

SECRETARIA DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA

Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, seu Programa de Investimentos e a Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, do Estado de São Paulo

Relatório 5 Proposta de Conteúdo Mínimo e Indicadores de Acompanhamento dos Planos (Edição Final)

São Paulo, Junho de 2005

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. BASES LEGAIS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS.....	3
2.1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS	3
3. CONTEÚDO DOS PLANOS DE BACIA PREPARADOS ENTRE 1998 E 2004	12
4. OBSERVAÇÕES CONTIDAS NO PERH 2000-2003 E NO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO SOBRE OS PRHs	18
5. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E PROPOSTA DE CONTEÚDO MÍNIMO PARA PLANOS DE BACIA E RELATÓRIOS DE SITUAÇÃO.....	24
5.1 O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E SUAS PERSPECTIVAS	24
5.2 A DINÂMICA DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E SUAS ETAPAS	28
5.3 A PRIMEIRA ETAPA: MOBILIZAÇÃO E COLETA DE DADOS.....	29
5.4 A SEGUNDA ETAPA: DIAGNÓSTICO	31
5.5 A TERCEIRA ETAPA: PROGNÓSTICOS, COMPATIBILIZAÇÃO E ARTICULAÇÃO ..	47
5.6 A QUARTA ETAPA: PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS PROPRIAMENTE DITO	52
5.7 REUNIÕES DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO	57
5.8 FLUXOGRAMA DAS ATIVIDADES VINCULADAS À ELABORAÇÃO DE PRHS.....	57
5.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO – REALTÓRIOS DE SITUAÇÃO	60
6. PROPOSTA DE INDICADORES PARA O PERH E PARA OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS	63
6.1 INTRODUÇÃO	63
6.2 CONCEITOS ENVOLVIDOS.....	63
6.3 TIPOS DE INDICADORES.....	65
6.4 METAS DO PERH 2004-2007 E INDICADORES	66
6.5 METODOLOGIA ADOTADA NA SELEÇÃO DOS INDICADORES DO PERH E DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS.....	67

6.6	INDICADORES EXAMINADOS	69
6.7	O CONJUNTO DE INDICADORES PROPOSTO PARA ACOMPANHAMENTO DO PERH 2004-2007	72
7.	CONCLUSÕES	75
8.	BIBLIOGRAFIA	77

ANEXOS:

- ANEXO 1 - METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE BACIA
HIDROGRÁFICA, PROPOSTO PELO CORHI, QUE ORIENTOU A ELABORAÇÃO
DOS RELATÓRIOS ZERO
- ANEXO 2 - RESOLUÇÃO Nº 17 DO CNRH
- ANEXO 3 - ITEMIZAÇÃO DOS PLANOS DE BACIA ELABORADOS PELOS CBHs
- ANEXO 4

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo propor um conteúdo mínimo para Planos de Bacia e Relatórios de Situação, a serem confeccionados no âmbito do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), e um conjunto de indicadores do estado das águas, da gestão dos recursos hídricos e da implementação dos Planos de Recursos Hídricos¹ (PRH) e do Plano Estadual dos Recursos Hídricos (PERH), atendendo à Cláusula V – Das Medições e Pagamento do Termo Aditivo de Reti-ratificação 2004/15/00221.5, de 08/12/2004, ao Termo Contrato 2004/15/00007.3, de 09/03/2004, celebrado entre o DAEE e o Consórcio JMR/ENGEORPS para elaboração do PERH 2004/2007 e Regulamentação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo e de acordo com a Etapa 5 do Relatório de Programação.

Este relatório teve, como ponto de partida a “Proposta de Metodologia para Elaboração de Diagnóstico” (CORHI, 1997), juntada a este relatório como Anexo 1, a Lei Federal nº 9433/97 e a Lei Estadual nº 7663/91, que foram submetidos a uma criteriosa análise de seus conteúdos, em face do momento atual da gestão dos recursos hídricos no Estado de S.Paulo, a experiência adquirida pelos CBHs e CORHI com a elaboração de 14 Planos de Bacia, 22 Relatórios de Situação (Relatórios “Zero”) para as diferentes UGRHs e a confecção de cinco PERHs, além de diversas reuniões, oficinas e seminários realizados sobre a Gestão dos Recursos Hídricos para discutir este e outros temas, que contaram com a participação de todos os segmentos interessados em Recursos Hídricos do Estado.

Toda essa experiência, depois de decantada, levou ao presente documento, que contextualiza² o escopo dos PRHs de Bacias Hidrográficas e de UGRHs, diante do quadro institucional vigente e as perspectivas de sua evolução, e faz proposições quanto a:

- (i) um novo desenho para o conteúdo mínimo desses planos, a partir de uma nova visão do planejamento estadual no setor dos recursos hídricos;
- (ii) uma nova divisão de atribuições entre o CORHI, o DAEE, a SMA/CETESB e os CBHs para elaboração dos Relatórios de Situação e Planos Recursos Hídricos; e
- (iii) adaptações no conteúdo metodológico, de forma a integrar as necessidades dos diferentes atores envolvidos.

As proposições, assim formuladas, deverão ser amplamente debatidas e, finalmente, implantadas com as emendas resultantes do processo de discussão e aprovação.

Procurou-se, também, não perder de vista o quadro institucional – tanto no nível estadual quanto no federal - ainda não estabilizado, em função das transformações e regulamentações em andamento ou que deverão ter lugar em futuro breve.

Em síntese, este documento pretende contribuir para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos, esclarecendo quanto a conceitos, objetivos, metodologias, procedimentos operacionais, estruturação do Plano em três etapas, envolvimento da sociedade na tomada de decisões em cada uma dessas etapas, e os correspondentes produtos intermediários e finais. Trata, também, dos indicadores para acompanhamento dos Planos durante sua implementação.

Após este capítulo introdutório, o relatório apresenta, em seu Capítulo 2, as bases institucionais (com uma breve revisão dos instrumentos normativos aplicáveis) e as referências utilizadas. No

¹ Plano de Recursos Hídricos é a denominação adotada nas Res 17 do CNRH. A expressão “Plano de Bacia” é usada na Lei Estadual nº 7663/91 com o mesmo significado.

² *Contextualizar*, neste relatório, é empregado com o sentido de considerar, no exame de um fato ou situação, as inter-relações que mantêm com determinadas circunstâncias, conferindo-lhe significado mais específico para os objetivos da análise empreendida.

Capítulo 3, apresenta-se uma avaliação geral do conteúdo do conjunto de Planos de Bacia das diversas UGRHs (preparados no período compreendido entre 1999 e 2003), feita à luz da legislação aplicável e da “Proposta de Metodologia para Elaboração de Diagnóstico”, preparado pelo CORHI e que orientou a elaboração dos Relatórios Zero das UGRHs.

Em seguida, no Capítulo 4, revisita-se o PERH 2000-2003 em busca das recomendações feitas, naquele documento, para Planos de Recursos Hídricos, sua integração com o PERH e a necessidade de indicadores para monitoramento da implementação do Plano.

Os Capítulos 5 e 6 constituem o núcleo do relatório.

O primeiro busca desenhar o recorte dos Planos de Recursos Hídricos e dos Relatórios de Situação no SIGRH e, a partir daí, situar esses instrumentos no momento presente da Gestão dos Recursos Hídricos. O resultado é uma proposta de conteúdo mínimo para Relatórios de Situação e PRHs, expresso pelo escopo geral dos serviços a serem realizados, organizados por etapas, com descrição das atividades que as integram e indicação dos produtos associados.

O segundo trata dos indicadores de acompanhamento da implementação do PERH, PRHs e da gestão dos recursos hídricos do Estado de S. Paulo, apresentando uma lista de indicadores a serem utilizados para tal fim.

O relatório se encerra, no Capítulo 7, com as conclusões e recomendações do trabalho empreendido.

Alguns anexos encorpam o relatório, agregando informações complementares de outras fontes, sempre que se julgou necessário.

2. BASES LEGAIS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

2. BASES LEGAIS E REFERÊNCIAS APLICÁVEIS

2.1 ASPECTOS INSTITUCIONAIS

Na administração dos recursos naturais e nas obras de engenharia, o planejamento é essencial para otimizar alocação de recursos, estimar benefícios e dar sentido único e concatenação a ações e iniciativas que, de outro modo, se dispersariam e não produziram os resultados almejados. Quando um plano é bem elaborado e sua implementação é bem feita, tem-se que o efeito global é geralmente superior à soma dos efeitos parciais das diferentes atividades que o integram, traduzindo, assim, a interveniência de fatores colaterais positivos e a minimização de efeitos entrópicos.

No caso mais específico do planejamento e gestão de recursos hídricos, o mundo, de um modo geral, e o Brasil, em particular, vivem um processo de aceleradas mudanças tecnológicas e paradigmáticas, que têm demandado mudanças de comportamento da sociedade e dos órgãos responsáveis pela administração pública. Trata-se de um esforço de ajustamento continuado a essas transformações e novas exigências, que adicionalmente impõem revisões e complementações a estudos, planos e projetos tidos até há pouco como completos e inteiramente satisfatórios. Esse quadro se completa com o ritmo mais lento exigido pelas mudanças institucionais, e pela imprescindível necessidade de participação da sociedade na gestão dos recursos hídricos

O Estado de S. Paulo foi um dos mais importantes campos de debate e disseminação dessas novas idéias e concepções, recebendo a sua população um enorme volume de informações, na forma de cursos, folhetos, cartazes, programas educacionais e inserção de matérias informativas procedentes de veículos de comunicação social, órgãos governamentais e empresas.

A assinatura da lei 7663, em 30/12/91, fez de São Paulo o primeiro Estado brasileiro a dispor de uma moderna legislação para tratar dos recursos hídricos, dando início à montagem do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SIGRH), previsto naquela lei e destinado a assegurar o uso desse recurso natural pelas populações atuais e futuras, com padrões adequados do binômio quantidade-qualidade.

A primeira metade do período compreendido entre 1992 e 2002 foi consumida com as regulamentações, a implantação de comitês e suas câmaras técnicas, a formulação das bases e da regulamentação da outorga de direito de uso dos recursos hídricos, da fiscalização e da cobrança pelo uso desses recursos.

Os seguintes avanços institucionais, alcançados no período, pelos laços que guardam com a implementação dos instrumentos da gestão, devem ser enumerados no contexto do presente estudo, em função das repercussões que têm sobre o mesmo:

- A introdução de uma seção dedicada aos Recursos Hídricos na Constituição do Estado de S. Paulo, compreendendo os art. 205 a 213;
- A promulgação de leis estaduais, decretos e projetos de lei, dentre as quais merecem referência:
 - O Decreto Estadual nº 27.576, de 11 de novembro de 1987, que criou o Conselho Estadual de Recursos Hídricos;
 - A Lei Estadual nº 6.134, de 02 de junho de 1988, que dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de água subterrânea do Estado de S. Paulo e dá outras providências;
 - O Decreto Estadual 32.954/91, de 07 de fevereiro de 1991, que aprovou o 1º Plano de Estadual de Recursos Hídricos;

- A Lei Estadual nº 7663, de 30 de dezembro de 1991, já mencionada, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos bem como o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
 - O Decreto 37.300/93, de 25 de agosto de 1993 que regulamentou o FEHIDRO (posteriormente alterado pelo Decreto 43204 de 23 de junho de 1998); e
 - A Lei Estadual nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994, que dispôs sobre o PERH 94/95, em conformidade com a lei 7663, de 30 de dezembro de 1991;
 - A Lei Estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, que dispôs sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo;
 - A Lei Estadual nº 10.020/98, de 03 de julho de 1998, que autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Fundações Agências de Bacias Hidrográficas dirigidas aos corpos d'água superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo;
 - A preparação do segundo Projeto de Lei (PL 676/00) da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, em substituição ao primeiro (PL 20/98);
 - A Lei Estadual nº 10.843/01, de 05 de julho de 2001, que alterou a Lei Estadual nº 7.663/91³;
 - A preparação do Projeto de Lei do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) do período 2000-2003.
- Deliberações do CRH sobre vários temas ligados à gestão dos recursos hídricos.
 - A consolidação dos Comitês de Bacias Hidrográficas com o apoio de ações financiadas com recursos do FEHIDRO;
 - Tratativas e cooperação entre a Agência Nacional de Águas – ANA e a Secretaria de Energia, Recursos Hídricos e Saneamento - SERHS, particularmente no que se refere aos Comitês de Integração do rio Paraíba Sul e dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí, bem como a renovação da outorga do Sistema Cantareira;
 - Participação das instâncias estaduais no Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH;
 - Compatibilização das ações pertinentes ao Sistema de Gestão Integrada de Recursos Hídricos - SIGRH com a Agenda 21 (Cap. 18) que versa sobre “Proteção da qualidade e do suprimento de recursos hídricos – Aplicação de critérios integrados para o desenvolvimento, gerenciamento e uso dos recursos hídricos”;
 - Elaboração, por parte de todos os CBHs, dos Relatórios de Situação (Relatórios Zero) das Bacias Hidrográficas e de UGRHIs, alguns dos quais contribuíram com informações para o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de S. Paulo, integrante do PERH 2000/2003;
 - A elaboração do PERH 2000-2003, que ofereceu uma visão abrangente da situação dos recursos hídricos do Estado, definindo as metas gerais e específicas a serem perseguidas naquele quadriênio e detalhando os investimentos, por UGRHI e por item dos Programas de Duração Continuada (PDCs), segundo três cenários possíveis; e

³ A lei altera os critérios de elegibilidade para recebimento de recursos do FEHIDRO.

- Elaboração dos PRHs de várias UGRHs (14) do Estado, alguns dos quais tiveram seus programas de investimento acolhidos no PERH 2000-2003;
- A crescente aplicação do instrumento de outorga de direitos de uso dos recursos hídricos (que guarda estreitas ligações com os Planos de Recursos Hídricos, com o enquadramento dos corpos d'água e com a cobrança pelo uso d'água e de licenciamentos ambientais). O Estado tem hoje a outorga inteiramente regulamentada e operativa.

No âmbito do CORHI, merecem destaque, por referir-se diretamente aos Planos de Recursos Hídricos e Relatórios de Situação, a "Proposta de Metodologia para Elaboração de Diagnóstico", elaborado pela CORHI, em 1997.

A legislação paulista não difere significativamente da lei federal, à qual se antecipou.

A Lei 7.663/91 prescreve em sua Seção II, Art. 4 que:

"o Estado assegurará meios financeiros e institucionais para atendimento do disposto nos art. 205 a 213 da Constituição Estadual, especialmente para

I- utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, assegurado o uso prioritário para o abastecimento de populações;

II- maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;

III- proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;

IV- defesa contra eventos hidrológicos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas assim como prejuízos econômicos e sociais;

V- desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico;

VI- desenvolvimento de programas permanentes de conservação e proteção das águas subterrâneas contra poluição e superexploração;

VII – prevenção da erosão do solo nas áreas urbanas e rurais, com vistas à proteção contra a poluição física e o assoreamento dos corpos d'água"

Em seu artigo 16, essa lei prescreve que os **Planos de Bacias Hidrográficas**, juntamente com as normas relativas à proteção do meio ambiente, constituem insumos básicos para a elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos, como a seguir transcrito:

.....

*Artigo 16: O Estado instituirá, por lei, com atualizações periódicas, o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH tomando por base os **planos de bacias hidrográficas**, as normas relativas à proteção do meio ambiente, as diretrizes do planejamento e gerenciamento ambientais e conterà, dentre outros, os seguintes elementos:*

I - objetivos e diretrizes gerais, em níveis estadual e inter-regional, definidos mediante processo de planejamento iterativo que considere outros planos, gerais, regionais e setoriais, devidamente compatibilizados com as propostas de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos do Estado;

II - diretrizes e critérios gerais para o gerenciamento de recursos hídricos;

III - diretrizes e critérios para a participação financeira do Estado no fomento aos programas regionais relativos aos recursos hídricos, quando couber, definidos mediante articulação técnica, financeira e institucional com a União, Estados vizinhos e entidades internacionais de cooperação;

IV - compatibilização das questões interbacias e consolidação dos programas anuais e plurianuais das bacias hidrográficas, previstas no inciso II do artigo seguinte;

V - programas de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, de valorização profissional e da comunicação social, no campo dos recursos hídricos.

O conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos é, a seguir, especificado no art. 17, onde se lê:

I - diretrizes gerais, a nível regional, capazes de orientar os planos diretores municipais, notadamente nos setores de crescimento urbano, localização industrial, proteção dos mananciais, exploração mineral, irrigação e saneamento, segundo as necessidades de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas correspondentes;

II - metas de curto, médio e longo prazos para se atingir índices progressivos de recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos da bacia, traduzidos, entre outras, em:

a) planos de utilização prioritária e propostas de enquadramento dos corpos d'água em classe de uso preponderante;

b) programas anuais e plurianuais de recuperação, proteção, conservação e utilização dos recursos hídricos da bacia hidrográfica correspondente, inclusive com especificações dos recursos financeiros necessários;

c) programas de desenvolvimento regionais integrados a que se refere o artigo 5º desta lei⁴.

III - programas de âmbito regional, relativos ao inciso V do artigo 16, desta lei, ajustados às condições e peculiaridades da respectiva bacia hidrográfica.

A Lei 9.034, de 27 de dezembro de 1994, dispõe sobre o PERH 1994/1995, cobrindo ainda os PDCs, os Planos de Bacias Hidrográficas e os Relatórios de Situação sobre Recursos Hídricos (RSRHs). Os PDCs são abordados no art. 19 e “são especificados e caracterizados no Anexo IV” da Lei. Os RSRHs são objeto dos art. 25 e 26, o primeiro estabelecendo periodicidade anual para os mesmos, a base que deverão tomar (“os Relatórios de Situação sobre os Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas”) e o segundo enumerando as partes que o RSRH deverá conter.

⁴ O artigo 5º da Lei 7663 reza:

- Os municípios, com áreas inundadas por reservatórios ou afetados por seus impactos ou aqueles que vierem a sofrer restrições por força da instituição pelo Estado de leis de proteção de mananciais, de áreas de proteção ambiental ou outros espaços territoriais especialmente protegidos, terão programas de desenvolvimento promovidos pelo Estado.

§1º - Os programas de desenvolvimento serão formulados e vincular-se-ão ao uso múltiplo dos reservatórios ou ao desenvolvimento regional integrado ou à proteção ambiental.

§2º - O produto da participação ou a compensação financeira do Estado, no resultado da exploração de potenciais hidroenergéticos em seu território, será aplicado, prioritariamente, nos programas mencionados no “caput” sob as condições estabelecidas em lei específica e em regulamento.

§3º - O Estado incentivará a formação de consórcios entre os municípios tendo em vista a realização de programas de desenvolvimento e de proteção ambiental, de âmbito regional.

Os Planos de Bacias Hidrográficas são ainda examinados no Cap. VII da Lei 9.034 (Art. 27 a 29):

- O art. 27 reitera que os Planos deverão ser elaborados em conformidade com o art. 17 da lei 7663;
- O art. 28 estabelecia quais bacias deveriam ter seus Planos elaborados prioritariamente e um critério para seqüenciar a elaboração dos planos seguintes;
- O art. 29 orienta quanto à realização de planos provisórios para orientar o gerenciamento de recursos hídricos, enquanto não houver plano estabelecido para uma dada bacia hidrográfica e implantação do respectivo comitê.

Em 1997, o CORHI propôs um roteiro metodológico para elaboração de Diagnóstico, visando uniformizar o conteúdo e a forma de elaboração dos futuros Relatórios de situação e dos Planos de Bacia⁵, que constitui o Anexo 1 deste Relatório, como documento de partida no processo de planejamento dos recursos hídricos das bacias/UGRHIs. O primeiro relatório de situação foi convenionado como o “Relatório Zero” da UGRHI, um verdadeiro diagnóstico das condições vigentes, antes da realização do primeiro Plano de Recursos Hídricos dessa bacia/UGRHI, como afirmava-se naquele roteiro:

“
.....

- *Este diagnóstico, por conter todas as informações disponíveis e existentes, servirá para dar início à **estruturação de um banco de dados**.*
- *o Plano de Bacia Hidrográfica será feito com base no ‘Relatório 0’*
- *após a elaboração deste diagnóstico, os Comitês deverão elaborar anualmente, de acordo com a Lei 7.663/91, os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, que servirão como Relatórios de acompanhamento das realizações previstas no Plano de Bacia. Estes relatórios de situação estarão baseados na itemização deste ‘Relatório 0’.*”

Por essa abordagem, as transformações com interesse para a gestão dos recursos hídricos, verificadas posteriormente ao Relatório Zero da bacia/UGRHI, devem ser registradas em Relatórios de Situação, de confecção anual. Com os Relatórios “Zero” e a futura implementação de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, passar-se-á a dispor de um documento de referência para a elaboração de planos futuros, um repositório de informações básicas que não mais necessitarão ser repetidas na etapa de diagnóstico dos Planos.

O tratamento concebido pelos órgãos gestores de recursos hídricos do Estado de S. Paulo para o planejamento e acompanhamento da situação dos recursos hídricos, brevemente exposto nos parágrafos precedentes, apresenta certas diferenças em relação à trajetória percorrida pelo governo federal.

No plano federal devem ser salientados:

- A promulgação da Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997;
- A criação de uma agência reguladora federal (a ANA – Agência Nacional de Águas) – Lei Federal nº 9.984, de 27 de julho de 2000;

⁵ CORHI, “Proposta de Metodologia para Elaboração do Relatório Zero”, S. Paulo, 1997.

- A instalação de Comitês de Integração de Bacias Hidrográfica de rios federais (Paraíba do Sul, S. Francisco, Piracicaba/Capivari/Jundiá);
- Uma série de resoluções do CNRH, dentre elas destacando-se a Resolução nº 17, referente a Planos de Recursos Hídricos.

A citada Lei nº 9.433 preceitua que a gestão dos recursos hídricos deve ser feita através dos cinco instrumentos, ali indicados, para compor a Política Nacional de Recursos Hídricos, sendo os Planos de Recursos Hídricos (PRHs) a:

“referência programática para o Setor na Bacia, onde são atualizadas as informações regionais que influenciam a tomada de decisão naquele espaço e que procuram definir, com clareza, a repartição das vazões entre os usuários interessados.”⁶

Em face dos fundamentos legais expressos na Lei nº 9 433/97, nos artigos 6º a 8º do Capítulo IV, Seção I, os Planos de Recursos Hídricos devem apresentar um conteúdo mínimo que fundamente e oriente a implementação de tal Política no espaço da bacia hidrográfica, a unidade de estudo e planejamento.

O art. 6º define PRHs como planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos.

O artigo 7º estabelece que os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos, devendo ser de caráter dinâmico, de modo a permitir a sua atualização, articulando-se com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação contínua, tendo o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;

II - análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;

III - balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;

IV - metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;

V - medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;

VI - (VETADO)

VII - (VETADO)

VIII - prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

IX - diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;

X - propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.”

⁶ Folheto “Lei nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997- Política Nacional de Recursos Hídricos” – SRH/MMA-2ª edição

Por fim, o art. 8º indica que os **Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País.**

A periodicidade com que esses planos devem ser elaborados não é explicitada, nem se faz distinção quanto ao foco e conteúdo diferenciado que devem apresentar os planos de recursos hídricos para o país, para um determinado estado ou para um dada bacia.

Mais recente é a contribuição do CNRH que, preocupado em regulamentar o conteúdo dos **Planos de Recursos Hídricos**, publicou, em 29/05/2001, a Resolução nº 17, estabelecendo os critérios gerais a serem observados na elaboração dos mesmos. Apesar de posterior aos diplomas aqui comentados, seu conteúdo não traz novidades: ao contrário, referenda o que aqueles textos já preconizam.

As contribuições para o tema em discussão neste relatório – o conteúdo mínimo dos planos de recursos hídricos de bacias hidrográficas – concentram-se nos art. 7º e 8º dessa Resolução, a saber:

Art. 7º Os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus programas e projetos, devendo ser de caráter dinâmico, de modo a permitir a sua atualização, articulando-se com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação contínua, de acordo com o art. 7º da Lei 9.433, de 1997.

Art. 8º Os Planos de Recursos Hídricos, no seu conteúdo mínimo, deverão ser constituídos por diagnósticos e prognósticos, alternativas de compatibilização, metas, estratégias, programas e projetos, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de acordo com o art. 7º da Lei 9.433, de 1997.

§ 1º Na elaboração do diagnóstico e prognóstico, deverão ser observados os seguintes itens:

I - avaliação quantitativa e qualitativa da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica, de forma a subsidiar o gerenciamento dos recursos hídricos, em especial o enquadramento dos corpos de água, as prioridades para outorga de direito de uso e a definição de diretrizes e critérios para a cobrança;

II - avaliação do quadro atual e potencial de demanda hídrica da bacia, em função da análise das necessidades relativas aos diferentes usos setoriais e das perspectivas de evolução dessas demandas, estimadas com base na análise das políticas, planos ou intenções setoriais de uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;

III - avaliação ambiental e sócio-econômica da bacia, identificando e integrando os elementos básicos que permitirão a compreensão da estrutura de organização da sociedade e a identificação dos atores e segmentos setoriais estratégicos, os quais deverão ser envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração do Plano e na gestão dos recursos hídricos.

§ 2º Na elaboração das alternativas de compatibilização, serão considerados os seguintes aspectos:

I - prioridades de uso dos recursos hídricos;

II - disponibilidades e demandas hídricas da bacia, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas, de forma a serem estabelecidos os possíveis cenários;

III - alternativas técnicas e institucionais para articulação dos interesses internos com os externos à bacia, visando minimizar possíveis conflitos de interesse.

§ 3º No estabelecimento das metas, estratégias, programas e projetos, deverá ser incorporado o elenco de ações necessárias à sua implementação, visando minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, otimizando o seu uso múltiplo e integrado, compreendendo os seguintes tópicos:

I - identificação de prioridades das ações, possíveis órgãos ou entidades executoras ou intervenientes, avaliação de custos, fontes de recursos e estabelecimento de prazos de execução;

II - proposta para adequação e/ou estruturação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos da bacia;

III - programa para a implementação dos instrumentos de gestão previstos na Lei nº 9.433, de 1997, contemplando os seguintes aspectos:

a) os limites e critérios de outorga para os usos dos recursos hídricos;

b) as diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso da água;

c) a proposta de enquadramento dos corpos d'água;

d) a sistemática de implementação do Sistema de Informações da bacia;

e) ações de educação ambiental consoantes com a Política Nacional de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

A resolução se faz acompanhar de um anexo, um “Termo de Referência para Elaboração de Planos de Recursos Hídricos (Documento Básico)”, o qual, buscando contemplar todas as necessidades e situações encontráveis no Brasil e na gestão dos seus recursos hídricos, extrapola os limites de um PRH e confere-lhe um certo caráter de Plano de Desenvolvimento Regional, nivelando as grandes prioridades e urgências, relativas aos recursos hídricos da bacia, com temas menos importantes que, segundo o mencionado anexo, devem receber grande atenção na fase de coleta e tratamento de dados, bem como no diagnóstico.

A bacia é tratada isoladamente dos Estados e dos Sistemas de Gestão de Recursos Hídricos que estes possam ter montado. O resultado de sua aplicação ao pé da letra para o Estado de S. Paulo, onde já há estabelecido um SIGRH e se dispõe de muitas informações, sobre as áreas correlatas, que podem ter alguma influência na situação dos recursos hídricos, seriam planos enciclopédicos, de difícil consulta, leitura e memorização. Por último, o roteiro proposto no Anexo da Resolução no. 17 do CNRH se mostra de difícil aplicação, pois aumenta significativamente os custos e os prazos de elaboração de PRHs.

A própria ANA, quando da elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio S. Francisco, em 2004, optou por um modelo mais simples que o modelo do Anexo da Resolução 17. O citado Plano, no capítulo respeitante ao Diagnóstico, faz uma delimitação bastante objetiva e contextualizada⁷, sendo que a discussão da problemática de alocação de água na bacia, os critérios adotados e conclusões alcançadas receberam atenção especial, a ponto de merecer um capítulo exclusivo, do mesmo porte que o capítulo dedicado ao diagnóstico da bacia.

⁷ Ver nota sobre o significado dado a *contextualizar* na pág. 1 deste relatório. No caso, o diagnóstico assegurou o seu caráter contextualizado, mantendo o foco sobre os recursos hídricos e abordando, as diversas feições intervenientes, segundo uma perspectiva de gestão dos recursos hídricos.

A implementação de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos para o Estado de S. Paulo e suas UGRHs, adiante discutida em mais pormenor, poderá simplificar, imprimir grande agilidade e produzir rápida convergência na coleta de dados básicos e diagnóstico de bacias/UGRHs. Isso permitirá, de um lado, o progressivo fechamento de lacunas no conhecimento sobre a bacia e, do outro, a produção dos melhores diagnósticos possíveis nos PRHs, atualizados em cada edição, dependendo apenas de uma leitura crítica e contextualizada das informações, contidas nesse Sistema, a ter lugar na segunda etapa de elaboração do Plano, logo após a mobilização.

Fica implícito que, na hipótese de não existirem dados, ou forem insuficientes as informações sobre um tema, que deva constar do Relatório Zero, o Plano de Recursos Hídricos deverá reconhecer tal fato e propor o preenchimento das lacunas detectadas, mediante levantamentos incluídos em programas específicos.

Um Sistema de Informações conferirá um caráter dinâmico e progressivo ao diagnóstico, de modo que os Planos subseqüentes auferirão, sempre, os benefícios do conhecimento construído no período de vigência de um PRH, assim como reconhecerão as transformações produzidas, pelos vários programas levados a efeito, dentro da implementação do Plano.

Esses relatórios de situação poderão, desta forma, ganhar nova configuração e registrar o progresso dos programas que integram o plano, as transformações experimentadas, novos problemas e conflitos, bem como descrever o estado dos recursos hídricos da bacia através de indicadores.

Na visão adotada neste trabalho, os PRHs de bacias hidrográficas/UGRHs devem ser elaborados periodicamente e conter:

- (i) um diagnóstico focado ("o estado das águas da bacia");
- (ii) o prognóstico das disponibilidades e demandas dos recursos hídricos, nos diferentes horizontes de planejamento considerados e segundo diferentes cenários;
- (iii) as metas de qualidade, preservação, recuperação, utilização e conservação de recursos hídricos, em diferentes cenários prospectivos;
- (iv) a proposição de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão; e
- (v) as ações/intervenções (estruturais e não estruturais) requeridas para o cumprimento dessas metas.

Tais planos devem ser monitorados permanentemente, originando, a cada ano, um Relatório de Situação da Bacia no qual se apresenta uma análise do andamento do PRH da Bacia e eventuais desvios sofridos. Como modernamente entendido, um Plano deve conter dentro de si mesmo os mecanismos de concepção, execução, controle e correção/aperfeiçoamento de seu conteúdo.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos, por sua vez, é um instrumento de planejamento estadual, que organiza as questões que transcendem o âmbito da bacia, indica as metas e prioridades do Estado na área de recursos hídricos, dispondo-as em horizontes plurianuais, incorporando as metas de desenvolvimento sustentável e de recuperação/preservação dos recursos hídricos em seu território.

Na medida em que caminha por aproximações sucessivas, do geral para o particular, o PERH vai percorrendo os aspectos estratégicos até chegar às ações e intervenções, diferenciando-se dos PRHs pelos aspectos marcadamente locais e operacionais desses últimos.

3. CONTEÚDO DOS PLANOS DE BACIA PREPARADOS ENTRE 1998 E 2004

3. CONTEÚDO DOS PLANOS DE BACIA PREPARADOS ENTRE 1998 E 2004

Ao longo do período 1999-2003, todas as UGRHIs concluíram seus Relatórios Zero e 14 delas prepararam seus Planos de Bacia, como indicado no Quadro 3.1 a seguir, e graficamente, na Figura 3.1.

Quadro 3.1 – Panorama Geral dos Planos de Bacia Elaborados no Estado de São Paulo

UGRHI	Ano de Elaboração do Plano	Autoria
01-Mantiqueira	2003	CPTI
02-Paraíba do Sul	(?)	CPTI
03-Litoral Norte	2002	IPT
04-Pardo	2003	CPTI/IPT
05-Piracicaba/Capivari/Jundiaí**	(?)	COPLAENGE
06-Alto Tietê	2002 (versão 2)	FUSP
07-Baixada Santista	(?)	CETEC
08-Sapucaí/Grande	2003	IPT
09-Mogi-Guaçu	2003	GEP do CBH-Mogi ⁸
10-Tietê/Sorocaba	Plano de Bacia não foi concluído	
11-Ribeira Iguape/Lit. Sul	(?)	CETEC
12-Baixo Pardo/Grande	(?)	CETEC
13-Tietê/Jacaré	Plano de Bacia não foi elaborado	
14-Alto Paranapanema	(?)	CETEC
15-Turvo/Grande	2002	IPT
16-Tietê/Batalha	Planos de Bacia ainda não foram elaborados	
17-Médio Paranapanema		
18-S. José Dourados		
19-Baixo Tietê		
20-Aguapeí		
21-Peixe		
22-Pontal Paranapanema	2001	CPTI

(**) O CBH-PCJ já contratou a elaboração de uma segunda edição do Plano de Bacia.

(?) Os relatórios disponibilizados em meio magnético não explicitam a data de elaboração do Plano de Bacia.

⁸ GEP-Grupo Executivo do Plano, constituído por: Universidade Federal de São Carlos, Faculdade Municipal Professor Franco Montoro, Centro Universitário Regional de Pinhal, Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros Continuados, Universidade Estadual de São Paulo, e Universidade de São Paulo.

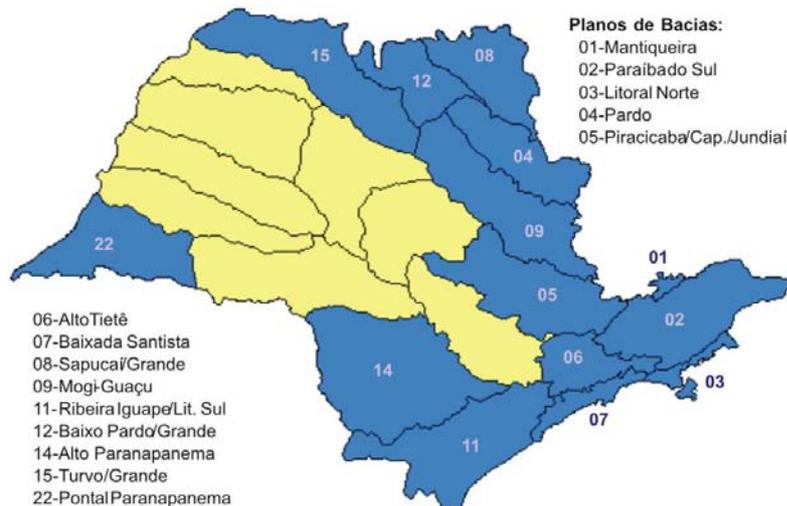


Figura 3.1 – UGRHs e os Planos de Bacia elaborados

O Anexo 3 apresenta a itemização de cada um dos planos de bacia elaborados, permitindo ao leitor uma visão da diversidade de encaminhamentos dados pelos CBHs.

Uma análise desses Planos foi conduzida na fase inicial de preparação do PERH 2004-2007, não apenas para apoiar a construção do Diagnóstico Estadual mas, também, para comparação dos seus conteúdos com as recomendações estaduais e federais para Planos Recursos Hídricos.

Oteve-se, com isso, uma avaliação geral do conteúdo do conjunto de PRHs das diversas UGRHs do Estado de São Paulo, feita à luz da legislação aplicável e do roteiro básico orientativo para Relatórios de Situação e Planos de Bacias preparado pelo CORHI (já apresentados e comentados no capítulo anterior). Deixando de lado os aspectos particulares de cada Plano analisado, e concentrando-se nas tendências manifestadas pelo conjunto de Planos, foi possível constatar que os mesmos deixaram de cobrir itens significativos das leis e demais documentos normativos tomados como referência.

Não foram levadas em conta, nessa análise, as dificuldades certamente enfrentadas, pelos autores desses planos, no desenvolvimento dos trabalhos, relativas a recursos financeiros, prazos contratuais, disponibilidade de dados, forma de apresentação/agregação dos dados coletados, recursos para levantamentos de campo, formas de interação CBH-CORHI-equipe de fiscalização dos trabalhos, nem as repercussões dessas limitações sobre a qualidade dos trabalhos.

A primeira, e talvez mais marcante, impressão da leitura dos PRHs é o seu caráter enciclopédico e, não raramente, o tratamento acadêmico concedido à caracterização das feições físicas, bióticas e sócio-econômicas da UGRHI, apresentadas no diagnóstico da bacia. Poucas vezes essas informações são contextualizadas em termos do foco do plano, que é orientar a gestão dos recursos hídricos. Prefere-se acumular informações, nem sempre necessárias e, com isso, deixam de ser exploradas implicações e relações como, por exemplo, entre geologia/geomorfologia e recarga hidrogeológica/áreas de proteção ou entre vegetação, desmatamento, erosão, microclimas e cheias, para mencionar duas entre muitas relações possíveis a serem exploradas. Em seu lugar, é comum encontrar-se extensas digressões sobre, por exemplo, os eventos tectônicos regionais ou as estruturas geológicas presentes, cujo significado e consequência para os recursos hídricos e para a sua gestão, por não terem sido esclarecidos, permanecem inacessíveis para aqueles que vão implementar o plano.

Um segundo aspecto, que se destaca, diz respeito ao fato de que o objeto desses planos não é a bacia hidrográfica, mas a UGRHI. Em face do disposto no art. 20 da Lei Estadual nº 7.663, o Estado de S. Paulo foi dividido em unidades territoriais hidrográficas denominadas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs “com dimensões e características que permitam e justifiquem o gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos”.

Em geral essas UGRHIS são constituídas por partes de bacias hidrográficas ou por um conjunto delas (nesse último caso, com vários exutórios), que, de forma alguma, podem ser consideradas como bacias hidrográficas. Os Planos de Bacia produzidos referem-se à UGRHI e não à bacia hidrográfica.

Deve-se observar, ainda, que tanto a já citada Lei Estadual nº 7.663 como a Lei Federal nº 9.433 adotam a bacia hidrográfica como unidade de planejamento, e não qualquer outra unidade físico-territorial. De fato, a lei 7663 já antecipava conseqüências da divisão do Estado em UGRHIs, ao estabelecer, no parágrafo único do mesmo art. 20, que “o Plano Estadual de Recursos Hídricos e seus regulamentos devem propiciar a compatibilização, consolidação e integração dos planos, programas, normas e procedimentos técnicos e administrativos a serem formulados ou adotados no processo de gerenciamento de recursos hídricos segundo as unidades hidrográficas adotadas.”

Da análise comparativa dos documentos referenciados no Capítulo 2 deste Relatório infere-se, em um primeiro momento, que um Plano de Bacia/UGRHI atenderia satisfatoriamente à maioria das orientações estaduais e federais se cobrisse pelo menos os onze tópicos a seguir relacionados:

1. Avaliação da disponibilidade hídrica;
2. Caracterização da qualidade das águas e de seus abatimentos sobre a disponibilidade hídrica;
3. Avaliação das demandas de água (atual e potencial);
4. Cotejo entre a disponibilidade hídrica e a demanda de água, considerando a operação dos reservatórios;
5. Diretrizes gerais – a nível regional – capazes de orientar os planos diretores municipais;
6. Metas de curto, médio e longo prazos;
7. Programa plurianual de investimentos em recursos hídricos (com identificação de órgãos executores e/ou intervenientes, custos, fontes de recursos e prazos);
8. Programas de desenvolvimento regional, relativos aos municípios afetados por reservatórios ou leis de proteção ambiental;
9. Programas de âmbito regional, relativos ao desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, valorização profissional e comunicação social ajustados às peculiaridades da UGRHI;
10. Planos de utilização prioritária (ou, identificação de prioridades das ações);
11. Propostas/Programas de implementação dos principais instrumentos⁹ de gestão:

⁹ Pela Lei Estadual nº 7.663/91 os instrumentos da política de recursos hídricos são:

- Outorga de direitos de uso;
- Infrações e penalidades;
- Cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e
- Rateio de custos das obras;

Já, pela Lei Federal nº 9.433/97, os instrumentos da política nacional de recursos hídricos são:

- Sistema de informações da bacia;
- Enquadramento dos corpos d'água;
- Limites e critérios de outorga; e
- Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso da água.

Confrontando-se o conteúdo do conjunto de planos com os onze tópicos acima alinhados (como síntese representativa do que recomenda a legislação aplicável), encontra-se a necessidade de destacar alguns aspectos, pela contribuição que podem trazer para o estabelecimento de conteúdos mínimos e respectivas ênfases.

No caso da avaliação da disponibilidade hídrica natural, todos os Planos quantificam a vazão média e a vazão mínima $Q_{7,10}$ da UGRHI e das sub-regiões ou sub-bacias. Não há, de um modo geral, estudos de disponibilidade hídrica em termos de "bacia hidrográfica", caracterizando o regime de vazões ao longo de pontos notáveis dos rios principais da UGRHI e seus principais afluentes e, tampouco, leva-se em conta a operação dos reservatórios existentes.

A disponibilidade hídrica das UGRHIs foi, em vários casos, determinada no(s) exutório(s) dos cursos d'água que cortam essas UGRHIs ou nascem dentro de seus territórios, e a partir de vazões regionalizadas, sem a consideração da contribuição das UGRHIs a montante, ou mesmo da porção da bacia hidrográfica situada fora do Estado de S. Paulo.

A estimativa da disponibilidade hídrica natural requer um acesso direto a uma base de dados hidrológicos concebida para este fim; não por acaso, os autores dos PRHs são unânimes em queixar-se da insuficiência generalizada de dados e, em particular, da falta de elementos informativos de natureza hidrológica, denotando as incertezas vividas no processo de avaliação das disponibilidades hídricas. A determinação da disponibilidade hídrica natural requer, também, no mínimo, uma base cartográfica certificada e atualizada, sobre a qual possam ser determinadas áreas de drenagem, e referenciados pontos de interesse na rede drenagem. Isso permitiria que fossem elaborados gráficos de evolução dos deflúvios (Q_{95} , Q_{med} , $Q_{7,10}$ ou outro parâmetro hidrológicos selecionado) ao longo da extensão do curso dos principais rios da bacia, espacializando a disponibilidade hídrica.

Salvo algumas exceções, os dados dos reservatórios de regularização, quando apresentados no Relatório de Situação ou PRH, são simples tabelas com dados operacionais de 2 ou 3 anos consecutivos.

A avaliação empreendida sugere que a determinação das disponibilidades hídricas, em seções de interesse da bacia/UGRHI, deva ser competência do órgão gestor estadual e não do CBH, pois tem implicações diretas com a concessão de outorgas, requer uma padronização de métodos, bases cartográficas e Sistema de Informações de Recursos Hídricos certificados.

O órgão gestor estadual deveria passar essas informações para os CBHs responsáveis pelo Plano, publicando um relatório anual do monitoramento hidrológico e das disponibilidades hídricas nas diversas UGRHIs, os quais viriam a ser empregados nos PRHs para a fixação de diretrizes para a implementação dos instrumentos de gestão na bacia, como, por exemplo, a concessão de outorgas. Com isso, Planos e organismos do SIGRH estariam operando sobre uma mesma base

-
- Planos de recursos hídricos;
 - Enquadramento dos corpos de água;
 - Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
 - Cobrança pelo uso de recursos hídricos;
 - Compensação a municípios; e
 - Sistema de Informações sobre recursos hídricos.

de informações. Assim, as recomendações dos primeiros e as decisões dos segundos manteriam uma coerência intrínseca.

Quanto à qualidade das águas, bem como seus rebatimentos sobre a disponibilidade hídrica, todos os Planos de Bacia reproduzem os dados dos relatórios de monitoramento da qualidade das águas interiores da CETESB. Algumas UGRHs apresentam textos sucintos no PRH, porque as informações mais completas estão inseridas nos relatórios de situação. Somente algumas UGRHs aprofundaram os estudos de qualidade das águas, com a aplicação de modelos de simulação. Não obstante, poucas vezes esses resultados foram discutidos de modo a relacioná-los com o uso do solo, com as atividades econômicas, com a fiscalização exercida pela CETESB, ou com as áreas críticas quanto à qualidade das águas – quer superficiais quer subterrâneas.

