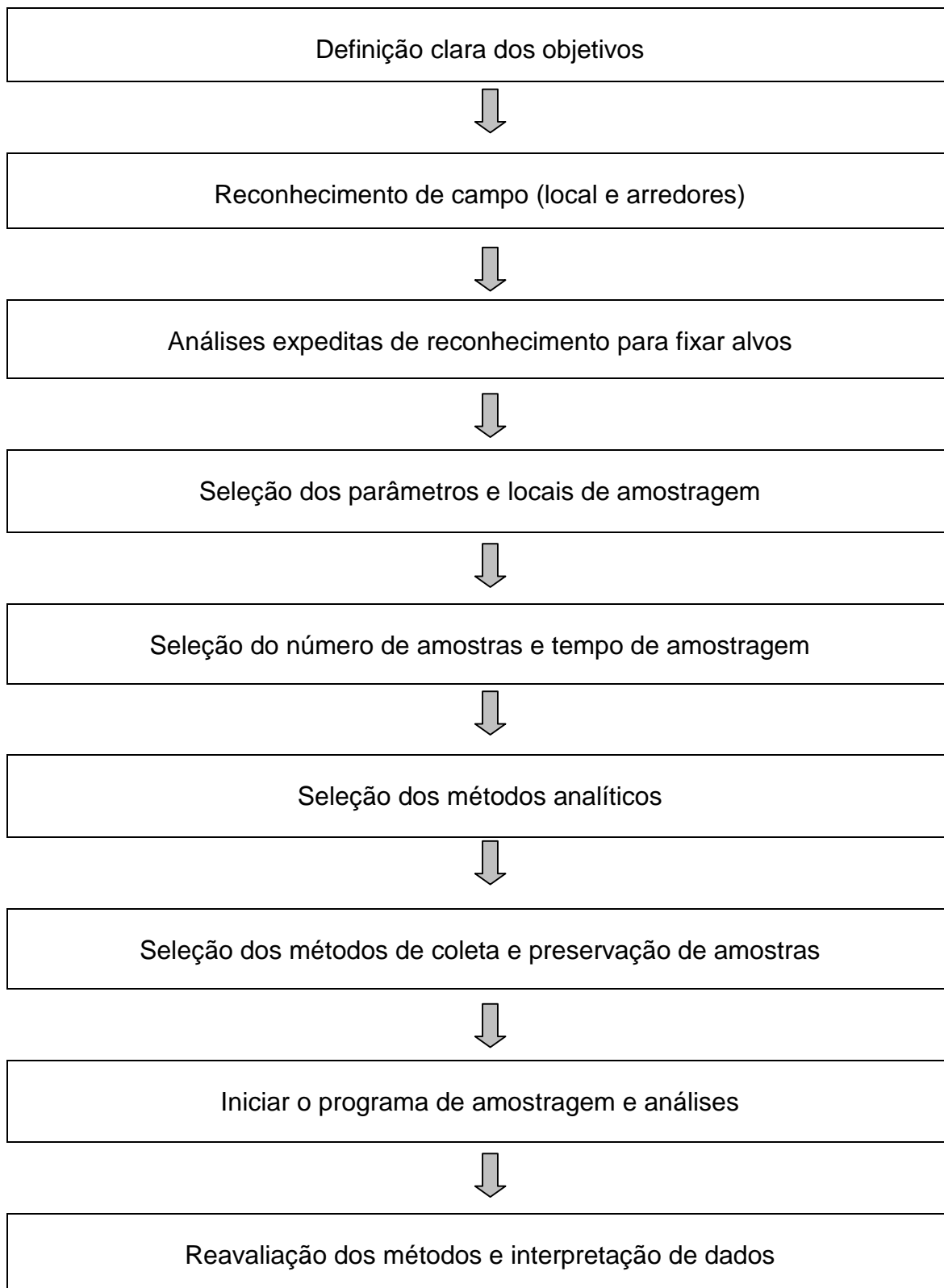
Para a instalação de poços de monitoramento, é recomendada a utilização da norma técnica ABNT-NBR-13.895 – Construção de poços de monitoramento e amostragem (ABNT, 1997).

Quanto à malha de poços com dados disponíveis (Anexo 4), são notadas diversas deficiências, compreendendo:

- falta de registros das características técnico-construtivas e operacionais da maioria dos poços;
- ausência ou erro nas coordenadas de localização;
- ausência de proteção sanitária ou de informação a respeito;
- locação sem controle, não levando em consideração possíveis interferências entre poços;
- não acompanhamento da qualidade das águas etc.

Ao mesmo tempo, observa-se que se tem lançado mão da perfuração indiscriminada de poços, muitas vezes sem projeto técnico de acordo com as normas existentes, sem alguns cuidados fundamentais para a proteção sanitária e, muitas vezes, sem a legalização da obra de captação e da outorga pelo uso da água.

