



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Elaboração dos Estudos de Atualização do Plano Diretor de
Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
PDRH RIO DAS VELHAS



RP 01
PLANO DE TRABALHO

REVISÃO 01
JANEIRO/2013



Revisão	Data	Descrição	Por	Verif.	Aprov.	Autoriz.
01	21/01/13	Revisão 01	SH	SA	EA	AC
00	21/12/12	Emissão inicial	SH	SA	EA	AC

**Elaboração dos Estudos de Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos
da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas
PDRH RIO DAS VELHAS**

RP 01 - PLANO DE TRABALHO

Elaboração: Geógrafa Sumirê Hinata	Verificação: Engº Civil (Msc.) Sidnei Agra	Revisão: 01	Data: 21/01/2013
Aprovado Ecoplan Sociólogo (Dr.) Eduardo Audibert	Autorizado Ecoplan Engº Alexandre Carvalho	Ref. Ecoplan cc 772	

Finalidade de Emissão	<input type="checkbox"/> 1 Para Informação	<input type="checkbox"/> 2 Para Comentários	<input checked="" type="checkbox"/> 3 Para Aprovação	<input type="checkbox"/> 4 Para Execução	<input type="checkbox"/> 5 Como Construído	<input type="checkbox"/> 6 Para Utilização	<input type="checkbox"/> 7 Para Providências
-----------------------	--	---	--	--	--	--	--



Elaboração dos Estudos de Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

PDRH RIO DAS VELHAS

Relatório Parcial 01

PLANO DE TRABALHO

JANEIRO/2013





SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	9
2 INTRODUÇÃO	11
3 CONCEPÇÃO DO PLANO DE TRABALHO.....	15
4 A BACIA DO RIO DAS VELHAS E O PDRH.....	19
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS	19
4.2 GESTÃO DA BACIA.....	28
4.3 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS.....	37
4.4 AS METAS 2010 E 2014	48
5 PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS	53
5.1 ETAPAS DO TRABALHO.....	53
5.2 ESCOPO DO PLANO	55
6 PARTICIPAÇÃO SOCIAL.....	57
6.1 GAT – PDRH.....	57
6.2 REUNIÕES PÚBLICAS.....	57
6.3 FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ENVOLVIMENTO SOCIAL	59
6.4 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA.....	63
6.4.1 Ações de Incentivo	65
6.4.2 Ações de Capacitação.....	66
6.4.3 Ações de Acolhimento.....	66
6.4.4 Ações de Validação.....	68
6.4.5 Ações de Divulgação.....	68
6.5 MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	69
7 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	73
7.1 BASES DE DADOS E INFORMAÇÃO	73
7.2 ÁREA DE TRABALHO: UNIDADES TERRITORIAIS ESTRATÉGICAS	73
7.3 FERRAMENTAS DE SUPORTE AO PLANEJAMENTO.....	75
7.3.1 Metodologia de Execução e Integração dos Trabalhos	75
7.3.2 Sistema Integrado de Informações	81
7.3.3 SIG do PDRH.....	93
7.3.4 Modelagem Matemática	97
7.4 ENTREVISTAS COM ATORES SOCIAIS ESTRATÉGICOS: LEVANTAMENTOS EM FONTES PRIMÁRIAS COM ATORES SOCIAIS.....	113
7.5 LEVANTAMENTO DOS USOS DA ÁGUA	117
7.6 FLUXOGRAMA DOS APERFEIÇOAMENTOS PROPOSTOS	119



8 ASPECTOS ORGANIZACIONAIS	121
8.1 CRONOGRAMA FÍSICO	121
8.2 PRODUTOS	125
8.2.1 Relatórios parciais	125
8.2.2 Relatórios finais do PDRH	126
8.2.3 Outros produtos	126
8.2.4 Cronograma Financeiro	126
8.3 EQUIPE TÉCNICA	127
9 ANEXOS	133