O quadro da disponibilidade hídrica subterrânea também exhibe algumas lacunas. Apesar do progresso obtido no conhecimento a respeito da natureza e geometria dos aquíferos, de suas propriedades hidrogeológicas, de suas vulnerabilidades e do controle da qualidade exercido mediante o monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, são necessárias pesquisas mais aprofundadas, tanto dos aspectos quantitativos quanto dos qualitativos, para delimitação de áreas críticas, melhor entendimento do fluxo de água subterrânea nos aquíferos, controle e proteção de áreas de recarga e para o monitoramento de parâmetros hidrogeológicos.

Quanto a demandas de água, poucas são as UGRHs que desenvolveram o tema em toda a sua abrangência. As demandas urbanas foram determinadas, inicialmente, com base nas outorgas concedidas e verificadas a partir de estimativas de consumo médio “*per capita*”; quando os valores se mostravam muito díspares (em muitos casos) adotava-se o valor estimado em detrimento dos usos outorgados.

Praticamente, não há estudos de demandas de água para fins industriais: os Planos limitaram-se a equiparar a demanda industrial com usos industriais segundo o cadastro do DAEE (de outorgas). De fato, os estudos de demandas industriais são complexos, não havendo metodologias consagradas a respeito, mas os Planos não trazem referências aos procedimentos metodológicos, e o tema é tratado de forma simplificada. Nenhuma articulação com os setores usuários industriais, no sentido de fixar parâmetros de uso, foi referida em qualquer plano.

As demandas de água para irrigação, quando abordadas, utilizam dados de 95/96¹⁰ (que já se mostram insatisfatórios em vista do crescimento do setor no Estado¹¹) e não oferecem estimativa de consumos unitários para as diferentes culturas, climas e solos pela falta de pesquisa nessas áreas.

No que se refere às demandas potenciais (futuras), salvo algumas exceções, os Planos não apresentam estudos de projeções de demandas de água. Os Planos que apresentam projeções, limitam-se a estudar apenas as demandas urbanas com base nas tendências demográficas, mantendo os demais usos com valores constantes. Poucas informações são encontradas sobre os reservatórios existentes nas UGRHs, suas regras de operação, os efeitos destas sobre as vazões naturais e a qualidade das águas armazenadas.

O balanço demanda/disponibilidade, logicamente, é afetado por tudo que se disse a respeito de disponibilidades e demandas e, por via de consequência, padece dos mesmos problemas. E quando este balanço não é apresentado (e nem as projeções das demandas), o que se tem não é um Plano, mas um simples diagnóstico (objeto, portanto, do relatório de situação).

O quinto tópico da lista básica a ser atendida por um Plano de Bacia é a proposição de diretrizes – em nível regional – capazes de orientar os planos diretores municipais. A maioria dos planos

¹⁰ Ano do último Censo Agropecuário

¹¹ Ver Relatório R2

deixou de tratar desse assunto, talvez pela trama de imprescindíveis articulações prévias necessárias, pela extensa discussão necessária com os poderes municipais (executivo e legislativo), ou mesmo pelas dificuldades antevistas na fase de implementação do plano. O fato é que seus autores preferiram não tratar do tema, a correr o risco de não conseguir levar adiante proposições dessa natureza.

A falta de articulação, com os executivos municipais, se estende aos planos setoriais e programas de desenvolvimento regionais, com abrangência sobre a bacia/UGRHI, conduzidos pela União ou pelo governo estadual.

Os PRHs de bacias/UGRHIs não explicitam metas a serem atendidas ou o fazem timidamente. Todos os planos oferecem um programa de investimentos, em geral plurianual, com o qual procuram enfrentar os principais problemas diagnosticados, mas deixam de identificar fontes de recursos para sua implementação, prazos e prioridades para os mesmos. Não obstante, houve uma preocupação generalizada em incluir, ainda que genericamente, nos diversos PRHs, programas relativos ao desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial, valorização profissional e comunicação social ajustados às peculiaridades da UGRHI, mas sem atribuir-lhes um caráter regional ou associá-los a programas regionais.

A abordagem do tópico 08 - Programas de âmbito regional, relativos aos municípios afetados por reservatórios e/ou leis de proteção ambiental é incipiente, e não se alinha com o espírito das recomendações estaduais e federais. As propostas de ações orientam-se por uma lógica meramente corretiva das áreas degradadas, talvez insuficiente, pois os municípios, afetados por reservatórios ou leis de proteção ambiental, necessitam de “compensações” que os estimulem a prosseguir com as medidas de conservação. A correção de áreas degradadas não promove a conservação e não há garantia de que, uma vez corrigida, não será de novo degradada.

Os planos praticamente desconhecem o tópico 11 - Proposta/Programas de implementação dos principais instrumentos de gestão. Limitam-se, quando tratam do assunto, a reproduzir o enquadramento proposto para os corpos hídricos da UGRHI pelo Decreto 10.755, de 22 de novembro de 1977¹², não dão a conhecer nenhuma diretriz para a concessão de outorgas na bacia; silenciam sobre a cobrança; e não expõem qualquer indicação para a construção de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Essa é, provavelmente, a maior brecha dos Planos, pois deixam de apresentar encaminhamentos para a gestão no âmbito do Estado e, mais particularmente, da UGRHI, calando sobre suas expectativas quanto à gestão dos recursos hídricos, nos horizontes de planejamento adotados.

¹² Este decreto dispõe sobre o enquadramento dos corpos d'água receptores na classificação proposta no Decreto 8.468 de 08 de setembro de 1976.

**4. OBSERVAÇÕES CONTIDAS NO PERH 2000-2003 E NO
RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE
GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE
SÃO PAULO SOBRE OS PRHs**

4. OBSERVAÇÕES CONTIDAS NO PERH 2000-2003 E NO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DO SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO SOBRE OS PRHs

A elaboração em 2000, do Programa de Investimentos do PERH 2000-2003 possibilitou elencar algumas conclusões importantes, extraídas do seu item IX, dedicado às considerações finais e a seguir transcritas:

“Ao longo do desenvolvimento deste Programa de Investimentos, percebeu-se a necessidade de aprimorar a definição da disponibilidade de recursos financeiros, a serem considerados nos investimentos requeridos, para cumprimento das metas estabelecidas no III PERH. As fontes identificadas e os critérios adotados para efetuar essa identificação deverão ser aferidos e monitorados de forma a assegurar a obtenção dos recursos. As experiências decorrentes desse monitoramento, os prazos requeridos e as dificuldades enfrentadas deverão ser registradas para que, no IV PERH, esse acervo de informações possa ser aproveitado já nos seus estágios iniciais e as relações entre fontes e aplicações possam ser bem caracterizadas desde o seu início”.

“...inúmeros são os municípios que sofrem os efeitos de uma precipitação intensa, e as áreas marginais dos córregos que cruzam a região urbana são focos freqüentes de inundações, interrupções de tráfego, prejuízos materiais, doenças de veiculação hídrica, e até a perda vidas humanas.

Em muitas partes do Estado, a deficiência da drenagem urbana está associada ao problema da erosão e formação de voçorocas, que via de regra tem origem nas obras inacabadas, incompletas ou inadequadas das porções terminais de guias e sarjetas, e galerias de águas pluviais. São locais onde se concentram as drenagens, e a ausência de uma estrutura de dissipação de energia hidráulica, em geral de simples execução e baixo custo, acabam originando as voçorocas.”

.....

.....

“A drenagem urbana sempre esteve a meio caminho dos campos de especialização de saneamento básico e dos recursos hídricos e, invariavelmente, tem sido subestimada, quando não ignorada, nos planos municipais de desenvolvimento urbano.”

.....

.....

“... nas leis sobre zoneamento, parcelamentos, arruamentos e edificações sempre podem ser incluídas disposições e normas que restrinjam o aumento do escoamento das águas pluviais e evitem a ocupação das áreas ou faixas sujeitas a inundações.

Entretanto, esse somente é um dos aspectos a serem considerados nos planos e leis municipais e não pode pretender-se que, somente sobre a ótica setorial da drenagem urbana, os mesmos possam ser equacionados e definidos.

Não obstante, parece ser interessante que, a partir do plano municipal de drenagem, sejam desenvolvidos subsídios e parâmetros a serem considerados, em leis específicas, que seriam oportunamente incorporadas a planos e leis mais abrangentes.

A deficiência crônica de recursos para aplicação em drenagem urbana é, em parte decorrente dessa indefinição institucional. Mesmo quando há recursos disponíveis, são implantadas soluções imediatistas que, muito freqüentemente, somente transferem as inundações de um ponto para outro da bacia hidrográfica.

Há absoluta necessidade de reformulação dos critérios técnicos usualmente aplicados para projeto das obras de drenagem urbana, envolvendo, principalmente, a consideração da bacia hidrográfica como unidade de planejamento”.

.....

.....

Apesar do Plano Estadual de Recursos Hídricos (1990) alertar para a necessidade de se ter um conhecimento mais preciso da área irrigada do Estado de São Paulo, essa continua sendo conhecida através dos dados do Censo Agropecuário realizados quinzenalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o último foi em 1995.

A demanda de água para irrigação também fica prejudicada uma vez que, até o momento, não houve uma preocupação global de se quantificar esses valores através de um cadastro detalhado de irrigantes. A sua estimativa continua sendo realizada através da multiplicação do total de área irrigada por um valor médio de dotação de rega. Para o primeiro plano, como dotação de rega média para o Estado de São Paulo, esse valor foi de 0,327 l/s/ha.

.....

.....

Por fim, porém não menos importante, propunha-se que os executores do PERH 2000-2003 identificassem e elessem indicadores qualitativos e quantitativos para medir o progresso de cada um dos programas a serem implementados. Esta atividade também permaneceu esquecida no período de implementação do Plano 2000-2003.

Em que pese a importância das conclusões e recomendações do PERH 2000-03, percebe-se que algumas não foram implementadas, permanecendo ainda válidas para o PERH 2004-2007.

Posteriormente, em 2001, a FUNDAP preparou um relatório de “Avaliação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo¹³”. Dele constam algumas avaliações e recomendações importantes referentes aos Relatórios de Situação que, por serem aplicáveis também aos Planos de Bacias, são a seguir transcritas, parcialmente, em seus aspectos mais relevantes:

“O Relatório de Situação estadual estava previsto para ser elaborado após a conclusão dos relatórios de situação (relatório “zero”) de cada uma das UGRHI do Estado ao longo do ano de 2000, através de pessoal próprio dos respectivos CBH. Seria, na verdade, a consolidação dos dados contidos nos relatórios de cada uma das bacias hidrográficas. As idéias iniciais, todavia, não evoluíram conforme a previsão. Dificuldades diversas, dentre as quais, a falta de pessoal, resultaram na contratação de terceiros para a elaboração desses relatórios mediante recursos do Fehidro, em praticamente todos os CBH. Os procedimentos administrativos acabaram retardando o processo e a evolução na elaboração desses relatórios acabou sendo muito diversificada.

¹³ Coletânea de Subsídios para a Oficina 1, FUNDAP, 09 de dezembro de 2001.

.....

Diante dessa realidade, o CORHI optou por caminhar simultaneamente a elaboração do Relatório de Situação estadual, utilizando-se, para tanto, de dados muitas vezes ainda preliminares, cedidos pelos tomadores que estavam desenvolvendo os relatórios das respectivas bacias.

Essa experiência resultou em diversas constatações,

.....

.....

*Grande parte dos técnicos estão totalmente absorvidos com os pedidos de outorga – que tiveram um incremento significativo nos últimos anos – e não dispõem de tempo para se dedicar às demais atividades de planejamento e gestão de recursos hídricos. É o caso, por exemplo, dos relatórios de situação dos recursos hídricos, que a grande maioria dos CBH resolveu contratar com terceiros. Até mesmo a próxima edição desse relatório parece seguir essa mesma tendência. Com isso, os técnicos da região não têm o domínio completo desses relatórios, e as dúvidas que surgem na interpretação dos números apresentados não conseguem ser esclarecidas. Algumas pessoas depositam a esperança nas Agências. **Mas a Agência não substitui o DAEE nem a SMA, pois há atribuições específicas do Estado, não-delegáveis, que continuarão com os órgãos do Estado.***

Parece que o fenômeno do “envelhecimento” dos órgãos do Estado é geral. Por outro lado, o “enxugamento” ao longo desses últimos anos já deixou as instituições com as dimensões razoáveis e doravante a preocupação deverá ser a de reposição de pessoal, capacitação e treinamento das gerações seguintes. Recomenda-se que esse tema passe a integrar a agenda dos dirigentes dos principais órgãos do Estado relacionados com o setor de recursos hídricos. Deve ser enfatizado que o setor de recursos hídricos é multidisciplinar e multiinstitucional, exigindo profissionais capacitados e treinados, e a simples contratação de recém-formados após a ocorrência do “esvaziamento natural” não resolverá o problema, mesmo porque não existem cursos de graduação em recursos hídricos.

.....

.....

A grande maioria dos Relatórios de Situação das UGRHI foi contratada com terceiros e os resultados foram muito heterogêneos, apesar da existência de um roteiro orientativo e de sucessivas reuniões com as empresas contratadas. Na prática, entretanto, nem todas as Câmaras Técnicas dos CBH conseguiram acompanhar e fiscalizar os trabalhos, de maneira satisfatória. Em parte, isso decorreu da sobrecarga de trabalhos dos técnicos da Secretaria Executiva dos CBH, na maioria exercida pelo DAEE e excessivamente ocupados com a acumulação dos pedidos de outorga. Em alguns casos, também, deveu-se à falta de experiência de algumas regionais, no trato dos aspectos multidisciplinares e de planejamento dos recursos hídricos, ou de conhecimentos cartográficos aplicados à informática.

Há também muitos casos em que os CBH não receberam os produtos em meio magnético aberto, isto é, em arquivos que possibilitem edições e revisões futuras. Com isso, os relatórios de situação subseqüentes precisam ser digitados novamente nos seus trechos reaproveitáveis, como as tabelas com os dados a serem comparados no próximo relatório, e os mapas a serem revisados. No Termo de Referência não houve preocupação

adequada quanto à forma de apresentação dos produtos, nem quanto à forma em que os arquivos deveriam ser entregues. Uma vez encerrados os trabalhos e os produtos entregues, a obtenção dos arquivos magnéticos abertos, ou sem as “senhas” de acesso ficam muito mais difíceis.

Uma outra particularidade constatada é heterogeneidade na apresentação dos mapas. Não houve a padronização nem a orientação quanto ao georeferenciamento. Há mapas em que as coordenadas desenhadas são simplesmente um conjunto de grades horizontais e verticais, sem nenhuma amarração por coordenadas e aos “datum” correspondentes, ou rios com traçados descontínuos e que não formam um único “objeto”, demonstrando, portanto, a deficiência de coordenação e supervisão na sua elaboração e também do acompanhamento técnico e fiscalização.

Mapas desenhados dessa forma não têm utilidade alguma no software “Map info” que o CORHI decidiu adquirir, e distribuiu às Secretarias Executivas dos CBH, promovendo-se inclusive cursos para sua utilização.

Tais deficiências devem ser evitadas mediante cláusulas claramente redigidas no Termo de Referência e nos contratos.

.....
.....

A partir da reflexão sobre a elaboração dos Relatórios Zero, o CORHI está se organizando para a fase subsequente que é o Relatório de Situação 2001. Conforme as premissas estabelecidas há alguns anos, após a promulgação da lei 7663, a idéia agora é que os Relatórios passem a ser “menos diagnósticos” e “muito mais gerenciais”, ou seja, de acompanhamento real da situação dos recursos hídricos na bacia. Para tal, quadros comparativos entre o ano de referência e os anos anteriores tornam-se fundamentais. É importante também selecionar indicadores realmente utilizados, pois, sem a existência de dados não se pode efetuar comparações.

O CORHI já chegou a preparar uma sugestão de itemização do conteúdo desse relatório, em julho/agosto de 2001 incorporando inclusive as contribuições das Câmaras Técnicas dos CBHs. Sabe-se que alguns CBHs já estão empenhados na elaboração desse relatório, mas outros, ainda nem começaram os trabalhos. É provável que desta vez o número de contratações com terceiros seja menor que no caso do Relatório Zero, mas, as dificuldades internas dos órgãos que participam na sua elaboração continuam as mesmas.

Recomenda-se, portanto, por parte do CORHI, um acompanhamento mais intenso sobre o andamento dos trabalhos, principalmente no tocante ao cumprimento do conteúdo sugerido para esses Relatórios. A falta de um mínimo de padronização nas informações dificultará enormemente a elaboração do Relatório de Situação Estadual.

Nem todos os tópicos são importantes em todas as UGRHs, devendo ser respeitadas as particularidades regionais. Por exemplo, população flutuante é importante na Baixada Santista, Litoral Norte e Sul, mas não em outras UGRHs. Mas, mesmo quando não existem informações, ou quando os dados são insignificantes, deve-se adotar o critério de fazer constar no relatório esses tópicos, com devidas ressalvas quanto à deficiência dos dados, em vez de simplesmente omitir do relatório esses tópicos.

.....
.....

d) *Priorização do cadastro de irrigação e de estudos sobre as demandas efetivas na irrigação*

O IBGE divulga em seu Censo agropecuário quinquenal, em nível de municípios, as informações relativas a número de irrigantes, área irrigada e os tipos de irrigação. No entanto, com relação a áreas irrigadas, já foram constatados alguns casos isolados de inconsistências nessas informações, fato este difícil de ser evitado num trabalho de envergadura do IBGE. Não obstante esses casos de inconsistências, não há outra fonte, razão pela qual, os dados sobre áreas irrigadas, utilizados no Relatório de Situação 2000, estão referidos ao Censo do IBGE de 1995/96.

Por outro lado, as exigências de água para as plantações variam em função de uma série de fatores, principalmente do regime de chuvas. A quantidade de água utilizada na agricultura depende também do método de irrigação adotado e da sua eficiência na aplicação da água. Assim sendo, a necessidade de água para a irrigação é extremamente diversificada, sazonal e regionalmente, passando por grandes picos ou anulando-se circunstancialmente no Estado.

Os relatórios de situação das UGRHs, em geral estão muito precários nos capítulos referentes aos usos de água na irrigação, e as demandas de água, salvo algumas exceções, não estão satisfatórias.

.....

.....

A comparação entre a vazão assim estimada e a efetivamente cadastrada na Divisão de Outorgas do DAEE, que é da ordem de 2,9 m³/s, mostra que apenas 2% do universo dos usos estimados, encontram-se sob o controle do DAEE. Em que pese o grande incremento observado nos pedidos de outorga, percebe-se que há ainda um enorme diferencial a ser coberto.

A experiência do cadastramento de irrigantes no Alto Tietê revelou aspectos interessantes, dentre as quais podem ser destacadas as seguintes:

- A grande maioria dos equipamentos estão superdimensionados quando comparados com a real necessidade do irrigante; os critérios utilizados na aquisição do equipamento não levam em consideração a demanda de água, mas, o simples julgamento sobre o preço do equipamento e a sua “potência”.
- Por outro lado, as medições de vazão efetuadas durante o cadastramento mostraram que os dados constantes nas “chapinhas” dos equipamentos não são confiáveis, apresentando distorções substanciais entre as condições da bancada de testes do fabricante e as condições reais de utilização no campo. As vazões medidas foram menores que as informadas pelo fabricante.

O cadastramento efetuado na bacia do Alto Tietê mostra um aspecto preocupante da irrigação, pois, isto deve ser apenas uma pequena amostra do que ocorre em nível nacional. Dessa constatação depreende-se o seguinte: não se sabe quanta água está sendo efetivamente usada na irrigação. O número de horas de irrigação é baseado na simples intuição do agricultor, sem o mínimo de conhecimento sobre as reais necessidades da cultura e com grandes desperdícios de água e de energia elétrica de bombeamento.

A demanda de água para irrigação, portanto, é uma das grandes incógnitas. As estimativas efetuadas no Relatório de Situação estão baseadas nos indicadores “ideais” ou

“teóricos”. Os usuários cadastrados no DAEE ainda são insignificantes perante o universo estimado.

Por isso, tendo em vista o enorme desafio em completar a outorga dos irrigantes, deveria ser efetuado um esforço para estender os trabalhos de cadastramento dos irrigantes, para todas as UGRHIs do Estado, visando melhorar a qualidade das estimativas de demandas de água para irrigação, bem como, o conhecimento da distância existente entre as necessidades hídricas efetivas das culturas e as vazões utilizadas na prática, ou seja, do grau de desperdício de água e de energia, hoje existente na lavoura irrigada.

.....

.....

e) Aprimoramento dos estudos sobre as demandas efetivas urbanas e industriais

- *Abastecimento Urbano*

As informações sobre o uso urbano da água constantes dos Relatórios "Zero" elaborados em 1999, são pouco consistentes, embora baseadas em sua grande maioria, nos dados obtidos junto a SABESP, Serviços Autônomos e Prefeituras Municipais, ou nos estudos isolados que estimam a demanda de água.

Por outro lado, os dados do cadastro de captações do DAEE para o sistema de outorga do uso das águas públicas ou privadas, também não são muito consistentes, pois, as informações não têm sido atualizadas devidamente a cada renovação das portarias de outorga, que no caso dos municípios ocorre a cada dez anos. Em que pese a precariedade das informações, não se dispõem de outras fontes de consulta, razão pela qual, adotaram-se no Relatório de Situação estadual, esses mesmos dados mediante alguns ajustes visando adequá-las à situação atual.

.....

- *Uso Industrial*

Da mesma forma que o uso urbano, o uso industrial também necessita de dados cadastrais atualizados de forma periódica. Os dados básicos disponíveis são do cadastro do DAEE, que apresentam os volumes captados e lançados das principais indústrias com captação própria de água superficial. As demandas das indústrias que se abastecem na rede pública, em geral, estão incluídas no valor do abastecimento urbano e as que utilizam conjuntamente poços e rede pública necessitam de cadastro mais eficiente. A CETESB, que realiza o controle da poluição das águas, dispõe também de informações sobre o uso industrial; porém, seus dados estão mais voltados ao aspecto qualitativo dos efluentes e não às demandas requeridas pelas indústrias.

Vale ressaltar que as informações constantes do cadastro do DAEE são atualizadas a cada cinco anos, que é o prazo de validade das portarias de outorga de uso, e os dados mais recentes englobam o período 1993/98.

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E PROPOSTA DE CONTEÚDO MÍNIMO PARA PLANOS DE BACIA E RELATÓRIOS DE SITUAÇÃO

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E PROPOSTA DE CONTEÚDO MÍNIMO PARA PLANOS DE BACIA E RELATÓRIOS DE SITUAÇÃO

5.1 O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E SUAS PERSPECTIVAS

No Capítulo 2, deste relatório, foram discutidos os diversos aspectos legais, que balizam a elaboração de PRHs de bacias/UGRHs, sendo possível situar, os diversos documentos normativos, dentro de um conjunto de mudanças que vem pautando a gestão dos recursos hídricos no Brasil, ao longo das duas últimas décadas.

Todas essas iniciativas, ligadas à implementação da moderna gestão dos recursos hídricos no Brasil, entre outros acontecimentos, não apenas trouxeram à cena novos atores, mas criaram novos processos e novas abordagens que, consagradas em escala mundial, representam, em seu conjunto, o estabelecimento de um novo paradigma para a gestão dos recursos hídricos, no sentido proposto por Kuhn¹⁴, orientado para: (i) assegurar a sustentabilidade dos recursos hídricos, (ii) aumentar a eficiência dos seus usos e (iii) permitir a gestão participativa, com envolvimento de sociedade civil no processo decisório. Hoje se privilegia o uso múltiplo dos recursos hídricos, suportado por ampla negociação entre os usuários; a consideração dos efeitos que novos empreendimentos possam ter sobre a bacia como um todo, e sobre a sustentabilidade dos seus recursos hídricos em particular; o valor econômico, social e ambiental da água; e o planejamento/gestão integrados dos recursos hídricos.

Um Plano é, mais que tudo, um roteiro para alcançar a visão de futuro estabelecida pelos seus autores. O planejamento toma lugar em um cenário onde os fatores físicos, socioeconômicos e políticos estão sujeitos a mudanças, mesmo durante o relativamente curto período em que este é desenvolvido. No caso particular de planos de recursos hídricos, essa visão é construída com a participação de todos os atores envolvidos, através de um processo de participação pública e de uma abordagem, que contemple a complexidade, a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade e a incerteza que permeiam as questões envolvidas.

A inteligência que pode ser praticada no âmbito do SIGRH e, mais particularmente, dos CBHs, se origina: (i) dos valores, conhecimentos e opções que o sistema é capaz de criar e operacionalizar e (ii) da organização e da dinâmica de relações que são estabelecidas entre esses valores, opções e conhecimentos, fundadas em metodologias, procedimentos modelos e técnicas que casam o discurso com a ação. Sempre que uma dessas dimensões é tratada subsidiariamente, o resultado distancia-se muito do desejável.

Um plano é um instrumento de gestão e, como tal, deve ser empregado com o propósito de apoiar e guiar uma organização a atuar melhor – concentrar suas energias, aglutinar a ação dos seus membros em torno dos mesmos objetivos, avaliar e ajustar a trajetória, de forma a responder a um ambiente em permanente mudança. Um plano é, assim, um esforço disciplinado para produzir ações e intervenções, segundo uma visão de futuro e prioridades, compartilhadas pelos membros dessa organização. Deverá, portanto, ser objetivo e de fácil compreensão por todos os atores que dele participam.

O núcleo de um PRH é, portanto, uma proposição de gerenciamento dos recursos hídricos de uma bacia no que concerne a disponibilidades (quantitativa e qualitativa), demandas e uso racional, levando em conta cinco perspectivas: jurídico-institucional, ambiental, político-econômica, social (dos atores envolvidos no processo) e do moderno estado da arte do planejamento, além da consideração das dimensões espacial e temporal da bacia.

¹⁴ Khun, T.S., A Estrutura das Revoluções Científicas, Edit. Perspectiva, S. Paulo, 2003.

Os parágrafos seguintes discutem cada uma dessas perspectivas, exceção feita para a primeira delas, já comentada em um capítulo exclusivo neste relatório.

5.1.1 A Perspectiva Ambiental

A perspectiva ambiental estabelece-se no PRH a partir da constatação de que, atualmente, cada iniciativa, fato ou informação mantém uma relação indissolúvel com o ambiente onde se manifesta, seja ele antrópico ou natural, tornando indispensável uma avaliação de como esses elementos o modificam, o impactam ou o reinterpretam.

A biosfera passa então a ser considerada como um sistema auto-regulador, submetido a intervenções antrópicas que acarretam perturbações de vários tipos, intensidades e direções, onde toda causa atua sobre seu(s) efeito(s) e o(s) efeito(s) age(m) sobre a(s) sua(s) causa(s), rompendo com o princípio da causalidade linear.

Com esses critérios em mente, observando-se o território do Estado de S. Paulo e, mais particularmente, as UGRHs em que o mesmo foi dividido para fins de gestão dos recursos hídricos, percebe-se uma degradação generalizada do meio ambiente, com variável intensidade, manifestada por diferentes graus de substituição dos sistemas naturais. Esse quadro ambiental resulta da ação antrópica e afeta diretamente os ecossistemas aquáticos. As projeções feitas, para a evolução dos processos em voga, têm sido e ainda são pessimistas, pois as manchas urbanas continuam a expandir-se, a cobertura vegetal prossegue em retração e nada faz supor que essa tendência venha a ser alterada.

5.1.2 A Perspectiva Político-Econômica

A perspectiva político-econômica traduz-se pela organização política, econômica e social existente na bacia, pelos orçamentos de investimentos do estado, municípios e companhias concessionárias de serviços públicos; estende-se aos cenários econômicos formulados como um pano de fundo para os PRHs/PERH e alcança as projeções demográficas, os movimentos migratórios, a renda per capita e os níveis de emprego (formal ou informal) na bacia, a tessitura urbana com suas favelas, sub-habitações e bairros de periferia desprovidos de infra-estrutura, todos esses fatores rebatendo sobre as condições ambientais, institucionais e de organização do espaço geográfico.

Completa-se essa perspectiva com a consideração da organização da gestão em torno do CBH e, em um futuro ainda indeterminado, de seu braço executivo, a Agência da Bacia, bem como da futura implantação da cobrança pelo uso da água por parte dos usuários (detentores de outorgas de uso), conforme lei a ser votada e deliberação dos CBHs respectivos, para exprimir o valor econômico, social e ambiental atribuído à água na bacia.

5.1.3 A Perspectiva dos Atores Envolvidos no Processo

O acolhimento da existência de situações, ou circunstâncias externas, envolvendo ações de proteção e conservação dos recursos hídricos, já identificadas no exame da perspectiva ambiental, leva ao reconhecimento de um certo número de atores que se vinculam ao processo de planejamento e podem interferir, positiva ou negativamente, no curso dos acontecimentos associados à gestão dos recursos hídricos.

Um rápido escrutínio, em nenhum momento considerado definitivo, identifica, entre eles, as Secretarias de Meio Ambiente estadual e dos municípios; a SERHS e o DAEE; as Secretarias Estaduais de Agricultura, Transportes, Saúde e Educação; a CETESB; a ANA (como órgão regulamentador em bacias federais, cuja influência setorial deverá crescer nos próximos anos) e o CNRH; os CBHs; ONGs com atuação nas UGRHs e interesse em temas ambientais/saneamento/recursos hídricos; o conjunto de residentes nas UGRHs organizados em

Associações de Usuários, Sindicatos, ou outras formas de representação da sociedade civil; as concessionárias de serviços públicos; e todos os usuários de recursos hídricos (detentores de outorga).

Um segundo círculo de atores, sem um vínculo imediato com os recursos hídricos, mas com atuação na área de interesse das bacias hidrográficas e com capacidade de interferir sobre: (i) a qualidade dos recursos hídricos e (ii) as características de distribuição espacial da população e uso do espaço municipal, não pode ser esquecido.

Dentro desse círculo, situam-se os órgãos responsáveis pelo planejamento urbano dos municípios que integram cada UGRHI, especialmente aqueles com responsabilidade pela concepção, aprovação e observância da lei do uso do solo desses municípios, os órgãos municipais encarregados de fazer cumprir leis e posturas municipais, os órgãos de planejamento e implementação de planos de transporte municipais e estaduais e as Secretarias de Educação, responsáveis por programas de educacionais com conteúdo ambiental.

Se estes atores não estiverem mobilizados e voltados para objetivos comuns, muito do esforço aplicado para desenvolvimento da gestão dos recursos hídricos pode ser prejudicado.

As conseqüências de ações não coordenadas, e até conflitantes, não podem ser minimizadas, pois tornam as iniciativas fragmentadas, os interesses difusos e abrem espaço para a instalação de conflitos. Os responsáveis, pela elaboração dos PRHs, deverão dedicar tempo para buscar esses outros atores; ouvi-los; articular; antecipar, debater e defender suas opções nos foros mais apropriados (Câmaras Técnicas de Comitês de Bacias, audiências públicas especiais, seminários, oficinas, etc.); construir alianças, procurar sinergias, cobrar comportamentos; passar, enfim, de uma postura reativa e defensiva para uma atitude proativa.

A lista aqui apresentada não pretende ser completa, pois a identificação de todos os atores que devam ser considerados, o estabelecimento de sua importância, do como e onde sua ação impacta a gestão dos recursos hídricos, devem ser empreendidos no âmbito de cada PRH.

A Lei Federal nº 9.433/97 prevê a participação da sociedade como uma forma de complementar o levantamento técnico do diagnóstico, divulgar a elaboração do plano, envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas hídricos e suas implicações, sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e na conservação dos recursos hídricos, e estimular os segmentos sociais a participarem do processo de gestão desses recursos.

Para que haja a gestão participativa, é indispensável que os vários atores sociais da bacia hidrográfica, sobretudo os maiores usuários das águas, sejam envolvidos durante toda a elaboração do Plano, identificando e sistematizando os interesses múltiplos, por vezes conflitantes. Além disso, a participação social permite obter informações que, usualmente, não estão disponíveis nas fontes convencionais de consulta e que, por meio de técnicas especiais e de profissionais experientes, podem ser incorporadas ao Plano.

Considerando que uma das condições básicas para a participação é o conhecimento, claro e consistente, do objeto de estudo, devem ser previstos mecanismos de repasse periódico de informações sobre os trabalhos propostos e em desenvolvimento, estimulando a participação dos diversos atores durante todo o período de elaboração do Plano.

O Estado de S. Paulo já venceu a fase de mobilização da sociedade, em torno das grandes questões relacionadas com os recursos hídricos. Diante disso, o processo participativo, de planejamento e gestão dos recursos hídricos, deverá ser aprofundado e estendido à elaboração dos PRHs. A elaboração do Plano deverá prever, em momentos bem definidos, reuniões públicas e encontros técnicos para informação dos resultados alcançados e discussão de problemas

pertinentes, bem como a formação, no âmbito dos CBHs, de grupos de acompanhamento dos trabalhos.

5.1.4 Perspectivas do Moderno Estado da Arte do Planejamento

O estado da arte do Planejamento foi afetado pelos novos paradigmas institucionais, e pela revolução conduzida no âmbito da tecnologia da informação, que se manifestam, de forma variada, nas técnicas de Planejamento.

Dentre eles, pelo menos dois aspectos, dessa nova abordagem, devem ser admitidos na metodologia de elaboração de PRHs:

- O princípio das interações, pelo qual admite-se que toda a ação, uma vez deflagrada, promove um conjunto de interações e retroações com o meio (natural e antrópico) em que ela tem lugar, as quais podem conduzi-la a um resultado diferente daquele inicialmente pretendido/planejado; e
- A percepção de que planos devem conter sistemas de acompanhamento/monitoramento, e provisões para o acionamento de mecanismos (de controle e correção/revisão), sempre que efeitos instabilizadores das condições externas (supostas estáveis ou controladas na formulação dos seus programas) sejam detectados.

Esses dois aspectos conferem à abordagem de planejamento do PERH um caráter adaptativo. A experiência acumulada na última década, especialmente com planos econômicos e seus desdobramentos sobre planos setoriais, depõe eloqüentemente em favor desse último princípio, enquanto que as interações promovem, também, a conexão com áreas vizinhas de saber, introduzindo a interdisciplinaridade/transdisciplinaridade¹⁵ e fazendo emergir novas construções do conhecimento.

A tecnologia de informação, em sua primeira onda, possibilitou a multiplicação da capacidade de gerar informações em tempo real, tornando quase todos os locais acessíveis ao observador. No caso dos recursos hídricos nunca foi possível dispor de tantos dados, de diferentes épocas, fontes e locais, obtidos sob as mais diversas condições. Mas, esta superprodução de dados levou a um número cada vez maior de informações – ligadas direta ou indiretamente, mas sempre pertinentes ao tema – que não são adequadamente dominadas e integradas através de um processo racional de organização do conhecimento, que impeça ou limite o acúmulo estéril de dados. E, paradoxalmente, esses dados não chegam ao planejador: é só verificar, nos PRHs, as observações a esse respeito e os investimentos programados para melhorar a base de dados.

¹⁵ Segundo Piaget (1972), as relações entre as disciplinas podem se dar em três níveis: multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

A multidisciplinaridade pode ser entendida como uma simples associação de disciplinas que concorrem para uma realização comum, mas sem que cada disciplina tenha que modificar, significativamente, a sua própria visão das coisas e os seus próprios métodos, isto é, recorre-se a informações de várias matérias para estudar um determinado elemento, sem a preocupação de interligar as disciplinas entre si.

Já o conceito de interdisciplinaridade não tem uma definição unívoca. Piaget (1972) a define como "intercâmbio mútuo e integração recíproca de várias disciplinas" tendo como resultado um enriquecimento recíproco. Para Palmade (1979), a interdisciplinaridade pode ser vista como um processo de integração recíproca, entre várias disciplinas e campos de conhecimento, "capaz de romper as estruturas de cada uma delas, para alcançar uma visão unitária e comum do saber trabalhando em parceria" e contrapõe-se à divisão do trabalho intelectual, à fragmentação do conhecimento e à predominância das especializações. A interdisciplinaridade pretende é elaborar um formalismo, suficientemente geral e preciso, que permita exprimir, numa linguagem única, os conceitos, as preocupações, as contribuições de um número maior ou menor de disciplinas que, de outro modo, permaneceriam fechadas nas suas linguagens especializadas.

A transdisciplinaridade é o estágio mais elevado de cooperação entre várias disciplinas, no qual se atinge um grau tão intenso que não mais podem ser separadas e acabam originando uma nova "macrodisciplina".

Deve-se, igualmente, mencionar a complexidade e a sensibilidade das questões, que conectam os recursos hídricos a fatores externos. Elas direcionam os PRHs a:

- Organizar o conhecimento disperso nas informações, ainda não integradas, traduzindo-o e reconstruindo-o de forma contextualizada e global, com uma abordagem multissetorial; e
- Concebê-los de modo a conviver com as incertezas provocadas por acontecimentos, imprevisíveis, em áreas fora de controle (política, econômica, crises político-sociais, etc.), e abrigo, em seu bojo, tanto as características determinísticas como os componentes de aleatoriedade, os quais reforçam a adoção de estratégias adaptativas, que permitam aos PRHs um ajustamento sem rupturas a essas novas condições.

Por último, os PRHs devem traduzir a:

“urgência necessária para equilibrar as demandas competitivas por recursos hídricos, limitados em um mundo cada vez mais sedento”.

(Declaração de Melbourne, X Congresso Mundial sobre a Água, 2000)

e ter presente que:

“novos sistemas de gerenciamento são requeridos para acompanhar este novo e complexo mundo que se transforma rapidamente, mas ainda não estão mais que insuficientemente explorados nos tempos atuais. Neste contexto,

.....

Compartilhar e Cuidar da Água – assume significância adicional como catalizador das atitudes e práticas de conservação e gestão da água.”

(idem)

5.2 A DINÂMICA DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS E SUAS ETAPAS

O planejamento dos recursos hídricos, de uma bacia hidrográfica, parte de uma realidade existente, vista primeiramente de forma global (o panorama dos recursos hídricos no Estado de S. Paulo e no Brasil) e, mais adiante, específica (o panorama da bacia ou da UGRHI), identificando, nos dois casos, os problemas, desafios e oportunidades percebidos pelos diversos atores que nela atuam e contribuirão para o Plano.

A realidade existente possui dois componentes. O primeiro é estável no horizonte de planejamento (o meio físico) e o segundo, mutável (população, economia, cobertura vegetal, uso do solo – em geral fatores ligados à ação antrópica e às demandas por recursos hídricos, variáveis por natureza). Essa realidade existente dá forma e conteúdo ao diagnóstico da bacia/UGRHI, **que deve ser objetivo e direto, focalizando o que realmente tem importância, ou é significativo, para os objetivos perseguidos**, evitando repetições de planos anteriores ou aprofundamentos de assuntos sem conseqüência ou dispersões.

Em um segundo momento, estabelecido o consenso sobre a realidade presente e suas tendências no(s) horizonte(s) de planejamento fixados, cabe estabelecer a **visão de futuro**, isto é, a realidade desejada pelos stakeholders¹⁶ da bacia no horizonte de planejamento selecionado.

¹⁶ Entende-se por *stakeholders* todas as pessoas relacionadas ao projeto, todo aquele que influencia o projeto de alguma forma ou tem interesse em seus resultados.

O cotejo - entre a visão de futuro (realidade desejada) e a realidade existente e suas tendências de evolução espontânea (i.e., sem intervenções) - determina as necessidades de ação/intervenção nos processos em andamento, para reorientar o curso dos acontecimentos e /ou promover as transformações necessárias, de forma a implantar a realidade desejada.

Essas transformações são induzidas por um conjunto de intervenções (intervenções estruturais e não estruturais, ações, comportamentos, atitudes, normas e atividades permanentes para modificar a realidade existente), diminuindo a distância entre o real e o desejado, que se exprimem por meio das metas, políticas, diretrizes e atividades permanentes estabelecidas no PRH.

O Plano de Recursos Hídricos também estabelece a conexão entre as decisões tomadas pelos *stakeholders*, a realidade existente e a visão de futuro, fundamentando-as com dados e análises. Ele permite melhorar a qualidade da vida na bacia/UGRHI, ajudando a criar as condições que assegurem água de boa qualidade e recursos naturais para todos que nela habitam.

Desta forma – e de acordo com as leis federal e estadual que regem a matéria – um Plano de Recursos Hídricos deve compor-se de três módulos básicos, a saber:

- I: um Diagnóstico da realidade existente;
- II: um Prognóstico quanto à situação dos recursos hídricos da bacia/UGRHI, segundo um cenário tendencial e uma visão de futuro; uma prospecção quanto a cenários alternativos; e compatibilização entre disponibilidades e demandas, bem como entre os interesses internos e externos à bacia/UGRHI; e
- III: o plano propriamente dito: um conjunto de metas e diretrizes para que a visão de futuro da bacia – a realidade desejada – seja alcançada nos horizontes previstos; um programa de intervenções para promover a transformação da realidade existente na realidade desejada; e um conjunto de indicadores para acompanhar a implementação do plano e a consecução de suas metas.

Em geral, os PRHs são desenvolvidos em quatro etapas, correspondendo a primeira à mobilização e coleta dos dados existentes e as demais à resolução/desenvolvimento de cada um dos módulos básicos acima relacionados, a saber: diagnóstico, prognóstico e o plano propriamente dito. Em cada etapa, dois tipos de atividades são desenvolvidos: o primeiro enfeixa as ações técnicas, sendo que o segundo corresponde às atividades ligadas ao processo de participação da sociedade, na elaboração do plano, mediante reuniões públicas e discussões, além de reuniões com o grupo de acompanhamento do Plano.

5.3 A PRIMEIRA ETAPA: MOBILIZAÇÃO E COLETA DE DADOS

A primeira etapa consiste na mobilização e coleta de dados¹⁷ e é constituída por quatro atividades. A saber:

- Mobilização;
- Coleta de dados;
- Primeira reunião pública; e
- Elaboração e emissão do Plano de Trabalho consolidado.

¹⁷ Este relatório trata da **elaboração** do PRH. Por esta razão, deixa-se de mencionar ações que precedem o início oficial dos trabalhos, ou seja, aquelas concernentes à decisão de elaborar o PRH, formular, discutir e aprovar os termos de referência para sua execução, liberar os recursos necessários e contratar os executores dos serviços.

A mobilização refere-se tanto aos responsáveis pela confecção do Plano (aqui chamada de equipe de planejamento) como ao grupo de acompanhamento do Plano (formado por representantes do CBH, dos usuários e da sociedade, que exercerão funções de acompanhamento técnico e facilitação dos trabalhos e, por isso, designada como equipe de acompanhamento).

Corresponde, esta etapa inicial, a todas as ações preparatórias à confecção do Plano de Trabalho consolidado, à alocação de recursos humanos, materiais e tecnológicos, ao agendamento de contatos e reuniões, etc. Especial atenção deve ser emprestada ao estabelecimento dos critérios técnicos, que norteiam as diversas atividades a serem cumpridas. Igualmente importante é o planejamento das atividades vinculadas à participação pública e ao processo de validação social do Plano, ao longo de cada uma de suas etapas.

Também nesta etapa é promovida a coleta de dados. No caso de se dispor de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, nos moldes delineados neste documento, estas ações serão grandemente facilitadas e abreviadas, pois eles já se encontrariam concentrados em um só local, atualizados, padronizados e organizados, o que sublinha a premência de um sistema dessa natureza. Na medida em que o Sistema de Informações ainda não tenha alcançado seu formato definitivo¹⁸, esta atividade cresce em consumo de recursos e em duração.

Em qualquer caso, ela envolve a coleta de todos os dados a serem utilizados na segunda etapa, e fundamenta-se no Relatório Zero, nos Relatórios de Situação e em bases de dados sobre recursos hídricos mantidas pelo DAEE, CETESB, ANA, SMA, MMA, concessionárias de serviços públicos e outros órgãos com envolvimento na gestão dos recursos hídricos; nos dados e projeções de natureza estatística e socioeconômica do IBGE e SEADE; além de dados cartográficos, geológicos e ambientais disponíveis em instituições diversas do Estado e outras fontes julgadas de interesse.

Cada etapa do processo de elaboração do PERH da bacia/UGRHI deve contar com a participação da sociedade. Para tal, devem ser criados mecanismos sistematizados para seu adequado envolvimento, seja através da equipe de acompanhamento do Plano (cuja constituição deve acontecer nesta etapa de mobilização), seja através de reuniões públicas com a participação de todos os interessados.

A primeira reunião pública deve ter lugar nesta etapa inicial. Destina-se a apresentar o planejamento das atividades, o cronograma de reuniões públicas, as bases do processo de participação pública e os canais de comunicação oficiais às equipes envolvidas (planejamento e acompanhamento), aos atores da bacia e à sociedade em geral. Nesta primeira reunião pública devem ser, também, discutidos os problemas e as potencialidades dos recursos hídricos da bacia/UGRHI com os representantes da sociedade, incorporando, à visão técnica, as contribuições da sociedade e do CBH, de forma a estabelecer uma base comum de informações e de entendimento sobre a situação.