Quadro III.e. Planejamento de um programa de amostragem e monitoramento (Silva, 1998).



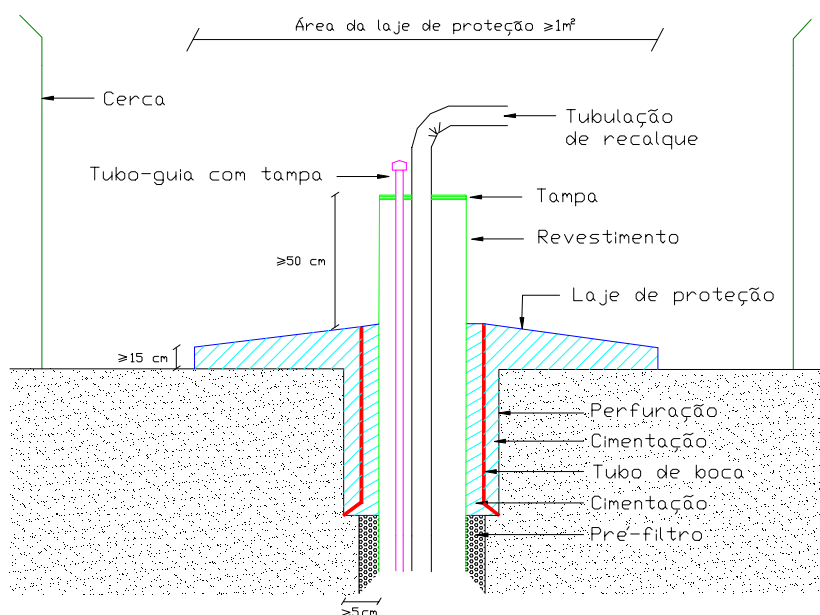


Figura III.c. Perfil esquemático de proteção sanitária de poços, de acordo com a norma ABNT-NBR-12.244/92 (IPT, 1997a).

Oscilações do nível piezométrico decorrentes da implantação de reservatórios de barragem

O Pontal do Paranapanema conta com quatro grandes reservatórios (Capivara, Taquaruçu, Rosana e Porto Primavera), cuja formação (enchimento) induziu a ascensão do nível piezométrico, trazendo conseqüências para a UGRHI-22. Diversos trabalhos neste sentido foram efetuados pelo IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, a exemplo de IPT (1997b).

Saneamento e fontes de poluição

Em termos de saneamento, a abrangência de atendimento dos serviços de esgotamento sanitário (coleta) é de 58,88% dos domicílios urbanos, abaixo do índice médio do Estado de São Paulo (75,80%).

14 municípios apresentam índices de coleta inferior a 60%, sendo que 8 com índice inferior a 40% e 3 onde não há qualquer serviço de esgotamento sanitário, o que mostra a precariedade dos serviços de esgotamento sanitário.

Quanto a existência e tipos de tratamento de esgoto, observa-se que os municípios com maior população urbana não dispõem de qualquer tipo de tratamento (Presidente Prudente, Pirapozinho, Presidente Venceslau, Mirante do Paranapanema, Regente Feijó, entre outros.), reforçando ainda mais quanto aos serviços de tratamento de esgoto.

Em Presidente Prudente, a situação está prestes a ser solucionada, com a construção pela SABESP dos emissários e as estações de tratamento do Córrego do Limoeiro, atualmente paralisadas pelas dificuldades de crise financeira da empresa.

A UGRHI-22 apresenta baixa atividade industrial, e não concentra elevados índices de despejos de efluentes industriais. As áreas de maior concentração estão

localizadas em Presidente Prudente (cerca de 21 empresas na região). Ainda assim as cargas remanescentes industriais é muito superior à de origem urbana. Entretanto, as cargas remanescentes de origem industrial apesar de reduzidas com relação às cargas potenciais, devido as medidas de tratamento das fontes poluidoras, continua participando com mais de 90% da carga remanescente total, sendo a principal fonte de poluição dos recursos hídricos. O **Quadro III.f** apresenta as cargas orgânicas e inorgânicas, potenciais e remanescentes, do Pontal do Paranapanema.

Quadro III.f. Cargas orgânicas e inorgânicas (potencial e remanescente) da UGRHI - 22 (CETESB, 1999).

| Cargas | |
|--|--------------------|
| Tipo | Quantidade (t/ano) |
| Orgânica potencial (industrial + doméstica) | 45.975 |
| Orgânica remanescente (industrial + doméstica) | 4.472 |
| Inorgânica potencial (industrial) | 173 |
| Inorgânica remanescente (industrial) | 54 |

Dentre as cargas poluidoras de origem orgânica, as industriais são predominantes (**Quadro III.g**).