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1: UPGRHs de Minas Gerais, com destaque para a SF5 – Bacia do Rio das Velhas.....	20
Figura 4.2: Grau de Urbanização da Bacia do rio das Velhas.....	21
Figura 4.3: Bacia do Rio das Velhas, com divisão nos trechos Alto, Médio e Baixo.....	23
Figura 4.4: Bacia do Rio das Velhas, com divisão em UTEs e indicação dos Subcomitês.....	35
Figura 4.5: PDRH Velhas, versão 2004.	37
Figura 4.6: Logomarcas dos Projetos Meta 2010 e Meta 2014.	48
Figura 5.1: Escopo do PDRH do rio das Velhas.....	54
Figura 5.2: Etapas de elaboração do PDRH.....	55
Figura 6.1: Estratégia de Implementação do Processo de Participação.	57
Figura 7.1: Esquema de ferramentas de suporte ao planejamento.....	75
Figura 7.2: Esquema de modularização.	82
Figura 7.3: Esquema da ferramenta framework jQuery.....	85
Figura 7.4: Tela de demonstração do i3Geo em funcionamento dentro do portal do MMA.	86
Figura 7.5: Esquema do fluxo de informações.....	88
Figura 7.6: Projeto Porto Maravilha.	91
Figura 7.7: Imagens de satélite fornecidas pelo Google como plano de informação no i3Geo.	92
Figura 7.8: Interface do modelo SAD-IPH, vinculada à interface do software MapWindow GIS.	101
Figura 7.9: Algoritmo com todas as operações do sistema baseada no modelo típico de SSD's.....	102
Figura 7.10: Sequência de passos para a geração de uma rede de drenagem com informações de topologia no ArcGis usando ferramentas ArcHydro.....	103
Figura 7.11: Resultado final da discretização na bacia SF9.....	105
Figura 7.12: Exemplo de mapa do resultado final da geração de sub-bacias incrementais pelo Modelo Digital de Elevação.....	106
Figura 7.13: Exemplo de mapa de distribuição espacial dos dados de vazão média de longo período.	107
Figura 7.14: Exemplo de perfis de disponibilidade hídrica representando os cenários de vazão inseridos no modelo.....	108
Figura 7.15: Exemplo mapa de valores específicos para as retiradas médias.	109
Figura 7.16: Exemplo de mapa a distribuição espacial do balanço hídrico de acordo com estas classes de comprometimento.	110
Figura 7.17: Exemplo de mapa de estimativas de cargas geradas.....	112
Figura 7.18: Exemplo de mapa com as classes de uso da água.	113
Figura 7.19: Fluxograma dos aperfeiçoamentos propostos.....	120
Figura 8.1: Distribuição das Equipes ao longo do trabalho.	131





ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 4.1: Análise do PERH-MG sobre o Diagnóstico do PDRH Velhas (2004).....	26
Quadro 4.2: Relação de UTEs e Municípios abrangidos ¹	30
Quadro 4.3: Estrutura do PDRH Velhas (2004).....	38
Quadro 4.4: Estrutura e Orçamento do Programa de Ações do PDRH Velhas (2004).....	42
Quadro 6.1: Proposta (sugestiva) de calendário para reuniões de diagnóstico.....	58
Quadro 6.2: Ações de envolvimento social.....	62
Quadro 6.3: Ações a serem implantadas e momento e formas de aplicação, por grupos.....	64
Quadro 7.1: Usos das águas doces por classe de qualidade.....	118
Quadro 8.1: Cronograma físico.....	123
Quadro 8.2: Ações a serem implantadas e momento e formas de aplicação, por grupos.....	126
Quadro 8.3: Organograma da Equipe Técnica.....	129





1 APRESENTAÇÃO

Porto Alegre, 21 de janeiro de 2013.

Ilmo. Sr. Alberto Simon Schwartzman
Diretor Técnico AGB Peixe Vivo
Rua Carijós nº 166, Centro, BH / MG

Ref.: Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

Ass.: Apresentação do RP-01 Plano de Trabalho – Revisão 01

Prezado Senhor,

A ECOPLAN Engenharia Ltda., detentora do Contrato nº 021/2012 - Ato Convocatório nº 016/2012, no âmbito do Contrato de Gestão nº 003/IGAM/2009, referente à **Elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**, por meio deste documento, apresenta a versão revisada do Relatório de Programação dos Trabalhos (RP-01), consoante as especificações do Termo de Referência.

O presente relatório tem por objetivo apresentar, o planejamento para a execução dos serviços, descrevendo a abrangência dos trabalhos e as indicações metodológicas para a elaboração do mesmo.

Aproveitamos o ensejo para manifestar votos de estima e apreço.

Atenciosamente,

Eng. Alexandre Ercolani de Carvalho
Gerente do Contrato
Consórcio Ecoplan - Skill

2 INTRODUÇÃO

O Consórcio Ecoplan - Skill apresenta o **Relatório Parcial 01 (RP-01) PLANO DE TRABALHO – Revisão 01**, no âmbito do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – PDRH Velhas. O relatório objetiva materializar e apresentar, de forma sucinta, o Plano de Trabalho, ajustado e reprogramado, refletindo as proposições metodológicas e conceituais apresentadas na proposta técnica, submetida à apreciação da AGB Peixe Vivo quando do desenvolvimento do processo licitatório que deu origem a este contrato, já incorporando as solicitações de revisão relativas a primeira versão deste documento (de caráter preliminar).

Entende-se que essa visão sintética pode ser oferecida ao Grupo de Trabalho responsável pelo acompanhamento do PDRH Velhas, GAT - CTPC, como um primeiro documento de trabalho, configurando uma abordagem inicial da problemática relativa aos recursos hídricos da bacia.

As diretrizes e estratégias metodológicas para elaboração deste Plano de Trabalho estão expressas nos Termos de Referência do PDRH, e relacionam-se, diretamente, aos objetivos do trabalho:

“...Atualizar o PDRH da bacia do rio das Velhas para compatibilizá-lo com o quadro atual existente na bacia hidrográfica em termos de demandas, quantidade, qualidade e gestão dos recursos hídricos de maneira geral e específica para as diferentes sub-bacias.”