Esta atividade compreende não apenas a estruturação do evento, de forma a que os participantes tenham a devida preparação para compreenderem e discutirem os problemas dos recursos hídricos da bacia, mas também a sua realização e a sistematização dos resultados obtidos.

Desta primeira etapa deve resultar um Plano de Trabalho consolidado e detalhado, com o respectivo cronograma, que constitui o primeiro produto parcial do Plano, mais tarde incluído, após as devidas revisões, no capítulo "Atividades realizadas e metodologia de trabalho" da versão final do PRH.

¹⁸ Formato definitivo em relação ao modelo concebido inicialmente e à capacidade de atender as necessidades de seus mantenedores e clientela (órgãos públicos, usuários de recursos hídricos e sociedade em geral). É próprio, de Sistemas desse tipo, uma permanente evolução, com ampliações e modernizações de tempos em tempos. Desse modo, eles geralmente são estabelecidos a partir de centros de interesse específico e, gradativamente, expandidos segundo uma concepção integradora.

5.4 A SEGUNDA ETAPA: DIAGNÓSTICO

5.4.1 Considerações Gerais

A etapa de Diagnóstico compreende a descrição e a avaliação, integrada e contextualizada, do quadro natural e antrópico existente na bacia, das restrições e das potencialidades dos recursos hídricos, associadas às demandas atuais e tendências futuras, para os diversos usos. Envolve a articulação de diferentes áreas do conhecimento relacionadas a esses usos, incluindo, conforme mencionado, o conhecimento da dinâmica social, além da organização e a condução do processo de participação pública, com vistas a subsidiar a execução do plano.

Os estudos previstos nessa etapa distribuem-se por seis blocos de atividades, a saber:

- Caracterização física da bacia;
- Caracterização do quadro socioeconômico-cultural presente;
- Diagnóstico das disponibilidades hídricas (quantidade e qualidade);
- Diagnóstico das demandas hídricas;
- Balanço hídrico;
- Formulação do diagnóstico integrado e contextualizado para os fins do PRH; e
- Segunda reunião pública e emissão do Relatório Diagnóstico da Bacia.

Os diagnósticos das disponibilidades e demandas formam o cerne desta etapa; devem focalizar tanto as águas superficiais (inclusive reservatórios existentes) quanto as subterrâneas, cobrindo os aspectos quantitativos e qualitativos. No caso do Estado de S. Paulo, onde os CBHs já dispõem de Relatórios Zero (todos) e Planos de Bacia (14), os dados pertinentes já devem, de alguma forma, se encontrar suficientemente desenvolvidos no Relatório Zero e no primeiro plano de recursos hídricos da bacia/UGRHI (para aquelas que já dispõem de PRH), ressalvadas as observações feitas, no capítulo 3 deste documento, quando se discutiu o conteúdo dos planos de bacias preparados até 2004.

Esta etapa compreende, essencialmente, um esforço de uniformização, nivelamento, integração, formatação, projeção e síntese dos dados existentes, bem como atualizações de menor monta e eventuais complementações de pequeno porte. Vazios de informação detectados devem ser identificados, para que possam ser preenchidos ao longo da implementação do Plano (se pertinentes), ou comunicados aos órgãos responsáveis (quando não disserem respeito diretamente à gestão dos recursos hídricos).

Pode-se apreciar aqui como um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, bem concebido e desenvolvido, pode auxiliar esses trabalhos, poupando recursos, imprimindo objetividade ao Plano, evitando repetições tediosas, bem como frustrantes constatações, representadas pela persistência de importantes descontinuidades de informação, relatório após relatório.

Embora não faça parte do escopo do conteúdo mínimo de um PRH, pois trata-se de outro instrumento de gestão previsto na Lei nº 9.433/97, devido à importância e às relações que guarda com este último, reuniu-se, em um “box” neste capítulo, algumas idéias respeitantes ao Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Box 1**Concepção e Implementação do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos da Bacia**

A concepção, montagem e utilização de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos – SIRHI - facilita grandemente o acesso às informações processadas nessa etapa. Tal sistema deve ser capaz de promover a aquisição, o tratamento primário, a análise e a difusão de dados respeitantes aos recursos hídricos nas diversas UGRHs e informações correlatas de interesse para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos.

Um conjunto de fatores - tais como o porte, a complexidade, os investimentos necessários para implantação, os requisitos e custos operacionais, as responsabilidades envolvidas, a abrangência temática e geográfica, e continuidade temporal de um sistema dessa natureza, o momento atual da gestão dos recursos hídricos e a evolução da tecnologia de informação - sugere que este sistema tenha uma estrutura em rede, ao qual todos os CBHs e a sociedade tenham acesso, mas que seja gerido pelo Estado (embora os CBHs possam ter algumas responsabilidades operacionais, seu principal papel é de assessoramento no gerenciamento e de usuário das informações). Isso garante o monitoramento permanente dos recursos hídricos da bacia e a difusão de informações com a qualidade adequada.

Esse sistema é vital para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, tornando o ciclo de planejamento mais rápido e direto, com dados atuais, oficiais e transparentes (já que todos os procedimentos de aquisição, tratamento e validação dos mesmos podem ser debatidos, padronizados e controlados) e com menos lacunas, pois, na medida em que o sistema vai sendo aperfeiçoado e os planos são elaborados, tais lacunas serão identificadas e preenchidas, e a gestão evolui.

Um sistema com essas características é necessidade urgente para o SIGRH, e essencial para o processo de planejamento concebido neste trabalho. Mas uma discussão a seu respeito, e seu subsequente desenvolvimento, devem ser empreendidos à parte do PERH, encontrando-se fora do escopo deste documento.

Entre outras ferramentas, um sistema desse tipo, deverá incluir:

- Sistema de Informação Geográfica – SIG¹⁹;
- Bases cartográficas digitalizadas em escalas apropriadas e atuais;
- Bancos de Dados Relacionais cobrindo o conjunto de informações relacionadas com o planejamento e a gestão dos recursos hídricos;
- Modelos, programas computacionais e sistemas informatizados de gestão²⁰, como, entre outros, modelos de qualidade de água para as diferentes bacias do Estado;
- Informações orçamentárias e financeiras, bem como dos diversos PDCs, programas, subprogramas e projetos;
- Modelos de Avaliação da Implementação dos Planos e da Gestão dos Recursos Hídricos, para as diversas UGRHs e para o Estado;
- Indicadores de Gestão dos Recursos Hídricos e de Evolução dos PRHs/PERH.

Vale ressaltar que o DAEE já se apercebeu dessas necessidades e está tomando providências para atendê-las, tendo contratado a concepção de um sistema dessa natureza, que deverá dar origem ao SIBH que, caso seja bem sucedido, deverá representar o núcleo deste Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

¹⁹ Um sistema desse tipo deve ser capaz de reunir, organizar e cruzar as informações procedentes das várias áreas de estudo mobilizadas para elaboração do Plano, concebendo-se e implantando-se um banco de dados georreferenciado.

²⁰ Modelos de simulação e programas computacionais, a serem utilizados no desenvolvimento das atividades e serviços, deverão ser incorporados ao sistema de informações sobre recursos hídricos.

5.4.2 Caracterização Física da Bacia/UGRHI

Corresponde à caracterização dos diversos fatores que traduzem fisicamente a bacia: limites, divisores de água, potamografia, dimensões da bacia e extensão dos principais cursos de água, acidentes notáveis na paisagem física, acessos, principais núcleos habitacionais, bacias limítrofes e, sendo o caso, transferências em vazões entre elas (com as respectivas localizações). Um segundo estágio envolve uma descrição objetiva da geologia, geomorfologia e clima da bacia, com apresentação dos mapas correspondentes.

Trata-se do primeiro olhar sobre a bacia/UGRHI, com o objetivo de conhecer sua realidade, sendo que a maior parte das informações, ligadas à caracterização física em foco, que devem figurar no Diagnóstico, já foram (ou pelo menos deveriam ter sido) reunidas no Relatório Zero. O essencial, nessa atividade, é que a equipe de planejamento promova uma leitura contextualizada desses dados²¹, realçando o que tiver importância efetiva para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos e interpretando o seu significado/as suas consequências.

5.4.3 Caracterização do Quadro Socioeconômico-Cultural presente da Bacia/UGRHI

Objetiva, este bloco de atividades, a avaliar a dinâmica da bacia /UGRHI, através da identificação e integração dos elementos básicos que permitirão: (i) a compreensão da sua estrutura organizacional (em termos sociais, econômicos e culturais) e (ii) a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos, cujo comprometimento com o PRH é essencial para que os programas nele contidos e a gestão dos recursos hídricos dessa bacia/UGRHI sejam bem sucedidos.

Dele fazem parte as atividades a seguir descritas.

5.4.3.1 Atividades econômicas e polarização regional

As atividades econômicas e a polarização regional já foram analisadas quanto à evolução histórica da ocupação e de exploração econômica da bacia/UGRHI nos Relatórios Zero, que todas as UGRHIs do Estado já elaboraram. Naquela oportunidade, promoveu-se o levantamento, a consolidação e a análise de dados obtidos em documentos históricos, em estatísticas temporais e em estudos de regionalização (principalmente estudos do IBGE e órgãos estaduais de planejamento).

A descrição do quadro econômico da bacia/UGRHI deve incluir os setores primário, secundário e terciário.

No setor primário deve interessar as lavouras (temporárias e permanentes), a horticultura e a silvicultura/exploração florestal, apresentando as principais culturas de cada subsetor, a área ocupada, a quantidade produzida e o valor estimado da produção. Também a pecuária se inscreve no setor agrícola e, para cada tipo de criação, deve ser estimada a quantidade de cabeças, a área envolvida, a produção e o valor da mesma. Os dados devem estar agregados por município e sub-bacia. Informação importante, respeitante ao setor primário, é a quantidade de agrotóxicos, defensivos agrícolas e fertilizantes aplicados por ha de plantação (tipo).

O setor secundário fica suficientemente descrito pelo número de estabelecimentos industriais existentes (por município e por sub-bacia), a capacidade instalada dessas indústrias, o número de

²¹ Caso os dados não constem do R0, no todo ou em parte, será necessário coletá-los primeiramente.

empregos diretos gerados, a produção anual e o seu valor bruto, sendo a agregação feita por tipo de indústria (subsetor)²², município e sub-bacia.

O setor terciário reúne o comércio (atacadista e varejista), assim como a prestação de serviços, sendo que as informações requeridas são o número de estabelecimentos comerciais e os postos de trabalho.

Também devem ser identificados os pólos regionais, bem como as relações existentes entre os núcleos urbanos da bacia/UGRHI e entre esta e o meio externo.

A determinação do valor adicionado, por município e por sub-bacia, tem grande interesse para avaliar a atividade econômica de cada divisão da bacia/UGRHI. Da mesma forma, a avaliação dos níveis de emprego e da população economicamente ativa adicionam importantes elementos para conhecer sua realidade econômica.

A abordagem do tema no Plano de Recursos Hídricos deve ser, sobretudo, funcional e integrada à base produtiva existente, traçando-se as linhas mestras das mudanças ocorridas na organização do espaço, em função das alterações dessa base e de programas e ações governamentais específicos.

Para fins do PRH, os aspectos importantes, em termos de atividades econômicas, são constituídos pelo marco histórico representado pelo Relatório Zero, as mudanças verificadas desde então e suas repercussões sobre a disponibilidade e as demandas hídricas na bacia/UGRHI.

5.4.3.2 *Uso do solo e cobertura vegetal*

Trata-se aqui de identificar os tipos de uso e ocupação do solo, a cobertura vegetal e as áreas de preservação legal, pelas implicações que possuem para a proteção dos recursos hídricos e, também, para subsidiar a análise dos padrões de ocupação do solo, predominantes na bacia, de forma a orientar a análise dos usos múltiplos. A confecção de mapas de uso do solo, em escala regional, são imprescindíveis nesta atividade e deverão identificar:

- Formações vegetais nativas identificadas por tipologia;
- Áreas cultivadas, irrigadas e não irrigadas;
- Áreas com elevado potencial agrícola e com potencial para agricultura irrigada;
- Pastagens naturais e plantadas;
- Áreas de mineração;
- Remanescentes de mata ciliar;
- Áreas urbanas, setores municipais, distritais, vilas, povoados e pólos industriais;
- Áreas degradadas por erosão ou qualquer outro processo;
- Áreas contaminadas (solos ou aquíferos);
- Áreas de conservação ambiental;

²² Os subsetores de maior interesse são: alimentos e bebidas; álcool, minerais não metálicos; metalurgia; química, farmacêutica; produtos veterinários; perfumaria e sabões; têxtil; madeiras e mobiliário; papel e gráfica; mecânica; calçados; eletricidade e comunicações.

- Rede hidrográfica;
- Infra-estrutura viária; e
- Outros usos de interesse.

As áreas de conservação ambiental devem ser identificadas e delimitadas, tendo em conta as legislações pertinentes, como indicado na atividade “Análise Institucional e Legal” (item 5.4.3.4, adiante) e a partir de informações levantadas em órgãos de gestão ambiental. Importa conhecer quantas unidades de conservação existem na bacia, onde se localizam, de que tipo são elas, que áreas possuem, a entidade responsável por sua administração, o diploma legal que as criou e qual a situação em que se encontram. As áreas degradadas, pela ação de agentes erosivos, deverão ser tipificadas segundo os diversos processos atuantes, ter sua área de incidência delimitada, identificando-se as ações antrópicas responsáveis²³.

Além de mapeados em escala regional, os tipos de uso do solo, a cobertura vegetal e as áreas de conservação devem ser quantificados e expressos em tabelas, indicando a área total de cada ocorrência e respectivos percentuais em relação à área total da bacia, aos municípios e às sub-bacias.

Os núcleos urbanos – pela concentração populacional que representam, por serem palco de intensa atividade antrópica e pelas suas relações agressivas com os recursos hídricos – devem ser objeto de consideração mais acurada, procurando analisar sua expansão, a exploração e consumo de recursos naturais que eles fomentam à sua volta, as tendências de expansão e conurbação manifestadas, e outras características que possam ter interesse para o Plano.

Nas áreas rurais, importa conhecer e analisar a estrutura fundiária, relacionando-a aos padrões agropecuários vigentes e às perspectivas de mudança, os planos e programas para avaliação das perspectivas de crescimento do setor, incorporando resultados de estudos já realizados, particularmente os que tratem do potencial de terras, da bacia/UGRHI, para agricultura irrigada.

5.4.3.3 Aspectos demográficos

A elaboração de um PRH requer um conhecimento dos aspectos demográficos da bacia/UGRHI, para que as demandas hídricas possam ser adequadamente apreciadas.

Partindo dos registros de Censos a partir de 1970, dos dados censitários mais recentes e das projeções formuladas pelo próprio IBGE e pelo SEADE (agregados por municípios), deve ser promovida a agregação dos dados demográficos pelas sub-bacias e analisada sua evolução no tempo e no espaço da bacia/UGRHI, que permitirão avaliar as tendências de concentração e polarização, identificando-se os trechos da bacia (ou sub-bacias) submetidos a pressões demográficas mais intensas, os movimentos migratórios internos e externos à bacia e a distribuição da população urbana e rural na bacia e em suas sub-divisões.

Os resultados dessas análises, assim como interpretações e previsões, devem ser suportados por tabelas, gráficos, mapas da bacia e comentários destinados a oferecer melhor compreensão dos números.

5.4.3.4 Aspectos institucionais e legais

Nesta atividade deverá ser avaliada a matriz institucional e legal vigente, no que se refere à gestão dos recursos da bacia/UGRHI, analisando as atribuições das diversas instituições, públicas e privadas, que atuam na mesma com recursos hídricos, bem como analisar os instrumentos

²³ Para posterior concepção de intervenção não estrutural preventiva.

legais que definem as políticas nacional, estadual e municipal relativas aos recursos naturais dessa bacia/UGRHI, com ênfase na gestão das águas.

Compreende:

- O levantamento e análise das instituições atuantes na bacia/UGRHI, no âmbito público e privado, referentes à gestão dos recursos naturais, avaliando suas atribuições e formas de atuação efetiva, sua abrangência espacial e setorial, e
- O levantamento e análise dos instrumentos legais vigentes e sua abrangência espacial e setorial.

Esses levantamentos têm lugar em nível federal, estadual e municipal. Recomenda-se atenção quanto a este último nível, pelo número de municípios existentes nas bacias/UGRHIs, e pela diversidade de leis e decretos que tratam do uso do solo (competência eminentemente municipal), cobrem planos diretores de desenvolvimento, distritos industriais, perímetro urbano, parcelamento do solo, zoneamento e uso do solo, temas ambientais, expansão urbana, drenagem urbana e até planos municipais de gestão das águas.

5.4.3.5 *Outros aspectos socioculturais*

A montagem do quadro sociocultural da bacia é uma importante atividade deste bloco. Através dele, é possível conhecer os caminhos pelos quais o PRH pode ter facilitada sua assimilação pela sociedade ou antever resistências decorrentes de eventuais ruídos na sua comunicação ou da assimetria de valores compartilhados. Um Plano que não seja culturalmente assimilado pela sociedade tem muito pouca chance de êxito.

Para identificar e caracterizar padrões culturais e antropológicos da bacia/UGRHI, resultantes da sua ocupação, da sua formação histórica, do desenvolvimento social e humano, bem como das relações estabelecidas com os recursos hídricos, particularmente aquelas ligadas ao uso e conservação dos mesmos, deve-se empreender:

- O levantamento, a consolidação e a análise de registros, históricos e técnicos, existentes sobre a evolução histórica e desenvolvimento da bacia; estabelecimento de padrões, suas representatividades e influência no comportamento da sociedade;
- O levantamento, a consolidação e a análise dos dados secundários reunidos sobre o sistema educacional (formal e informal) existente na bacia - número de estabelecimentos escolares da rede pública e privada por nível e tipo, localização, número de alunos matriculados nas duas redes por nível, etc. - e de suas ações no domínio da educação ambiental (e, mais especificamente, dos recursos hídricos) por município e por sub-bacia;
- Levantamento dos meios de comunicação social existentes na bacia, seus centros de interesse e sua circulação/audiência junto à população;
- Análise das condições de saúde pública, em particular de incidência de doenças de veiculação hídrica, por município e sub-bacia, extraídas de dados censitários já consolidados de mortalidade e morbidade (em particular a infantil);
- Instituições de pesquisa existentes na bacia e áreas de concentração.

A maior parte dos elementos acima relacionados já deve figurar no Relatório Zero da bacia/UGRHI, cabendo à equipe de planejamento promover as atualizações cabíveis (a partir dos relatórios anuais dos setores responsáveis pelos mesmos), ajustá-los e colimá-los para os propósitos do Plano.

5.4.3.6 *Grandes projetos em implantação*

Esta atividade tem por objetivo levantar os grandes projetos em implantação na bacia/UGRHI, quer se encontrem em processo de licenciamento ou apenas planejados para ter lugar futuramente, sejam eles governamentais ou privados, os quais, por seu porte ou características que tenham, possam modificar o quadro socioeconômico ou de demandas e disponibilidades hídricas na bacia.

Uma listagem desses projetos e sua situação presente, com a localização e descrição de suas principais características de interesse para o Plano, especialmente o impacto que podem ter sobre a alocação e a qualidade da água na bacia/UGRHI, deve ser produzida nesta atividade.

5.4.3.7 *Identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos e relações existentes entre eles*

A identificação e caracterização dos atores sociais estratégicos existentes, dentro do conjunto de grupos sociais atuantes na bacia/UGRHI, enfocando prioritariamente os usuários da água, deverão ser feitas a partir de dados secundários – quer constantes do Relatório Zero, quer integrantes do cadastro de usuários outorgados ou identificados nas reuniões públicas iniciais - com base em seus campos de atuação, articulações internas e externas à bacia que mantêm, liderança exercida, abrangência espacial e formas de organização e atuação, com destaque para as ações que se relacionem ao uso e proteção dos recursos hídricos.

A atividade se completa pela explicitação dos papéis desempenhados, por esses atores, na utilização e conservação dos recursos hídricos da bacia, tensões existentes entre eles e conflitos eventualmente instalados.

Pretende-se, com isso, situar os principais atores estratégicos da bacia/UGRHI, de maneira que se possa conhecer o “modus operandi” de cada um e respectivas vocações, suas percepções particulares da bacia e dos demais atores, e seus interesses de curto e longo prazos, de modo que, em etapas posteriores, possam ser identificados os papéis que cada um poderá assumir na implementação do PRH.

5.4.4 Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas (quantidade e qualidade)

O diagnóstico decorre do inventário e estudo dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, com vistas à avaliação quantitativa e qualitativa das disponibilidades hídricas da bacia/UGRHI. Isso embasará, adiante, o gerenciamento dos recursos hídricos, em especial o enquadramento dos corpos de água, as prioridades para outorga de direitos de uso das águas e contribuirá para a definição de diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso das águas.

Não dispondo de um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, a equipe de planejamento terá que:

- Levantar as informações disponíveis que serão utilizadas nessa etapa, incluindo uma análise crítica sobre a qualidade das mesmas;
- Descrever a natureza e a fonte dos dados e das informações disponíveis (qualitativa, quantitativa, nível de detalhamento ou escala, abrangência temporal e espacial, etc.);
- Especificar o tipo de tratamento, processamento, armazenamento e difusão aplicados aos mesmos; e
- No caso de informações meteorológicas, hidrométricas e de qualidade das águas, dever-se-á reunir, avaliar e processar informações contidas em trabalhos já realizados por entidades públicas (federais, estaduais e municipais) e privadas, que operam redes dessa natureza, de

forma a caracterizar as disponibilidades hídricas da bacia/UGRHI, segundo metodologias aceitas pelas órgãos gestores de recursos hídricos do Estado de S. Paulo.

A existência de Relatórios “Zero” e Planos de Bacia pode contribuir, significativamente, para o cumprimento dessa atividade, sempre que as tarefas, aqui indicadas, tenham sido levadas a termo e estejam em conformidade com os requisitos de qualidade estabelecidos, especialmente os de natureza metodológica. Nesse caso, o levantamento, a avaliação e o processamento dos dados restringem-se aos novos dados, isto é, aqueles que ainda não foram incluídos em versão anterior do PRH.

Este relatório advoga - em vista dos problemas de determinação de disponibilidades hídricas, registrados nos Relatórios Zero e Planos de Bacia - que os órgãos gestores assumam a responsabilidade de gerenciar as disponibilidades hídricas nas diversas UGRHIs, com base nos dados quantitativos das redes hidrometeorológica e hidrogeológica (publicando anual ou bianualmente um boletim sobre o assunto) e dados da rede de monitoramento da qualidade de água operada pela CETESB (o que já vem sendo feito, inclusive com a publicação de relatórios anuais (no caso das águas superficiais) e bienais ou trienais (no caso das águas subterrâneas). Isso permitirá que as equipes de planejamento façam uso de dados oficiais para Q_{95} e $Q_{7,10}$ e outros parâmetros hidrológicos, em diferentes pontos de cada bacia/UGRHI.

Decidir sobre a competência de determinar as disponibilidades hídricas em diferentes pontos da bacia/UGRHI, e a forma como isso deve ser feito, é uma questão além do conteúdo mínimo de PRHs. O que importa é que as responsabilidades dos diferentes atores estejam claramente definidas, sejam compatíveis com suas capacidades (técnica e operacional), aceitas no início dos trabalhos e desempenhadas segundo metodologia e padrões de qualidade uniformes, para todas as bacias/UGRHIs.

Este bloco é constituído pelas seguintes atividades:

5.4.4.1 Estimativas da disponibilidade hídrica superficial

Para o caso das águas superficiais, deverá ser apresentado um inventário e estudo dos recursos hídricos, envolvendo as fases meteórica (precipitações pluviométricas) e superficial (vazões fluviais e reservação de água), bem como a análise da qualidade das águas superficiais, com vistas à avaliação da disponibilidade hídrica da bacia/UGRHI.

Para a avaliação da quantidade de água superficial, disponível em uma bacia/UGRHI, é preciso que se disponha ou se proceda ao levantamento, apropriação, análise e adequação das informações disponíveis sobre os recursos hídricos superficiais, incluindo²⁴:

- Dados fluviométricos consistidos;
- Geração de séries fluviométricas mensais, características do período histórico considerado, para cada unidade hidrográfica da região;
- Continuidade das séries fluviométricas mensais;
- Extensão de séries temporais, de forma a homogeneizar o período de dados, baseadas em estudo de interpolação, correlação estatística e/ou modelagem matemática dos processos naturais hidrológicos;

²⁴ Caso seja adotada a recomendação de atribuir, ao órgão gestor, a responsabilidade de produzir os parâmetros hidrológicos de disponibilidade hídrica de cada bacia/UGRHI, inclusive publicando anualmente um relatório com esses parâmetros e os dados de monitoramento hidrológico, as atividades listadas não caberão ao CBH ou ao seu contratado: elas deverão ser uma responsabilidade do órgão gestor e deverão figurar em relatório próprio, acessível a todos os interessados.

- Estimativa de probabilidade de ocorrência de eventos extremos, associando as probabilidades que permitam o conhecimento do risco de ocorrência desses eventos;
- Regionalização das vazões médias, máximas e mínimas; e
- Estimativa da evapotranspiração.

Adicionalmente deverão ser inventariadas e analisadas as seguintes informações:

- Reservatórios outorgados na bacia: número, localização, área e volume (capacidade de reservação; proprietário e finalidade); operação; idade, e outras informações existentes sobre manutenção e inspeções;
- Locais apropriados, **já estudados**, para localização de obras hidráulicas destinadas à regularização de vazões;
- Disponibilidade hídrica regional em termos de quantidade de água, com indicações quanto a áreas sujeitas a períodos prolongados de estiagem ou a risco de inundações; e
- Adequação da rede hidrometeorológica na bacia/UGRHI, com identificação de carências de dados hidrometeorológicos e proposição de aperfeiçoamentos/adensamento da rede hidrométrica, de forma a atender às necessidades do gerenciamento dos recursos hídricos na UGRHI/bacia/Estado.

Os sete itens, do primeiro grupo de informações, referem-se a ações que estão diretamente relacionadas com a operação de redes hidrometeorológicas e, por isso, devem ser cumpridas regular e rotineiramente pelos próprios operadores da rede. Trata-se então de reunir esses dados, verificar sua adequação, apontar eventuais não conformidades, sintetizá-los e divulgá-los devidamente.

O primeiro item do segundo grupo pode, em um primeiro momento, ser atendido mediante consulta ao cadastro de usuários outorgados do Estado e, em seguida, complementado com informações providas pelos CBHs. Pretende-se com isso, conhecer a capacidade de reservação e regularização de vazões que a bacia/UGRHI (ou sub-bacia) possui.

Para avaliação da qualidade dos corpos hídricos, os estudos devem ser elaborados a partir das informações e dados da rede de monitoramento da qualidade das águas interiores (rios e reservatórios), concentrar-se nos constituintes físico-químicos e biológicos, contemplando a consistência, o tratamento e a interpretação dos dados, e incluir a utilização de modelos matemáticos de qualidade das águas²⁵ quando requerida. Os dados levantados devem ser tratados por meio de estatística descritiva e emprego de índices físico-químicos e biológicos. Os resultados devem correlacionar os índices obtidos com os diversos usos da água na bacia, identificando o comprometimento da qualidade das águas e a sua adequação para os usos atuais, bem como a avaliação dos aspectos sanitários e da manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos.

Os parâmetros de qualidade, a serem monitorados e analisados, devem ser estabelecidos em função de características da bacia, dos usos, dos usuários das águas, do enquadramento dos corpos hídricos e de outras características, consideradas de relevância, na bacia/UGRHI. A

²⁵ O conjunto, de Planos de Recursos Hídricos examinado, revelou que poucos CBHs recorreram a modelos de qualidade de água. Modelos de qualidade de água podem ser requeridos quando situações/trechos críticos forem detectados, ou a complexidade da gestão dos recursos hídricos na bacia assim exija. Essas informações devem constituir um sub-sistema próprio do SI sobre Recursos Hídricos.

utilização dos parâmetros biológicos deverá estar direcionada à bioindicação da qualidade das águas.

A avaliação da qualidade das águas superficiais é grandemente facilitada pela existência de uma rede de monitoramento, da qualidade das águas interiores do Estado, operada pela CETESB, cujos resultados são publicados anualmente e que deverá integrar-se ao Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, já referido em outro local deste documento. Do mesmo modo, deverão ser coletados, analisados e aproveitados os dados reunidos pelas Prefeituras Municipais e pelo Centro de Vigilância Sanitária da Secretaria de Saúde, em cumprimento da Portaria 518, de 25 de março de 2004, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre o controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de qualidade.

As indicações sobre onde e como monitorar a qualidade das águas, de uma bacia ou um reservatório, devem fazer parte de programas específicos do PRH.

Elemento fulcral, nessa avaliação, é a determinação do impacto da qualidade das águas superficiais na disponibilidade total das águas superficiais, isto é, a determinação das vazões comprometidas na diluição de efluentes, objeto de outorgas concedidas, de modo a atender às exigências de enquadramento dos corpos hídricos e, simultaneamente, garantir o direito dos usuários.

A disponibilidade natural, de águas superficiais na bacia/UGRHI, deve ter sua variabilidade espacial estabelecida mediante gráficos, que traduzam a variação de parâmetros representativos da disponibilidade hídrica natural, ao longo da extensão dos principais rios da bacia. A utilização de SIGs é altamente recomendável, pela facilidade com que essas feições podem ser lançadas em mapas, pelas correlações que faculta com outros aspectos, pela capacidade de manter atualizadas as informações e detectar mudanças. A existência do Relatório Zero ou de versão anterior do PRH, em que a disponibilidade hídrica natural esteja representada cartograficamente, restringirá a amplitude dessa subatividade às atualizações pertinentes. Os reservatórios inventariados e os efeitos que introduzem na disponibilidade hídrica também deverão ser considerados.

5.4.4.2 Estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea

Será empreendida para avaliar o potencial e as disponibilidades das águas subterrâneas, determinar as principais limitações e as áreas mais favoráveis à exploração, localizar as áreas onde os aquíferos reabastecem os corpos hídricos superficiais e delimitar as áreas de recarga dos aquíferos em superfície.

Devido à riqueza do Estado de S. Paulo no que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos e seu amplo emprego no abastecimento público, nas indústrias e na irrigação, a crescente participação, do uso desses recursos, no atendimento das demandas, impõe um aperfeiçoamento permanente do conhecimento do potencial hidrogeológico e das disponibilidades hídricas dos seus aquíferos. Isso se torna cada vez mais necessário para responder, adequadamente, às situações que vêm se estabelecendo nas regiões mais sensíveis, ou mais pressionadas por usos competitivos.

Urge, portanto, empreender, em caráter permanente – no âmbito do PERH – um programa destinado a avaliar o potencial e as disponibilidades hídricas dos aquíferos presentes no Estado. Os resultados obtidos, nesse programa, constituiriam um banco de dados hidrogeológicos que, mais adiante, integraria o SI e ao qual recorreriam os CBHs e suas equipes de planejamento para elaboração dos PRHs.

Dessa maneira, o exame da disponibilidade hídrica subterrânea, nos planos de bacia, deve ter lugar a partir do levantamento, apropriação, adequação e análise hidrogeológica das informações

já existentes (aspectos litológicos e estruturais, parâmetros hidrogeológicos, dentre outros), complementadas com os dados disponíveis em cadastros de usuários e de poços perfurados. Sua apreciação deverá ser focada no desenho detalhado do quadro esboçado, pelo conjunto de informações hidrogeológicas obtidas e em diretrizes daí extraídas, para gerenciamento das disponibilidades hídricas subterrâneas nas bacias/UGRHs.

Na estimativa de disponibilidade das águas subterrâneas, os principais aspectos a serem considerados, para cada aquífero presente, são:

- Inventário dos pontos de água (poços tubulares, piezômetros, cisternas, além de fontes e nascentes), a localização e dados referentes aos perfis construtivos, métodos de perfuração e ensaios ou testes de produção de poços, com indicação dos parâmetros hidráulicos dos aquíferos²⁶;
- Quantificação dos volumes atualmente explorados, e levantamento do uso atual e das condições de utilização das águas subterrâneas; e
- Avaliação do potencial aquífero e das disponibilidades hídricas subterrâneas, a partir dos dados reunidos, analisados e interpretados contextualizadamente, utilizando-se os seguintes procedimentos²⁷:
 - Tratamento estatístico dos dados de produção dos poços, com elaboração de histogramas de frequência e gráficos de probabilidade de vazões de produção e de vazões específicas, com representação cartográfica;
 - Análise das variações, temporal e espacial, das superfícies piezométricas;
 - Análise das direções de fluxo e estimativa dos volumes de escoamento natural das águas subterrâneas;
 - Estimativa de infiltração e do tempo de residência das águas, a partir de resultados pré-existentes de ensaios de campo/laboratório; e
 - Identificação das áreas de recarga e descarga dos aquíferos.

Da mesma forma que no caso das águas superficiais, o potencial aquífero e a disponibilidade de águas subterrâneas, da bacia/UGRHI, devem ser representados cartograficamente. Aqui, também, a utilização de SIGs poderá ensejar importantes e esclarecedoras correlações entre estruturas geológicas, litologias, propriedades hidrogeológicas e disponibilidade.

No tocante à avaliação dos aspectos de qualidade e de suas conseqüências para a disponibilidade hídrica subterrânea, deverão ser reunidos e analisados os dados existentes - sobre os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos das águas por unidade aquífera - sempre com base em dados secundários (inclusive aqueles obtidos em observância à portaria 518 do Ministério da Saúde, já referida), identificando os principais processos de mineralização e definindo sua adequação aos diversos tipos de utilização, principalmente quanto à potabilidade e demais usos possíveis. Os registros de eventos de contaminação, de poços ou aquíferos, também devem ser pesquisados.

²⁶ Tal inventário poderá já estar concluído e organizado como um subsistema do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos. Sua representação deverá ser feita em um SIG, segundo padrões desse Sistema, pois não se pode admitir que, a cada quatro anos, essa atividade seja repetida desde a origem.

²⁷ Programas de computador devem estar disponíveis para este fim no Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Nesse sentido, a rede de monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, operada pela CETESB, representa um precioso acervo, cuja publicação se faz periodicamente. Essa rede também deverá ser incluída no Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, e receber indicações nos Planos de Bacia para sua ampliação. Semelhantemente, os dados reunidos pelas Prefeituras Municipais e Secretaria de Saúde do Estado deverão ser apreciados e incluídos.

Em locais, onde se constate a inexistência ou insuficiência de dados de qualidade de águas subterrâneas, deverá ser previsto um programa de levantamento de dados primários, mediante o estabelecimento e operação de uma rede de amostragem, que contemple parâmetros e pontos de coleta suficientes para uma caracterização regional. Esse programa deverá integrar o conjunto de intervenções do PRH da bacia e ser implementado durante a sua vigência, para que essa situação, indesejável, seja superada rapidamente e possam os planos subseqüentes utilizar as informações assim produzidas.

5.4.4.3 Estimativa das disponibilidades hídricas da Bacia/UGRHI – consideração integrada das águas superficiais e subterrâneas

A disponibilidade hídrica de uma bacia/UGRHI é melhor retratada se os componentes, superficial e subterrâneo, forem tratados de forma integrada, estabelecendo-se uma disponibilidade natural total para a mesma. Tal tratamento tem a vantagem de considerar as contribuições da parcela subterrânea do ciclo hidrológico para o escoamento de base (muito importante no caso de aquíferos livres e semiconfinados), bem como as interferências na disponibilidade superficial verificadas em áreas com elevada densidade de poços tubulares.

Apenas no caso de aquíferos confinados, sem contribuição para o escoamento de base, alimentados pela recarga profunda, podem ser considerados separadamente, sempre que o seu comportamento hidrogeológico seja suficientemente conhecido para permitir tais avaliações.

Esta atividade é, portanto, dedicada à integração dessas informações, à avaliação das interações existentes e à determinação de uma disponibilidade hídrica natural total para a bacia/UGRHI.

5.4.5 Diagnóstico das Demandas Hídricas

Este bloco é conduzido com vistas a definir o quadro, atual e potencial, de demanda hídrica da bacia/UGRHI, a partir da análise das demandas atuais relacionadas aos diferentes usos setoriais e da sua evolução histórica.

Devem ser considerados todos os tipos de demanda hídrica relevante, existentes ou potenciais na bacia, incluindo-se usos consuntivos e não consuntivos e, ainda, aquelas relacionadas a demandas para proteção e conservação dos recursos hídricos. As transferências de água verificadas na bacia (tanto exportações como importações) devem, também, ser contabilizadas nesse levantamento de demandas.

A caracterização dos usos múltiplos deverá ser realizada a partir da análise da evolução das atividades produtivas e da dinâmica, temporal e espacial, dos padrões de uso e ocupação do solo, aliada às informações levantadas no cadastro de usuários da água e demais informações relativas aos setores usuários. Devem ser, ainda, identificados e caracterizados os locais ou trechos de tomada de água, assim como as fontes de poluição pontual e difusa, pois constituem fatores que interferem na disponibilidade hídrica.

As fontes a serem utilizadas, para esses levantamentos, são os cadastros de usuários outorgados do DAEE e as licenças ambientais concedidas pela SMA/CETESB, bem como entidades representativas de setores produtivos.

O bloco é formado pelas atividades a seguir descritas.

5.4.5.1 Cadastro de usuários de recursos hídricos

Visa esta atividade a identificar os usuários da água, superficial e subterrânea, o tipo de utilização, bem como caracterizar suas captações e efluentes e os sistemas de tratamento das águas e efluentes. Tais levantamentos objetivam, também, identificar trechos de rios ou de aquíferos, onde esses usuários estão mais concentrados ou, ainda, trechos com potencial de conflitos pelo uso dos recursos hídricos, bem como, mais tarde, subsidiar o estabelecimento de diretrizes para a implantação do sistema de cobrança pelo uso da água.

As informações coletadas, no cadastro de usuários outorgados, deverão dar suporte à definição das demandas de água, atuais e futuras, pelos diferentes usos setoriais. Este cadastro, administrado pelo órgão outorgante do Estado, deverá estar acessível aos responsáveis pela elaboração do Plano, que deverão, a partir dos dados reunidos, avaliar sua confiabilidade e estabelecer, nas atividades seguintes, a demanda atual e potencial dos diferentes setores usuários de água na bacia/UGRHI, com base no mesmo. Trata-se, assim, de ação preparatória para o estabelecimento das demandas, sendo o cadastro de usuários, do órgão outorgante, considerado como parte do Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

5.4.5.2 Uso múltiplo dos recursos hídricos

Pretende-se, com esta atividade, caracterizar a demanda, atual e potencial, dos diferentes setores usuários da água na bacia/UGRHI, identificando problemas relativos à escassez, desperdício, contaminação, descarte de rejeitos e situações de conflitos entre os vários usos da água. Esta atividade deverá basear-se nos dados secundários disponíveis, em informações passadas pelo CBH, ou seus membros, e nos dados obtidos no cadastro de usuários da bacia. Deverão ser considerados os usos consuntivos e os não consuntivos - nestes incluídos os relativos à preservação ambiental – assim como as possíveis situações de conflito entre os vários usos da água.

Nesse contexto deverão ser analisados os seguintes usos:

- Saneamento Básico

Abastecimento urbano de água

- Compreende a avaliação das demandas urbanas atuais de água, a caracterização das condições básicas de captação e proteção dos mananciais dos sistemas de produção existentes, bem como a identificação de eventuais problemas relativos à carência de manancial ou desperdício de água. Entende-se aqui por demandas urbanas, as demandas da clientela (residencial e não residencial) servida pelos concessionários de sistemas públicos de abastecimento de água, acrescidas das necessidades das ETAs e das perdas físicas da rede de distribuição, representando assim as vazões a serem captadas por esses sistemas.

Diluição de efluentes/Esgotamento Sanitário

- Refere-se à quantificação da geração dos esgotos sanitários lançados, com e sem tratamento. De forma análoga ao cálculo da demanda de água potável, deverá ser adotada uma metodologia de cálculo da quantidade de esgotos gerada por localidade, por curso de água e no total da bacia, com base nos estudos demográficos. Especial atenção deverá ser concedida à diferenciação entre a quantidade de esgoto gerado (teórica) e a quantidade de esgoto bruto efetivamente lançado (real) nos corpos receptores. Nesse sentido, os seguintes aspectos deverão ser considerados:

- Destinação do esgoto sanitário, percentuais de tratamento e tecnologia adotada, existência de rede coletora, existência de tratamento completo, índice estimado de atendimento por tratamento completo;
- Quantidade de esgoto gerado; e
- Quantidade ou vazão de esgoto lançado nos corpos receptores.

Disposição de resíduos sólidos e drenagem pluvial

- Identificação e sistematização da destinação final dos resíduos sólidos e da drenagem pluvial

Em relação aos resíduos sólidos, deverão ser considerados apenas os aspectos relacionados com a destinação final, tais como: destinação do lixo doméstico, público e séptico; destinação e caracterização do lixo industrial (conforme NBR 10.004/87); ocorrência de depósitos a céu aberto contaminando, visivelmente, algum corpo de água; ocorrência de lançamento direto em cursos de água; projetos e planos a serem implantados; existência de passivos ambientais representados por destinação inadequada de resíduos sólidos; e estimativa de geração de resíduos sólidos e os percentuais com destinação adequada.

Em relação à drenagem pluvial deverão ser considerados: a identificação de sistema de drenagem pluvial (parcial ou total, adequado ou não); problemas principais existentes (carreamento de material através do sistema de drenagem, assoreamento, comprometimento de cursos de água a jusante, dentre outros); transporte de esgoto sanitário ou industrial na rede pluvial; e outras situações insalubres ou agressivas ao meio ambiente.

Uso Industrial

- Definição do perfil industrial da região, avaliação das suas possibilidades de expansão e da sua relação com o uso dos recursos hídricos da bacia;
- Demandas hídricas dos diversos setores industriais, presentes na bacia/UGRHI, atendidas com captações próprias; e
- Cargas poluidoras lançadas nos corpos hídricos da bacia e medidas de controle adotadas.

Agropecuária e Irrigação

- Caracterização das principais atividades agropecuárias desenvolvidas na bacia;
- Levantamento das áreas irrigadas, tipos de irrigação praticados e dotações; e
- Avaliação da demanda hídrica das principais culturas irrigadas, verificando a sua adequação aos recursos hídricos disponíveis.

Geração de Energia

- Capacidade instalada para geração de energia hidrelétrica na bacia/UGRHI, das alternativas de uso múltiplo das águas dos reservatórios, e localização dos aproveitamentos hidrelétricos existentes;
- Obras em execução de ampliação da capacidade instalada e suas repercussões sobre as vazões, bem como planos de expansão do setor elétrico na bacia/UGRHI;

- Avaliação do comprometimento dos recursos hídricos regionais para o atendimento da demanda desse setor, a partir do levantamento, consolidação e análise de dados obtidos junto às instituições fornecedoras e órgãos controladores oficiais; e
- Avaliação de planos e programas do setor.

Transporte Hidroviário

- Trechos navegáveis, comboio-tipo e requisitos de vazão para garantia de tirante mínimo;
- Estruturas hidráulicas, derrocagens e dragagens executadas ou planejadas;
- Impactos na dinâmica fluvial; e
- Situação atual do transporte hidroviário na bacia/UGRHI, e as perspectivas de incremento do modal hidroviário nos principais cursos de água.

Mineração e Garimpo

- Situação atual da titulação minerária na bacia/UGRHI (inclusive garimpos) mediante levantamento dos decretos de lavra, manifestos de mina, licenciamentos e alvarás de pesquisa;
- Principais métodos de lavra e beneficiamento empregados na exploração mineral, e as medidas de controle ambiental adotadas na bacia/UGRHI;
- Potencialidade de jazidas (reservas), a expressividade das atividades mineral e de garimpo e os impactos decorrentes sobre os recursos hídricos, atribuindo atenção maior para as atividades localizadas nas nascentes, nas margens e nos leitos dos cursos de água, como extração de areia, cascalho, argila e outros;
- Demandas de água para as atividades minerárias e tratamento dado aos rejeitos de mineração; e
- Identificação e caracterização dos investimentos, previstos para o setor, em termos de crescimento da produção, introdução de novas tecnologias para a proteção dos recursos hídricos.