Quadro III.g. Carga poluidora de origem orgânica (doméstica e industrial) no Pontal do Paranapanema (CETESB, 1999).

| Fonte | Carga potencial (t/ano) | Carga remanescente (t/ano) |
|--------------|-------------------------|----------------------------|
| Doméstica | 1.351 | 365 |
| Industrial | 44.624 | 4.175 |
| Total | 45.975 | 4.472 |

Visando minimizar tais impactos, sugere-se:

- Formular estratégias visando à universalização dos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgotos, nas áreas urbanas e rurais.
- Propor estratégia para redução das perdas (de água e de esgotos coletados) nos sistemas de abastecimento.
- Propor arranjos institucionais intermunicipais, onde for o caso, buscando aumentar a eficiência dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos, com a utilização de normas técnicas apropriadas.
- Avaliar os impactos de sistemas de saneamento *s t* (fossas) no solo e mananciais subterrâneos.

Resíduos sólidos

A UGRHI - 22 apresenta geração de cerca de 161,13 toneladas diárias de lixo. Em 1997, 95% dos municípios destinavam seus resíduos em condições inadequadas e apenas 5% em condições controladas (Taciba, que possui usina de compostagem e produz menos que 2 t/dia de resíduos). Em 1998, 76% continuam depositando resíduos em instalações inadequadas, 14% em condições controladas (Rosana, Taciba e Regente Feijó) e 10% em condições adequadas (Nantes e Iepê) (**Gráfico III.a**). Apesar da melhoria no quadro de disposição de resíduos sólidos, a situação na UGRHI-22 ainda é grave, demonstram estes minerais.

Quanto às quantidades geradas, 99% em 1997 e 92% em 1998 correspondiam a condições inadequadas; 1% em 1997 e 6% em 1997 a condições controladas, e 0% em 1997 e apenas 2% em 1998 representavam condições adequadas (**Gráfico III.b**).

O IQR médio passou de 3,2 em 1997, para 4,2 em 1998. Do total de municípios, 12 melhoraram o IQR, 3 mantiveram e 6 pioraram (vide **Anexo 05 – IQR-IQC**).

Conforme constatado também em outras regiões do Estado, nesta UGRHI também se observa que os municípios que obtiveram as maiores notas de IQR são todos de pequeno porte, gerando cada um, menos que 6 t/dia de lixo. No sentido oposto sete dos oito maiores municípios que apresentam produção de lixo superior a 10 t/dia, apresentam IQR enquadrado como situação inadequada tanto no inventário de 1997 quanto no de 1998. Presidente Prudente que, sozinho produz 50,4% do lixo gerado na UGRHI, apresenta a quarta pior nota da região, com IQR igual a 2,0 em 1997 e 2,3 em 1998, fazendo com que a média geral seja influenciada negativamente.

Gráfico III.a. Condições de disposição de resíduos sólidos no Pontal do Paranapanema, por município (Diário Oficial, 1998, 1999).

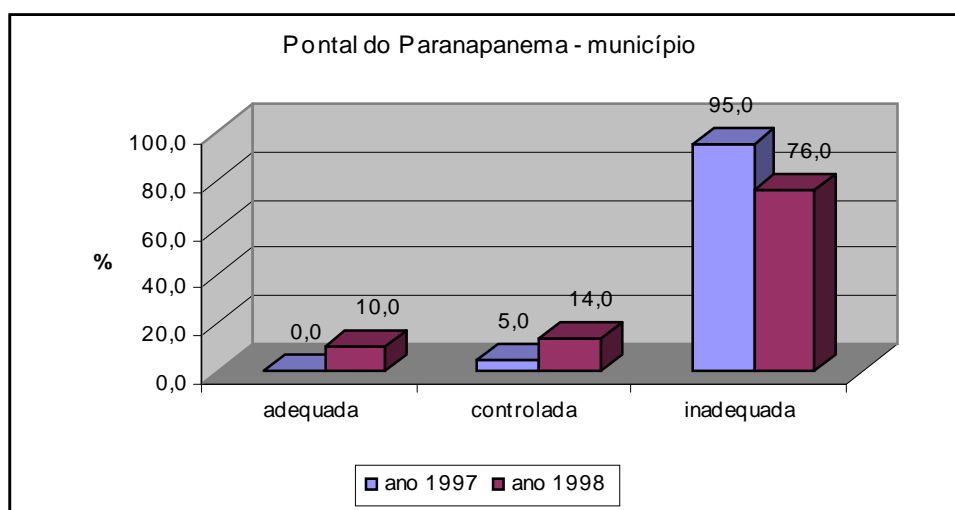
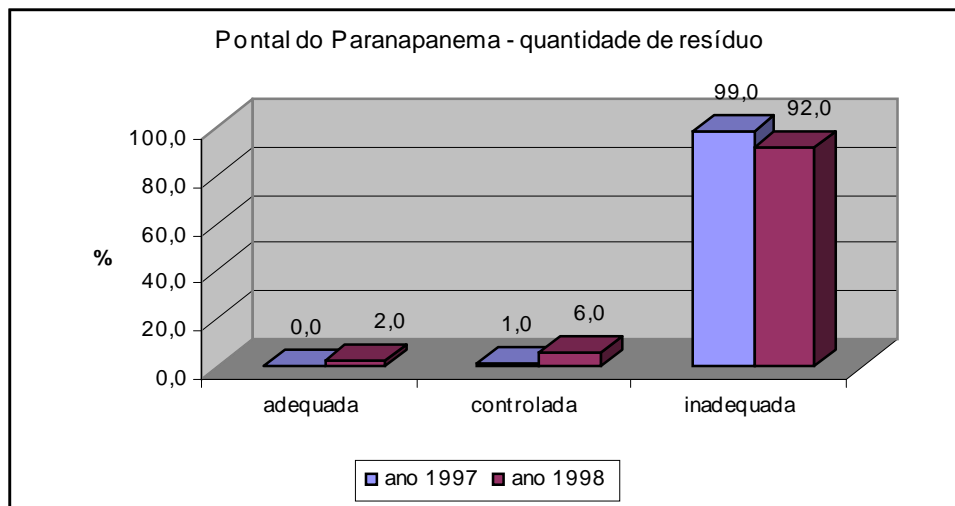