Pesca e aqüicultura

- Caracterização da atividade pesqueira e sua importância econômica, com análise da evolução histórica da pesca na bacia;
- Levantamento das espécies de peixes residentes e da estrutura de suas populações;
- Avaliação da situação atual e potencial da atividade aqüícola, sua tipologia e os efeitos dos processos tecnológicos utilizados sobre os recursos hídricos na bacia/UGRHI. Os dados deverão ser tratados de forma a evidenciem as prováveis alterações no tempo e no espaço, e a identificação de fatores exógenos, que sinalizam a ocorrência de condições, favoráveis ou desfavoráveis, à sobrevivência e ao desenvolvimento da ictiofauna;
- Identificação de espécies exóticas, de espécies de interesse econômico para fins de exploração natural e para a aqüicultura, indicação de áreas potencialmente destinadas à manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos, e identificação e caracterização de sítios favoráveis à reprodução e ao desenvolvimento da ictiofauna da bacia; e
- Projetos de aqüicultura e piscicultura licenciados/outorgados na bacia/UGRHI: natureza, porte, requisitos de água.

Turismo e Lazer

- Caracterização dos trechos da bacia/UGRHI dotados de potencial turístico e de lazer associado aos recursos hídricos, e das demandas hídricas, em quantidade e em qualidade, requeridas para atendimento dessas atividades; e
- Identificação e localização dos principais sítios de interesse.

Preservação Ambiental

- Estimativa da vazão ecológica em diferentes pontos da bacia;
- Identificação de trechos fluviais, com risco de comprometimento da manutenção da vazão ecológica, em função dos vários usos a montante, avaliando suas conseqüências sobre a biota aquática; e
- Identificação e avaliação do estado de conservação das principais áreas de nascentes e de recarga dos aquíferos.

5.4.6 Balanço hídrico e formulação do diagnóstico integrado e contextualizado para os fins do PRH

De posse das disponibilidades existentes e das demandas atuais, juntamente com os demais elementos informativos, respeitantes aos meios físico e socioeconômico-cultural, deverá ser realizado o balanço hídrico e formular o diagnóstico integrado da bacia, o que deverá ser feito cumprindo-se as duas atividades que formam este bloco.

5.4.6.1 Balanço hídrico

O cotejo entre as disponibilidades e as demandas, determinadas para os diferentes trechos da bacia, permitirá estabelecer um balanço entre elas, elemento essencial para o diagnóstico de um plano de recursos hídricos.

5.4.6.2 Diagnóstico integrado

O conjunto de elementos colecionados, nos blocos de atividades antecedentes, possibilitará, à equipe de planejamento, formular um diagnóstico integrado e contextualizado, que sintetizará a situação atual da bacia e seus recursos hídricos, indicando o conhecimento existente, o estado da gestão dos recursos hídricos, suas perspectivas e prioridades, e os principais problemas e conflitos identificados, sua localização, intensidade, abrangência e conseqüências possíveis.

O diagnóstico, assim produzido, servirá de plataforma a partir da qual as etapas seguintes serão desenvolvidas.

5.4.7 Segunda Reunião Pública e Emissão do Relatório Diagnóstico da Bacia

5.4.7.1 Segunda reunião pública

As informações levantadas no âmbito do diagnóstico, especialmente as disponibilidades e as demandas hídricas, deverão ser apresentadas e discutidas, nesta segunda reunião pública, em linguagem compreensível para a comunidade em geral, destacando os principais problemas e os agentes envolvidos: político-institucionais, econômicos e sociais.

As contribuições recebidas dos participantes desta reunião pública, bem como aquelas encaminhadas pelo Grupo de Acompanhamento do Plano (ver item 3), serão apreciadas pela equipe de planejamento e incluídas no Relatório Diagnóstico.

5.4.7.2 Emissão do Relatório Diagnóstico da Bacia (Segundo Produto Parcial)

Coroando esta atividade e com o objetivo de dar amplo curso ao diagnóstico da bacia, um Relatório deverá ser produzido e emitido com os resultados acumulados das atividades antecedentes, encerrando, assim, a primeira etapa do PERH.

5.5 TERCEIRA ETAPA: PROGNÓSTICOS, COMPATIBILIZAÇÃO E ARTICULAÇÃO

Esta etapa funda-se (i) no conjunto de diagnósticos temáticos nos planos físico, ambiental, aí incluídos os aspectos sociais, econômicos e culturais, tão completo quanto permitam os dados existentes e tão pormenorizado quanto requeira a complexidade da bacia (ou tenha sido decidido pelos planejadores), (ii) na montagem do cenário tendencial das disponibilidades e das demandas ao longo do tempo, com a premissa da permanência das condições atualmente vigentes, (iii) no desenho de cenários alternativos e (iv) na prospecção de medidas destinadas a modificar esses cenários.

Ela corresponderá, portanto, ao esforço de compatibilizar as disponibilidades hídricas com as demandas, sob diferentes cenários prospectivos, para os quais serão estimadas demandas, cargas poluidoras resultantes e determinadas as intervenções requeridas.

A introdução de cenários alternativos - capazes de representar diferentes situações de crescimento econômico e exigências ambientais, bem como a consideração dos diferentes interesses internos/externos à bacia/UGRHI e a continuidade da participação pública - objetivam adicionar um componente estratégico à formulação do Plano de Recursos Hídricos e, ao mesmo tempo, abrigar diferentes visões, interesses e contingências.

As tentativas de compatibilização, entre disponibilidades e demandas, se alinharão segundo duas direções: (i) pelo exame das alternativas de incremento da disponibilidade hídrica (oferta) e (ii) pela identificação de medidas destinadas a reduzir as demandas e a carga de poluentes nos corpos hídricos, considerando-se as demandas atuais e as projetadas pelos cenários alternativos. Nos dois casos, os diversos interesses relativos ao uso dos recursos hídricos – internos e externos à bacia – deverão ser examinados, pesados e articulados.

A participação pública, nesta etapa, deve ser aprofundada em qualidade e crescer em momento, beneficiando-se das conquistas alcançadas na primeira etapa e da consistência do processo, assegurada pela sua permanência.

Nesta terceira etapa deverão ser desenvolvidos quatro blocos de atividades:

- Montagem do cenário tendencial das demandas hídricas;
- Composição de cenários alternativos;
- Compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, assim como a articulação e compatibilização dos interesses internos e externos à bacia; e
- Terceira Reunião Pública e emissão do “Prognóstico quanto aos Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento Considerados” (Quarto Produto Parcial).

5.5.1 Montagem do Cenário Tendencial das Demandas Hídricas

O cenário tendencial, no contexto de um Plano de Recursos Hídricos, é o resultado do confronto entre as disponibilidades e as tendências de evolução das demandas hídricas ao longo do tempo, considerando que as políticas e situações não irão diferir radicalmente das atuais, possibilitando estabelecer-se o balanço entre a disponibilidade e a demanda hídrica atual e analisar-se as

tendências de evolução da demanda, no espaço e no tempo, sem considerar qualquer intervenção tomando horizontes de curto, médio, e longo prazos, em geral 5, 10 e 15 anos respectivamente.

O primeiro passo para delinear o cenário tendencial é estimar as demandas futuras, aplicando-se às diversas demandas atuais, determinadas nas atividades 5.4.5.1 e 5.4.5.2:

- As taxas geométricas ou projeções de crescimento demográfico, estabelecidas pelo SEADE e pelo IBGE, para os municípios pertencentes à bacia/UGRHI;
- As taxas de crescimento econômico projetadas, oficialmente, pelo Ministério do Planejamento (para o País) e pelo SEADE / SEPLAN (para o Estado de S. Paulo como um todo e para a região onde se situa a bacia/UGRHI objeto do PRH), para os diversos setores usuários considerados na etapa de diagnóstico.

Percorrer-se-á, portanto, o mesmo caminho trilhado no diagnóstico, mas com foco no futuro, nos horizontes de planejamento fixados e com uma regra de projeção das demandas, obtendo-se, para cada demanda atual diagnosticada, um conjunto de demandas tendenciais para cada horizonte de planejamento elegido.

Os trabalhos desta atividade deverão originar tabelas de demandas tendenciais futuras, agregadas por municípios e por sub-bacias, além de mapas semelhantes aos produzidos na etapa de Diagnóstico (anterior), com a diferença que os desta etapa refletirão as transformações previstas para a bacia, especialmente em termos de distribuição populacional, desenvolvimento econômico e uso do solo, e as previsões de demandas futuras (ou os efeitos na quantidade/qualidade dos recursos hídricos).

5.5.2 Composição de Cenários Alternativos

Construído o cenário tendencial das demandas, cumprirá promover-se o exame de cenários alternativos de demandas hídricas, que permitam expandir o leque de possibilidades futuras e orientar o processo de planejamento dos recursos hídricos.

Para estruturação dos cenários alternativos será mister investigar trajetórias, mais prováveis, de aceleração ou redução de crescimento econômico, resultantes de conjunturas macroeconômicas, instabilidades político-econômicas, estabelecimento de incentivos fiscais regionais ou setoriais e variações de taxas de crescimento demográfico ou mesmo decorrentes da instalação de restrições (em maior ou menor grau) de ordem ambiental, tendo sempre presente as incertezas envolvidas em prognósticos dessa natureza.

Destaque especial deverá ser concedido, pela equipe de planejamento, à forma como se desenvolverá a construção de cenários alternativos, indicando, com clareza, as hipóteses e os modelos matemáticos de gestão e simulação dos recursos hídricos a serem adotados. Deverá ser proposto, de forma circunstanciada, um horizonte de planejamento, que servirá de **marco temporal** para a aplicação dessa técnica de cenários. Pelo menos **três cenários** deverão ser estabelecidos, resultantes da integração/cominação entre crescimento econômico acelerado e moderado, e de exigências ambientais e sociais mais ou menos intensas.

Tais cenários serão examinados com vistas a inventariar e avaliar mais adiante – do ponto de vista da gestão dos recursos hídricos – soluções que compatibilizem, na bacia, o trinômio crescimento econômico, sustentabilidade ambiental e equidade social. Esse exame deve cobrir um espectro de situações, que representem aspirações sociais, com viabilidade de atendimento num futuro de longo termo.

Pelo menos tres cenários alternativos deverão ser formulados, caracterizados e estudados em termos da (i) projeção das suas demandas e (ii) seqüência de intervenções estruturais e não

estruturais, neles consideradas, para a gestão dos recursos hídricos e, mais particularmente, para o incremento da disponibilidade quantitativa de água, no horizonte temporal do plano.

A identificação, o equacionamento e a análise dessas intervenções, no que tange às contribuições que ofereçam para o atendimento de um ou mais cenários, devem fazer parte do processo de planejamento e permitir a consolidação de estratégias para atingir um ou mais cenários, considerando-se as incertezas futuras e o atendimento das demandas da sociedade. As intervenções propostas devem estar articuladas ao longo do tempo, destacando-se as intervenções que podem ou devem ser implementadas a curto prazo. Para cada cenário deverão ser projetados os diferentes tipos de demanda por água e as conseqüências ambientais resultantes.

5.5.3 Compatibilização das Disponibilidades com as Demandas Hídricas e Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e Externos à Bacia

As estimativas de demandas futuras, feitas no bloco anterior, precisam ser comparadas com as disponibilidades. Todavia, como preparação para esse cotejo, a equipe de planejamento deverá perquirir as diversas hipóteses de ampliação das disponibilidades e controle ou racionalização das demandas. Uma vez engendradas os diversos encaminhamentos, deverão ser comparadas as disponibilidades com as demandas, nos diferentes horizontes de planejamento.

Seis atividades devem ser cumpridas neste bloco, descritas nos itens seguintes.

5.5.3.1 Alternativas de incremento das disponibilidades hídricas da bacia para os cenários tendenciais e alternativos

Com o fim de investigar oportunidades para aumentar as disponibilidades hídricas da bacia, deverão ser inventariadas alternativas de incremento das disponibilidades hídricas do ponto de vista quantitativo, por meio de alterações no regime espacial ou temporal dos recursos hídricos, tendo por base informações obtidas nos estudos hidrológicos e avaliações de campo organizadas durante o Diagnóstico.

As alternativas a serem consideradas a curto, médio e longo prazos deverão ser detalhadas até o ponto de determinar-se, no nível de resolução de um PRH, os seus benefícios econômicos, sociais e ambientais, e permitir a discussão e a tomada de decisão pela sociedade e pelos responsáveis pela elaboração do PRH.

A atividade deverá conduzir à construção de um quadro contendo as alternativas – estruturais ou não estruturais – consideradas para incremento das disponibilidades quantitativas de água, com análise de suas características técnicas, de seus efeitos na disponibilidade de água, impactos ambientais e, em caráter preliminar, de seus custos, de tal maneira que possa ser realizada uma hierarquização expedita com base em critérios de custo – benefício²⁸.

5.5.3.2 Alternativas de atuação sobre as demandas

Examinadas as possibilidades de incremento das ofertas d'água, mediante intervenções de diversos tipos, cumprirá promover-se o exame de ações que contribuam para controlar ou reduzir demandas.

Deverão ser consideradas hipóteses envolvendo intervenções estruturais e não estruturais, contabilizando-se as reduções de demanda e consumo, obtidas em cada caso e estimando-se os custos de cada uma. As medidas de controle quantitativo das demandas hídricas deverão ser elencadas e analisadas por tipo de demanda.

²⁸ Benefício considerado em suas dimensões econômica, social e ambiental.

5.5.3.3 *Estimativa da carga poluidora por cenário alternativo e definição de medidas mitigadoras para redução da carga*

Ainda como parte do esforço do confronto disponibilidade versus demandas, deverá ser estimada a produção da carga poluidora por tipo de demanda, de acordo com os cenários tendencial e alternativos estabelecidos nas atividades anteriores.

As estimativas deverão ser feitas com base nas projeções temporais das demandas hídricas previstas para os diferentes usos setoriais, já analisados, considerando-se a capacidade de auto depuração dos corpos hídricos.

Essas medidas mitigadoras deverão ser elencadas e analisadas para cada tipo de demanda e poluente, classificadas por fonte de emissão. Deverão também ser hierarquizadas, ainda que preliminarmente, em função de suas eficiências e efetividades (nos aspectos técnicos, econômicos, sociais, políticos e ambientais) e, quando aplicáveis, deverão ser apresentadas as estimativas preliminares de custos de implantação, operação e manutenção das mesmas, além dos índices de desempenho esperados.

As fontes de resíduos deverão ser objeto de classificação, devendo ser incluídos, pelo menos, os efluentes domésticos (urbanos e rurais), industriais, da atividade pecuária, da agricultura, da mineração, da drenagem pluvial urbana e os efluentes resultantes dos depósitos de lixo. As estimativas de produção de resíduos, associadas a cada cenário, deverão ser organizadas e expressas em termos de indicadores²⁹ dos diferentes tipos de atividades antrópicas na bacia, de acordo com os cenários preestabelecidos em uma base georreferenciada.

5.5.3.4 *Articulação e compatibilização dos interesses internos e externos à bacia/UGRHI*

Nesta atividade, a equipe de planejamento deverá pesquisar alternativas, técnicas e institucionais, para articulação dos interesses da bacia com aqueles externos.

- Análise do conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias/UGRHIs vizinhas ou entre aquelas onde existam transferências de água ou de efluentes

As características das UGRHIs e o fato da divisão municipal não coincidir com os limites das bacias (há muitos municípios contidos parcialmente em uma bacia, com a sede municipal em uma delas e, às vezes, a maior parte de seu território em outra UGRHI), impõem a consideração dos PRHs das bacias/UGRHIs vizinhas, ainda mais quando parte dos recursos hídricos dessas bacias vizinhas forem compartilhados através de transferências de volumes de água.

Nesses casos, haverá que incluir os CBHs de bacias/UGRHIs vizinhas como interlocutores, conhecer suas necessidades e opções, avaliar intenções de uso das águas e as implicações que o conteúdo que seus PRHs possam ter sobre alocação de água, quantidade e qualidade das águas na bacia/UGRHI em estudo, buscando-se soluções que compatibilizem os interesses dos usuários.

No caso de bacias de rios federais será preciso avaliar os planos, porventura existentes para a bacia federal e para os trechos da bacia situados em outros estados, procurando identificar focos potenciais de conflitos e buscando, em relação aos mesmos, mecanismos de superação ou convivência nos(s) Plano(s) da(s) UGRHI(s) que fazem parte dessa bacia. No caso de serem constatados conflitos, os mesmos deverão ser qualificados e quantificados, inclusive em suas projeções nos diferentes horizontes de planejamento adotados, de acordo com os cenários estabelecidos, procedendo-se à busca de intervenções compartilhadas ou consensadas que possam resolver o conflito.

²⁹ Por exemplo, teores de substâncias potencialmente poluentes presentes.

O conteúdo do Plano Estadual de Recursos Hídricos também deve ser cotejado, no sentido de que os interesses e urgências da bacia/UGRHI possam ser inscritos no PERH e as diretrizes deste sejam incorporadas ao PRH da bacia/UGRHI.

- Análise do conteúdo de projetos e planos localizados em bacias/UGRHIs vizinhas ou com vinculação hídrica, com rebatimento sobre a bacia em estudo

De maneira semelhante, os grandes projetos e planos, localizados em bacias vizinhas ou com vinculação hídrica, precisarão ser escrutinados no sentido de avaliar conseqüências econômicas e demográficas que venham a atingir as disponibilidades hídricas, pressionar demandas ou deteriorar a qualidade das águas da bacia em estudo, sempre buscando a compatibilização de interesses das bacias/UGRHIs.

5.5.3.5 Síntese e seleção de alternativas de intervenções, de forma a compatibilizar quali-quantitativamente as disponibilidades e demandas hídricas de acordo com os cenários considerados

Essa atividade envolve uma síntese de todas as atividades antecedentes desse bloco, que representaram um novo confronto entre as disponibilidades e as demandas de água na bacia/UGRHI, agora abrangendo tanto a atual como as futuras (cenários tendencial e alternativos), para os diversos usos, incluindo uma avaliação de riscos de ocorrência de eventos extremos, como estiagens prolongadas.

Para a elaboração da atividade, deverão ser utilizados modelos matemáticos de simulação que “superponham” as demandas hídricas, nos horizontes de curto, médio e longo prazos, sobre as disponibilidades hídricas, variáveis no tempo e no espaço.

A avaliação empreendida permitirá a identificação dos conflitos potenciais entre oferta e demanda hídrica, e a análise e a justificativa de intervenções concebidas, visando à otimização da disponibilidade quali-quantitativa.

Num segundo momento, ainda nesta atividade, será requerido classificar as alternativas, de incremento de disponibilidades e de redução das demandas, que melhor promoverão a compatibilização quali-quantitativa entre demandas e disponibilidades hídricas, verificadas nos cenários investigados.

Esse conjunto deverá ser classificado a partir da análise da efetividade e viabilidade das diversas opções sob os pontos de vista técnico, econômico, ambiental, social e político. Para tanto, deverão ser estabelecidos juízos prévios a respeito dos efeitos, favoráveis e desfavoráveis, das intervenções cogitadas no meio ambiente e no meio social. A metodologia deve ser flexível, por que algumas informações utilizadas podem não ser mensuráveis quantitativamente.

Daí resultará o elenco das alternativas de intervenção que: (i) sejam efetivas para alcançar as metas estabelecidas e que (ii) se mostrem eficientes e com viabilidade técnica, econômica, ambiental, social e política. Dos dados manipulados e cenários examinados, nesta atividade, poderão, também, resultar elementos para propostas de enquadramento dos corpos d’água existentes na bacia.

5.5.4 Terceira Reunião Pública e Emissão do “Prognóstico quanto aos Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento Considerados” (Quarto Produto Parcial)

O último bloco de atividades desta etapa é constituído por duas atividades, que são descritos nos itens seguintes.

5.5.4.1 Terceira reunião pública

Concluído o terceiro bloco de atividades, será convocada a terceira reunião pública, em que se apresentará, ao público da bacia, os cenários examinados e os resultados desse “olhar sobre o futuro” da bacia e de seus recursos hídricos, particularmente das demandas previstas para os horizontes de planejamento adotados, e as possibilidades de compatibilização com as disponibilidades.

Da mesma forma que nas reuniões anteriores, está será uma oportunidade de auscultar e recolher comentários e contribuições, dos representantes da sociedade da bacia/UGRHI, sobre os assuntos discutidos, os quais serão introduzidos no terceiro produto parcial do Plano.

5.5.4.2 Emissão do “Prognóstico quanto aos Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento Considerados” (Quarto Produto Parcial)

A segunda atividade será dedicada à produção e emissão do quarto produto parcial, um relatório denominado “Prognóstico quanto aos Recursos Hídricos da Bacia/UGRHI nos Horizontes de Planejamento Considerados”, que reunirá todos os resultados obtidos durante o cumprimento das atividades dessa etapa e deverá circular para conhecimento de todos os interessados.

5.6 QUARTA ETAPA – PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS PROPRIAMENTE DITO

Estabelecido um consenso sobre como será conduzida a questão da evolução das disponibilidades e demandas hídricas na bacia/UGRHI, nos diferentes horizontes de tempo investigados pelo PRH, inclusive sob cenários alternativos, tornar-se-á possível ingressar na quarta etapa, que corresponde à elaboração do Plano de Recursos Hídricos propriamente dito.

Prevê-se o desenvolvimento de dois blocos de atividades nessa Etapa:

- Elaboração do Plano de Recursos Hídricos propriamente dito; e
- Elaboração e emissão de produtos parciais do PRH, realização de reuniões públicas e edição do produto final, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia/UGRHI.

5.6.1 Elaboração do Plano de Recursos Hídricos propriamente dito

O Plano de Recursos Hídricos é o primeiro dos instrumentos definidos pela Lei nº 9433/97 para subsidiar a gestão dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica.

Para sua confecção, percorre-se neste bloco uma trajetória que passa pelo estabelecimento de metas a serem atingidas pelo plano, pela proposição de projetos, programas e medidas emergenciais, pelas diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão e do próprio Plano.

5.6.1.1 Definição das Metas e Diretrizes Estratégicas para a Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia/UGRHI

Nesta atividade deverão ser definidas as metas de curto, médio e longo prazos que integrarão o escopo do planejamento e da gestão dos recursos hídricos da bacia/UGRHI, com base nas normas e diretrizes da Política Estadual para o setor.

As metas deverão estar em consonância não apenas com as necessidades da bacia, percebidas ao longo do diagnóstico e do prognóstico, mas também deverão refletir suas equivalentes do PERH.

As metas do PRH deverão ser hierarquizadas em função da relevância e da urgência que apresentem, identificando-se horizontes em que serão atingidas.

5.6.1.2 *Programas, projetos e intervenções estruturadas de acordo com os PDCs*

- Proposição de intervenções requeridas para cumprimento das metas e diretrizes

As intervenções deverão ser selecionadas como respostas às necessidades identificadas e em função das metas estabelecidas. Elas cobrirão não apenas a infra-estrutura de serviços e obras – as intervenções estruturais – mas também todas as ações relacionadas com a implementação da gestão – as intervenções não estruturais - focalizando a operacionalização dos diversos instrumentos, as articulações com órgãos públicos e privados, e o fomento à gestão participativa, entre outros aspectos.

- Programa de investimentos

Nessa atividade deverá ser desenhado o Programa de Investimentos do PRH, levando em consideração o partido metodológico tomado e em especial:

- Os princípios de desenvolvimento sustentável;
- Os condicionantes financeiros e orçamentários;
- As necessidades verificadas; e
- As ações e planos já existentes ou previstos, considerando-se a articulação lógica, desse processo, com as demais instâncias de planejamento governamental e da área de recursos hídricos.

As estimativas de custos produzidas, para as várias intervenções (estruturais e não estruturais) incluídas no PRH, deverão dar origem a um programa de investimentos organizado segundo os PDCs, as prioridades estabelecidas e os critérios definidos pelo CORHI. Aqui devem ser também incluídos o cronograma físico-financeiro, as fichas descritivas das intervenções, as fontes de recursos e a elegibilidade dos investimentos para diferentes fontes de financiamentos.

O detalhamento das ações propostas, nas fichas descritivas das intervenções, será feito através dos seguintes elementos:

- Caracterização da ação:
 - Título e escopo da ação;
 - Objetivo da ação (meta ou metas que se pretende atingir);
 - Como deve ser executada (atividades, métodos, passo, etc.);
 - Quem executa (coordenação e participação);
 - Onde é executada (área de abrangência: estadual, UGRHI ou conjunto de UGRHIs);
 - Meios (recursos financeiros, infra-estrutura, convênios, etc.); e
 - Prazos.
- Detalhamento propriamente dito das ações prioritárias por componentes, envolvendo, para cada ação selecionada, a caracterização dos seguintes aspectos:
 - Justificativa e objetivos da ação;

- Metas a serem atingidas;
- Benefícios esperados e beneficiários;
- Indicações quanto a atividades técnicas e metodologias operacionais/executivas a serem adotadas;
- Recursos (físicos e humanos) necessários;
- Custos, orçamento e fontes de financiamento;
- Responsável(is) pela execução e parcerias institucionais;
- Impacto ambiental e medidas associadas;
- Sustentabilidade ambiental e riscos;
- Monitoramento;
- Indicadores para acompanhamento e avaliação de resultados; e
- Outros aspectos envolvidos.

Definidas as ações que deverão integrar o PRH, os investimentos ou custos correspondentes e levantadas as fontes de recursos disponíveis, cumpre construir os cenários de atendimento das metas, isto é, cenários que compatibilizem demandas e recursos segundo as prioridades anteriormente estabelecidas.

Três cenários podem ser formulados: um cenário “piso”, um cenário “recomendado” e um cenário “desejável”.

Os cenários devem ter sua caracterização definida não apenas pela disponibilidade de recursos e ações que dele fazem parte, mas, também, mediante a quantificação dos impactos positivos e negativos que possam resultar, sob as óticas sócioeconômica, ambiental, de saúde pública, de qualidade de vida e da gestão dos recursos hídricos.

Uma vez distribuídas as ações integrantes do PRH pelos três cenários adotados, passa-se à consolidação do Programa de Investimentos, formatado segundo esses cenários, as rubricas do PDC, os investimentos requeridos e as características básicas das intervenções:

A atividade compreende, ainda, a pesquisa de fontes de recursos financeiros que permitam a destinação, total ou parcial, para ações integrantes do PRH. Dentre as várias fontes possíveis, os orçamentos federal, estadual, dos municípios integrantes da UGRHI, de concessionárias de serviços públicos, os fundos de investimento e linhas de financiamento nacionais e internacionais, devem ser priorizados, escrutinando-se rubricas cujas naturezas sejam compatíveis com as intervenções previstas no PRH.

Um Quadro de Fontes e Destinos de Recursos deverá ser montado, com indicação da fonte dos recursos (organismo responsável), rubrica orçamentária a que está vinculado o recurso, status quanto à disponibilidade (assegurado, contingenciado, a aprovar, a definir), valor total dos recursos, e condições para liberação dos recursos. No caso de financiamentos, deverão ser levantadas ainda as condições de elegibilidade, as taxas e condições de financiamento e eventuais restrições quanto à destinação dos recursos.

Por último, deverão ser estudados os prazos requeridos para a implementação das intervenções previstas e suas relações de precedência, de modo a estabelecer o cronograma de implantação do PRH.

5.6.1.3 Diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão e do PRH na bacia/UGRHI

Compreende, no caso dos instrumentos de gestão, a formulação de diretrizes a serem observadas na implementação dos mesmos (outorga, cobrança, Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos). No segundo (do PRH), interessarão as recomendações quanto à organização/implementação do gerenciamento de recursos hídricos na bacia/UGRHI e à capacitação técnica do CBH, da Agência ou do órgão gestor dos recursos hídricos respectivos.

5.6.2 Elaboração e Emissão de Produtos Parciais do PRH e Realização de Reuniões Públicas

5.6.2.1 Produtos parciais do PRH

Esta atividade contempla a realização de duas reuniões públicas: uma destinada à discussão/priorização das metas e diretrizes estratégicas do PRH e a outra voltada para a apresentação da minuta do PRH.

- Metas e Diretrizes Estratégicas do PRH (Quarto Produto Parcial)

Corresponde ao quarto produto parcial do PRH: um relatório, intitulado “Metas do PRH”, que deverá ser preparado para reunir os resultados do primeiro bloco de atividades desta etapa. Este Relatório deverá conter as metas de longo, médio e curto prazos, bem como as demandas temáticas por UGRHI, organizadas de acordo com a vinculação que guardam com cada meta.

- Minuta do PRH com o programa de investimentos (Quinto Produto Parcial)

Corresponde à elaboração do “Programa de Investimentos do PRH e Diretrizes para Implementação dos Instrumentos de Gestão”.

5.6.2.2 Reuniões públicas

Esta atividade compreende o compartilhamento do conhecimento e proposições, sistematizados nesta etapa, com os órgãos públicos, os usuários de recursos hídricos, as instituições de pesquisa sediadas nas UGRHIs, as organizações interessadas ou com atuação na bacia/UGRHI, segmentos da sociedade civil e os residentes da bacia, com o objetivo de gerar um comprometimento coletivo de todos os envolvidos com o gerenciamento integrado dos recursos hídricos. Estão previstas duas reuniões públicas nesta etapa.

A quarta reunião pública terá, como ponto focal, as metas do Plano, sendo que a quinta terá o programa de investimentos e a implementação dos instrumentos de gestão (inclusive o PRH) como centro de interesse.

5.6.2.3 Edição final do PRH

Corresponde esta etapa à síntese de todos os trabalhos realizados no âmbito da elaboração do PRH, na qual promove-se a consolidação dos resultados de cada etapa e dos relatórios parciais produzidos, de forma a dar origem à versão final do Plano de Recursos Hídricos da bacia/UGRHI, cuja estrutura ou itemização pode ser assim antecipada:

- Introdução;
- Sumário Executivo;
- Documentação consultada e metodologia;
- Diagnóstico da bacia (UGRHI):

- Meio físico;
- Meio biótico.
- Meio socioeconômico-cultural:
 - Aspectos econômicos;
 - Aspectos sociais;
 - Aspectos culturais;
 - Usos do solo; e
 - Outros aspectos.
- Recursos hídricos:
 - Disponibilidades atuais;
 - Qualidade da água;
 - Demandas atuais; e
 - Balanço hídrico.
- Cenários e prognósticos quanto às disponibilidades, às demandas e à compatibilização entre elas:
 - Cenários tendenciais; e
 - Cenários alternativos.
- Metas do Plano de Recursos Hídricos;
- Intervenções recomendadas e programas de duração continuada;
- Programa de Investimentos nos horizontes de planejamento considerados e cronograma físico-financeiro;
- Diretrizes para Implementação dos Instrumentos de Gestão;
- Articulações com interesses internos e externos à bacia;
- Esquema de Implementação do PRH;
- Conclusões;
- Bibliografia; e
- Anexos.

5.6.3 Esquema de Implementação do Plano

A maioria dos problemas, envolvendo a gestão dos recursos hídricos, não tem suas origens no planejamento e sim na fase de implementação, sendo as chances de um projeto ou plano ser bem sucedido diretamente proporcionais à:

- Clareza de definição dos objetivos, métodos e controles dos resultados obtidos;
- Intensidade dos efeitos que produz; e
- Prazos para seus efeitos se tornarem sensíveis e o número de pessoas e atividades afetadas.

Quanto maior o grau de especificidade de um Plano, mais intensos, imediatos e focalizados serão seus resultados na fase de implementação. Um esquema de implementação, bem formulado, permite que a sociedade se mobilize e se comprometa com o seu sucesso.

Portanto um PRH não fica completo sem que seus autores formulem o seu esquema de implementação, isto é, o roteiro de sua materialização, esclarecendo quanto a:

- Pré-requisitos a satisfazer;
- Alianças a serem forjadas, o papel dos atores;
- Pontos críticos para o sucesso do plano;
- Políticas, diretrizes e passos para levar o plano a ser bem sucedido;
- Práticas gerenciais a serem empregadas por sua comprovada efetividade, custo, aceitação pública e minimização de efeitos adversos;
- Ações de impacto destinadas a dar visibilidade ao Plano e despertar o interesse e a consciência do público em geral;
- Responsabilidades dos diferentes atores envolvidos na sua implementação;
- Conexões entre as diversas frentes de condução do Plano;
- Cronograma de implementação do plano, com indicação das atividades de captação de recursos, conclusão de fases, programas e intervenções que o integram.

O plano de implementação deverá ser revisado, anualmente, para redefinir prioridades e atualizar as atividades que foram empreendidas na bacia ao longo do ano. As chaves, para o sucesso da implementação do plano, são o fluxo de informações e a disposição de modificar o plano, sempre que novos fatos impuserem correções de rumo para adequação à realidade.

5.6.4 Emissão do PRH

Concluída última reunião pública e incorporadas as sugestões e comentários, procede-se à edição final e emissão do PRH, que será encaminhado ao CORHI para conhecimento e registro.

5.7 REUNIÕES DE ACOMPANHAMENTO DO PLANO

Ao longo da elaboração do Plano deverão feitas reuniões mensais da equipe de planejamento com o Grupo de Acompanhamento do PRH, indicado pelo CBH responsável pelo Plano, com o objetivo de avaliar o progresso dos trabalhos, dirimir dúvidas, firmar critérios e procedimentos, facilitar o acesso a dados, resolver pendências, propor encaminhamentos e tudo o mais que concorra para a transparência e fluidez da elaboração do Plano.

Das discussões, análises, decisões e recomendações havidas, nessas reuniões de acompanhamento, deverão ser feitos os devidos registros, aos quais deverão ser, também, anexados os documentos discutidos nas mesmas.

5.8 FLUXOGRAMA DAS ATIVIDADES VINCULADAS À ELABORAÇÃO DE PRHs

A Figura 5.1 apresenta o fluxograma das atividades vinculadas à elaboração de PRHs no Estado de S. Paulo e descritas neste capítulo, permitindo a visualização das relações que guardam entre si.

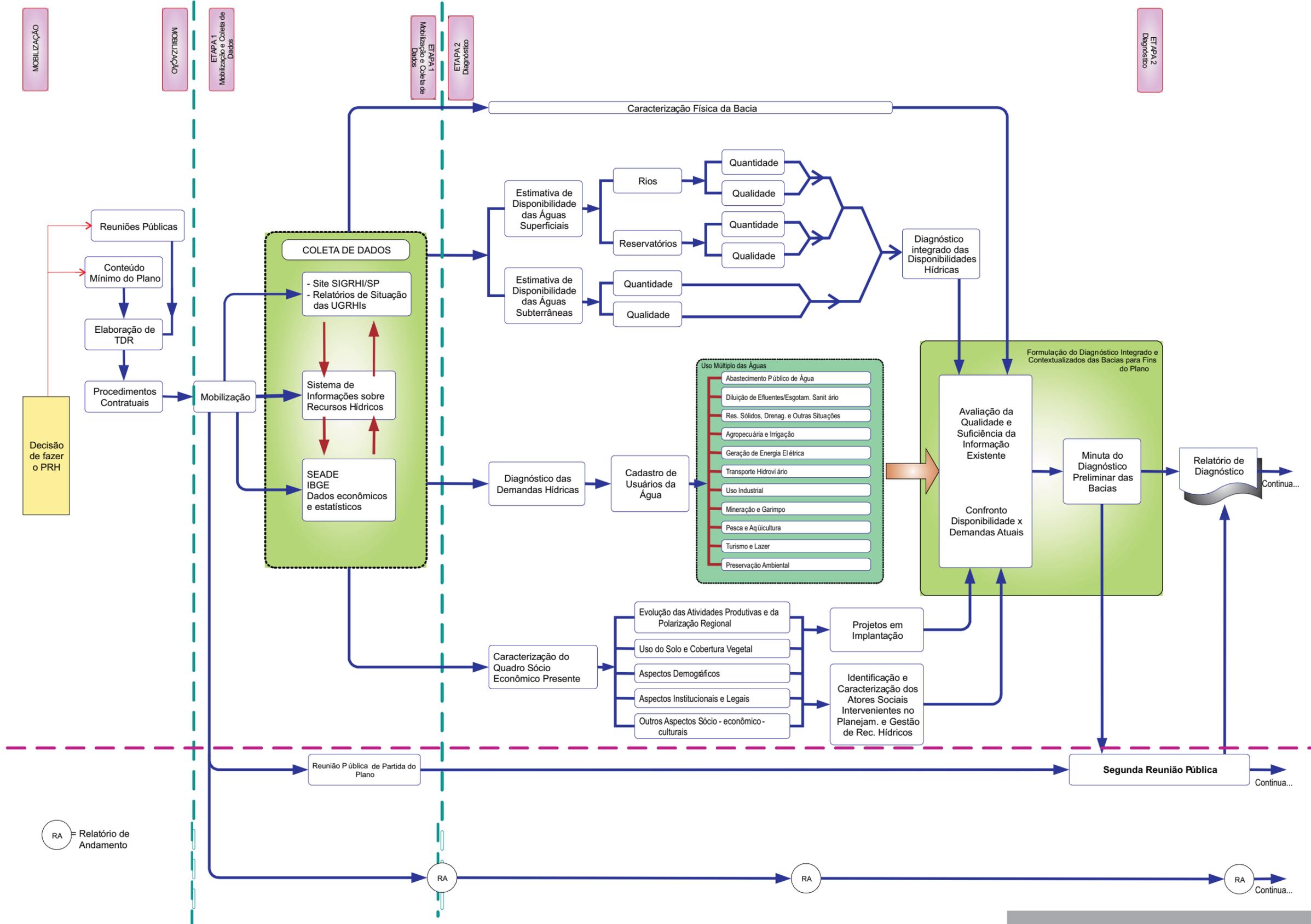


FIGURA 5.1

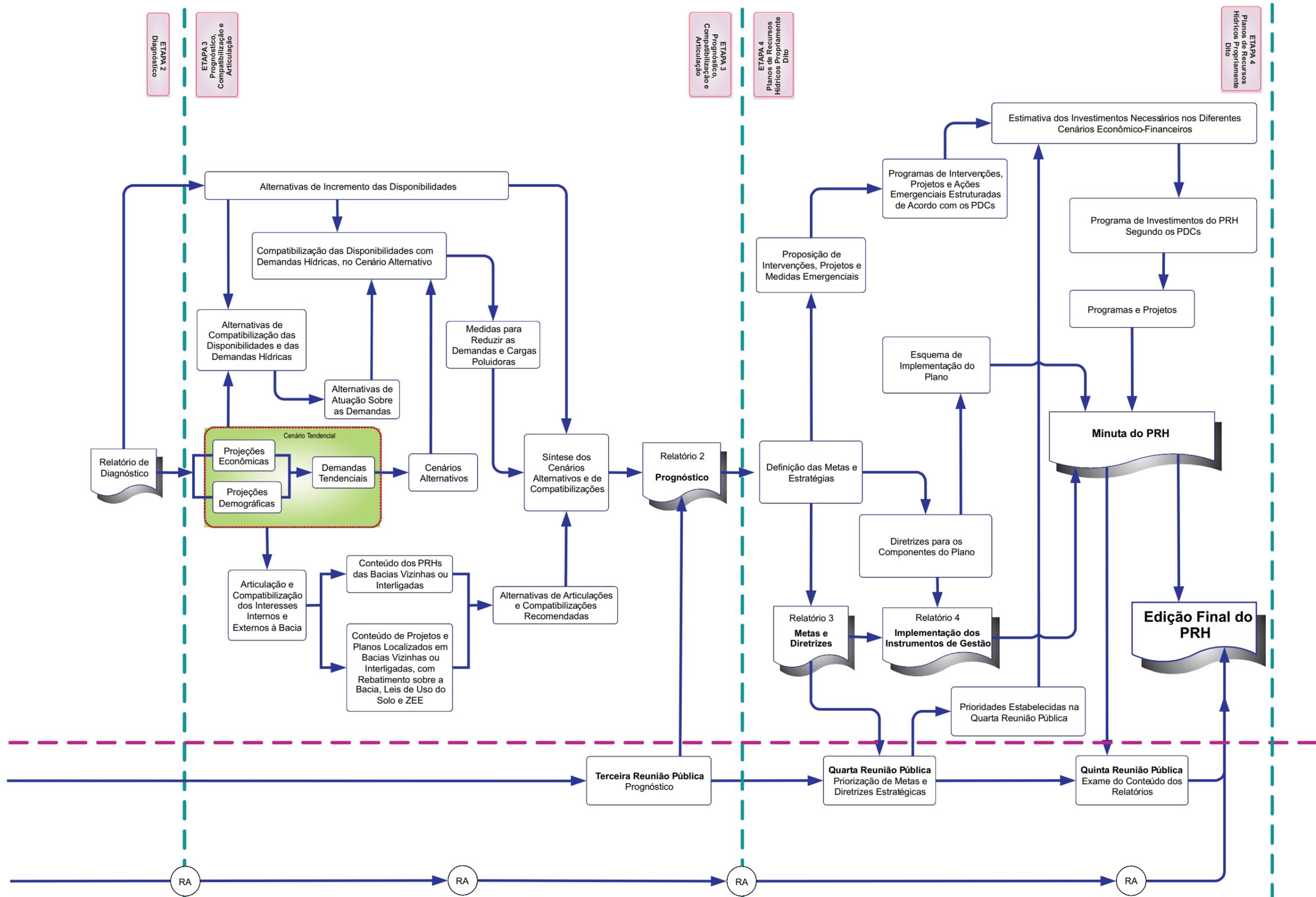


FIGURA 5.1 (continuação)

5.9 ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO – RELATÓRIOS DE SITUAÇÃO

O acompanhamento e a avaliação periódica são elementos críticos para qualquer plano de recursos hídricos. A avaliação auxilia os responsáveis pela sua execução a assegurarem o correto cumprimento, das várias atividades previstas, e a medir os impactos que ele produz. Avaliações bem sucedidas fixam rumos e objetivos, além de servirem de valiosa ferramenta para documentar o êxito do Plano, na medida em que avaliações positivas, realizadas por consultores independentes, contribuem para a conquista de apoios e financiamentos.

No caso dos PRHs, as avaliações devem ser empreendidas anualmente (como se antecipou em 5.6.3 – Esquema de Implementação do Plano) e seus resultados deverão constar dos chamados Relatórios de Situação. Pretende-se que esses relatórios sejam organizados de forma objetiva e padronizada, de fácil elaboração, a partir de consultas ao Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, de modo que não consumam tempo e muitos recursos na sua elaboração. Na hipótese de tal Sistema inexistir ou não estiver ainda operacional, caberão ao CBH/Agência ou órgão gestor de recursos hídricos a responsabilidade de coletar os dados para sua elaboração.

Os Relatórios de Situação da Bacia/UGRHI sempre têm os respectivos PRHs como referência, e poderão recorrer a indicadores (ver Capítulo 6 deste documento) para avaliar o andamento dos planos, bem como os progressos que produzem na gestão dos recursos hídricos, assim como outros critérios de avaliação.

5.9.1 Conteúdo Mínimo dos Relatórios de Situação

Os Relatórios de Situação constituem a ferramenta de acompanhamento e avaliação da implementação do PRH e do estado das águas da bacia/UGRHI, devendo ser emitidos anualmente.

Eles devem responder às seguintes perguntas:

- Quais as mudanças experimentadas na bacia/UGRHI, no ano reportado, relativamente ao diagnóstico constante do Plano e ao Relatório de Situação do ano anterior?
- Como o PRH foi implementado ao longo do período reportado? Que programas foram iniciados/continuados/concluídos no período reportado? Das intervenções programadas, quanto foi realizado?
- Quanto foi, realmente investido, em melhoramento das condições dos recursos hídricos da bacia/UGRHI? Quanto estava planejado investir no mesmo período? Em caso de diferença entre o real e o previsto, a que atribuir sua existência? De onde vieram os recursos aplicados na bacia/UGRHI?
- O que deixou de ser feito? Que dificuldades foram enfrentadas?
- O que resta por realizar? Quais os problemas, dificuldades e pendências que devem ser vencidos?
- Que mudanças foram percebidas no ambiente de implementação do plano ou nas condições da bacia/UGRHI e de seus recursos hídricos? Essas mudanças obrigam a ajustes, revisões ou adaptações de qualquer outro tipo no Plano e/ou no seu esquema de implementação?

A resposta à primeira pergunta diz respeito ao quadro registrado no PRH sobre as características físicas, socioeconômico-culturais da bacia/UGRHI e demais feições que integram o Diagnóstico formulado no PRH e as mudanças (previstas ou não no Plano) observadas. Não se trata de fazer

um novo diagnóstico a cada ano, mas detectar e registrar as mudanças, os afastamentos do quadro inicialmente percebido.

A resposta ao segundo conjunto de perguntas é dado (i) pelo inventário das principais realizações no período, (ii) pelo cronograma físico do PRH, com o registro do progresso planejado e do progresso verificado e (iii) pelo conjunto de indicadores adotados com os valores que vigoravam na partida do plano, os verificados no ano antecedente ao reportado e os valores encontrados no fim do ano de competência do relatório. E se completa com um quadro contendo todas as intervenções do Programa de Investimentos do PRH, acompanhadas do progresso físico acumulado no período anterior e no período reportado, expresso percentualmente.

O terceiro grupo de perguntas é a expressão financeira do segundo grupo e tem sua resposta (i) no cronograma financeiro do projeto, (ii) no inventário dos recursos efetivamente aplicados nos diversos itens do Programa de Investimento e (iii) na apuração dos desvios em relação ao previsto no PRH. Complementarmente, um quadro de fontes e destinos dos recursos esclarece sobre a origem dos recursos aplicados.

O quarto grupo de perguntas é respondido mediante a explicitação entre as diferenças entre o previsto e o realmente verificado no período reportado, acompanhado de comentários objetivos que identifiquem as causas das diferenças.

Do exposto, resulta a seguinte itemização sugerida para o Relatório de Situação, a ser confeccionado anualmente pelo CBH responsável e encaminhado ao CORHI:

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Bacia/UGRHI objeto do relatório

1.2. Responsável pelo relatório

1.3. Período reportado

2. ESTADO DA BACIA/UGRHI

2.1. Condições gerais

- Avaliação da situação vivida no ano reportado e comparação com a descrita no Plano, em seu capítulo Diagnóstico;
- Avaliação da aderência das projeções feitas no Plano (Prognóstico) e as transformações efetivamente verificadas; e
- Agravamentos e atenuações do quadro em áreas ou processos críticos ou setores usuários. Novos trechos críticos identificados com o monitoramento das águas de superfície e subterrâneas.

2.2. Disponibilidades e demandas hídricas

- Variações no quadro de disponibilidades e demandas – elaborado com base nas outorgas concedidas e no monitoramento hidrometeorológico e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Balanço Hídrico; e
- Comparação com as previsões do PRH.

3. ESTADO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

3.1. Principais realizações no período reportado

3.2. Implementação da participação pública

- Eventos diretamente associados a intervenções não estruturais previstos no PRH; e
- Capacitação do CBH, do órgão gestor dos recursos hídricos e de instituições conveniadas com o CBH/CORHI, para implementação de intervenções não estruturais.

3.3. Implementação das diretrizes para os instrumentos de gestão

3.4. Implementação física do Plano

- Cronograma físico planejado e executado. Implementação das diretrizes para os instrumentos de gestão.

3.5. Implementação financeira do Plano

- Cronograma financeiro planejado, executado e respectivos desvios.

3.6. Indicadores adotados para acompanhamento dos recursos hídricos da bacia e da implementação do PRH no início plano, no final do ano antecedente e no final do ano reportado

4. PERSPECTIVAS PARA O PRÓXIMO ANO

4.1. O que deve ser realizado no próximo ano e quais os recursos financeiros necessários

4.2. Cuidados a serem tomados e pendências, a serem vencidas, para assegurar o cumprimento do plano ou impedir atrasos

4.3. Ações de recuperação do progresso físico/financeiro de intervenções que se encontram atrasadas

5. PENDÊNCIAS EXISTENTES

6. AJUSTES SUGERIDOS/INTRODUZIDOS

7. ANEXOS

6. PROPOSTA DE INDICADORES PARA O PERH E PARA OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

6. PROPOSTA DE INDICADORES PARA O PERH E PARA OS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

6.1 INTRODUÇÃO

No ano 2000, os vários organismos que integram o SIGRH estiveram envolvidos na elaboração do PERH 2000-2003. Nele, importante papel desempenhou a contribuição de todos os CBHs, através dos chamados “Relatórios Zero”, base para elaboração dos PRHs e embrião dos futuros Relatórios de Situação das bacias/UGRHs, a serem produzidos, anualmente, com o objetivo de permitir o acompanhamento das realizações previstas nesses PRHs.

O processo de elaboração do PERH 2000-2003 foi muito rico e desdobrou-se em duas outras iniciativas da então SRHSO (hoje SERHS): a preparação de uma carta-consulta para um projeto financiamento de cerca de 750 milhões de reais, que seria negociado com o Banco Mundial para aplicação em gestão, obras e serviços e a preparação de um documento sobre a criação e o funcionamento do SIGRH, particularmente quanto ao seu componente de gestão participativa.

Uma das importantes conclusões a que se chegou, em decorrência das discussões havidas e reflexões promovidas, sobre os progressos alcançados na implantação do SIGRH, foi o reconhecimento das novas necessidades para se alcançar estágios mais evoluídos na operação do Sistema, em particular a agilização do acompanhamento dos processos e do controle de sua evolução – em todos os níveis - frente às metas do PERH.

O financiamento não saiu, o projeto de lei do PERH 2000-2003 não foi aprovada, mas a idéia de acoplar ao PERH um conjunto de indicadores prosperou, tanto é que os Termos de Referência, para a elaboração do PERH 2004-2007, incluíram a formulação de uma proposta nesse sentido.

O PERH 2004-2007 foi informado pelos Planos de Bacia de 14 UGRHs e pelos Relatórios de Situação de todas as UGRHs. Além disso, a hierarquização de suas metas contou com a participação de todos CBHs em duas séries de reuniões realizadas, exclusivamente, para esse fim.

Este capítulo trata da questão dos indicadores do PERH, apresentando uma proposta de partida para um conjunto de indicadores que apoiem o acompanhamento, o controle e a avaliação do PERH e de PRHs de bacias/UGRHs.

6.2 CONCEITOS ENVOLVIDOS

O uso de indicadores vem tendo crescente emprego e divulgação na sociedade. Teve início na Economia, com diversos indicadores econômicos que mediam a saúde macroeconômica das nações e suas patologias, como a inflação, a recessão ou o desemprego, e vem se estendendo aos campos das políticas públicas, ciências ambientais e outros campos da atividade humana. Nesses novos campos, eles são empregados para apoiar planejamento (oferecendo um retrato da realidade) ou no controle de processos e/ou resultados (seja pela apreciação de desempenho, seja pela avaliação do resultado de programas ou projetos) ou, ainda, para formulação de previsões. Em qualquer caso, os indicadores sempre se destinam a apoiar a tomada de decisões.

Um dos maiores estímulos para o emprego generalizado de indicadores, no setor de serviços, tem vindo da Gestão da Qualidade Total (GQT ou TQM), técnica gerencial de origem japonesa que, pelos resultados alcançados, vem se difundindo mundialmente.

Banzhaf e Boyd³⁰ consideram que indicadores são entidades mensuráveis, que servem de aproximações para construtos abstratos e não mensuráveis. Para Magalhães, Jr., Cordeiro Netto

³⁰ Banzhaf, S., Boyd, J. Indexes and Indicators of Ecosystem Services, Resources for the Future, Washington, 2004.

e Nascimento³¹, “os indicadores são informações que comunicam a partir da mensuração de elementos e fenômenos da realidade; ... não são informações explicativas ou descritivas, mas pontuais, no tempo e no espaço, cuja integração e evolução permite o acompanhamento dinâmico da realidade”. Para esses autores, a quantificação de informações, com o emprego de padrões referenciais, ilumina o seu significado e aumenta o poder de comunicação.

Um indicador demanda, portanto, uma base de referência e uma unidade de medida. Em alguns casos, é possível utilizar índices agregados como indicadores, reduzindo uma certa quantidade de dados a uma forma mais simples, porém aumentando a abstração. Essa agregação de um número de indicadores em um índice pode se exprimir como:

$$I_i = \text{Somatório} (v_i * p_i)$$

onde v_i = valor do indicador i

p_i = fator de ponderação do indicador i

sendo que a transformação ou mudança, que ocorre no índice, é dada pela diferença ou pela relação entre índices determinados em tempos t diferentes:

$$\text{Delta } I = I_{t+1} - I_t$$

Os fatores de ponderação, em geral, estão associados à área geográfica ou às medidas de correlação estatística entre os indicadores e os efeitos produzidos. Por isso, a decisão de empregar fatores de ponderação está longe de ser matéria pacífica ou de procedimento simples.

Indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado (como se encontra) de um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar idéias com decisores e o público em geral, de forma direta e simples; são utilizados também como abstrações simplificadas de modelos. Em síntese: os indicadores são tão variados quanto os fenômenos, processos e fatos que eles monitoram, provêm de diferentes fontes e têm três funções básicas – quantificação, simplificação da informação e comunicação – contribuindo, deste modo, para a percepção dos progressos alcançados e despertar a consciência da população.

Os indicadores, especialmente os ambientais, procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

No caso da gestão dos recursos hídricos, os indicadores são medidas das condições em que se encontram os recursos hídricos de uma determinada bacia ou unidade geopolítica e o estado da gestão dos mesmos, bem como das transformações experimentadas, tanto por esses recursos quanto pela sua gestão, e das relações que guardam com o desenvolvimento sustentável.

Os seguintes critérios devem ser atendidos por um indicador:

- Ser cientificamente correto;
- Ser relevante e confiável;
- Ser de fácil compreensão por todos os envolvidos e mostrar a evolução verificada no tempo;

³¹ Magalhães Jr., A.P., Cordeiro Netto, O.M. e Nascimento, N.O. “Os indicadores como instrumentos potenciais de gestão das águas no atual contexto legal-institucional do Brasil – resultados de um painel de especialistas.” – RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, V. 8 no. 4, out/dez 2003.

- Ser sensível às mudanças que deve medir;
- Ser mensurável e atualizável periodicamente;
- Basear-se em dados e informações existentes de qualidade e fácil determinação³²; e
- Ser comparável, permitindo o emprego de bases referenciais.

Os indicadores devem ser selecionados pelos seus usuários, de forma a atender às suas necessidades. O conjunto de indicadores deverá ser gradualmente estabelecido, de modo que satisfaça às várias necessidades de um sistema de planejamento e gestão de recursos hídricos, dentre as quais se destacam:

- Monitorar a sua qualidade e os efeitos decorrentes da implementação dos programas e projetos que são conduzidos, bem como o progresso e o cumprimento das metas fixadas;
- Corrigir o curso de programas e projetos, sempre que o desvio desses se tornar excessivo;
- Determinar o impacto de ações empreendidas ou situações existentes; e
- Medir e comparar a eficácia de ações alternativas.

Por fim, cumpre lembrar que a implantação de um indicador costuma ser feita gradualmente, podendo, em casos mais complexos, levar um longo tempo até que a base de dados, assim como os procedimentos metodológicos, estejam satisfatoriamente definidos e calibrados.

6.3 TIPOS DE INDICADORES

A experiência adquirida com o emprego de indicadores desde a década de 70, e intensificada a partir da década de 80, tornaram alguns indicadores praticamente consensuais nas várias listas propostas com diferentes objetivos nos anos 90, especialmente aquelas mais notórias, como as do Banco Mundial e Nações Unidas (Agenda 21, Millenium Development Goals, etc.).

Um primeiro exame dessas listas, revela um conjunto de indicadores de natureza socioeconômica, que procuram expressar um quadro mais amplo das condições socioeconômicas e culturais. Exemplo desta categoria é o IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, que pondera a esperança de vida ao nascer, o nível educacional (medido pela ponderação de alfabetização adulta e taxa combinada de escolaridade) e o nível de vida (medido pelo PIB real per capita). Outros indicadores, com grande emprego nessa categoria, são: taxa de mortalidade infantil; expectativa de vida ao nascer; população com acesso à água potável; cobertura de saneamento básico, etc.

Uma segunda vertente, esta mais diretamente voltada para os recursos hídricos, porém também intensamente trilhada por essas listas, é a que reúne os parâmetros (usados como indicadores) e índices de qualidade das águas. Destacam-se aí o teor de oxigênio dissolvido, a demanda biológica de oxigênio, o teor de nitrogênio e de fósforo, além de dos diferentes índices de qualidade de água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Mantendo o foco sobre os indicadores, ligados aos recursos hídricos, é possível identificar um terceiro grupo, voltado para a caracterização da disponibilidade hídrica da bacia. Dentre esses, destacam-se a vazão mínima de referência ($Q_{7,10}$ - vazão mínima, média de sete dias consecutivos, com período de retorno de 10 anos), a vazão média e o Índice de Falkenmark (que

³² A informação deve ser levantada e processada regularmente, de modo que seja atual e já esteja disponível, ou possa ser reunida rapidamente, sempre que necessário.

sinaliza a escassez de água em uma bacia em termos da quantidade de recursos hídricos renováveis per capita/ano).

Um quarto grupo de indicadores e índices, ligados aos diferentes usos feitos dos recursos hídricos, também pode ser constatado nessas listas. Nessa categoria se enquadram o grau de cobertura de serviços de abastecimento de água potável e o ISA – índice de Salubridade Ambiental, dentre muitos outros.

Um tipo particular de indicadores que vêm despertando grande interesse em administradores públicos, às vezes até supervalorizados, são os indicadores de performance, que podem ser definidos como uma medida numérica do grau de progresso, no cumprimento de uma meta perseguida, expressa por meio de porcentagem, número índice, taxa ou outra forma de comparação, monitorada segundo intervalos regulares pré-estabelecidos. Eles são então vistos como medidas numéricas de realizações, fáceis de coletar e usar.

O emprego apropriado de indicadores de performance requer que seu significado numérico seja submetido a interpretações. Nesse sentido, eles devem ser vistos como “pistas” disponíveis para a compreensão do desempenho do fato, processo ou feição que eles retratam. Cabe referir que esses indicadores requerem a existência de muita seriedade e compromisso, entre os participantes do processo, cujo desempenho eles traduzem.

6.4 METAS DO PERH 2004-2007 E INDICADORES

Sendo o PERH o grande integrador dos PRHs das UGRHIs, segundo a lógica do Estado, seus indicadores deverão permitir avaliar o progresso da gestão dos recursos hídricos em qualquer ponto do seu território. Nesse sentido, os indicadores adotados deverão focalizar, além da execução orçamentária dos programas e componentes do PERH e Planos de Recursos Hídricos, os resultados – diretos, indiretos, parciais e finais – obtidos com sua execução, ou seja, deverão medir, por outras vias, *como, quanto e com que qualidade* as metas do PERH vão sendo atendidas e como esses Planos vão sendo implementados.

Depois de concluído o Diagnóstico dos Recursos Hídricos do Estado de S. Paulo, a partir da síntese do conhecimento contido nos Planos de Recursos Hídricos e Relatórios de Situação, a confecção do PERH 2004-2007 concentrou-se na determinação das suas metas, apresentadas no relatório R2 – Definição de Metas e consolidadas no relatório R4 – Síntese da Participação Regional, depois de expressivo processo de participação regional.

De acordo com a consolidação empreendida, foram reconhecidos três níveis de metas: estratégicas, gerais e específicas, cujas principais características são resumidas no Quadro 6.1.

Quadro 6.1 – Principais Características das Metas do PERH 2004-2007

Metas (tipo)	Competência	Natureza	Vigência/Reavaliação
Estratégicas	Estabelecidas pelo CRH	Expressam o conjunto de objetivos permanentes do SIGRH e da sociedade quanto aos recursos hídricos. Têm âmbito estadual.	Indefinida
Gerais	Priorizadas pelo CORHI	Desagregação dos objetivos permanentes segundo a ótica do Estado.	4 anos. Definidas na elaboração de cada PERH e reavaliadas anualmente
Específicas	Hierarquizadas pelos CBHs	Organizados a partir das Metas Gerais, representam a expressão operacional das intervenções previstas nos Planos de Recursos Hídricos elaborados para as bacias/UGRHIs.	Máximo de 4 anos, podendo ser menor. Definidas nos planos de bacia e reavaliadas anualmente nos Relatórios de Situação

Por focalizarem objetivos permanentes da gestão dos recursos hídricos do Estado, atribuiu-se a todas as Metas Estratégicas o mesmo nível de prioridade. Este critério não pode, entretanto, ser estendido às Metas Gerais. Pelo modelo decisório adotado na hierarquização das metas, coube ao órgão gestor dos recursos hídricos do Estado distribuir, segundo uma perspectiva estadual, as Metas Gerais filiadas a uma dada Meta Estratégica segundo dois níveis de prioridade, a saber:

- Nível 1 – representada por Metas Gerais selecionadas pela Secretaria Executiva do CORHI em função da relevância que têm para a questão dos recursos hídricos do Estado;
- Nível 2 – todas as demais Metas Gerais filiadas a uma mesma Meta Estratégica.

As Metas Gerais enquadradas no Nível 1 foram consideradas prioritárias para o PERH 2004 – 2007, e estão relacionadas no Quadro 6.2.

Quadro 6.2 – Metas Gerais Prioritárias

Meta Estratégica	Meta Geral Prioritária
MEST1	1 - Desenvolver um Sistema de Informações em recursos hídricos
MEST2	1 - Implementar o gerenciamento efetivo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (inclui outorga, fiscalização, cobrança)
MEST3	2 - Recuperar a qualidade dos recursos hídricos incentivando o tratamento de esgotos urbanos
MEST4	1 - Promover o uso racional dos recursos hídricos
MEST5	1 - Apoiar as iniciativas de implantação de medidas não estruturais no controle de inundações 2 - Elaborar planos e projetos específicos visando o controle de eventos hidrológicos extremos 3 - Implementar as intervenções estruturais de controle de recursos hídricos 4 - Prevenir e administrar as conseqüências de eventos hidrológicos extremos
MEST6	1 - Promover o desenvolvimento tecnológico e treinar e capacitar o pessoal envolvido na gestão dos recursos hídricos, em seus diversos segmentos 3 - Promover e incentivar a educação ambiental

Os indicadores, voltados para medir a implementação do plano, deverão estar ligados às Metas Gerais prioritárias do PERH, que guardam estreitas relações com o quadro diagnosticado e a evolução prognosticada, pois as intervenções, que integram o programa de investimentos, foram concebidas e serão implementadas para que as Metas Prioritárias sejam satisfeitas. Os indicadores, respeitantes à implementação do Plano, devem ser escolhidos de forma a aferir o progresso e a eficácia dessas intervenções e, assim, estarão medindo o cumprimento das metas. Indicadores deste tipo serão, ainda, extremamente úteis para analisar projetos e suportar decisões do COFEHIDRO.

6.5 METODOLOGIA ADOTADA NA SELEÇÃO DOS INDICADORES DO PERH E DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Tendo em conta o até aqui exposto, a metodologia empregada na seleção dos indicadores, ora propostos para o PERH 2004-2007, compreendeu os seguintes passos:

- Pesquisa bibliográfica

Efetuada para identificação de indicadores empregados em condições similares, especialmente aqueles direcionados para a sustentabilidade hídrica de bacias hidrográficas.

- Produção de uma listagem de indicadores

O passo precedente levou à identificação de um número de indicadores de diversas áreas com diferentes características, além de uma quantidade de redundâncias e variantes. Eles foram comparados e analisados, quanto à sua adequação para o caso do PERH, conseguindo-se produzir uma primeira listagem de indicadores com possibilidade de virem a integrar o conjunto de indicadores do PERH, encaminhada à Secretaria Executiva do CORHI para conhecimento e discussões. Cumpre destacar que, nessa primeira listagem, em alguns casos, foram relacionados mais de um indicador enquanto noutros, embora figurasse mais de um indicador na lista, apenas um deles deveria ser escolhido. Em outras situações, um indicador, apresentado preliminarmente, poderia ser substituído por outro, que despontasse com maior capacidade de traduzir a evolução do quadro da meta a que se filia. Sempre se teve claro que novos indicadores poderiam ser considerados ao longo do processo.

Indicadores usados em áreas com interfaces com a gestão de recursos hídricos – saúde, agricultura (incluindo aquícultura, piscicultura e irrigação) educação, geração de energia, turismo, transportes e saneamento - foram buscados dentre os usualmente utilizados nessas áreas. Da mesma forma, alguns indicadores e índices, procedentes das áreas econômica e ambiental, foram aproveitados para descrever as condições sócio-econômicas, culturais e políticas que formam o pano de fundo da gestão dos recursos hídricos, e registrar as transformações verificadas.

- Consideração das metas estabelecidas para o PERH no exame dos indicadores analisados na segunda atividade

O passo seguinte, na filtragem dos indicadores selecionados, foi a aferição dos mesmos em relação às metas estabelecidas para o PERH, que serviram de sistema de coordenadas para classificação e verificação dos diversos indicadores que integraram a primeira listagem.

- Formulação de critérios para seleção dos indicadores

O conhecimento alcançado da questão, com o cumprimento das atividades anteriores, determinou o estabelecimento de critérios para a seleção dos indicadores. Decidiu-se adotar os seguintes critérios básicos:

- Os indicadores se distribuiriam por 3 grupos principais:
 - um primeiro grupo corresponderia a indicadores exógenos, isto é, gerados por outros setores e traduziriam o pano de fundo macroeconômico em que o PERH se desenvolve, estabelecendo pontos de contato com a realidade socioeconômica em que o plano será implementado;
 - um segundo grupo de indicadores estaria direcionado ao desenho do estado da gestão dos recursos hídricos, isto é, o conjunto de indicadores dessa categoria traduziria o estado da gestão dos recursos hídricos - a qualidade, a eficiência e as transformações obtidas na bacia com o processo de gestão - permitindo identificar avanços, retrocessos, pontos fortes e fracos. Não obstante, alguns indicadores poderiam, também, monitorar a implementação de alguma meta particular; e
 - um terceiro grupo de indicadores estaria relacionado, diretamente, com a implementação das Metas do plano consideradas prioritárias, mais voltados para as questões operacionais e o progresso físico dos programas.
- Como o número de indicadores deve ser mantido dentro de limites razoáveis, estabeleceu-se como critério adicional, qual seja, sempre que possível, o número de indicadores do terceiro grupo seria limitado a um por Meta Geral.

- Realização de reuniões com os membros da Comissão de Acompanhamento do Plano para escolha dos indicadores de cada grupo.

Foram realizadas duas reuniões com os membros da Secretaria Executiva do CORHI e DAEE/DRH. Uma tabela com os indicadores pré-selecionados, depois da aplicação dos critérios de seleção, foi distribuída aos membros da CAP, que classificaram os vários indicadores, ali relacionados, em função da prioridade que deveriam receber (duas classes: prioritário e complementar), além de indicarem o “status” relativamente à disponibilidade de dados para sua determinação (neste último caso, classificando cada um como “factível” ou “desejável”³³).

- Consolidação do conjunto de indicadores propostos

Posteriormente, em uma segunda reunião, teve lugar uma homogeneização dos resultados individuais e, por consenso, os resultados finais, isto é, a relação de indicadores propostos, para o PERH 2004-2007, foram produzidos, com o estabelecimento do conjunto proposto, organizado segundo as categorias.

6.6 INDICADORES EXAMINADOS

Reconhecendo que a carência de dados e informações, sobre as bacias hidrográficas, representa um obstáculo para a operacionalização da gestão dos recursos hídricos, Magalhães Jr., Cordeiro Netto e Nascimento, no trabalho já referido no item 6.2, realizaram um painel Delphi envolvendo os indicadores mais valorizados, e as tendências do pensamento quanto aos principais eixos da gestão das águas no País. Nesse trabalho, são apresentadas diversas tabelas com listas de indicadores com maiores índices de aprovação, com maiores índices de rejeição e com menores índices de rejeição, além dos indicadores mais valorizados pelo painel de especialistas. Pelo pioneirismo do trabalho e para servir de referência, as mencionadas tabelas são transcritas nos Quadros A.4.1, A.4.2, A.4.3 e A.4.4 reunidos no Anexo 4.

Além desses indicadores, foram reunidos outros de diversas procedências, produzindo-se uma primeira listagem, a partir da qual os trabalhos evoluíram no sentido de filtrar e reduzir o número de indicadores. Essa primeira listagem produzida consta do Quadro 6.3.

Quadro 6.3 – Primeira Listagem de Indicadores

PIB
Índice de desenvolvimento humano
Índice de GINI
Riqueza per capita
Valor adicionado
Investimentos realizados em recursos hídricos / Investimentos totais em infraestrutura na bacia
Densidade da rede de monitoramento hidrológico
Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água superficial
Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água subterrânea
População da bacia/UGRHI
Densidade demográfica
Taxa de variação anual população da UGRHI/bacia
Uso de água superficial per capita
Uso de água subterrânea per capita
Uso industrial de água superficial com captação própria
Uso industrial de água subterrânea
Consumo residencial de água
Consumo comercial de água
Consumo industrial de água
Relação Q _{95%} / Demandas totais

³³ “Factível” indica que o indicador pode ser determinado com os dados hoje disponíveis. “Desejável” significa que o indicador, pela sua importância, deveria ser determinável, não o sendo por falta de dados; esta classificação também representa uma recomendação para que os dados necessários sejam adquiridos regularmente.

Relação $Q_{7,10}$ / Demandas totais

Taxa de redução do uso de água per capita
Taxa de redução do uso industrial de água (captação própria)
Taxa de redução do uso residencial de água
Relação entre o consumo de água anual total e a precipitação pluviométrica total anual
Taxa de depleção anual dos reservatórios destinados ao abastecimento de água de núcleos urbanos na UGRHI

ISA (índice de salubridade ambiental)

Volumes anuais exportados
Volumes anuais importados
Reuso industrial de água
Cobertura de serviços de abastecimento de água potável

- Total
- Micromedido

Cobertura de serviços de coleta e afastamento de esgotos

Área irrigada na bacia/UGRHI, por tipo de sistema de irrigação
Dotações anuais por ha irrigado

- Por tipo de sistema
- Por tipo de cultura irrigada

Consumo médio de água por ha irrigado na bacia/UGRHI

Enchentes: frequência e intensidade dos eventos

Cobertura de serviços de tratamento de esgotos
Perdas físicas do sistema de adução e distribuição pública de água

Redução percentual dos volumes de efluentes lançados diretamente nos corpos hídricos
Relação entre volume de efluentes processados e capacidade de processamento nominal
Custo do metro cúbico de efluente tratado por economia (valor mensal ou anual pago por economia)

Geração total de resíduos sólidos por ano
Geração de resíduos sólidos per capita por ano
Geração total de resíduos sólidos - valores máximo e mínimo mensais
Volume ocupado, anualmente, em locais de disposição final de resíduos sólidos
Variação anual no volume ocupado, pelos resíduos sólidos gerados, nos locais de destinação final
Variação anual na geração de resíduos sólidos per capita
Valor anual pago por economia pela coleta e disposição final dos resíduos sólidos gerados
Lixo difuso gerado

Resíduos perigosos gerados na bacia/UGRHI
Resíduos perigosos gerados pelas operações urbanas
Compras de materiais perigosos pela bacia/UGRHI
Uso de pesticidas
Carga anual de materiais tóxicos lançada no ambiente e que chega aos corpos hídricos
Porcentagem de tanques subterrâneos em conformidade com as exigências ambientais

Eletricidade gerada na bacia/UGRHI por usinas hidrelétricas
Consumo de eletricidade na bacia/UGRHI
Consumo de eletricidade per capita na bacia/UGRHI

Número de horas de educação ambiental ministrada na rede escolar por estudante
Número total de estudantes que passam em um teste ambiental³⁴
Relação percentual entre: estudantes que passam em um teste ambiental tratando de recursos hídricos / estudantes que se submetem ao teste
Porcentagem da população que considera os recursos hídricos como questão relevante

Indicadores de biodiversidade

- Número de espécies ameaçadas
- Diversidade de anfíbios
- Diversidade de répteis
- População de espécies endêmicas para as quais a bacia/UGRHI, ou trechos dela, têm papel de proteção ou custódia
- Extensão de rios abertos a peixes migratórios
- Proporção de espécies que se aproximam do tamanho de população estabelecido como meta

Níveis piezométricos de poços de controle (de aquíferos)
Variação dos níveis piezométricos de aquíferos em bacias/UGRHIs

³⁴ Envolvendo a proteção, recuperação e conservação dos recursos hídricos.

Índice de qualidade de águas subterrâneas
Poços monitorados, com indicação de contaminação de águas subterrâneas

Tamanho e distribuição de áreas úmidas ("wetlands")
Áreas úmidas recuperadas em ha ou km²
Áreas úmidas naturais em ha ou km²
Perdas anuais estimadas de solo agrícola (anual)
Área total classificada como de "uso significativo" para a proteção e recuperação dos recursos hídricos (anual)
Taxa de perda anual de áreas de matas primárias (ou primárias e secundárias que sirvam de "habitat" e para proteção dos recursos hídricos)

Superfície impermeabilizada anualmente
Área total de ruas e estradas pavimentadas
Área total de ruas e estradas
Áreas ambientalmente protegidas/ Área total da bacia UGRHI
Área total de propriedades rurais menores que 30 ha / Área total de propriedades rurais
Áreas ambientalmente sensíveis (em ha ou km²) e área total da UGRHI
Extensão de rios enquadrados na classe 1

Área afetada por erosão do solo
Área afetada por salinização do solo
Volume de solo erodido por tipo de cultura na UGRHI/bacia

Índices de qualidade das águas superficiais da CETESB (IVA, IAP, IET, etc)

- OD
- DBO
- DQO
- P
- NO

Qualidade dos rios que entram na bacia/UGRHI/qualidade dos rios que deixam a bacia/UGRHI

Balneabilidade de rios e reservatórios

- Porcentagem de rios (extensão) com condições de balneabilidade
- Porcentagem de reservatórios e lagos com condições de balneabilidade

Índice de risco climático
Índice de uso das terras

Satisfação dos cidadãos com os serviços prestados pelo

- CBH
- Concessionárias de serviços públicos

Carga anual transportada por hidrovias
Extensão de rios navegáveis^{*35}

Progresso na implantação do Sistema de Informações sobre os Recursos Hídricos

Número de outorgas analisadas/ano
Número de autos de fiscalização/ano
Número de infrações / ano
Percentual de usuários que não pagam

Abrangência efetiva-atual do SIGRH / Abrangência programada
Número de indicadores medidos com a regularidade programada / Número de indicadores que fazem parte do conjunto estabelecido

Número de eventos hidrológicos extremos por ano
Tempo decorrido entre o final do evento extremo e o restabelecimento da normalidade
Custos de atendimento das situações de emergência / ano
Perdas físicas por evento extremo em unidade monetária
Vítimas por evento extremo (mortes, danos à saúde, danos materiais)

Número de eventos de treinamento programados por ano
Número de eventos de treinamento com avaliação satisfatória / número de eventos de treinamento realizados por ano
Quantidade de pessoal envolvido em programas de treinamento e capacitação com avaliação satisfatória

³⁵ Referido a um mesmo padrão de navegação.

6.7 O CONJUNTO DE INDICADORES PROPOSTO PARA ACOMPANHAMENTO DO PERH 2004-2007

Os Quadros 6.4 a 6.6 apresentam, respectivamente:

- Os indicadores da conjuntura socioeconômica e cultural (grupo I) – acompanhados das unidades de medição, do nível de agregação, da periodicidade de determinação e da(s) entidade(s) responsável(is) pela sua determinação correspondentes (como sugerido pela Secretaria Executiva do CORHI);
- Os Indicadores Gerais do Estado da Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de S. Paulo (grupo II) - acompanhados do respectivo status (“factível” ou “desejável”), as unidades de medição, o nível de agregação, a periodicidade de determinação e a(s) entidade(s) responsável(is) pela sua determinação (como sugerido pela Secretaria Executiva do CORHI); e
- Os Indicadores de Implementação do Plano por Meta Geral Priorizada (grupo III) - com a meta (estratégica/geral) a que se vinculam, status (“factível” ou “desejável”) as unidades de medição, o nível de agregação, a periodicidade de determinação e a(s) entidade(s) responsável(is) pela sua determinação (como sugerido pela Secretaria Executiva do CORHI).

Quadro 6.4 – Indicadores de Conjuntura Socioeconômica e Cultural (Background)

Referência	Indicador	Factível/ Desejável	Unidade	Entidade Responsável
Econômicos	▪ Investimentos feitos em infraestrutura na UGRHI/ Investimentos totais na UGRHI		%	Prefeituras Municipais, CBHs e CORHI
	▪ Valor adicionado		R\$	Prefeituras Municipais, CBHs e CORHI SEADE
Demográficos	▪ Taxa de variação da densidade demográfica		%	SEADE
	▪ Taxa de urbanização		%	SEADE
	▪ Índice de sazonalidade		%	CORHI e CBHs*
Sócio-Culturais	▪ IPRS		%	SEADE

Indicadores complementares

- Investimentos feitos em infraestrutura per capita
- População residindo em sub-habitações e em áreas não urbanizadas da UGRHI / População total da UGRHI (desejável)

* com informações das Concessionárias de Serviços Públicos

Quadro 6.5 – Indicadores Gerais da Gestão dos Recursos Hídricos do Estado de S. Paulo (Meta Geral 2.1)

Referência	Indicador	Prioridade	Unidade	Entidade Responsável
Recursos aplicados e representatividade	▪ Recursos do FEHIDRO efetivamente aplicados pelo Comitê/Recursos disponíveis no FEHIDRO para o Comitê		%	CORHI
	▪ Participação setorial nas reuniões dos CBHs		% de cada setor	CORHI/CBH
Áreas Protegidas	▪ Áreas de proteção regulamentadas/ano (1)		km ² /ano	SMA
	▪ Áreas de mananciais de abastecimento público protegidas e/ou regulamentadas (nº de mananciais protegidos/ nº total de mananciais)		%	SMA/CBH
Quantidade de água disponível	▪ Índice anual de pluviosidade (Total do ano/Total anual médio)		Relação	DAEE
	▪ Variação dos níveis piezométricos de aquíferos em poços de controle (por UGRHs ou bacias)	Desejável	m	DAEE
Qualidade da água superficial	▪ Índices da CETESB: <ul style="list-style-type: none"> ○ IAP ○ IVA ○ OD 		(Unidades utilizadas pela CETESB)	CETESB
Qualidade das águas subterrâneas	<ul style="list-style-type: none"> ○ pH ○ Nitrato ○ Cromo ○ Poços monitorados com indicação de contaminação de águas subterrâneas 		Valor ou Teor Valor ou Teor Valor ou Teor %	CETESB
Monitoramento da quantidade e qualidade das águas	▪ Densidade da rede de monitoramento hidrológico		km ² /estação	CTH/DAEE
	▪ Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água superficial		km ² /estação	CETESB
	▪ Densidade da rede de monitoramento da qualidade de água subterânea		km ² /poço	CETESB
Relação entre uso e disponibilidade	▪ Relação $Q_{7,10}$ / Demandas totais		%	DAEE
	▪ Relação Qmed/ Demandas totais		%	DAEE
Diversos	▪ Área irrigada na UGRHI / área plantada*	Desejável	%	Secretaria de Agricultura (CATI) e CBHs
	○ Cobertura vegetal (área de vegetação natural / área total da bacia)		%	SMA
	○ Indicador de erosão	Desejável	% de crescimento frente ao ano base	
Resíduos sólidos	▪ IQR		%	CETESB

Obs. (1) Somente áreas onde a proteção dos recursos hídricos é o fator determinante da regulamentação.

Indicadores complementares:

- Qualidade dos rios que entram na UGRHI/qualidade dos rios que deixam a UGRHI (desejável)
- Taxa de depleção anual máxima registrada nos reservatórios destinados ao abastecimento de água de núcleos urbanos na UGRHI (desejável)
- Icr do ISA

CONVENÇÕES ADOTADAS.

Desejável: indicadores necessários, para os quais ainda não se dispõe de um sistema de aquisição de dados, que permita sua determinação. A inclusão na lista constitui recomendação para que sejam envidados esforços, que removam essa restrição até o PERH seguinte.

Quadro 6.6 – Indicadores de Implementação do Plano por Meta Geral Priorizada

Meta Estratégica	Meta Geral	Indicadores	F/D	Unidade	Entidade Responsável
1	1. Desenvolver um Sistema de Informações em recursos hídricos	Grau de progresso na implantação do sistema (1)		%	CORHI
2	1. Implementar o gerenciamento efetivo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (inclui outorga, fiscalização, cobrança)	Já relacionados no Quadro 6.5	Ver Quadro 6.5	Ver Quadro 6.5	Ver Quadro 6.5
3	2. Recuperar a qualidade dos recursos hídricos incentivando o tratamento de esgotos urbanos	▪ Indicador de cobertura de abastecimento da água (Ica do ISA)		%	Concessionárias (2)
		▪ Indicador de cobertura de coleta de esgotos e tanques sépticos (Ice do ISA)		%	
		▪ Indicador de cobertura de esgotos tratados (Ite do ISA)		%	
		▪ N° de inconformidades verificadas no monitoramento da qualidade dos corpos hídricos em relação ao enquadramento dos mesmos		N° de eventos/ano ou % em relação ao total de medições no ano	CETESB
4	1. Promover o uso racional dos recursos hídricos	▪ Consumo urbano per capita		m ³ /hab/ano	Concessionárias (3)
		▪ Usos domésticos / usos totais		%	
		▪ Usos industriais / usos totais		%	
		▪ Usos em irrigação / usos totais		%	
		▪ Uso de água subterrânea/usos totais		%	
5	1. Apoiar as iniciativas de implantação de medidas não estruturais no controle de inundações	▪ Tamanho e distribuição de áreas úmidas (wetlands)	D	km ²	
		▪ Total de áreas úmidas (protegidas ou recuperadas ou submetidas a intervenções destinadas à sua proteção) em relação ao total de áreas úmidas do Estado	D	%	
5	2. Elaborar planos e projetos específicos visando o controle de eventos hidrológicos extremos	▪ N° de planos diretores municipais de uso e ocupação do solo, devidamente articulados com os planos de recursos hídricos / n° total de municípios da UGRHI ou do Estado		%	CBHs e CORHI
5	3. Implementar as intervenções estruturais de controle de recursos hídricos	▪ Estimativa dos benefícios diretos/ano produzidos pelas intervenções implantadas (4)			DAEE, CORHI e Prefeituras Municipais
		▪ N° de intervenções de regularização outorgadas por ano		Unidade	DAEE/ Outorgas
5	1. Prevenir e administrar as consequências de eventos hidrológicos extremos	▪ N° de eventos de inundação/ano e pontos inundados/ano		Unidade	Defesa Civil / Mun / CBH
		▪ N° de escorregamentos/ano		Unidade	Defesa Civil
		▪ População submetida a cortes no fornecimento de água tratada x no. de dias de corte no fornecimento por ano		Habxdias/ano	Concessionárias/ CBHs
6	1. Promover o desenvolvimento tecnológico e treinar e capacitar o pessoal envolvido na gestão dos recursos hídricos, em seus diversos segmentos	▪ N° de homens hora de treinamento oferecido com recursos do SIGRH		HH/ano	CBHs e CORHI
6	3. Promover e incentivar a educação ambiental	▪ No. total de programas de educação ambiental conduzidos com foco em recursos hídricos por UGRHI ou no Estado		Unidade e horas aula (ou atividade) x aluno/ano	Secretaria de Educação, CBHs, CORHI

Obs.: (1) Referido a um conjunto de eventos identificados, segundo uma escala de avaliação de progresso, previamente estabelecida, no projeto respectivo – (2) Segundo metodologia a ser estabelecida pelo CORHI e SERHS/CSAN – (3) Idem obs. (2) – (4) Critérios de determinação de benefícios deverão ser estabelecidos para referência da determinação.

Legenda: F: Factível – D: Desejável

7. CONCLUSÕES

7. CONCLUSÕES

Os indicadores, propostos neste relatório para acompanhar o PERH 2004-2007, representam a primeira indicação dessa natureza, e deverão ser levados aos integrantes do SIGRH para comentários e aperfeiçoamentos. Um aspecto extremamente importante, para a qualidade indicadores, é a implementação de Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado, várias vezes comentado neste relatório: trata-se de peça vital para que o conjunto de indicadores possa ser apurado com a periodicidade necessária e, mais adiante, permitir que os indicadores “desejáveis” possam ser incluídos no conjunto maior. Esta deve ser uma das primeiras preocupações na implementação do PERH 2004, uma vez que os procedimentos e responsabilidades necessitam ser formalizados, assim como a operacionalização de todo o processo de determinação de indicadores.

Igualmente importante é a perspectiva de implementação gradual do conjunto de indicadores do PERH, que reconhece a necessidade de testar e aperfeiçoar cada um dos indicadores selecionados, como também a eventualidade de substituições, fusões e acréscimos no conjunto.

Juntamente com os Planos de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas (ou de parte delas) e os Relatórios de Situação, os indicadores, ora propostos para o PERH 2004-2007, formam um conjunto de ferramentas valiosas para o SIGRH.

O SIGRH é entendido como uma iniciativa multissetorial na área de recursos hídricos, cobrindo componentes de gestão e de serviços e obras, e que envolve diversos ângulos, destacadamente:

- Administração e política pública;
- Desenvolvimento de parcerias com os vários segmentos que constituem a sociedade;
- Transformação gradual e abrangente do sistema institucional, envolvendo profundas mudanças na legislação;
- Um processo de desenvolvimento de lideranças e de recursos humanos;
- Descentralização do processo decisório;
- Mobilização de recursos físicos;
- Mobilização de recursos financeiros;
- Sistema de informações abrangente e transparente;
- Sistema de gestão; e
- Intervenções estruturais; que, por sua vez, se rebatem ainda sobre:
 - Planejamento urbano e regional;
 - Gestão ambiental;
 - Infra-estrutura; e
 - Mediação e gerenciamento de conflitos.

Há clareza sobre os objetivos principais do SIGRH e dos princípios básicos que o norteiam. Olhando-se para o passado, vê-se que as estratégias condutoras se alinham segundo duas vertentes: mobilização de apoios e reorganização das estruturas do Estado. Com isso, conseguiu-

se implantar, gradualmente, órgãos colegiados e instrumentos (segundo um esquema de mobilização estímulo-resposta), conduzir mudanças seqüenciais no sistema legal, multiplicar as experiências bem sucedidas, bem como assegurar articulação dos diversos níveis dentro do estado e com o nível federal.

Todavia, sente-se que o pleno funcionamento do Sistema, já complexo e múltiplo, sujeito a entropias em seus diferentes níveis, carece de relatórios de situação ágeis e de um conjunto de indicadores capazes de aferir e, assim, possibilitar um controle do progresso alcançado e da eficácia do PERH em atingir suas metas e objetivos.

O CORHI concebeu e implementou com êxito a metodologia de elaboração do Relatório Zero, lançando as bases de um subsistema de acompanhamento do progresso do Plano de Bacia de cada UGRHI e do próprio PERH 2000-2003, através dos Relatórios de Situação. A experiência reunida, desde as formulações iniciais e na própria produção dos Relatórios Zero, deve ser direcionada – inclusive considerando as especificidades de cada bacia/UGRHI – para a montagem de um moderno Sistema de Acompanhamento e Avaliação, tanto do PERH como de cada PRH de per si, segundo modelo(s) informatizado(s), que seja(m) capaz(es) de não apenas uniformizar/homogeneizar as várias situações, sem deixar de refletir as diversidades/singularidades existentes nos diversos níveis, mas, também, aumentar a velocidade de processamento/produção e a consistência de relatórios, sempre tão críticas em Planejamento e Controle.

Para que essa iniciativa logre êxito, será preciso atuar, resolutamente, sobre outro instrumento de gestão previsto nas leis, federal e estadual, de recursos hídricos: um Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, que venha a servir de base de dados e de ferramental de tratamento das informações.

Cabe ressaltar que tal sistema será de grande porte, capaz de reunir informações cobrindo todo o Estado, com capacidade de agregação/desagregação por municípios, UGRHIs e bacias, abrangendo os setores que possam contribuir para a Gestão dos Recursos Hídricos e dela beneficiar-se direta ou indiretamente, com diferentes responsáveis pela aquisição, controle da qualidade, tratamento e validação dos dados primários. Isso vai muito além de um “site” no qual cidadãos possam conhecer o PRH de uma bacia/UGRHI, ler o último Relatório de Situação ou saber quais projetos foram aprovados pelo FEHIDRO.

Trata-se de criar e manter um banco de dados, que reúna todas as informações de interesse para o planejamento e a gestão de recursos hídricos, integrando-as segundo protocolos, previamente consensados, por todas entidades que contribuirão com dados para esse Sistema. É um projeto de grande magnitude, que levará anos para ser montado e, por isso mesmo, deverá ser construído por etapas, a partir de uma concepção abrangente, principiando pelo que for julgado prioritário e ampliando-se progressivamente. Naturalmente, está previsto como um programa prioritário no PERH, mas seu detalhamento está muito além do escopo deste documento.