Gráfico III.b. Condições de disposição de resíduos sólidos no Pontal do Paranapanema, por quantidade gerada (Diário Oficial, 1998, 1999).



Análise do acompanhamento dos Programas de Duração Continuada (PDCs)

Os programas priorizados pelo comitê para a recuperação dos recursos hídricos definidas na UGRHI, segundo o item II.4., foram as ações de combate à erosão urbana e rural e problemas relacionados ao saneamento básico (lixo e esgoto).

Os pedidos de recursos no Comitê em 1997 e 1998 abrangendo as modalidades "fundo perdido" e financiamento foram:

PDC-1 Planejamento e Gerenciamento dos Recursos Hídricos (PGRH)

- Foram investidos cerca de 8% dos recursos destacando-se o Diagnóstico da Situação dos Recursos Hídricos – Relatório Zero, objeto do presente estudo e projeto de educação ambiental.
- Com o conhecimento das características ambientais e hídricas da bacia através do Relatório Zero, é prevista a elaboração de um plano de ações para gerir e recuperar os recursos hídricos, que são premissas básicas do Plano Estadual dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

PDC-3 Serviços e obras de Proteção e Recuperação da Qualidade dos Recursos Hídricos (PQRH).

- Foram 11% dos recursos com solicitações de projetos de lagoas de tratamento, e emissários.
- 8 municípios do comitê não dispõem de qualquer tratamento de esgoto. Entre esses, inclui-se Presidente Prudente e Presidente Venceslau, de grande população urbana. Somente 1 município dispõe de aterro sanitário.

PDC-4 Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas (PDAS) e **PDC-6** Desenvolvimento Racional da Irrigação

- Cerca de 8% dos recursos foram utilizados para projetos e construção de poços tubulares e projetos de irrigação.

PDC-9 Prevenção e Defesa Contra a Erosão do Solo - PPDE

- Foi um dos programas priorizados com 73% dos recursos do Comitê para projetos e obras, além de programas específicos da Secretaria da Agricultura, como o de Micro Bacias Hidrográficas e Melhor Caminho .

Considerações finais e prioridades para o Plano 2000-2003

Fica evidente a importância econômica, social, política e ambiental dos recursos hídricos para o Pontal do Paranapanema. Urge, portanto, o aprofundamento do conhecimento dos mananciais subterrâneos e superficiais da bacia e o estabelecimento de um plano de gerenciamento consoante ao Plano Estadual de Recursos Hídricos, que evite a continuidade ou o aumento da degradação da qualidade das águas e garanta a sua exploração em níveis racionais e sustentáveis.

No Plano de Bacia (2000-2003), há a necessidade de considerar a priorização dos seguintes programas e planos:

- Geração e aquisição de dados básicos confiáveis, integrados e atualizáveis;
- Medidas de combate à erosão e assoreamento;
- Diagnóstico e preservação de aquíferos;
- Destinação e disposição adequada de resíduos sólidos;
- Monitoramento da qualidade das águas subterrâneas e superficiais;
- Saneamento e educação ambiental;
- Treinamento e capacitação técnica;
- Planejamento e gerenciamento;
- Futura implementação de SIG para a UGRHI-22, integrado ao sistema estadual do CORHI (22 UGRHIs).