Tendo como *background* um sistema de informações sobre recursos hídricos, o conjunto de indicadores - que traduz e permite avaliar a implementação de cada PRH e do PERH - poderá ser estabelecido, permitindo descrever o estado das águas de uma bacia/UGRHI (ou mesmo do Estado de S. Paulo globalmente), identificar estrangulamentos no progresso dos PRHs ou do PERH, detectar mudanças ou a instalação de situações críticas e simplificar a produção dos relatórios de situação.

8. BIBLIOGRAFIA

8. BIBLIOGRAFIA

1. CNRH, Resolução nº 17.
2. CRH – SRHSO – DAEE, Consórcio Hidroplan – PLANO INTEGRADO DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS DO ALTO TIETÊ, PIRACICABA E BAIXADA SANTISTA, São Paulo, 1995.
3. CRH, CORHI – PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS, Primeiro Plano do Estado de São Paulo – 1990, São Paulo, 1990.
4. CRH, CORHI – SIMULAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA, São Paulo, 1997.
5. CRH, CORHI, Comitês de Bacias Hidrográficas – RELATÓRIOS DE SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS, São Paulo, 1999.
6. CRH, SRHSO, DAEE, Consórcio CNEC – FIPE – ELABORAÇÃO DE ESTUDO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA COBRANÇA PELO USO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO, São Paulo, 1997.
7. DAEE – Dados coletados para a elaboração para a elaboração dos Relatórios de Situação ("0") de Bacias Hidrográficas (LUPA, CETESB, DEPRN, IPT) – São Paulo, 1998.
8. DAEE/CTH – RENOVAÇÃO DA REDE HIDROLÓGICA BÁSICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, São Paulo, 1999.
9. IPT – MONOGRAFIA: MAPA DE EROÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Documento Preliminar, São Paulo, 1999.
10. Khun, T.S., A Estrutura das Revoluções Científicas, Edit. Perspectiva, S. Paulo, 2003.
11. MMA – SRH – PROÁGUA NACIONAL – LINHAS GERAIS PARA A CONCEPÇÃO E DESENHO DO PROGRAMA, Brasília, 1999.
12. Palmade, G. Interdisciplinaridade e Ideologias. Narcea, Madrid, 1979.
13. Consórcio JMR/ENGEORPS: Relatório R1 – Síntese dos Planos de Bacia, jul/2004.
14. Consórcio JMR/ENGEORPS: Relatório R2 – Metas do PERH 2004/2007 (este relatório apresenta, também, as demandas físicas setoriais), dez/2004.
15. Consórcio JMR/ENGEORPS: Relatório R4 – Síntese da Participação Regional, fev/2005.
16. Consórcio JMR/ENGEORPS: Relatório R6 – Minuta do Projeto de Lei do PERH 2004/2007, mar/2005.
17. SABESP – Diretoria de Gestão de Assuntos Corporativos – PLANO PLURIANUAL DE INVESTIMENTOS 1999 – 2002, São Paulo, 1999.
18. SEADE – PESQUISA MUNICIPAL UNIFICADA 1992, 1995, 1997 (realizada entre abril e dezembro de 1998, a partir de informações referentes ao ano-base 97), São Paulo, 1999.
19. SMA – CPLA, IPT – BASE DE DADOS GEOAMBIENTAIS (GAIA) SP – São Paulo, 1997.
20. SMA – INVENTÁRIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES, São Paulo, 1998.
21. SMA – MEIO AMBIENTE – INSTRUMENTOS ECONÔMICOS E FINANCEIROS, São Paulo, 1998.
22. SMA – PERFIL AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (Dados estatísticos de demografia, educação, finanças públicas, emprego e renda, valor adicionado, água, esgoto,

- resíduos sólidos, meio físico, controle ambiental, agropecuária, referências ambientais, mapas) – São Paulo, 1998.
23. SMA, SRHSO – GESTÃO DAS ÁGUAS, 6 ANOS DE PERCURSO, São Paulo, 1997.
 24. SMA, SRHSO, IG, CETESB, DAEE - MAPEAMENTO DA VULNERABILIDADE E RISCO DE POLUIÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DE SÃO PAULO, São Paulo, 1997.
 25. SMA/CPLA – TERMO DE REFERÊNCIA PARA O PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA BILLINGS, São Paulo, 1999.
 26. SRHSO – Relação de Municípios do Estado de São Paulo com os respectivos índices de atendimento em abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos (preliminar) – Base de dados para a elaboração do ISA, São Paulo, 1999.
 27. SRHSO – UGP/PBS, Consórcio ICF Kaiser – Logos, PROJETO QUALIDADE DAS ÁGUAS E CONTROLE DE POLUIÇÃO HÍDRICA NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL, São Paulo, 1998.
 28. SRHSO – UGP/PCJ, Consórcio Figueiredo Ferraz – Coplasa – CONCEPÇÃO, ESTUDOS DE APOIO E PREPARAÇÃO DE PROGRAMA DE INVESTIMENTOS PARA PROTEÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ, São Paulo, 1998.
 29. O Decreto Estadual nº 27.576, de 11 de novembro de 1987, que criou o Conselho Estadual de Recursos Hídricos.
 30. A Lei Estadual nº 6.134, de 02 de junho de 1988, que dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de água subterrânea do Estado de S. Paulo e dá outras providências.
 31. O Decreto Estadual 32.954/91, de 07 de fevereiro de 1991, que aprovou o 1º Plano de Estadual de Recursos Hídricos.
 32. A Lei Estadual nº 7663, de 30 de dezembro de 1991, já mencionada, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos bem como o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
 33. O Decreto 37.300/93, de 25 de agosto de 1993 que regulamentou o FEHIDRO (posteriormente alterado pelo Decreto 43204 de 23 de junho de 1998).
 34. A Lei Estadual nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994, que dispõe sobre o PERH 94/95, em conformidade com a lei 7663, de 30 de dezembro de 1991.
 35. A Lei Estadual nº 9.866, de 28 de novembro de 1997, que dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo.
 36. A Lei Estadual nº 10.020/98, de 03 de julho de 1998, que autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Fundações Agências de Bacias Hidrográficas dirigidas aos corpos d'água superficiais e subterrâneos de domínio do Estado de São Paulo.
 37. A preparação do segundo Projeto de Lei (PL 676/00) da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, em substituição ao primeiro (PL 20/98).
 38. A Lei Estadual nº 10.843/01, de 05 de julho de 2001, que alterou a Lei Estadual nº 7.663/91.
 39. Minuta do Projeto de Lei do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) do período 2000-2003.

ANEXOS

ANEXO 1

METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE BACIA HIDROGRÁFICA, PROPOSTO PELO CORHI, QUE ORIENTOU A ELABORAÇÃO DOS RELATÓRIOS ZERO

Este anexo transcreve o documento original, elaborado pelo CORHI em 1997, que serviu de referência para a elaboração dos Relatórios Zero das UGRHIs do Estado de S. Paulo:

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO DE BACIA

APRESENTAÇÃO

A presente proposta é o resultado das discussões realizadas pelo Grupo Técnico de Planejamento do CORHI, formado por técnicos do DAEE, CETESB e Secretaria do Meio Ambiente, para o desenvolvimento de uma metodologia para elaboração de um Diagnóstico, o qual visa uniformizar o conteúdo e a forma de elaboração deste documento, dos futuros relatórios de situação e dos Planos de Bacia, além de fornecer orientação aos técnicos dos Comitês na execução dos trabalhos.

Diante da diversificação de conteúdo e de organização de dados existentes nos diversos Relatórios de Situação apresentados, o Grupo de Trabalho optou pela seguinte proposta:

- deverá ser, inicialmente, elaborado um diagnóstico das bacias hidrográficas, denominado “Relatório 0”, com todas as informações disponíveis na Bacia, que servirá de parâmetro para a análise da situação atual dos Recursos Hídricos e para a elaboração do Plano de Bacia de cada Comitê. Este diagnóstico, por conter todas as informações disponíveis e existentes, servirá para dar início à estruturação de um banco de dados;
- o Plano de Bacia Hidrográfica será feito com base no “Relatório 0”.
- após a elaboração deste diagnóstico, os Comitês deverão elaborar anualmente, de acordo com a Lei 7.663/91, os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos, que servirão como Relatórios de acompanhamento das realizações previstas no Plano de Bacia. Estes relatórios de situação estarão baseados na itemização deste “Relatório 0”.

Neste momento estamos apresentando a proposta de metodologia para elaboração do “Relatório 0”, o qual foi matéria de discussão entre o GT e os Comitês em seminário realizado nos dias 01 e 02 de julho de 1997 em Novo Horizonte – SP.

PROPOSTA DE METODOLOGIA

O “Relatório 0” deverá ser elaborado em três blocos:

I – Conteúdo, tratamento e apresentação dos dados

II – Análise dos dados: Situação atual da Bacia

III – Síntese e recomendações

I – CONTEÚDO, TRATAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Este item mostra, em detalhamento, o conteúdo do Relatório e como os dados deverão ser apresentados para posterior análise. O Relatório deverá ter a seguinte composição:

1. Caracterização Geral da UGRHI
2. Caracterização física
3. Caracterização sócio-econômica
 - a) Histórico do desenvolvimento da região
 - b) Dados demográficos
 - c) Economia
 - d) Uso e Ocupação do solo
 - e) Política Urbana
4. Situação dos Recursos Hídricos - Águas Superficiais e Subterrâneas
 - a) Disponibilidade hídrica
 - b) Uso dos Recursos Hídricos e Demanda de água
 - c) Demanda x Disponibilidade
 - d) Fontes de Poluição
 - e) Qualidade das águas
5. Saneamento e Saúde Pública
6. Áreas protegidas por lei
7. Áreas degradadas

II – Análise de dados: Situação atual da Bacia

III – Síntese e recomendações

I – CONTEÚDO, TRATAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI

Devem ser abordados os seguintes tópicos:

- localização da UGRHI
- UGRHIs limítrofes
- sub-bacias
- municípios

Deverá ser apresentado, em mapa, o limite geográfico da UGRHI contendo os rios principais, as sub-bacias e áreas urbanas (ou sedes municipais, dependendo da escala do mapa e do tamanho da cidade), e vias de transporte.

Neste item , além das tabelas demonstradas abaixo, pode ser elaborada outra que relacione os municípios que integram outra UGRHI, se estão totalmente contidos ou parcialmente contidos na UGRHI em estudo.

**QUADRO 1.1 – SUB-BACIAS E MUNICÍPIOS INTEGRANTES DA UGRHI
(RELATÓRIO 0)**

Sub-bacia	Área de drenagem (km²)	Municípios
Total		

Neste quadro devem ser relacionadas as sub-bacias, com suas respectivas áreas de drenagem (km²), identificando os municípios que integram cada uma delas

**QUADRO 1.2 – UGRHIS LIMÍTROFES E CONFLITOS
(RELATÓRIO 0)**

UGRHI limítrofe	Conflitos identificados

No Quadro 1.2 devem ser relacionadas as UGRHIs limítrofes, identificando os principais conflitos entre as mesmas em relação a quantidade e qualidade (por exemplo: importação e exportação de água; despejo de efluentes de uma bacia para outra).

2. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

Estudos a serem abordados:

- geologia;
- geomorfologia;
- pedologia;
- biodiversidade;
- hidrometeorologia.

Neste item deve ser feita uma descrição das características físicas da bacia.

3. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

O capítulo sobre sócio-economia é fundamental na elaboração deste relatório, devendo, portanto ser elaborado da forma mais detalhada possível. A razão desta importância reside no fato de que o Homem é o gerador da demanda de água, seja para seu próprio consumo, na forma primária, ou para garantir o processo produtivo.

Para se entender a dinâmica atual da região deve-se recorrer ao processo histórico de ocupação da área, inseri-la no contexto econômico do Estado e do País, para, então, obter-se uma avaliação do processo de ocupação e intervenção sobre os recursos naturais.

As informações sócio-ambientais subsidiam a avaliação de eventuais conflitos pelo uso da água, devendo ser analisadas juntamente com as informações sobre os recursos hídricos.

Os dados sobre sócio-economia serão, em sua maioria, fornecidos pela Fundação SEADE, os demais deverão ser pesquisados no IBGE, Secretaria da Agricultura na publicação da Secretaria do Meio Ambiente: Tendências de Industrialização do Interior do Estado de São Paulo (1989, Série Documentos), Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN).

a) Histórico do desenvolvimento da região (Relatório 0)

- processo de ocupação da bacia

b) Dados demográficos (Relatório 0)

- dados demográficos: população urbana, rural e total
- densidade demográfica
- taxa de urbanização
- taxa de mortalidade infantil
- total de óbitos por ocorrência e por residência

- evolução da população desde 1970: taxa geométrica anual de crescimento da população, taxa de natalidade, taxas de imigração e emigração, crescimento vegetativo
- número de domicílios urbanos
- existência de favelas, processo de favelização
- projeção de população

c) Economia (Relatório 0)

- População Economicamente Ativa (PEA);
- evolução da população Economicamente Ativa (PEA), por setor de atividade, desde 1970;
- Pessoal Ocupado na indústria, comércio e em serviços (POC);
- Chefes com rendimento até $\frac{1}{2}$ salário mínimo, de $\frac{1}{2}$ a um salário mínimo e sem rendimento;
- Consumidores de energia elétrica residencial, rural, industrial, comércio, serviços e outras atividades;
- consumo de energia elétrica residencial, rural, industrial, comércio, serviços e outras atividades (em MWh);
- participação relativa dos setores produtivos na economia regional (primário, secundário, terciário);
- principais atividades econômicas (industriais/agrícolas/agropecuárias);
- Receita municipal total per capitã;
- Valor adicionado;
- Dívida municipal: dívida fundada e dívida flutuante;
- participação da região no PIB estadual;
- valor da produção agrícola (VPA);
- valor da transformação industrial (VTI) por ramo de atividade;
- valor agregado;
- vetor de crescimento regional;
- cenários econômicos existentes;
- atividade industrial (evolução de 1991 a 1996 e atividades do ano em questão-1997);

- nº de licenças emitidas por atividade.

d) Uso e ocupação do solo (Relatório 0)

- cobertura vegetal nativa;
- atividades agrícolas (temporária e permanente);
- atividades agrícolas irrigadas;
- áreas urbanas;
- localização industrial;
- áreas de mineração;
- malha viária.

e) Política urbana (Relatório 0)

- Lei Orgânica, Plano Diretor, Código de Obras, Zoneamento, Parcelamento, Perímetro Urbano;
- Leis para proteção ou controle ambiental;
- Cadastro de Rede de abastecimento de água, de coleta de esgoto, de distribuição de energia elétrica.

As informações sobre sócio-economia devem ser apresentados em quadro-resumo que contenha os totais da UGRHI para cada item, os dados estaduais e os nacionais.

As informações sobre Processo de Ocupação, Uso e Ocupação do Solo devem ser apresentadas em quadros separados.

**QUADRO 3.1 – PROCESSO DE OCUPAÇÃO NA BACIA
(RELATÓRIO 0)**

Período Histórico	Área cultivada	Número de Industrias Instaladas	Relação entre Pop. Urb/Pop. Rural
1930/40			
1940/50			
1950/60			
1960/70			
1970/80			

QUADRO 3.2 A 3.7 – DEMOGRAFIA

ANO: 1970 / 1980 / 1991 / 1996 / 2000 / 2010

	População total	População urbana	População rural	Densidade demográfica	Taxa de urbanização	Taxa de mortalidade infantil	Total de óbitos	Taxa geométrica de crescimento anual da pop.	Taxa de natalidade	Taxa de imigração	Taxa de emigração	Nº de domicílios urbanos
UGRHI												
% em relação ao Estado												
% em relação ao país												
Estado de São Paulo												
Brasil												

QUADRO 3.8 – ECONOMIA

	PEA			POC	Receita municipal total	Valor adicionado	Dívida municipal		Investimento per capita
	1970	1980	1991						
UGRHI									
% em relação ao estado									
% em relação ao país									
Estado de São Paulo									
Brasil									

QUADRO 3.9 – CONSUMO DE ENERGIA

ANO: 1991

	Residencial		Rural		Industrial		Comércio/outras atividades	
	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em MWh	Nº de consumidores	Consumo em Wh	Nº de consumidores	Consumo em MWh
UGRHI								
% em relação ao Estado								
% em relação ao país								
Estado de São Paulo								
Brasil								

**QUADRO 3.10 – USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (EM KM²)
(RELATÓRIO 0)**

Sub-bacia	Agricultura		Área urbana	Mata	Desmatamento	Outros
	Temporária	Permanente				
Total da bacia						

QUADRO 3.11 – IRRIGAÇÃO (KM²)

Sub-bacia	Agricultura		
	s/ irrigação	com irrigação	Total
Total da bacia			

**QUADRO 3.12 – NÚMERO DE LICENÇAS EMITIDAS POR ATIVIDADE
(ANUAL)**

ATIVIDADE	SUB-BACIAS							
	Nome Sub-Bacia		Nome Sub-Bacia		Nome Sub-Bacia		Nome Sub-Bacia	
	LI	LF	LI	LF	LI	LF	LI	LF
TOTAL								

Obs: As tabelas e os textos relativos aos sub-ítem 3.b, 3.c e 3.e do ítem I, ainda permanecem em pendência fruto das negociações com o SEADE.

4. SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS

a) Disponibilidade hídrica

- Pluviometria;
- Fluviometria;
- Aqüíferos.

Elaborar mapas com isoietas média anual e média histórica da bacia com a localização de postos pluviométricos, postos pluviométricos (em operação ou extintos) e de poços piezométricos e todas as informações relevantes quanto a disposição espacial.

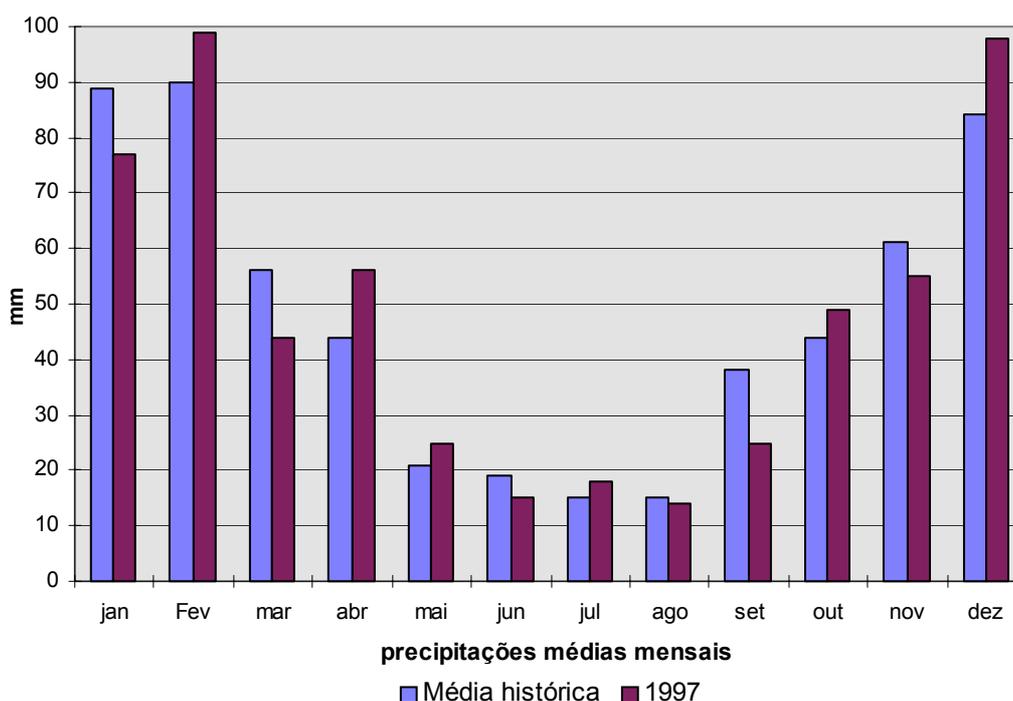
O posicionamento geográfico (coordenadas) estará contido no banco de dados.

Elaborar gráficos e quadros de acordo com o disposto a seguir:

**QUADRO 4.A.1 – POSTOS PLUVIOMÉTRICOS
(RELATÓRIO 0)**

Código do Posto	Município	Período de Dados	Entidade

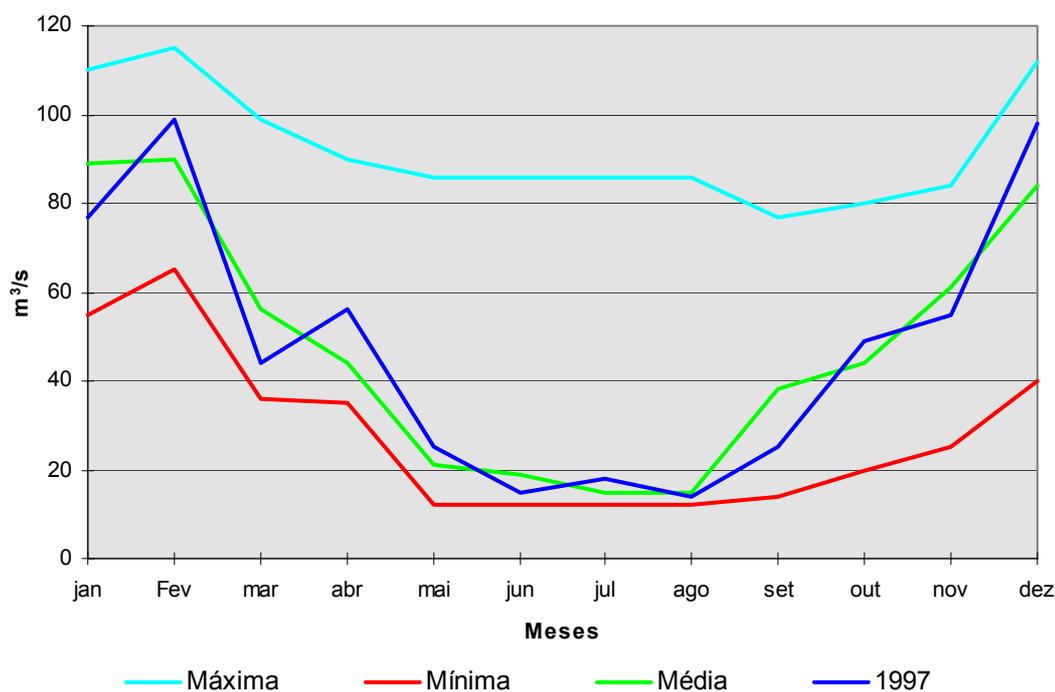
GRÁFICO 4.A.1 – PRECIPITAÇÕES MÉDIAS MENSAIS (MM) (ANUAL) POR SUB-BACIA.



**QUADRO 4.A.2 – POSTOS FLUVIOMÉTRICOS
(RELATÓRIO 0)**

Código do posto	Manancial	Município	A.D. (km ²)	Período de dados	Entidade

GRÁFICO 4.A.2 – VAZÕES (M³/S) POR SUB-BACIA



b) Uso dos recursos hídricos e demanda

- uso doméstico: localização das captações e lançamentos dos esgotos por rio (em m³/s);
- uso industrial: localização das captações e lançamentos dos efluentes por rio (em m³/s);
- uso na irrigação: demanda de água por cultura e sub-bacia, localização das captações, cadastro de irrigantes ao longo dos rios;
- demanda global por uso;
- evolução da demanda;
- poços: localização, vazão (m³/h), período, finalidade, outorga;
- vazão explorada por aquífero (atual e evolução);

- importação/exportação de águas;
- outorgas (no ano e evolução);
- demandas não consultivas;
- barragens de regularização;
- geração de energia;
- aquicultura;
- navegação;
- turismo, recreação e lazer;
- diluição e transporte de efluentes.

**QUADRO 4.B.1 – USO DOMÉSTICO
(RELATÓRIO 0)**

Estaca (km)	Município	Tipo (C/L)	Vazão (m ³ /s)	Manancial

C – Captação

L – Lançamento

Obs.: A foz do rio será a origem do estaqueamento.

**QUADRO 4.B.2 – USO INDUSTRIAL
(RELATÓRIO 0)**

Estaca (km)	Nome da Indústria	Tipo (C/L)	Vazão (m ³ /s)	Manancial

C – Captação

L – Lançamento

**QUADRO 4.B.3 USO NA IRRIGAÇÃO
(RELATÓRIO 0)**

Estaca (km)	Manancial	Cultura	Qcaptada (m ³ /h)

**QUADRO 4.B.4 – VAZÃO AO LONGO DOS RIOS
(RELATÓRIO 0)**

Estaca (km)	A.D. parcial	A.D. total (km ²)	Vazão média (m ³ /s)	Q _{7,10} (m ³ /s)	Descrição

QUADRO 4.B.5 – EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS NAS SUB-BACIAS

Sub-bacia	1996				1997				Aumento (%)			
	Urb.	Ind.	Irrig.	Tot.	Urb.	Ind.	Irrig.	Tot.	Urb.	Ind.	Irrig.	Tot.
1												
2												
3												
Total												

QUADRO 4.B.6 – EVOLUÇÃO DO USO CONSUNTIVO NAS SUB-BACIAS

Sub-bacia	1996				1997				Aumento (%)			
	Urb.	Ind.	Irrig.	Tot.	Urb.	Ind.	Irrig.	Tot.	Urb.	Ind.	Irrig.	Tot.
1												
2												
3												
Total												

GRÁFICO 4.B.1 – DEMANDA DE ÁGUA NAS SUB-BACIAS

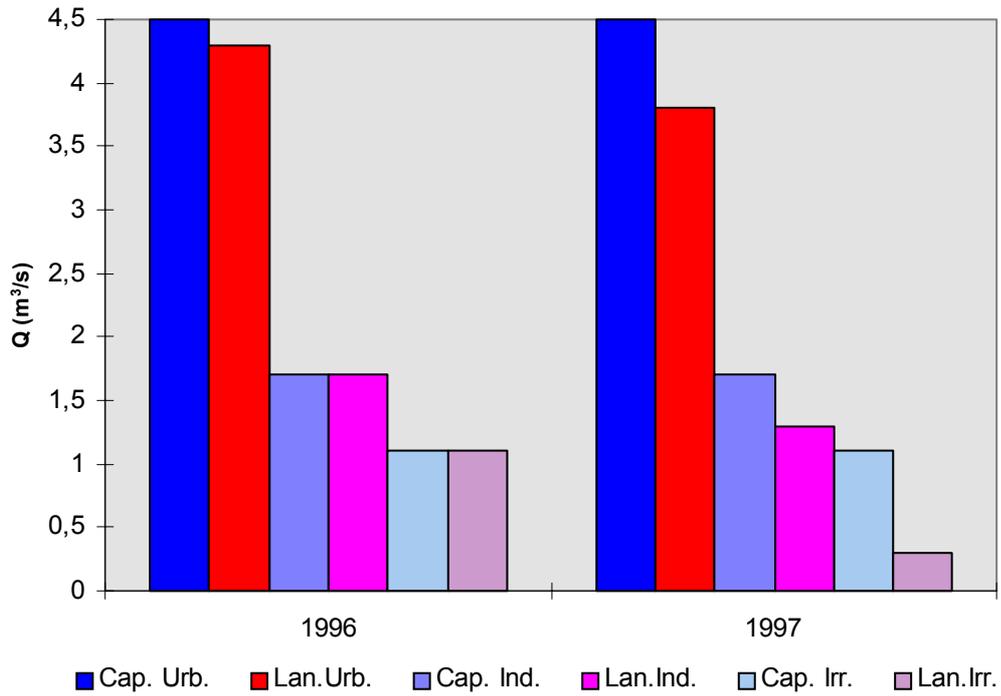
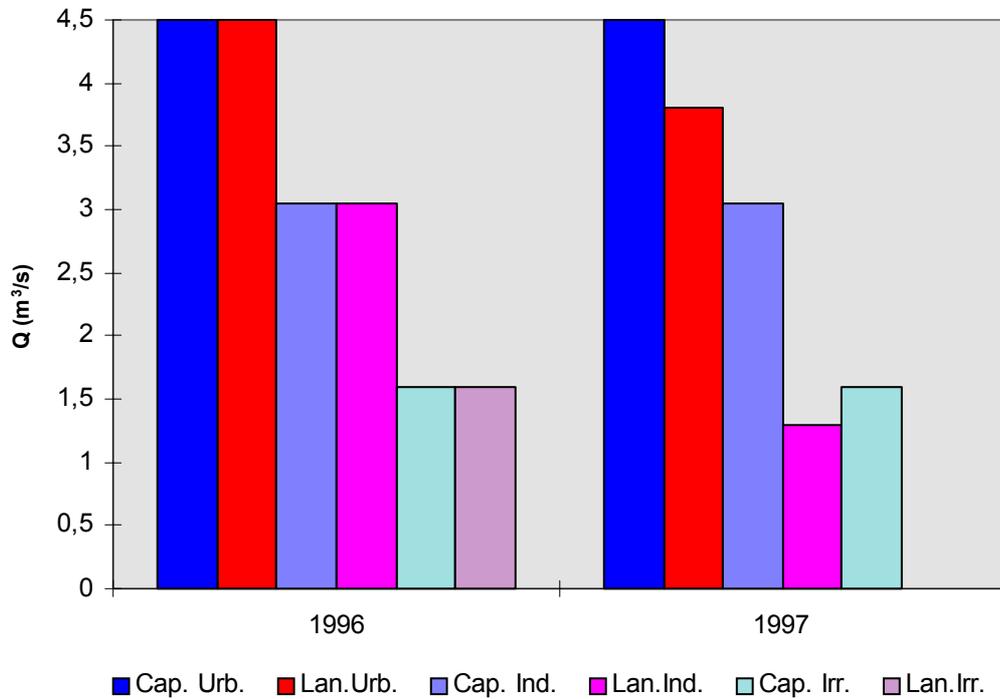


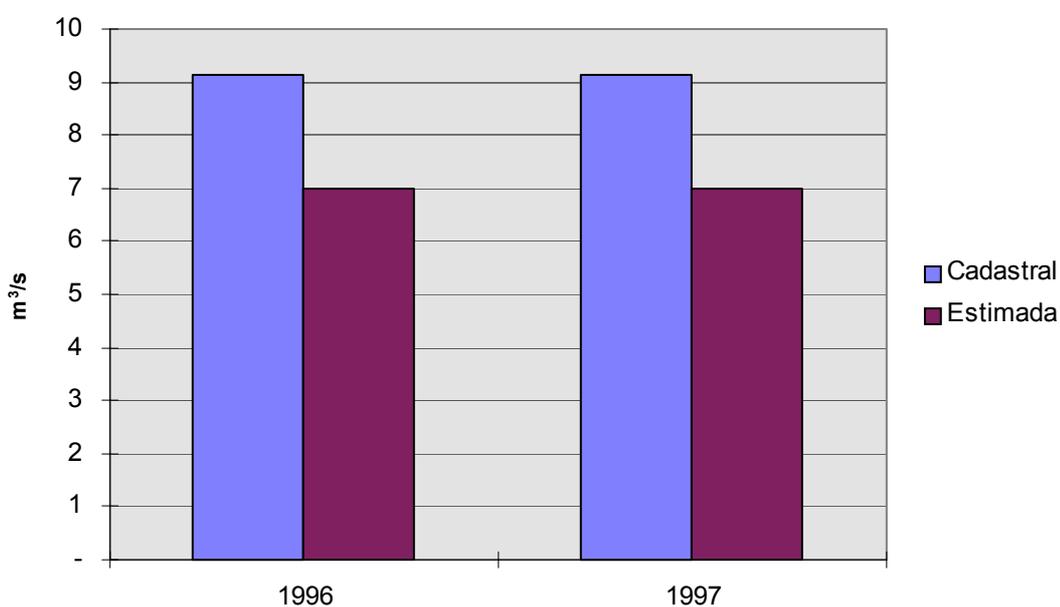
GRÁFICO 4.B.2 – DEMANDA DE ÁGUA NA BACIA



QUADRO 4.B.7 – EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS NA BACIA

Usos	1996		1997		Aumento (%)	
	Cadastral	Estimada	Cadastral	Estimada	Cadastral	Estimada
Urbano						
Industrial						
Irrigação						
Total						

GRÁFICO 4.B.3 – DEMANDAS GLOBAIS NA BACIA



QUADRO 4.B.8 – POÇOS INSTALADOS (RELATÓRIO 0)

Sub-Bacia	Município	Aquífero	Vazão (m³/h)	Período (horas/dia)	Finalidade	Outorga (LE/LO/NO)

LE – Licença de execução

LO – Licença de operação

NO – Não outorgado

**QUADRO 4.B.9 – NÚMERO DE POÇOS INSTALADOS
(RELATÓRIO 0)**

Municípios	Aquíferos	N. de poços	
		c/ outorga	s/ outorga

**QUADRO 4.B.10 – VAZÃO EXPLOTADA POR AQUÍFERO
(RELATÓRIO 0)**

Aquífero	N. de poços	Vazão (m ³ /h)

**QUADRO 4.B.11 – POTENCIAL HÍDRICO SUBTERRÂNEO
(RELATÓRIO 0)**

(representar em mapas)

Aquífero	Vazão (m ³ /h)

QUADRO 4.B.12 – IMPORTAÇÃO/EXPORTAÇÃO DE ÁGUAS

De	Para	Sistema	Vazões médias transferidas (m ³ /s)		
			1995	1996	1997

QUADRO 4.B.13 – OUTORGAS EM 1996

Sub-bacias	Urbano				Industrial				Irrigação				Barr.	Outros	Poço	
	Capt.		Lanc.		Capt.		Lanc.		Capt.		Lanc.				N.	Q (m ³ /h)
	N.	Q (m ³ /s)	N.	Q (m ³ /s)	N.	Q (m ³ /s)	N.	Q (m ³ /s)	N.	Q (m ³ /s)	N.	Q (m ³ /s)				
Total																
Incremento nas outorgas	X		X		X		X		X		X		X	X	X	

GRÁFICO 4.B.4 – OUTORGAS POR SUB-BACIA

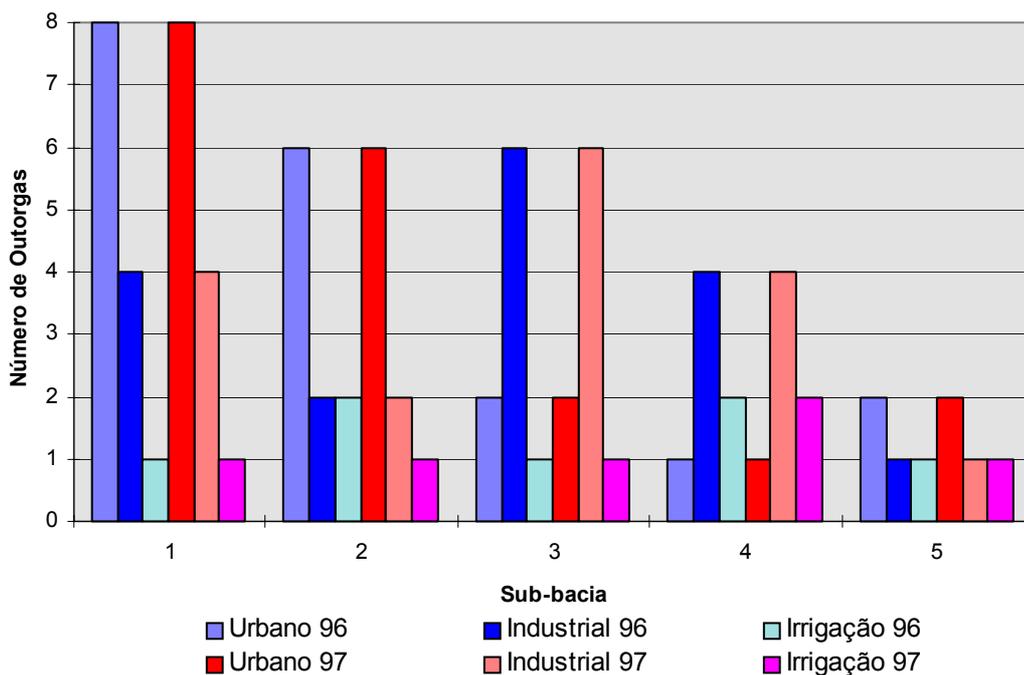
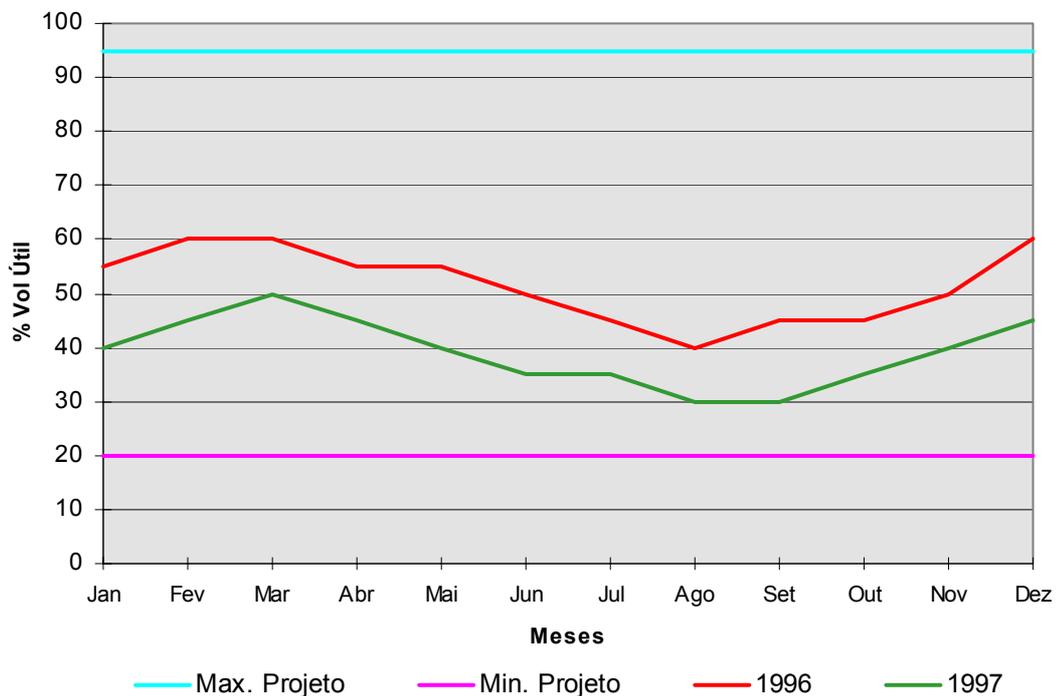


GRÁFICO 4.B.5 – BARRAGENS DE REGULARIZAÇÃO



QUADRO 4.B.14 – GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Usina	Município	Capacidade Instalada		Q regula- rizada (m ³ /s)	Energia Produzida (Gwh)		Qmédia turbinada (m ³ /s)	
		Potência (MW)	Energia (MW)		96	97	96	97

GRÁFICO 4.B.6 – EVOLUÇÃO DA GERAÇÃO DE ENERGIA

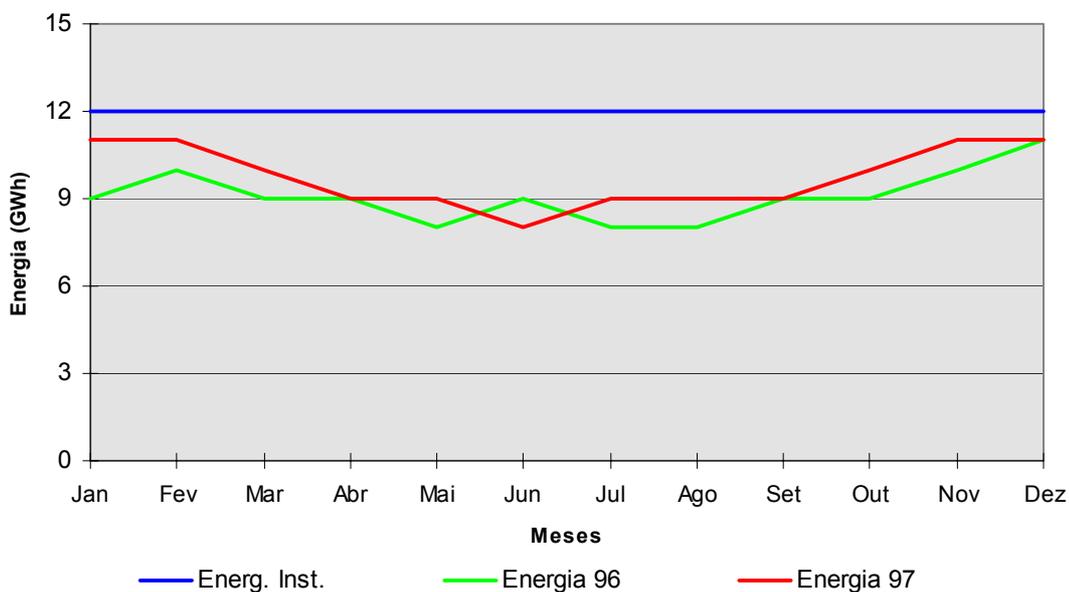
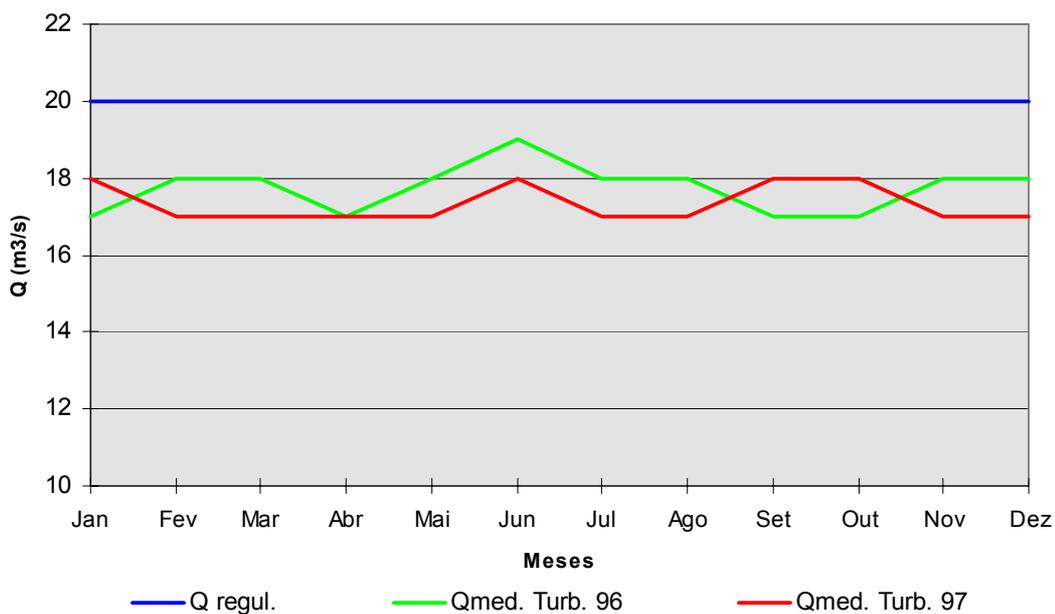


GRÁFICO 4.B.7 – VAZÃO REGULARIZADA X VAZÃO TURBINADA

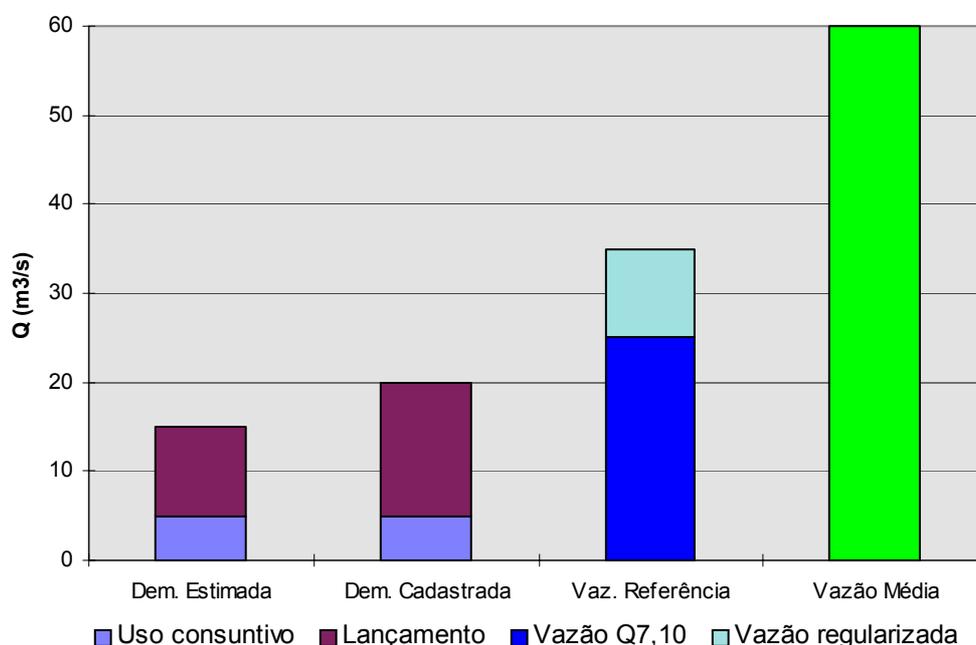


c) Balanço demanda X disponibilidade

QUADRO 4.C.1 – ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO DA DISPONIBILIDADE

Sub-Bacia	1996				1997			
	% sobre $Q_{médica}$		% sobre $Q_{7,10} + Q_{reg.}$		% sobre $Q_{médica}$		% sobre $Q_{7,10} + Q_{reg.}$	
	Cad.	Est.	Cad.	Est.	Cad.	Est.	Cad.	Est.
1								
2			0					
Total								

GRÁFICO 4.C.1 – DEMANDA X DISPONIBILIDADE



d) Fontes de poluição (quadros nos anexos 1 a 8)

- cargas poluidoras de origem doméstica (Quadro 4.d.1);
- cargas poluidoras de origem industrial (Quadro 4.d.2 e Quadro 4.d.3);
- cargas orgânicas remanescentes - doméstica e industrial (Quadro 4.d.4);
- disposição dos resíduos sólidos (Quadro 4.d.5, Quadro 4.d.6 + mapa);
- utilização de agrotóxicos na agricultura (Tabelas - fonte: Sec. Agricultura);
- outras fontes potenciais de poluição (Quadro 4.d.7);
- cargas difusas (teóricas).

e) Qualidade das águas (quadros nos anexos 1 a 8)

- Águas Superficiais
 - atual classificação dos corpos d'água (mapa com principais cursos d'água)
 - rede de monitoramento e qualidade das águas superficiais (Tabela e mapa)
 - índice de qualidade das águas (Esquema da bacia c/ gráficos dos locais de amostragem)
 - perfil sanitário (Gráficos)
 - níveis mínimos de qualidade das águas (Figura esquemática com níveis mínimos do IQA)
 - parâmetros de medição do IQA: matéria orgânica, nutrientes, coliformes fecais, toxicidade (Esquema e Tabelas)
 - avaliação das cargas poluidoras e a condição do corpo d'água na bacia (aplicar Res. CONAMA 20/86)
 - avaliação do atual nível de comprometimento dos rios (verificar enquadramento)
 - pontos de amostragem, periodicidade de coleta e parâmetros analisados (Tabelas e mapa)
- Águas subterrâneas
 - vulnerabilidade natural dos aquíferos (Tabelas e gráficos)
 - vulnerabilidade ao risco de poluição (Tabelas e gráficos)
 - rede de monitoramento (Mapa)
 - parâmetros de análise das águas subterrâneas (Tabela)
 - sucroalcooleira

5. SANEAMENTO E SAÚDE PÚBLICA (QUADROS NOS ANEXOS 1 A 8)

- abastecimento público (Quadro 5.1);
- esgotamento sanitário (Quadro 4.d.1);
- porcentagem de perdas na rede pública (diferença entre a vazão de água tratada e a micromedida) (Quadro 5.1);
- índice de atendimento na distribuição de água e da rede de esgotos (Quadro 5.1 e Quadro 4.d.1);
- coleta e disposição de resíduos sólidos industriais e domésticos (Quadro 4.d.5 e Quadro 4.d.6);

- doenças de veiculação hídrica (Tabela com mortalidade infantil e índice de morbidade - SEADE/SECRETARIA DA SAÚDE);
- qualidade da água distribuída.

6. ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI

- APAs;
- áreas indígenas;
- parques estaduais e municipais;
- reservas;
- estações ecológicas.

As Unidades de Conservação devem ser apresentadas em mapa de escala adequada e deve ser feita uma tabela com % de áreas preservadas em relação ao total da bacia.

Essas informações farão parte do Relatório 0, devendo ser apresentadas nos próximos relatórios apenas se forem criadas novas áreas.

7. ÁREAS DEGRADADAS

- erosão;
- áreas suscetíveis a inundações;
- assoreamento;
- mineração.

Essas informações devem ser apresentadas em mapa.

QUADRO 7.1 – EROSÃO

Sub-bacias	% de área suscetível a erosão em relação a área total			
	96		97	
	Laminar	Voçoroca	Laminar	Voçoroca
1				
2				
Total				

QUADRO 7.2 – INUNDAÇÕES

Data	Precipitação de 24 hs (mm)	Tr	Descrição das consequências

QUADRO 7.3 – ESTIAGEM

Sub-bacia	% da precipitação média histórica no período seco (abril/set)	
	96	97
Total		

II - ANÁLISE DOS DADOS – SITUAÇÃO ATUAL DA BACIA (QUANTIDADE E QUALIDADE)

1. DIAGRAMA UNIFILAR E MAPA SÍNTESE (EM ANEXO)
2. PERFIL SANITÁRIO (GRÁFICO DE QUALIDADE)
3. QUADRO RESUMO E GRÁFICO DE VAZÃO AO LONGO DOS RIOS

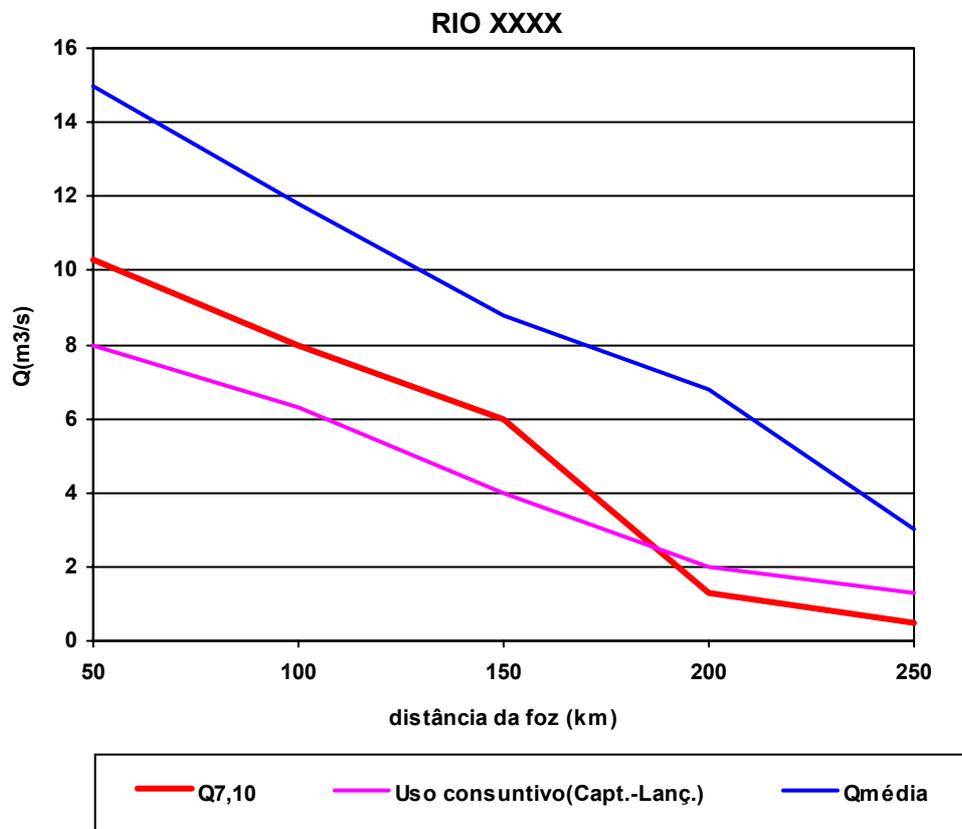
Localidade	C / L	Estaca (km)	Demandas e Lançamentos (l/s)	Consumo Acumulado (m ³ /s)

C – Urb.: Captação urbana

C – Ind.: Captação industrial

L – Urb.: Lançamento urbano

L – Ind.: Lançamento industrial



4. ANÁLISE DAS ÁREAS DEGRADADAS

a) Quanto à utilização dos recursos hídricos:

Serão consideradas áreas críticas quando a demanda total da área superar 50% da disponibilidade mínima ($Q_{7,10} + Q_{\text{regularizada}}$).

b) Quanto às inundações, serão consideradas áreas críticas quando:

- no setor rural urbano a relação entre área de várzea e área da sub-bacia (bacia) considerada for superior a 0,5%.
- no setor urbano a relação entre área sujeita a inundação e área urbanizada (teórica) da sub-bacia (bacia) considerada for superior a 1%.

c) Quanto à erosão serão consideradas áreas críticas quando:

- a relação entre área sujeita a erosão laminar e área total da sub-bacia (bacia) de interesse for superior a 10%.
- a relação entre área sujeita a erosão por voçoroca e área total da sub-bacia (bacia) de interesse for superior a 1%.

Obs.: Quanto ao assoreamento dos cursos d'água enfatizar os problemas quando forem relevantes.

d) Quanto à qualidade:

Ver anexo 9 (Critérios para definir criticidade no Estado de São Paulo).

e) Quanto às áreas ambientais degradadas :

Para a Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Licenciamento e Proteção dos Recursos Naturais - CPRN, as áreas degradadas são aquelas que foram desmatadas irregularmente.

Para se avaliar a importância das áreas degradadas há que se fazer uma correlação entre a área total do município em relação a:

- total de áreas protegidas legalmente;
- áreas degradadas (desmatadas irregularmente);
- total da vegetação natural existente ou um estágio de regeneração.

Posteriormente deve-se fazer a mesma correlação por bacia.

Uma vez que parte destes dados não se encontram disponíveis, a avaliação da degradação poderá ser realizada através do levantamento do número e do tipo de atuação por município, os quais podem ser classificados por classe de tamanho, tipo de vegetação suprimida e a situação legal da área onde ocorreu a contravenção (Área de Preservação Permanente, Área de Proteção Ambiental, Parques, Reserva Legal, etc.).

5. ACOMPANHAMENTO DOS PDCS

PDC	Previsto 1997		Realizado 1997		Real/Previsto
	Ações	(R\$)	Ações	(R\$)	(%)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

III - SÍNTESE E RECOMENDAÇÕES

Avaliação geral das condições da bacia evidenciando-se os aspectos que envolvem recursos hídricos (quantidade e qualidade).

Minimamente deverão ser abordados os seguintes tópicos:

- a) Conclusões sobre a situação dos recursos hídricos em face da quantidade e das fontes de poluição na sub-bacia e na bacia hidrográfica.
- b) Realizar comparações entre as cargas industriais e dos serviços municipais, de modo a se tirar conclusões na participação de cada uma dessas fontes de poluição na sub-bacia e na bacia hidrográfica considerada.
- c) Sistematização das informações no sentido de subsidiar a identificação de áreas em que as ações de monitoramento e de controle de quantidade e qualidade devam ser intensificadas.
- d) Apresentação de comentários sobre a situação da condição atual dos corpos d'água face ao enquadramento dos rios.
- e) Identificação das captações de água para abastecimento público que podem estar sendo afetadas por lançamentos de efluentes industriais, esgotos domésticos ou pela presença de resíduos sólidos ou de cargas difusas.
- f) Também devem ser abordados, se for o caso, os aspectos e riscos que envolvem os empreendimentos sucroalcooleiros e extrativos.
- g) Baseado nos dados de qualidade e quantidade, identificar os principais problemas, correlacionando-os com os PDCs.
- h) Elaboração de mapa síntese (ver mapa em anexo)
- i) Ênfase de áreas com outros problemas vinculados a recursos hídricos. Ex.: erosão, inundação, etc.

A presente metodologia deverá ser adaptada em face da especificidade de cada UGRHI.

ANEXO 2

RESOLUÇÃO Nº 17 DO CNRH

RESOLUÇÃO Nº 17, DE 29 DE MAIO DE 2001

(Publicada no D.O.U de 10 de julho de 2001)

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos, no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e tendo em vista o disposto no Decreto nº 2.612, de 3 de junho de 1998, e

Considerando a necessidade de estabelecer diretrizes complementares para a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecidos pela Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997;

Considerando que, face aos fundamentos legais expressos na mencionada Lei, os Planos de Recursos Hídricos deverão ter um conteúdo mínimo que fundamente e oriente a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o Gerenciamento de Recursos Hídricos, tomando-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e estudo;

Considerando a necessidade urgente de serem elaborados e implementados Planos de Recursos Hídricos em bacias hidrográficas, onde ainda não foram criados Comitês de Bacias e/ou Agências de Água ou de Bacias, resolve:

Art. 1º Os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, serão elaborados em conformidade com o disposto na Lei nº 9.433, de 1997, observados os critérios gerais estabelecidos nesta Resolução.

Art. 2º Os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas serão elaborados pelas competentes Agências de Água, supervisionados e aprovados pelos respectivos Comitês de Bacia.

Parágrafo único. Os Planos de Recursos Hídricos deverão levar em consideração os planos, programas, projetos e demais estudos relacionados a recursos hídricos existentes na área de abrangência das respectivas bacias.

Art. 3º Enquanto não for criada a Agência de Água e não houver delegação, conforme previsto no art. 51 da Lei nº 9.433, de 1997, os Planos de Recursos Hídricos poderão ser elaborados pelas entidades ou órgãos gestores de recursos hídricos, de acordo com a dominialidade das águas, sob supervisão e aprovação dos respectivos Comitês de Bacias.

Parágrafo único. Nas bacias hidrográficas com águas de domínio da União, observar-se-á o seguinte:

I - o Comitê de Bacia definirá a entidade ou órgão gestor de recursos hídricos que será o coordenador administrativo do respectivo Plano de Recursos Hídricos;

II - a União coordenará uma equipe técnica composta por representantes dos Estados e, quando for o caso, do Distrito Federal, articulados em nível estadual pelos respectivos órgãos gestores de recursos hídricos, para o acompanhamento da elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Art. 4º Caso não exista Comitê de Bacia, as competentes entidades ou os órgãos gestores de recursos hídricos serão responsáveis, com a participação dos usuários de água e das entidades civis de recursos hídricos, pela elaboração da proposta de Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, bem como deverão implementar as ações necessárias à criação do respectivo Comitê, que será responsável pela aprovação do referido Plano.

§ 1º Nas bacias hidrográficas com águas de domínio da União, observar-se-á o seguinte:

I - as entidades ou os órgãos gestores de recursos hídricos, mencionados no caput deste artigo, deverão escolher aquele que será o coordenador administrativo do Plano;

II - a União coordenará uma equipe técnica composta por representantes dos Estados e, quando for o caso, do Distrito Federal, articulados em nível estadual pelas entidades ou órgãos gestores de recursos hídricos, para o acompanhamento da elaboração dos Planos de Recursos Hídricos.

Art. 5º O Plano de Recursos Hídricos de uma sub-bacia somente poderá ser aprovado pelo seu Comitê, se as condições do seu exutório estiverem compatibilizadas com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Principal.

§ 1º Na inexistência do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica Principal, as condições mínimas de exutório serão definidas por seu Comitê em articulação com o Comitê da sub-bacia.

§ 2º Caso não exista o Comitê da Bacia Hidrográfica Principal, a proposta de compatibilização das condições do seu exutório deverá ser definida sob a coordenação da entidade ou órgão gestor de recursos hídricos da bacia principal, com ampla participação da sociedade civil e dos órgãos intervenientes na bacia e submetida à aprovação do Conselho de Recursos Hídricos competente.

§ 3º O grupo de representantes de cada unidade federada com áreas inseridas na bacia, a que se refere o parágrafo anterior, será coordenado pela respectiva entidade ou órgão gestor de recursos hídricos.

Art. 6º Os diversos estudos elaborados, referentes ao Plano de Recursos Hídricos, serão amplamente divulgados e apresentados na forma de consultas públicas, convocadas com esta finalidade pelo Comitê de Bacia Hidrográfica ou, na inexistência deste, pela competente entidade ou órgão gestor de recursos hídricos.

§ 1º A participação da sociedade nas etapas de elaboração do Plano dar-se-á por meio de consultas públicas, encontros técnicos e oficinas de trabalho, visando possibilitar a discussão das alternativas de solução dos problemas, fortalecendo a interação entre a equipe técnica, usuários de água, órgãos de governo e sociedade civil, de forma a incorporar contribuições ao Plano.

§ 2º Durante a elaboração do Plano, serão disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, sínteses dos diversos estudos ou documentos produzidos.

Art. 7º Os Planos de Recursos Hídricos devem estabelecer metas e indicar soluções de curto, médio e longo prazos, com horizonte de planejamento compatível com seus

programas e projetos, devendo ser de caráter dinâmico, de modo a permitir a sua atualização, articulando-se com os planejamentos setoriais e regionais e definindo indicadores que permitam sua avaliação contínua, de acordo com o art. 7º da Lei 9.433, de 1997.

Art. 8º Os Planos de Recursos Hídricos, no seu conteúdo mínimo, deverão ser constituídos por diagnósticos e prognósticos, alternativas de compatibilização, metas, estratégias, programas e projetos, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de acordo com o art. 7º da Lei 9.433, de 1997.

§ 1º Na elaboração do diagnóstico e prognóstico, deverão ser observados os seguintes itens:

I - avaliação quantitativa e qualitativa da disponibilidade hídrica da bacia hidrográfica, de forma a subsidiar o gerenciamento dos recursos hídricos, em especial o enquadramento dos corpos de água, as prioridades para outorga de direito de uso e a definição de diretrizes e critérios para a cobrança;

II - avaliação do quadro atual e potencial de demanda hídrica da bacia, em função da análise das necessidades relativas aos diferentes usos setoriais e das perspectivas de evolução dessas demandas, estimadas com base na análise das políticas, planos ou intenções setoriais de uso, controle, conservação e proteção dos recursos hídricos;

III - avaliação ambiental e sócio-econômica da bacia, identificando e integrando os elementos básicos que permitirão a compreensão da estrutura de organização da sociedade e a identificação dos atores e segmentos setoriais estratégicos, os quais deverão ser envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração do Plano e na gestão dos recursos hídricos.

§ 2º Na elaboração das alternativas de compatibilização, serão considerados os seguintes aspectos:

I - prioridades de uso dos recursos hídricos;

II - disponibilidades e demandas hídricas da bacia, associando alternativas de intervenção e de mitigação dos problemas, de forma a serem estabelecidos os possíveis cenários;

III - alternativas técnicas e institucionais para articulação dos interesses internos com os externos à bacia, visando minimizar possíveis conflitos de interesse.

§ 3º No estabelecimento das metas, estratégias, programas e projetos, deverá ser incorporado o elenco de ações necessárias à sua implementação, visando minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, otimizando o seu uso múltiplo e integrado, compreendendo os seguintes tópicos:

I - identificação de prioridades das ações, possíveis órgãos ou entidades executoras ou intervenientes, avaliação de custos, fontes de recursos e estabelecimento de prazos de execução;

II - proposta para adequação e/ou estruturação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos da bacia;

III - programa para a implementação dos instrumentos de gestão previstos na Lei nº 9.433, de 1997, contemplando os seguintes aspectos:

- a) os limites e critérios de outorga para os usos dos recursos hídricos;
- b) as diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso da água;
- c) a proposta de enquadramento dos corpos d'água;
- d) a sistemática de implementação do Sistema de Informações da bacia;
- e) ações de educação ambiental consoantes com a Política Nacional de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999.

§ 4º O Conselho Nacional de Recursos Hídricos disponibilizará um [termo de referência básico](#) atualizado, de caráter orientativo, para elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

Art. 9º As informações geradas nos Planos de Recursos Hídricos deverão ser incorporadas aos Sistemas de Informações de Recursos Hídricos.

Art. 10º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação

JOSÉ SARNEY FILHO
Presidente do Conselho

RAYMUNDO JOSÉ SANTOS GARRIDO
Secretário Executivo

ANEXO 3

ITEMIZAÇÃO DOS PLANOS DE BACIA ELABORADOS PELOS CBHS

2.1. Plano de Bacia: UGRHIs 1 – Serra da Mantiqueira e UGRHI 2 – Paraíba do Sul

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

2. ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS E AMBIENTAIS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO RIO PARAÍBA DO SUL

- 2.1.1 Potamografia
- 2.1.2 O Curso d'água
- 2.1.3 A Bacia Hidrográfica
 - 2.1.3.1 Aspectos demográficos
 - 2.1.3.2 Desenvolvimento econômico
 - 2.1.3.3 Uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul
- 2.1.4 Recursos hídricos
 - 2.1.4.1 Disponibilidade hídrica superficial
 - 2.1.4.2 Enquadramento dos corpos d'água da UGRHI-2

2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

AFLUENTES

- Bacia Hidrográfica 50 – Ribeirão Vermelho
- Bacia Hidrográfica 99 – Ribeirão Guaratinguetá
- Bacia hidrográfica 39 – Rio Pararanguaba
- Bacia hidrográfica 53 – Rio Una
- Bacia Hidrográfica 56 – Rio Jaguari
- Bacia Hidrográfica 30 – Córrego Turi
- Bacia Hidrográfica 48 – Ribeirão Pinhão
- Bacia Hidrográfica 49 – Ribeirão Judeu
- Bacia Hidrográfica 117 – Rio Piquete

2.3 BACIAS HIDROGRÁFICAS DA UNIDADE DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA SERRA DA MANTIQUEIRA (UGRHI-1)

- 2.3.1 Caracterização Geral da UGRHI-1
- 2.3.2 Estudos Sócio-Econômicos e Ambientais
 - 2.3.2.1 Aspectos do Meio Físico e Ambientais
 - 2.3.2.2 Estrutura Urbana e Uso e Ocupação do Solo

- 2.3.2.3 Aspectos do Meio Físico e Ambientais
- 2.3.2.4 Estrutura Urbana e Uso e Ocupação do Solo

2.3.3 Recursos hídricos

2.4 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

- 2.4.1 Unidades aquíferas
 - 2.4.1.1 Aquíferos em Rochas Sedimentares
 - 2.4.1.2 Aquíferos em Rochas Cristalinas
- 2.4.2 Potencial de exploração – dados do PQA
- 2.4.3 Abastecimento dos municípios por águas subterrâneas
- 2.4.4 Levantamento atualizado de poços tubulares
- 2.4.5 Dados médios de poços por unidade aquífera
- 2.4.6 Outorga para poços tubulares

2.5 DISPONIBILIDADE E DEMANDA PARA OS DIFERENTES USOS DA ÁGUA

2.5.1 UGRHI-1

- 2.5.1.1 Demandas consuntivas totais
- 2.5.1.2 Demandas não consuntivas
- 2.5.1.3 Sistemas municipais SABESP de abastecimento – UGRHI-1
- 2.5.1.4 Balanço Demanda x Disponibilidade – UGRHI-1

2.5.2 UGRHI-2

- 2.5.2.1 Irrigação
- 2.5.2.2 Demandas gerais – estimadas e cadastradas
- 2.5.2.3 Sistemas de abastecimento
- 2.5.2.4 Balanço demanda x disponibilidade – UGRHI-2

3. OBJETIVOS E METAS

3.1 UGRHI-2 – RIO PARAÍBA DO SUL

3.2 UGRHI-1 – SERRA DA MANTIQUEIRA

3.3 GESTÃO E ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

4. AÇÕES DE CURTO PRAZO

4.1 ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS, CUSTOS, E EFEITOS DA
IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE BACIA

4.1.1 As intervenções dos serviços, projetos e obras

4.1.2 Gestão e aspectos institucionais dos recursos
hídricos

4.1.3 Os impactos das intervenções na qualidade da
água do Rio Paraíba do Sul

5. AÇÕES DE MÉDIO E LONGO PRAZO

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

ANEXOS

ANEXO I – Parecer técnico: O Modelo de Qualidade das
Águas do Rio Paraíba do Sul

ANEXO II – Critérios, metodologia de hierarquização e
seleção das bacias hidrográficas afluentes diretas do Rio
Paraíba do Sul

ANEXO III – Dados básicos e metodologia para avaliação
dos custos das ações de curto prazo

**2.2. Plano de Bacia:
UGRHI 3 – Litoral Norte**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 73

ANEXO A 75

1. INTRODUÇÃO 1

ANEXO B 92

1.1. Objetivos 1

2. MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADAS 1

2.1. Atualização de Dados 2

2.2. Visita de Campo 2

2.3. Elaboração de Cenários 3

2.4. Reuniões com o CBH-LN 7

2.5. Reuniões Municipais 7

3. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL 7

3.1. Relatório Zero 7

3.2. Visitas de Campo 13

4. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO FUTURA 17

4.1. Projeções Socioeconômicas 17

4.1.1. Cenários Populacionais 23

4.2. Projeções para Oferta e Demanda e Qualidade de Água
32

4.2.1. Qualidade das águas 40

4.3. Projeções para Saneamento 40

4.3.1. Abastecimento de água 42

4.3.2. Esgotamento sanitário 48

4.3.3. Resíduos sólidos 53

5. PLANO DE METAS E AÇÕES 54

5.1. Saneamento 54

5.2. Gestão 62

5.3. Oferta, Demanda e Qualidade de Água 65

5.4. Uso e Ocupação do Solo 67

6. PRIORIZAÇÃO 69

7. INVESTIMENTOS 77

2.3. Plano de Bacia: UGRHI 4 – Pardo

1. INTRODUÇÃO

2. OBJETIVOS E PREMISSAS DO PROJETO

3. MÉTODOS DE TRABALHO E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

- 3.1 Síntese dos métodos de trabalho
- 3.2 Divulgação, análise, síntese e atualização do Relatório Zero
- 3.3 Preparação de mapas e quadros-síntese
- 3.4 Análise de empreendimentos e estudos solicitados ao CBH - Pardo
- 3.5 Análise da sistemática proposta pelo CORHI para cobrança
- 3.6 Relato das primeiras reuniões técnicas e eventos realizados
- 3.7 Relato das Oficinas de Trabalho e experiências adquiridas
- 3.8 Relato do *Workshop* Final do Plano de Bacia

4. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA UGRHI

- 4.1 Situação geral da UGRHI e sub-bacias
- 4.2 Comitê de Bacia do Pardo (CBH – Pardo)
- 4.3 Breve descrição das sub-bacias
- 4.4 Aspectos do meio físico
- 4.5 Aspectos socioeconômicos
- 4.6 Uso e ocupação do solo
- 4.7 Unidades de Conservação Ambiental
- 4.8 Instrumentos de planejamento municipal

5. RECURSOS HÍDRICOS E ASPECTOS ASSOCIADOS

- 5.1 Disponibilidade hídrica
- 5.2 Demandas atuais
- 5.3 Balanço atual: demandas x disponibilidade hídrica
- 5.4 Demandas e balanços futuros

- 5.5 Enquadramento dos corpos d'água e perfil sanitário do rio Pardo
- 5.6 Sistemas de abastecimento público de água e esgoto
- 5.7 Resíduos sólidos municipais
- 5.8 Áreas contaminadas
- 5.9 Qualidade das águas superficiais
- 5.10 Qualidade das águas subterrâneas
- 5.11 Doenças de veiculação hídrica
- 5.12 Processos do meio físico
- 5.13 Principais usos e vocações da bacia
- 5.14 Principais problemas observados

6. PLANO DE METAS E AÇÕES

- 6.1 Premissas
- 6.2 Plano de Metas e ações
- 6.3 Metas e ações do tipo GE
- 6.4 Metas e ações do tipo RH
- 6.5 Metas e ações do tipo CM
- 6.6 Agrupamento e priorização de metas em temas principais
- 6.7 Acompanhamento do Plano

7. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

- 7.1 Premissas
- 7.2 Fontes e alocação de recursos
- 7.3 Programa de investimentos
- 7.4 Cobrança pelo uso da água
- 7.5 Recursos e cenários previstos
- 7.6 Priorização dos investimentos

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10. ANEXOS

2.4. Plano de Bacia: UGRHI 5 – Piracicaba, Capivari e Jundiá

1. APRESENTAÇÃO

2. INTRODUÇÃO

2.1. CARACTERIZAÇÃO DA UGRHI-PCJ

- 2.1.1. Área de Abrangência
- 2.1.2. Bacias Hidrográficas
- 2.1.3. Características Físicas
- 2.1.4. Clima, Pluviometria e Fluviometria

2.2. CARACTERÍSTICAS POLÍTICO-ADMINISTRATIVAS E DEMOGRÁFICAS

- 2.2.1. Divisão Político-Administrativa
- 2.2.2. Demografia

2.3. CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS

2.4. ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI

2.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

3 - RECURSOS HÍDRICOS

3.1. DISPONIBILIDADES E QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

- 3.1.1. Disponibilidades de Águas Superficiais
- 3.1.2. Águas Subterrâneas
- 3.1.3. Qualidades das Águas

3.2. USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- 3.2.1. Abastecimento Público
- 3.2.2. Uso Industrial
- 3.2.3. Uso Agrícola
- 3.2.4. Demandas e Saldos Hídricos

3.3. FONTES DE POLUIÇÃO

- 3.3.1. Esgotos Domésticos
- 3.3.2. Esgotos Industriais
- 3.3.3. Fontes Difusas

3.4. OUTROS FATORES DE POLUIÇÃO E DEGRADAÇÃO

- 3.4.1. Resíduos Sólidos
- 3.4.2. Áreas Degradadas

4. PLANO DE METAS

4.1. OBJETIVOS E METAS DE CURTO PRAZO

4.2. OBJETIVOS E METAS DE MÉDIO E LONGO PRAZOS

4.3. PROPOSIÇÕES DE ENQUADRAMENTOS DOS CURSOS DE ÁGUA

- 4.3.1. Situação Atual
- 4.3.2. Qualidade Futura das Águas
- 4.3.3. Proposições de Enquadramentos

4.4. PROGRAMA DE AÇÕES

- 4.4.1. Ações Existentes - Consulta Direta
- 4.4.2. Ações Existentes - Relatório de Situação/99
- 4.4.3. Ações Sugeridas - Consulta Direta
- 4.4.4. Novos Pleitos
- 4.4.5. Consolidação das Ações
- 4.4.6. Fontes e Previsão de Recursos
- 4.4.7. Avaliação dos Valores a Serem Cobrados pelo Uso da Água
- 4.4.8. Complementação da Base de Dados

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. CONCLUSÕES

5.2. RECOMENDAÇÕES

A. ANEXOS

A.1. MUNICÍPIOS ABRANGIDOS PELA UGRHI-PCJ

A.2. FATORES INTERVENIENTES NA EXPANSÃO URBANA

A.3. ABASTECIMENTO PÚBLICO. DEMANDAS POR MUNICÍPIO

A.4. ÁREAS INUNDÁVEIS

A.5. ESGOTOS URBANOS. VAZÕES E CARGAS POLUIDORAS

A.6. RESOLUÇÃO CBH-PCJ Nº 81/99

A.7. CONSULTA DIRETA. AÇÕES EXISTENTES

A.8. AÇÕES EXISTENTES. RELATÓRIO DE SITUAÇÃO/99

A.9. AÇÕES SUGERIDAS. CONSULTA DIRETA A.10. NOVOS PLEITOS

B. APÊNDICE. ASPECTOS JURÍDICOS

1. INTRODUÇÃO

2. RECURSOS HÍDRICOS

2.1. Legislação e Ações Federais

2.1.1. Regulamentação da Lei Federal 9.433, de 8/1/97

2.1.2. Agência Nacional de Águas. ANA

2.1.3. Lei das Águas. Projeto de Lei 1.616/99

2.1.4. Proágua Nacional

2.2. Legislação e Ações do Estado de São Paulo

2.2.1. Lei Paulista sobre Agência de Bacia

2.2.2. Lei sobre Proteção de Mananciais de Estado de São Paulo

2.2.3. Lei Paulista sobre Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos

2.2.4. Plano Estadual de Recursos Hídricos 2000-2003

2.3. Licenciamento de Sistemas de Coleta e Tratamento de Esgotos Sanitários e Enquadramento dos Corpos de Águas em Classes de Uso Preponderante

2.3.1. Licenciamento

2.3.2. Enquadramento em Classes de Uso Preponderante

3. SANEAMENTO BÁSICO

3.1. Projetos de Lei em Tramitação no Congresso Nacional

3.2. Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

3.3. Transferência de Atribuições dos Conselhos Regionais de Saneamento para os Comitês de Bacias Hidrográficas

4. DRENAGEM URBANA

5. RESÍDUOS SÓLIDOS

6. CONSERVAÇÃO DO SOLO E NO CONTROLE DE POLUIÇÃO DIFUSA DE ORIGEM RURAL

2.5. Plano de Bacia: UGRHI 6 – Alto Tietê

PARTE I – OBJETIVOS DO PLANO DE BACIA

1. Objetivos do Plano de Bacia

PARTE II – A PROBLEMÁTICA DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO ALTO TIETÊ

2. Estudos Sócio-Econômicos e de Uso e Ocupação do Solo

2.1. A desagregação de informações para o planejamento da bacia

2.2. Subsídios à caracterização sócio-econômica da Bacia

2.2.1. Demografia

2.2.2. Desenvolvimento econômico e cenários de crescimento

3. Estudo de Disponibilidade e Demanda Hídrica

3.1 Disponibilidade Hídrica Superficial

3.1.1 Metodologia

3.1.2 Dados Utilizados

3.1.3 Sistemas produtores de água: Alto Tietê e Rio Claro

3.1.4 Sistema Produtor de Água da Cantareira

3.1.5 Sistemas Produtores de água: Billings, Guarapiranga e Cotia

3.2 Disponibilidade Hídrica Subterrânea

3.2.1 Metodologia

3.2.2 Resultados

3.2.3. Prognóstico e Conclusão

3.3 Utilização dos Mananciais e Estudos de Demanda

3.3.1 Disponibilidade de Mananciais

3.3.2 Capacidade de produção

3.3.3 Planos em desenvolvimento:

3.4 Disponibilidade e Demanda –Necessidades Futuras

3.4.1 Demanda de Água para Abastecimento Urbano

3.4.2 Demanda de Água para a Irrigação

3.5 Balanço Hídrico: Disponibilidade e Demanda – Necessidades Futuras

4. Esgotamento Sanitário e Qualidade das Águas

4.1 Esgotamento Sanitário

4.1.1 Planos em Desenvolvimento

4.1.2 Necessidades Futuras

4.2 Qualidade das Águas

4.2.1 Situação Atual

4.2.2 Plano de Tratamento de Esgotos e a Qualidade da Água nos Corpos d'Água

4.2.3 Plano de Proteção da Represa Guarapiranga

4.2.4 Plano de Proteção da Billings

4.2.5 Plano de Proteção do Sistema Alto Tietê

4.2.6 Cargas difusas

4.2.7 Projeto de Despoluição do Rio Pinheiros

4.2.8 Possíveis Situações Futuras

4.2.9 Alternativas para enquadramento dos corpos d'água

5. A Macrodrenagem na Bacia

5.1 Concepção Geral do Plano de Macrodrenagem da RMSP

5.2 Produtos do Plano de Macrodrenagem da RMSP

5.3 As Bacias Hidrográficas Estudadas

PARTE III – O PLANO DE AÇÃO E OS INVESTIMENTOS REQUERIDOS

6. O Plano de Ação

6.1 Ações de Gestão dos Recursos Hídricos

6.2 Ações em Serviços e Obras

7. O Programa de Investimentos

7.1 Fontes Usuais de Recursos Financeiros

7.2 Fonte de Recursos da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos

8. A Cobrança pelo Uso da Água

8.1 As receitas da Cobrança na Bacia do Alto Tietê, e Recursos Financeiros Disponíveis para o Programa de Investimentos

PARTE IV – SISTEMA DE INFORMAÇÕES

9. O Sistema de Informações

9.1 Necessidades de Informações e Acesso a Diferentes

Bases

9.1.1 Características gerais dos sistemas de informações da Bacia

9.1.2 Articulações com bases municipais e metropolitana

9.2 Subsistema de Informações Urbanas

9.2.1 Critérios gerais de organização das variáveis

9.2.2 A interface do aplicativo de extração

9.2.3 Inclusão futura de novas informações

9.3 Recuperação e Interpretação de Dados

9.3.1 Organização de dados para detecção de tendências específicas

9.3.2 Possíveis critérios para a interpretação de variáveis

9.3.3 Aplicação experimental dos critérios

PARTE V – ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS DO PLANO DE BACIA

10. Projetos de Leis, Regulamentos e Instrumentos

Normativos

10.1 Instrumentos da Legislação Estadual de Recursos Hídricos

10.2 Legislação de Proteção aos Mananciais (Lei Estadual nº 9.866/97)

10.3 Legislação e Instrumentos de Gestão Municipal de Interesse para o Plano de Bacia: Estudos Quantitativos

10.3.1 Situação por sub-bacia

10.3.2 Estudos qualitativos sobre municípios selecionados

10.4 Observações Gerais sobre os Limites Institucionais da Ação do Comitê de Bacia

11 Diretrizes para Planos Diretores e Institucionalização do Plano de Bacia

11.1 Gestão Urbana Compartilhada

11.1.1 Mercado imobiliário e proteção a mananciais

11.1.2 Geração de recursos para as ações de recuperação e proteção ambiental

11.1.3 Articulação entre bases de dados setoriais e formação de um Sistema Metropolitano de Informações

11.1.4 Aperfeiçoamento dos órgãos de fiscalização

11.1.5 O controle de última instância sobre matérias de interesse regional

11.1.6 O controle de impacto da urbanização sobre a macrodrenagem metropolitana

11.1.7 Estrutura administrativa para aplicação da lei

11.2 Condições Relacionadas à Situação Geográfica do Município

11.2.1 Município de São Paulo

11.2.2 Grandes municípios do ABC

11.2.3 Municípios inteiramente contidos em áreas de proteção a mananciais

11.2.4 Municípios predominantemente contidos em áreas críticas quanto a macrodrenagem.

11.2.5 O caso de Moji das Cruzes

11.3 Planos Locais e Gestão da Demanda de Água

11.4 Princípios de um Sistema de Adesão Gradativa às Metas do Plano de Bacia

11.4.1 Novo papel atribuído aos Municípios

11.4.2 Mecanismos legais de tratamento do problema do relacionamento com os municípios

11.4.3 A atuação de agentes privados na gestão dos recursos hídricos no novo quadro legal

11.4.4 A articulação institucional entre Estado e municípios no novo quadro legal dos Recursos Hídricos

11.4.5 Mecanismos de compulsão de agentes públicos

11.5 Estímulo à implantação de usos conformes

11.5.1 Medidas de incentivo a atividades e usos compatíveis na esfera municipal

11.5.2 Medidas de incentivo a atividades e usos compatíveis na esfera estadual

11.6 Estruturação e Fortalecimento de Instâncias de Gestão Metropolitana

11.6.1 A questão institucional da Região Metropolitana de São Paulo

11.6.2 Modelo institucional para a gestão urbano-regional dos recursos hídricos na Região Metropolitana de São Paulo

11.7 Definição das Linhas Específicas e Síntese das Ações em Desenvolvimento Institucional

11.7.1 Planejamento e gestão urbana: síntese das principais recomendações

11.7.2 Desenvolvimento e articulação institucional: síntese das linhas de ação

11.8 Listas Hierárquicas de Ações para Institucionalização do Plano

12. Bibliografia

2.6. Plano de Bacia:

UGRHI 7 – Baixada Santista

1.- A BACIA HIDROGRÁFICA DA BAIXADA SANTISTA - UGRHI 7

1.1.- ASPECTOS GERAIS

1.2.- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

1.2.1.- Geologia

1.2.2.- Recursos Minerais

1.2.3.- Geomorfologia

1.2.4.- Pedologia

1.2.5.- Potencial Agrícola

1.2.6.- Biodiversidade

1.3.- SÓCIO-ECONOMIA

1.3.1.- Histórico do Desenvolvimento da Região

1.3.2.- Emprego Regional

1.3.3.- Logística Regional

1.3.4.- Setor Terciário e Atividades Turísticas

1.4.- DEMOGRAFIA

1.5.- USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

1.6.- ÁREAS DEGRADADAS

1.6.1.- Áreas Degradadas por Processos Erosivos Continentais (Erosões e Escorregamentos)

1.6.2.- Áreas Assoreadas

1.6.3.- Áreas Degradadas por Aterramento de Manguezais

1.6.4.- Áreas Suscetíveis a Inundações

1.6.5.- Áreas Degradadas por Mineração

1.6.6.- Vegetação Degradada por Poluição Atmosférica

1.6.7.- Sub-habitações e Favelas

1.6.8.- Áreas Contaminadas ou Sujeitas à Contaminação por Fontes Potencialmente Poluidoras (Resíduos Químicos)

1.6.9.- Degradação Ambiental

1.6.10.- Acidentes Ambientais

1.7.- DISPONIBILIDADE E QUALIDADE DOS RECURSOS HÍDRICOS

1.7.1.- Disponibilidade dos Recursos Hídricos

Superficiais

1.7.2.- Qualidade das Águas Superficiais

1.7.3.- Qualidade, Vulnerabilidade e Riscos de Poluição dos Aquíferos

1.7.4.- Balneabilidade das Águas Litorâneas

1.8.- SAÚDE E SANEAMENTO

2.- OBJETIVOS, METAS E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS

2.1.- OBJETIVOS E METAS: AS OFICINAS DE TRABALHO

2.1.1.- A 1ª Oficina de Trabalho

2.1.2.- A 2ª Oficina de Trabalho

2.1.3.- A 3ª Oficina de Trabalho

2.1.4.- A 4ª Oficina de Trabalho

2.2.- RECOMENDAÇÕES DO RELATÓRIO "0"

2.3.- A Interface Baixada Santista / Alto Tietê

3.- METAS E ESTRATÉGIAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

3.1.- FORTALECIMENTO DO COMITÊ DE BACIA, MEDIANTE A SUA DESCENTRALIZAÇÃO, AMPLIAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DAS COMUNIDADES E INTEGRAÇÃO COM ÓRGÃOS ESTADUAIS E FEDERAIS

3.1.1. Divulgar e produzir informações sobre a Bacia

3.1.2. Elaboração de agenda e implantação de medidas para descentralização

3.1.3. Capacitação da instância central, incluindo a estruturação da Secretaria Executiva, no sentido da criação da Agência de Bacia e capacitação de todos os técnicos envolvidos na gestão

3.2.- CRIAÇÃO DE POLÍTICA DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA O COMITÊ

3.2.1. Avaliar e criar diretrizes de ação para conservação dos recursos naturais da bacia

3.2.2. Organização do orçamento estadual regionalizado

3.2.3. Ampliação dos recursos do FEHIDRO, organização do sistema de cobrança pelo uso da água e aprimoramento dos projetos financiados

3.3.- IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICA DE APOIO A ATIVIDADES, PRÁTICAS E TECNOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO

- 3.3.1. Educação ambiental
- 3.3.2. Capacitação técnica e divulgação de tecnologia
- 3.3.3. Apoio a atividades sustentáveis compatíveis com as características e o potencial de recursos naturais da região

3.4.- MEDIDAS PARA A SUSTAÇÃO DE PROCESSOS DE DEGRADAÇÃO E ENFRENTAMENTO DAS SITUAÇÕES MAIS CRÍTICAS

- 3.4.1. Mananciais
- 3.4.2. Áreas contaminadas
- 3.4.3. Manguezais
- 3.4.4. Ampliação dos sistemas de coleta de resíduos sólidos, ajustamento de conduta e demais providências
- 3.4.5. Acidentes ambientais provocados por lançamento clandestino de contaminantes provenientes de embarcações e dutos
- 3.4.6. Ampliação do número de ligações domiciliares aos sistemas de esgoto
- 3.4.7. Abastecimento de água
- 3.4.8. Drenagem e controle de inundações
- 3.4.9. Controle e recuperação de Erosão

3.5.- CONTROLE DE FORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E DE PRESERVAÇÃO

- 3.5.1. Diretrizes e metas para a gestão costeira
- 3.5.2. Proteção das Unidades de Conservação, controle de desmatamento

3.6.- PROGRAMAS DE SAÚDE

- 3.6.1. Principais atividades

3.7.- OTIMIZAÇÃO DO USO DAS ÁGUAS VERTIDAS DO ALTO TIETÊ PARA A BAIXADA SANTISTA

3.8.- SIMULAÇÃO DE RECEITA A SER AUFERIDA COM A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

4.- FICHAS TÉCNICAS E PLANO DE INVESTIMENTOS

4.1.- FICHAS TÉCNICAS DAS AÇÕES DE CURTO PRAZO

4.2.- FICHAS TÉCNICAS DAS AÇÕES DE MÉDIO E LONGO PRAZOS

5.- PLANO DE INVESTIMENTOS

6.- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

2.7. Plano de Bacia: UGRHI 8 – Sapucaí/Grande

1 INTRODUÇÃO

2 OBJETIVOS

3 CARACTERIZAÇÃO DA UGRHI E SUB-BACIAS

4 MÉTODO DE TRABALHO ADOTADO

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

- 5.1 Elaboração, discussão e consolidação da proposta de abordagem do Plano
- 5.2 Análise e síntese do Relatório Zero
- 5.3 Acompanhamento e participação do CBH na elaboração do Plano
 - 5.3.1 Realização de oficinas de trabalho para discussão de proposições para o Plano
 - 5.3.2 Avaliação dos resultados do processo de participação de representantes locais
- 5.4 Preparação de mapas e quadros síntese por sub-bacia e UGRHI
- 5.5 Atualização e complementação de dados
- 5.6 Análise de empreendimentos e estudos solicitados ao Comitê
- 5.7 Análise da sistemática proposta pelo CORRI para cobrança pelo uso dos recursos hídricos
- 5.8 Levantamento e obtenção de documentos de referência

6 SOCIOECONOMIA

- 6.1 Aspectos demográficos
- 6.2 Desenvolvimento econômico
 - 6.2.1 Setor Primário
 - 6.2.2 Setor Secundário
 - 6.2.3 Setor Terciário
 - 6.2.4 Interfuncionalidades existentes entre os setores econômicos e os recursos hídricos da UGRHI

7 RECURSOS HÍDRICOS

- 7.1. Recursos hídricos superficiais
 - 7.1.1 Disponibilidade de água superficial
 - 7.1.2 Demandas de águas superficiais
- 7.2 Recursos hídricos subterrâneos
 - 7.2.1 Disponibilidade de água subterrânea
 - 7.2.2 Demandas de águas subterrâneas
- 7.3 Balanços demandas versus ofertas de recursos hídricos
- 7.4 Qualidade das Águas
 - 7.4.1 Águas Superficiais
 - 7.4.1.1 Enquadramento legal dos corpos d'água
 - 7.4.1.2 Fontes de poluição das águas superficiais
 - 7.4.1.2.1 Cargas poluidoras de origem industrial
 - 7.4.1.2.2 Resíduos de origem industrial
 - 7.4.1.3 Monitoramento da qualidade das águas superficiais
 - 7.4.1.3.1 Resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais
 - 7.4.1.4 Análise e recomendações em relação ao enquadramento dos corpos d'água
 - 7.4.2 Águas subterrâneas
 - 7.4.2.1 Qualidade natural das águas subterrâneas
 - 7.4.2.1.2 Aquífero Serra Geral
 - 7.4.2.1.3 Aquífero Guarani
 - 7.4.2.1.4 Aquífero Tubarão
 - 7.4.2.2 Vulnerabilidade natural dos aquíferos
 - 7.4.2.3 Riscos à contaminação dos aquíferos
 - 7.4.2.4 Ações recomendadas para uso sustentável das águas subterrâneas

8 SANEAMENTO AMBIENTAL

- 8.1 Quadro atual do Saneamento Básico na UGRHI
- 8.2 Subsídios técnicos e diretrizes utilizadas para preconização de metas e ações em saneamento básico
 - 8.2.1 Indicação de metas e ações para melhoria e manutenção do abastecimento de água
 - 8.2.2 Indicação de metas e ações para melhoria do sistema de coleta e tratamento de esgotos

8.3 Considerações finais sobre o planejamento de ações em saneamento básico

8.4 Resíduos sólidos

8.4.1 Quadro atual sobre os resíduos sólidos domésticos na UGRHI

8.4.2 Indicação de metas e ações para melhoria da situação atual de destinação dos resíduos sólidos domésticos

8.5 Doenças decorrentes de deficiências sanitárias e outros aspectos ambientais

8.6 Resíduos de serviços de saúde

9 USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO E DEGRADAÇÕES

AMBIENTAIS

9.1 Usos e ocupação do solo

9.2 Considerações sobre a Biodiversidade

9.3 Unidades de Conservação Ambiental e áreas correlatas

9.4 Degradação ambiental

9.4.1 Desmatamentos

9.4.2 Erosão e assoreamento

9.4.3 Inundações

9.4.4 Mineração

10 PLANO DE METAS E AÇÕES

10.1 Ações desenvolvidas e em desenvolvimento pelo CBH/SMG

10.2 Caracterização das metas e ações componentes do Plano

10.3 Programa de investimentos do Plano de Bacia e fontes de financiamento

10.4 Cobrança pelo uso da água

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ANEXO A: Síntese das informações de interesse aos recursos hídricos

ANEXO B: Síntese das informações socioeconômicas por Sub-bacia e da UGRHI

ANEXO C: Metas e Ações de curto, médio e longo prazos

ANEXO D: Solicitações de financiamento FEHIDRO encaminhadas ao CBH/SMG

2.8. Plano de Bacia: UGRHI 9 – Mogi Guaçu

SUMÁRIO

Parte 1

- Prefácio 01
- Apresentação 02
- Visão Panorâmica - Política Nacional de Recursos Hídricos 04
- Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo 06
- Cronologia - Evolução do sistema de gerenciamento de recursos hídricos no Estado de São Paulo 09

Parte 2

- 2.1 - Introdução 10
- 2.2 - Objetivos do Plano Diretor de Bacia 10
- 2.3 - Justificativa para elaboração do Plano de Bacia 10
- 2.4 - Procedimentos gerais para elaboração do Plano da Bacia 11
- 2.5 - Atualização de dados 13
- 2.6 - Visita de campo 13
- 2.7 - Reuniões do GEP com membros integrantes do CBH-MOGI, de suas câmaras técnicas e demais órgãos afins 13
- 2.8 - Concurso literário sobre meio ambiente 13

Parte 3 - Descrição geral da 9ª UGRHI do Estado de São Paulo 14

- 3.1 - Descrição geral do rio Mogi Guaçu 14
- 3.2 - Localização, limites e acessos da 9ª UGRHI 17
- 3.3 - Bacias envolvidas 19
- 3.4 - Municípios e compartimentos envolvidos 20
- 3.5 - Características do meio físico 20
 - 3.5.1 - Geologia 20
 - 3.5.2 - Geomorfologia 22
 - 3.5.3 - Pedologia 23
- 3.6 - Hidrometeorologia 24

3.6.1 - Classificação climática 24

3.6.2 - Precipitação 25

3.6.3 - Temperatura 27

3.6.4 - Evapotranspiração 28

3.6.5 - Ventos predominantes 28

3.7 - Aspectos da flora e fauna 28

3.7.1 - Biodiversidade 28

3.7.1.1 - Cobertura vegetal 30

3.7.1.1.1 - Principais espécies arbóreas 32

3.7.1.1.2 - Mamíferos 33

3.7.1.1.3 - Aves 38

3.7.1.1.4 - Répteis 41

3.7.1.1.5 - Anfíbios 42

3.7.1.1.6 - Peixes 42

Cenário atual dos peixes na bacia do rio Mogi Guaçu 44

Peixes da bacia do rio Mogi Guaçu 47

Redução da ictiofauna 47

3.7.2 - Unidades de conservação ambiental 52

3.7.2.1 - Estação ecológica 54

3.7.2.1.1 - Estação ecológica de Jataí 54

3.7.2.1.2 - Estação ecológica de Mogi Guaçu 56

3.7.2.2 - Reservas biológicas 56

3.7.2.2.1 - Reserva biológica de Mogi Guaçu 57

3.7.2.2.2 - Reserva biológica de Sertãozinho 58

3.7.2.3 - Parques estaduais 58

3.7.2.3.1 - Parque estadual de Vassununga 59

3.7.2.3.2 - Parque estadual de Porto Ferreira 59

3.7.2.4 - Áreas de proteção ambiental (APAs) 59

3.7.2.4.1 - Área de proteção, ambiental de Juqueri Mirim (Socorro e Serra Negra) área II 59

3.7.2.4.2 - Área de proteção ambiental Corumbataí - Botucatu (São Carlos) 60

3.7.2.5 - Área de relevante interesse ecológico (ARIE) 60

3.7.2.5.1 - Área de relevante interesse ecológico (ARIE) Buriti de Vassununga 60

3.7.2.5.2 - Área de relevante interesse ecológico

- (ARIE) Pé de Gigante 60
- 3.7.2.6 - Reservas estaduais 60
 - 3.7.2.6.1 - Reserva estadual de Águas da Prata 61
 - 3.7.2.7 - Estações experimentais 61
 - 3.7.2.7.1 - Estação experimental de Luís Antônio 61
 - 3.7.2.7.2 - Estação experimental de Mogi Guaçu 61
 - 3.7.2.7.3 - Estação experimental de Mogi Mirim 61
 - 3.7.2.7.4 - Estação experimental de Santa Rita do Passa Quatro 61

Parte 4 - Características político, administrativas e demográficas 62

- 4.1 - Divisão político – administrativa 62
- 4.2 - Demografia 63
- 4.3 - Características sócioeconômicas 69
 - 4.3.1 - Histórico do desenvolvimento da região 69
 - 4.3.2 - Economia 71
 - 4.3.2.1 - Atividades econômicas 71
 - 4.3.2.2 - Consumo de energia elétrica 72
 - 4.3.2.3 - Condições habitacionais e de renda 75
 - 4.3.2.4 - Nível de escolaridade e emprego 79
 - 4.3.2.5 - Indústria do turismo 80
 - 4.3.3 - Índice de desenvolvimento humano (IDH) 82
 - 4.3.4 - Índice paulista de responsabilidade fiscal(IPRS) 84
 - 4.3.5 - Taxa de mortalidade por doenças veiculadas pela água (TM) 85

Parte 5 - Uso e ocupação do solo 87

- 5.1 - Ocupação rural e urbana do espaço regional 87
 - 5.1.1 - Ocupação da área rural 87
 - 5.1.2 - Áreas degradadas 90
 - 5.1.2.1 - Áreas degradadas por erosão 90
 - 5.1.2.2 - Áreas degradadas por assoreamento 91
 - 5.1.2.3 - Áreas degradadas por inundação 91
 - 5.1.2.4 - Áreas degradadas por mineração 92
- 5.2 - Ocupação da área urbana 95

- 5.3 - Características do complexo sucro - alcooleiro regional 98

Parte 6 - Situação dos recursos hídricos 103

- 6.1 - Disponibilidade hídrica 103
 - 6.1.1 - Recursos hídricos superficiais 103
 - 6.1.1.1 - Dados da rede pluviométrica e pluviográfica: 103
 - 6.1.1.2 - Precipitações médias mensais e anuais 104
 - 6.1.1.3 - Postos fluviométricos 106
 - 6.1.1.4 - Disponibilidade hídrica superficial 107
 - 6.1.1.5 - Recursos hídricos subterrâneos (aqüíferos) 108
 - 6.1.1.5.1 - Águas subterrâneas no Estado de São Paulo e na UGRHI - 09 109
 - 6.1.1.5.2 - Sistema aqüífero guarani no Brasil e na América Latina 110
 - 6.1.1.5.3 - Sistema aqüífero guarani no Estado de São Paulo 111
 - 6.1.1.5.4 - Poços de uso das águas subterrâneas para abastecimento público 112
 - 6.1.1.5.5 - Poços de abastecimento industrial 113
 - 6.1.2 - Usos consuntivos de recursos hídricos e demanda 113
 - 6.1.2.1 - Uso público 113
 - 6.1.2.2 - Uso doméstico 113
 - 6.1.2.3 - Uso industrial 115
 - 6.1.2.3.1 - Captação e lançamento de água industrial 115
 - 6.1.2.4 - Uso na irrigação 118
 - 6.1.2.5 - Uso na aqüicultura 121
 - 6.1.2.6 - Demanda de água da bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu por compartimento 122
 - 6.1.2.6.1 - Demandas globais 123
 - 6.1.3 - Usos não consuntivos 123
 - 6.1.3.1 - Usinas para geração de energia 123
 - 6.1.3.2 - Navegação 125
 - 6.1.4 - Demanda x Disponibilidade de água 125

6.1.4.1 - Avaliação da Demanda x Disponibilidade de água 125	8.1.2 - Justificativa dos seminários regionais 173
6.1.4.2 - Uso urbano 126	8.1.3 - Procedimentos para organização dos seminários 173
6.1.4.3 - Uso industrial 127	8.1.3.1 - Solicitação oficial das prioridades aos municípios 173
6.1.4.4 - Uso na irrigação 128	8.1.3.2 - Remessa oficial das prioridades pelos municípios 173
6.1.4.5 - Uso na aquicultura 128	8.1.3.3 - Visitas as Prefeituras 175
6.1.4.6 - Balanço Demanda x Disponibilidade de água 128	8.1.3.4 - Composição dos cinco grupos temáticos 175
6.1.4.7 - Resultados 129	8.1.3.5 - Metodologia de organização dos grupos temáticos 175
Parte 7 - Condições ambientais 131	8.2 - Pré - diagnóstico dos seminários nos compartimentos 176
7.1 - Saneamento básico 131	8.2.1 - Pré - diagnóstico do primeiro seminário: Médio Mogi Superior (EMBRAPA Sudeste - São Carlos) 176
7.1.1 - Considerações iniciais 131	8.2.2 - PRÉ - diagnóstico do segundo seminário: Compartimento Alto Mogi (FZEA/USP - Pirassununga) 178
7.1.2 - Entidades prestadoras dos serviços de abastecimento público de água, esgotamento sanitário e de limpeza urbana e/ou coleta de lixo 132	8.2.3 - Pré - diagnóstico do terceiro seminário: Compartimento do Peixe (FMPFM Mogi Guaçu) 181
7.1.3 - Abastecimento público de água 133	8.2.4 - Pré - diagnóstico do quarto seminário: Compartimento Médio Mogi Inferior (FCAV/UNESP - Jaboticabal) 184
7.1.4 - Esgotos sanitários 138	8.2.5 - Pré - diagnóstico do quinto seminário: Compartimento Jaguari Mirim (CREUPI - Espírito Santo do Pinhal) 187
7.1.5 - Resíduos sólidos urbanos domiciliares 144	8.3 - Pré - diagnóstico dos compartimentos 190
7.1.6 - Fontes de cargas poluidoras de origem industrial 152	8.3.1 - Gráfico representativo em percentual dos recursos financeiros necessários a educação ambiental por compartimento 191
7.1.7 - Fontes de poluição por atividades agrícolas 154	8.3.2 - Grupo temático 2: Águas superficiais e subterrâneas para abastecimento 193
7.1.8 - Mortandade de peixes 156	8.3.2.1 - Gráfico representativo em percentual dos recursos financeiros necessários por compartimento, para águas superficiais e subterrâneas 193
7.1.9 - Qualidade das águas 157	8.3.3 - Grupo temático 3: Tratamento de resíduos sólidos 195
7.1.10 - Classificação dos corpos d'água 157	
7.1.11 - Rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais 158	
7.1.12 - Índice de qualidade das águas (IQA) 167	
7.1.13 - Qualidade das águas subterrâneas 170	
7.1.14 - Vulnerabilidade natural dos aquíferos 171	
7.1.15 - Risco de contaminação das águas subterrâneas 171	
7.1.16 - Rede de monitoramento da qualidade de águas subterrâneas 172	
Parte 8 - Seminários regionais e grupos temáticos . 173	
8.1 - Metodologia dos seminários regionais 173	
8.1.1 - Objetivos dos seminários regionais 173	

- 8.3.3.1 - Gráfico representativo em percentual dos recursos financeiros necessários por compartimento, para tratamento de resíduos sólidos urbanos. 195
- 8.3.4 - Grupo temático 4: Tratamento de esgotos 197
 - 8.3.4.1 - Gráfico representativo em percentual dos recursos financeiros necessários por compartimento, para tratamento de esgotos 197
- 8.3.5 - Grupo temático 5: Uso e ocupação do solo 199
 - 8.3.5.1 - Gráfico representativo em percentual dos recursos financeiros necessários por compartimento, para uso e ocupação do solo 199
- 8.3.6 - Grupo temático 6: Gestão e planejamento da UGRHI - 09 200

Parte 9 - Metas, ações e plano de investimento 204

9.1 - Metas e ações 204

- 9.1.1 - Metas e ações de gestão de recursos hídricos (GE)205
- 9.1.2 - Metas e ações do tipo serviço e obras de recursos hídricos e saneamento básico (RH) 209
- 9.1.3 - Metas e ações de serviços e obras de proteção aos mananciais e compensação aos municípios (CM) 216

9.2 - Plano de investimentos 218

- 9.2.1 - Situação do abastecimento na UGRHI - 09 219
- 9.2.2 - Água para abastecimento público 220
- 9.2.3 - Esgoto sanitário 222
- 9.2.4 - Alocação de recursos 240
- 9.2.5 - Cobrança pelo uso da água 251

Parte 10 - Conclusões e Recomendações 255

Parte 11 - Referências Bibliográficas 261

Parte 12 - Anexos 265

2.9. Plano de Bacia:

UGRHI 11 - Ribeira de Iguape e Litoral Sul

1. A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRA DE IGUAPE E LITORAL SUL – UGRHI 11

1.1. ASPECTOS GERAIS

1.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.2.1. Geologia

1.2.2. Recursos Minerais

1.2.3. Geomorfologia

1.2.4. Pedologia

1.2.5. Potencialidade Agrícola

1.2.6. Biodiversidade

1.2.7. Província Espeleológica

1.3. SÓCIO-ECONOMIA

1.3.1. Histórico do Desenvolvimento da Região

1.3.2. Dinâmica Econômica Regional

1.4. DEMOGRAFIA

1.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

1.6. SAÚDE E SANEAMENTO

1.7. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

2. OBJETIVOS, METAS E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS

2.1. AS OFICINAS DE TRABALHO

2.1.1. Primeira Oficina de Trabalho

2.1.2. Segunda Oficina de Trabalho

2.1.3. Primeira Oficina Regional de Trabalho

2.1.4. Segunda Oficina Regional de Trabalho

2.1.5. Terceira Oficina Regional de Trabalho

2.1.6. Conclusões das Oficinas de Trabalho

2.2. RECOMENDAÇÕES DO RELATÓRIO “0”

2.3. OBRAS PLANEJADAS PARA A UGRHI 11

2.3.1. Resumo Histórico das Obras Planejadas

2.3.2. Barramentos Propostos para a Bacia do Ribeira

2.4. DEMAIS OBRAS E INTERVENÇÕES PREVISTAS OU IMPLANTADAS

2.4.1. Barragem do Valo Grande

2.4.2. Monitoramento do Complexo Lagunar Iguape-Cananéia

2.4.3. Sistema de Alerta (Rede Telemétrica)

2.4.4. Definição de Áreas de Restrição de Uso

2.4.5. Retificação e Desassoreamento do Ribeira Velho

2.4.6. Aproveitamento das Várzeas do Ribeira através de Pôlderes

2.4.7. Fixação da Curva de Icapara

2.4.8. Fixação da Barra do Ribeira

2.5. PLANO DE AÇÃO PARA A BACIA DO RIBEIRA DE IGUAPE

2.5.1. Apoiar as Iniciativas da Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) e da CESP (ou sua sucessora) na Implantação de Aproveitamentos Hidrelétricos Propostos para a Bacia do Ribeira do Iguape

2.5.2. Concluir as Obras do Vertedouro da Barragem do Valo Grande

2.5.3. Aprimorar a Rede Telemétrica Local e o Sistema de Alerta contra Inundações

2.5.4. Implementar Programas de Relocação das Populações Urbanas e Rurais Assentadas em Áreas de Risco

2.5.5. Implantar Sistemas de Sinalização e Identificação, Indicativos de Áreas e Níveis de Risco de Inundações

2.5.6. Elaborar o Mapa do Zoneamento de Obras Inundáveis do Vale do Ribeira

2.5.7. Reavaliação dos Estudos de Controle de Cheias e de Aproveitamento Hidroagrícola no Vale do Ribeira, incluindo Também os Vales dos Rios Jacupiranga, Guaraú e Juquiá e a Operação das Comportas da Barragem do Valo Grande

2.5.8. Promover Programas Voltados para o Desenvolvimento Sustentável da Região

2.5.9. Acelerar o processo de discriminação e regularização fundiária no Vale do Ribeira

2.6. FÓRUM DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO RIBEIRA

- 2.6.1. Turismo
- 2.6.2. Mineração
- 2.6.3. Agropecuária/Pesca
- 2.6.4. Políticas Públicas
- 2.7. PLANO DE AÇÃO 2000-2003

3. METAS E ESTRATÉGIAS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

- 3.1. DESCRIÇÃO DAS AÇÕES
- 3.2. SIMULAÇÃO DE RECEITA A SER AUFERIDA COM A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

4. FICHAS TÉCNICAS E PLANO DE INVESTIMENTOS

- 4.1. FICHAS TÉCNICAS DAS AÇÕES DE CURTO PRAZO
- 4.2. FICHAS TÉCNICAS DAS AÇÕES DE MÉDIO E LONGO PRAZOS
- 4.3. PLANO DE INVESTIMENTOS

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6. EQUIPE TÉCNICA

2.10. Plano de Bacia: UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande

APRESENTAÇÃO

1.- A BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARDO/GRANDE - UGRHI 12

- 1.1.- ASPECTOS GERAIS
- 1.2.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS
 - 1.2.1.- Geologia
 - 1.2.2.- Recursos Minerais
 - 1.2.3.- Geomorfologia
 - 1.2.4.- Pedologia
 - 1.2.5.- Potencialidade Agrícola
 - 1.2.6.- Biodiversidade
- 1.3.- SÓCIO-ECONOMIA
 - 1.3.1.- Histórico do Desenvolvimento da Região
 - 1.3.2.- Dinâmica Econômica Regional
- 1.4.- DEMOGRAFIA
- 1.5.- USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
- 1.6.- SAÚDE E SANEAMENTO
- 1.7.- RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS
- 1.8.- INVENTÁRIO DOS MUNICÍPIOS

2.- OBJETIVOS, METAS E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS

- 2.1.- OBJETIVOS E METAS: AS OFICINAS DE TRABALHO
 - 2.1.1.- Primeira Oficina - desenvolvimento dos trabalhos
 - 2.1.2.- Segunda Oficina - desenvolvimento dos trabalhos
- 2.2.- PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS
 - 2.2.1 - Recomendações do Relatório "0"

3.- CRITÉRIOS PARA ZONEAMENTO AMBIENTAL

4.- METAS E ESTRATÉGIAS DE CURTO PRAZO

- 4.1.- Bloco "A" - AÇÕES PARA O APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA

BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARDO/GRANDE

- 4.1.1.- Atualização e fortalecimento do Comitê de Bacia
- 4.1.2.- Integração das diversas instituições que atuam na Bacia Hidrográfica
- 4.1.3.- Educação Ambiental
- 4.2.- Bloco "B" - MEDIDAS DE CURTO PRAZO VISANDO À SUSTAÇÃO DOS PROCESSOS DE DEGRADAÇÃO EM ANDAMENTO
 - 4.2.1.- Controle dos processos erosivos
 - 4.2.2.- Implantação da coleta e tratamento de esgotos
 - 4.2.3.- Controle do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas
 - 4.2.4.- Controle do uso da água para fins urbanos
 - 4.2.5.- Controle do uso da água para irrigação
 - 4.2.6.- Controle do uso das águas subterrâneas

5.- METAS E ESTRATÉGIAS DE MÉDIO E LONGO PRAZOS (2004-2010)

- 5.1.- Bloco "A" - AÇÕES PARA A CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO PARDO/GRANDE
 - 5.1.1.- Consolidação do Comitê de Bacia como órgão gestor dos recursos hídricos
 - 5.1.2.- Modernização e atualização das informações
- 5.2.- Bloco "B" - MEDIDAS DE MÉDIO E LONGO PRAZOS VISANDO À RECUPERAÇÃO, PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
 - 5.2.1.- Controle da erosão rural
 - 5.2.2.- Controle do uso das águas subterrâneas
 - 5.2.3.- Revegetação e recomposição de matas ciliares
 - 5.2.4.- Controle do uso da água para irrigação
 - 5.2.5.- Racionalização do uso da água nas atividades industriais
 - 5.2.6.- Controle do uso da água para fins urbanos
 - 5.2.7.- Zoneamento ambiental
 - 5.2.8.- Desenvolvimento jurídico-institucional dos Poderes Públicos Municipais
 - 5.2.9.- Melhoria da disposição final dos resíduos sólidos
 - 5.2.10. - Controle dos processos de inundação

5.3.- REENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA EM CLASSES DE USO

5.4.- SIMULAÇÃO DE RECEITA A SER AUFERIDA COM A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA NA UGRHI 12

6.- FICHAS TÉCNICAS E PLANO DE INVESTIMENTOS

6.1.- AÇÕES DE CURTO PRAZO

6.2.- AÇÕES DE MÉDIO E LONGO PRAZOS

6.3.-PLANO DE INVESTIMENTOS

7.- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

8.- EQUIPE TÉCNICA

2.11. Plano de Bacia:

UGRHI 14 - Alpa

APRESENTAÇÃO

1. A BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA

1.1. ASPECTOS GERAIS

1.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.2.1. Geologia

1.2.2. Recursos Minerais

1.2.3. Geomorfologia

1.2.4. Pedologia

1.2.5. Potencialidade Agrícola

1.2.6. Biodiversidade

1.3. SÓCIO-ECONOMIA

1.3.1. Histórico do Desenvolvimento da Região

1.4. DEMOGRAFIA

1.5. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

1.6. SAÚDE E SANEAMENTO

1.7. RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂN.

2. OBJETIVOS, METAS E PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS

2.1. OBJETIVOS E METAS: AS OFICINAS DE TRABALHO

2.1.1. Primeira Oficina - desenvolvimento dos trabalhos.

2.1.2. Segunda Oficina - desenvolvimento dos trabalhos.

2.2. PROPOSIÇÃO DE PROGRAMAS

3. CRITÉRIOS PARA ZONEAMENTO AMBIENTAL

4. METAS E ESTRATÉGIAS DE CURTO PRAZO

4.1. Bloco "A" - AÇÕES para o aperfeiçoamento do Sistema de Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do ALTO PARANAPANEMA.

4.1.1. Modernização e fortalecimento do Comitê de Bacia

4.1.2. Integração das diversas instituições que atuam na Bacia Hidrográfica

4.1.3. Educação Ambiental

4.2. Bloco "B" - Medidas de curto prazo visando dar início à sustação dos processos de degradação em andamento

4.2.1. Controle dos processos erosivos

4.2.2. Controle do uso de fertilizantes e defensivos Agrícolas

4.2.3. Controle do uso da água para fins urbanos

5. METAS E ESTRATÉGIAS DE MÉDIO E LONGO PRAZOS

5.1. Bloco "A" - AÇÕES PARA A CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANAPANEMA

5.1.1. Consolidação do Comitê de Bacia como órgão gestor dos recursos hídricos

5.1.2. Desenvolvimento jurídico-institucional dos Poderes Públicos Municipais

5.1.3. Modernização e atualização das informações

5.2. Bloco "B" - Medidas de médio e longo prazos visando à recuperação, preservação e conservação dos recursos hídricos

5.2.1. Zoneamento Ambiental

5.2.2. Controle da erosão rural

5.2.3. Controle do uso das águas subterrâneas

5.2.4. Controle do uso da água para irrigação

5.2.5. Racionalização do uso da água nas atividades industriais

5.2.6. Ampliação da infra-estrutura sanitária

5.2.7. Ampliação da coleta e tratamento de esgotos

5.2.8. Controle do uso da água para fins urbanos

5.2.9. Melhoria da qualidade das águas superficiais interiores

5.2.10. Melhoria da disposição final dos resíduos Sólidos

5.2.11. Controle do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas

5.3. SIMULAÇÃO DE RECEITA A SER AUFERIDA COM A COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA

6. FICHAS TÉCNICAS E PLANO DE INVESTIMENTOS

6.1. AÇÕES DE CURTO PRAZO

6.2. AÇÕES DE MÉDIO E LONGO PRAZOS

6.3. PLANO DE INVESTIMENTOS

7. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

2.12. Plano de Bacia: UGRHI 15 – Turvo Grande

1 INTRODUÇÃO

2 OBJETIVOS

3 CARACTERIZAÇÃO DA UGRHI E SUB-BACIAS

4 MÉTODO DE TRABALHO ADOTADO

5 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

- 5.1 Elaboração, discussão e consolidação da proposta de abordagem do Plano
- 5.2 Análise e síntese do Relatório Zero
- 5.3 Acompanhamento e participação do CBH na elaboração do Plano
 - 5.3.1 Realização de oficinas de trabalho para discussão de proposições para o Plano
 - 5.3.2 Realização de discussões da minuta do Plano de Bacia
 - 5.3.3 Avaliação dos resultados do processo de participação de representantes locais
- 5.4 Preparação de mapas e quadros síntese por sub-bacia e UGRHI
- 5.5 Atualização e complementação de dados
- 5.6 Análise de empreendimentos e estudos solicitados ao Comitê
- 5.7 Análise da sistemática proposta pelo CORHI para cobrança pelo uso dos recursos hídricos
- 5.8 Levantamento e obtenção de documentos de referência

6 SOCIOECONOMIA

- 6.1 Aspectos demográficos
- 6.2 Economia
 - 6.2.1 Setor Primário
 - 6.2.2 Setor Secundário
 - 6.2.3 Setor Terciário

- 6.2.4 Interfuncionalidades existentes entre os setores econômicos e os recursos hídricos da UGRHI

7 RECURSOS HÍDRICOS

- 7.1 Recursos hídricos superficiais
 - 7.1.1 Disponibilidade de água superficial
 - 7.1.2 Demandas de águas superficiais
- 7.2 Recursos hídricos subterrâneos
 - 7.2.1 Disponibilidade de água subterrânea
 - 7.2.2 Demandas de águas subterrâneas
- 7.3 Balanços demandas versus ofertas de recursos hídricos
 - 7.3.1 Situação hídrica em mini-bacias de interesse
 - 7.3.1.1 Quadro constatado em mini-bacias com irrigação
 - 7.3.1.2 Estudo de mini-bacias para abastecimento urbano
- 7.4 Qualidade das Águas
 - 7.4.1 Águas Superficiais
 - 7.4.1.1 Enquadramento legal dos corpos d'água
 - 7.4.1.2 Fontes de poluição das águas superficiais
 - 7.4.1.2.1 Cargas poluidoras de origem industrial
 - 7.4.1.2.2 Resíduos de origem industrial
 - 7.4.1.3 Monitoramento da qualidade das águas superficiais
 - 7.4.1.3.1 Resultados do monitoramento da qualidade das águas superficiais
 - 7.4.1.4 Análise e recomendações em relação ao enquadramento dos corpos d'água
 - 7.4.2 Águas subterrâneas
 - 7.4.2.1 Qualidade natural das águas subterrâneas
 - 7.4.2.1.1 Aquífero Bauru
 - 7.4.2.1.2 Aquífero Serra Geral
 - 7.4.2.1.3 Aquífero Guarani
 - 7.4.2.2 Vulnerabilidade natural dos aquíferos
 - 7.4.2.3 Riscos à contaminação dos aquíferos
 - 7.4.2.4 Fontes de poluição de origem agrícola
 - 7.4.2.5 Rede de monitoramento hidrogeológico e resultados obtidos
 - 7.4.2.6 Ações recomendadas para o uso sustentável das águas subterrâneas

8 SANEAMENTO AMBIENTAL

8.1 Quadro atual do Saneamento Básico na UGRHI

8.2 Subsídios técnicos e diretrizes utilizadas para preconização de metas e ações em saneamento básico

8.2.1 Indicação de metas e ações para melhoria e manutenção do abastecimento de água

8.2.2 Indicação de metas e ações para melhoria do sistema de coleta e tratamento de esgotos

8.3 Considerações finais sobre o planejamento de ações em saneamento básico

8.4 Resíduos sólidos

8.4.1 Quadro atual sobre os resíduos sólidos domésticos na UGRHI

8.4.2 Indicação de metas e ações para melhoria da situação atual de destinação dos resíduos sólidos domésticos

8.5 Doenças decorrentes de deficiências sanitárias e outros aspectos ambientais

8.6 Resíduos de serviços de saúde

9 USOS E OCUPAÇÃO DO SOLO E DEGRADAÇÕES AMBIENTAIS

9.1 Mapa de uso e ocupação do solo

9.2 Considerações sobre a Biodiversidade

9.3 Unidades de Conservação Ambiental e áreas correlatas

9.4 Degradação ambiental

9.4.1 Desmatamentos

9.4.2 Erosão e assoreamento

9.4.3 Inundações

9.4.4 Mineração

10 PLANO DE METAS E AÇÕES

10.1 Ações desenvolvidas e em desenvolvimento pelo CBH-TG

10.2 Caracterização das metas e ações componentes do Plano

10.3 Programa de investimentos do Plano de Bacia e fontes de financiamento

10.4 Cobrança pelo uso da água

11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

EQUIPE TÉCNICA

GRUPO QUE PARTICIPOU DE DISCUSSÕES DURANTE A ELABORAÇÃO DO PLANO DE BACIA DA UGRHI 15

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2.13. Plano de Bacia: UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema

APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO

2. ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA

2.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

2.1.1. Distribuição da população segundo as unidades de planejamento de recursos hídricos

2.2. ASPECTOS ECONÔMICOS DA BACIA

HIDROGRÁFICA DO PONTAL DO PARANAPANEMA

2.2.1. Setor primário

2.2.3. Setor secundário

2.2.4. Setor terciário

2.2.5. Consolidação dos setores da economia

2.2.6. População economicamente ativa - PEA

2.2.7. Valor adicionado

3. RECURSOS HÍDRICOS E MEIO FÍSICO

3.1. INTRODUÇÃO

3.2. ASPECTOS DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

3.2.1. Aspectos do Meio Físico

3.2.2. Áreas Degradadas por Processos do Meio Físico

3.2.3. Aspectos do Meio Biótico

3.3. DISPONIBILIDADE HÍDRICA

3.3.1. Disponibilidade Hídrica Superficial

3.3.2. Disponibilidade Hídrica Subterrânea

3.3.3. Disponibilidade Hídrica Total

3.4. CAPTAÇÕES E DEMANDAS

3.4.1. Captações e Demandas Atuais

3.4.2. Usos não Consuntivos

3.4.3. Lançamentos Atuais

3.4.4. Outorgas Pelo Uso da Água

3.5. BALANÇO DEMANDAS X DISPONIBILIDADE HÍDRICA

3.6. DEMANDAS FUTURAS

3.7. QUALIDADE DAS ÁGUAS

3.7.1. Qualidade das Águas Superficiais

3.7.2. Qualidade das Águas Subterrâneas

3.7.3. Fontes de Poluição, Saneamento e Resíduos Sólidos

3.8. RECOMENDAÇÕES DE TEMAS PARA DISCUSSÃO SOBRE AÇÕES DE GESTÃO E DE INTERVENÇÃO NOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

4. PLANO DE METAS E AÇÕES

4.1. OBJETIVOS

4.2. DIRETRIZES GERAIS

4.3. SÍNTESE DOS PROBLEMAS, AS METAS E AÇÕES

4.3.1. Metas e Ações Para Conservação e Recuperação e dos Recursos Hídricos Superficiais

4.3.2. Metas e Ações Para Conhecimento da Disponibilidade, Conservação e Recuperação dos Recursos Hídricos Subterrâneos

4.3.3. Metas e Ações de Educação e Recuperação Ambiental Direcionadas Aos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos.

4.3.4. Metas e Ações Direcionadas Para a Organização de Ações Institucionais Relacionada ao CBH-PP e Criação de Agência de Bacia.

4.3.5. Metas e Ações Direcionadas Para Incentivo a Criação de Viveiros Municipais e Privados, de Mudanças Nativas a Serem Fornecidas Para o Programa de Recuperação Ambiental das Bacias Hidrográficas.

4.3.6. Metas e Ações Direcionadas Para o Fomento e Incentivo a Criação de uma Legislação Municipal Específica Para Proteção e Conservação dos Recursos Hídricos, Bem Como Apoio ao Aumento da Fiscalização.

4.3.7. Metas e Ações Direcionadas Para o Fomento e Incentivo e Criação de Associações e Participação Social nos Programas de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

4.3.8. Metas e Ações Direcionadas a Fomentar a

Criação de Parcerias Regionais Para Preservação e Conservação dos Recursos Hídricos

4.3.9. Metas e Ações Direcionadas Para a Organização de Ações Voltadas ao Acompanhamento da Implementação das Ações do Plano Diretor de Recursos Hídricos.

5. PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

5.1. OS RECURSOS FINANCEIROS DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

5.2. AS AÇÕES

5.2.1. As Ações da componente gestão

5.2.2. As Ações de Intervenção em Estudos, Serviços e Obras

5.2.3. Os Investimentos nas Ações

6. PRINCIPAIS PROBLEMAS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS A SEREM SUPERADOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE BACIA DA UGRHI-22.

7. CONCLUSÕES

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. ANEXOS

ANEXO 4

TABELA 4 – INDICADORES COM MAIORES ÍNDICES DE APROVAÇÃO

Indicador	Nível local (%)	Nível Nacional (%)
Densidade populacional (total, urbana, rural)	96	97
Índice de cobertura vegetal (%)	93	100
Taxa de conformidade da água – OD (% de amostras)	93	93
Índice de tratamento de esgotos coletados (%)	90	87
Índice de captação de água para abastecimento urbano (m ³ /hab.)	85	87
Índice de atendimento urbano de coleta de esgotos (% pop.)	84	87
Índice de urbanização	84	83
Índice de população não atendida por coleta de lixo (%)	83	86
Índice de consumo per capita de água (m ³ /hab)	80	81
Índice de captação de água para irrigação (m ³ /ha)	78	88
Índice de abastecimento urbano de água via rede (% pop.)	77	83

(1) Índice de aprovação: soma dos critérios “muito importante” (valor 1) e “importante” (2).

TABELA 5 – INDICADORES COM MAIORES ÍNDICES DE REJEIÇÃO (1)

Indicador	Nível local (%)	Nível Nacional (%)
População ocupada por setor de atividade, em relação à pop. Economicamente ativa (%)	72	69
Índice de densidade de drenagem urbana (comprimento dos cursos d'água/Km ²)	58	56
Rendimento nominal médio mensal per capitã (R\$/hab.)	57	59
PIB per capitã (R\$/hab.)	55	51
IDH – Longevidade (0 a 1)	50	53

(1) Índice de rejeição: soma dos critérios “pouco importante” (valor 3) ou “irrelevante” (valor 4).

TABELA 6 – INDICADORES COM MENORES ÍNDICES DE REJEIÇÃO

Indicador	Nível local (%)	Nível Nacional (%)
Densidade populacional total, urbana, rural (hab/km ²)	0,0	0,0
Índice de cobertura vegetal (%)	6,0	0,0
Taxa de conformidade da água em relação ao OD (% de amostras)	7,0	5,0
Índice de captação de água para abastecimento urbano (m ³ /hab.)	8,0	10
Índice de tratamento de esgotos coletados (%)	9,0	10
Índice de atendimento urbano de coleta de esgotos (% pop.)	13	9,0

(1) Índice de rejeição: soma dos critérios “pouco importante” (valor 3) ou “irrelevante” (valor 4).

TABELA 9 – OS INDICADORES MAIS VALORIZADOS NO PAINEL

Dimensão	Indicadores	Nível local		Nível Nacional	
		Peso (1)	Ranking e classe (2)	Peso	Ranking e classe (3)
Pressões sobre os estoques hídricos (quantidade e qualidade)	Densidade populacional total, urbana e rural (hab/km ²)	3.58	2 (A)	3.47	1 (A)
	Índice de urbanização (% / ano)	2.43	11 (C)	2.24	12 (C)
Pressões relativas às demandas hídricas	Índice de captação de água para abastecimento urbano (m ³ /hab.)	3.25	3 (A)	3.03	3 (A)
	Índice de captação de água para irrigação (m ³ /hab)	2.24	15 (D)	2.60	9 (C)
Pressões relativas à poluição	Índice de lançamento de matéria orgânica nas águas (DBO/hab/dia)	2.36	12 (C)	2.00	15 (D0)
	Índice de utilização de P na agricultura (kg/hab/)	2.01	17 (D)	2.04	14 (D)
Estado qualitativo das águas	Taxa de conformidade da água em relação à DBO (% de amostras)	2.97	5 (B)	2.72	5 (B)
	Taxa de conformidade da água em relação ao OD (% de amostras)	2.80	7(B)	2.63	8 (B)
	Índice de toxicidade das águas superficiais (média anual e regra dos 90%) ¹	2.70	8 (B)	2.58	10 (C)
	IQA – Índice de qualidade da água (média anual e regra dos 90%) ²⁷	2.63	9 (C)	2.70	6 (B)
Estado quantitativo das águas	Débitos mínimos de x dias consecutivos x anos de recorrência (l/c km ² ou m ³ /hab/ano)	2.44	10 (C)	2.44	11 (C)
	Coefficiente de escoamento superficial (precipitação/débitos)	2.04	16 (D)	1.86	24 (D)
Estado dos meios aquáticos	Índice de cobertura vegetal (%/ano)	3.61	1 (A)	3.43	2 (A)
Desempenho dos serviços de água e saneamento básico	Índice de tratamento de esgotos coletados (%)	3.18	4 (A)	2.65	7 (B)
	Índice de tratamento de esgotos em relação à água consumida (%)	2.34	13 (D)	2.20	13 (D)
	Índice de atendimento urbano de coleta de esgotos (% pop.)	2.29	14 (D)	1.97	17 (D)
	Índice de lixo corretamente disposto (% do volume produzido que é disposto em aterros sanitários)	2.93	6 (B)	2.75	4 (B)

(1) Limites entre 0 a 6 (vide metodologia);

(2) O ranking leva em conta a posição do grau de valorização de cada indicador entre os 64 indicadores do painel.

As classes de importância foram identificadas com o auxílio da técnica dos quartis:

- Nível local:

¹ O índice de toxicidade é associado ao IQA da NSF (1970) e indica a presença de elementos tóxicos na água. Se um ou mais elementos tóxicos são detectados em concentrações não conformes, o índice de toxicidade e o próprio IQA adquirem valor 0 (função binária).

² O IQA foi proposto em 1970 pela National Sanitation Foundation (USA) a partir da seleção e ponderação de parâmetros de qualidade da água. Os 9 parâmetros são: OD (0,17), coliformes fecais (0,15), pH (0,12), DBO (0,10), Nitratos (0,10), fosfatos (0,10), temperatura (0,10), turbidez (0,08), sólidos totais (0,08). O índice é obtido pela fórmula: $IQA = \sum_{i=1}^n w_i q_i$ no qual q_i é a qualidade do parâmetro (0 a 100) obtido a partir da respectiva curva de qualidade, e w_i é o peso respectivo (0 a 1).

Classe A – Indicadores com maior nível de valorização do painel: acima da média 3 em uma escala máxima de 6; pertencentes ao 1º quartil, ou seja, os 4 indicadores mais valorizados do painel; intervalo entre 3.18 e 3.58.

Classe B – Indicadores correspondentes ao 3º ou 4º quartis: situados entre os 50% mais valorizados da tabela acima, ou seja, entre os 8 indicadores mais valorizados do painel, mas com índices abaixo da média 3; intervalo entre 2.70 e 2.97;

Classe C – Indicadores correspondentes ao 2º quartil: situados entre os 75% mais valorizados da tabela acima, ou seja, entre os 12 indicadores mais valorizados do painel; intervalo entre 2.36 e 2.63;

Classe D – Indicadores correspondentes ao 1º quartil: situados entre os 25% menos valorizados da tabela acima; intervalo entre 2.01 e 2.34.

- Nível nacional:

Classe A – Indicadores com maior nível de valorização do painel: acima da média 3 e em uma escala máxima de 6; pertencentes ao 1º quartil, ou seja, os 4 indicadores mais valorizados do painel; intervalo entre 3.03 e 3.47.

Classe B – Indicadores correspondentes ao 3º ou 4º quartis: situados entre os 50% mais valorizados da tabela acima, ou seja, entre os 8 indicadores mais valorizados do painel, mas com índices abaixo da média 3; intervalo entre 2,63 e 2,75.

Classe C – Indicadores correspondentes ao 2º quartil: situados entre os 75% mais valorizados da tabela acima, ou seja, entre os 12 indicadores mais valorizados do painel; intervalo entre 2.24 e 2.60.

Classe D – Indicadores correspondentes ao 1º quartil: situados entre os 25% menos valorizados da tabela acima; intervalo entre 1.86 e 2.20.

(3) Considerando-se as sugestões (tabela 7), este indicador pode ser utilizado como “índice de perda de cobertura vegetal (%/ano).”