Para o alcance deste objetivo, devem ser estudados:

- Os impactos das atividades antrópicas na bacia, agregando um importante viés ambiental à gestão de recursos hídricos;
- A identificação dos conflitos pelo uso da água, tema chave da gestão de recursos hídricos; e
- O atendimento de diversas demandas específicas identificadas pelas Câmaras Técnicas do CBH Rio das Velhas, refletindo a diversidade, complexidade e extensão geográfica da bacia.

Esta aparente impossibilidade de conciliar a base técnica de elaboração do um Plano de Recursos Hídricos com os interesses sociais é superada com as ferramentas sugeridas pelo Consórcio Ecoplan – Skill para o desenvolvimento do PDRH Velhas.

Algumas técnicas já empregadas em Planos anteriores e algumas inovações trazidas a este projeto possibilitarão o alcance destes objetivos. Nestes termos, destacam-se as ferramentas de comunicação e mobilização descritas no Capítulo 6 deste Relatório; e o Sistema de Integrado de Informações, com plataforma em ambiente de internet, proposto no Capítulo 7, agregando as informações descritivas ao ambiente do SIG – PDRH, também acoplando as ferramentas de simulação hidrológica e de qualidade das águas.

Assim, apesar de reconhecer que a integração entre a dimensão estritamente técnica com a dimensão socioinstitucional, conforme afirmam os Termos de Referência, não é uma tarefa fácil, o Consórcio está preparado para superar este desafio, apresentado, ao final do processo, o Plano Diretor de base técnica consistente e que reflita os anseios da sociedade da bacia, representada pelo CBH Velhas.

Ressalta-se ainda que é preciso reconhecer que a gestão de recursos hídricos na bacia rio das Velhas dispõe de um histórico e de um grau de institucionalização que pode ser identificado entre os mais avançados no Brasil atualmente.

Embora esta condição ofereça uma série de facilitadores (graus mais elevados de sensibilização e mobilização social, maior efetividade dos instrumentos de gestão como outorga e cobrança, etc.), ela apresenta também o grande desafio de mudança de patamar de gestão na bacia, através de um processo efetivo de descentralização em subcomitês e a decorrente intensificação da demanda de gestão compartilhada com a extensa rede institucional local.

Mais uma vez ressalta-se o caráter inovador deste processo, a ser desenvolvido com o acompanhamento simultâneo, do Comitê (com sua CT e seus subcomitês), da Agência de Bacia (ABG Peixe Vivo) e do Órgão Gestor (IGAM).

Para responder a todos estes apontamentos estratégicos, que se refletem em direcionamentos metodológicos, foi elaborado este Plano de Trabalho, que está estruturado da seguinte forma: após esta introdução, no capítulo seguinte, são apresentadas algumas diretrizes que servirão para nortear o desenvolvimento do Plano; na sequência, apresenta-se uma descrição da Bacia do rio das Velhas, abordando uma caracterização geral da mesma, os aspectos relacionados a gestão de recursos hídricos, e o histórico do Planejamento na região, com o PDRH (2004) e as Metas 2010 e 2014.

A seguir o Plano de Trabalho entra em seus capítulos mais centrais, com a apresentação da proposta metodológica para o envolvimento e participação da sociedade na

elaboração do PDRH Rio das Velhas, e da consolidação do Plano de Trabalho propriamente dito, com diretrizes metodológicas e descrição do escopo, abrangendo a divisão da Bacia em UTEs e as ferramentas a serem aplicadas: SII, SIG-PDRH, e modelos computacionais de simulação integrados ao SIG.

Finalmente, é apresentada a organização para o desenvolvimento do trabalho, com um cronograma físico-financeiro, acompanhado de uma listagem dos produtos a serem gerados e da equipe técnica mobilizada para os serviços.

3 CONCEPÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Conforme definido nos Termos de Referência, o PDRH Velhas deverá ser desenvolvido com o intuito de produzir um instrumento que permita ao CBH Rio das Velhas e seus 13 subcomitês, à AGB - Peixe Vivo, ao IGAM e demais componentes do sistema de gestão de recursos hídricos com responsabilidade sobre a bacia do rio das Velhas atuarem de forma efetiva e sustentável sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos da bacia, de modo a garantir o seu uso múltiplo, racional e sustentável em benefício de uma melhoria da qualidade de vida das gerações presentes e futuras.

Para o alcance deste marco conceitual, foram definidos os seguintes objetivos gerais:

- Elaborar diagnósticos atuais, consistentes e específicos para cada uma das UTE;
- Apresentar propostas de diretrizes e critérios para os instrumentos de gestão;
- Estabelecer metas para a bacia e ações para o alcance destas em um horizonte de planejamento de 20 anos;
- Aprimorar e fortalecer o arranjo institucional e os instrumentos de gestão dos recursos hídricos da bacia.

Estes objetivos já deixam claro o escopo do PRDH Velhas e possibilitam a estruturação do Plano de Trabalho, baseando-se em premissas consagradas na gestão de recursos hídricos:

- Planejamento de Recursos Hídricos como processo continuado, partindo-se do que já consta da versão anterior do Plano, com suas revisões e atualizações, e projetando os próximos passos para a Gestão da Bacia.
- Participação social contínua ao longo do trabalho, garantindo os espaços de participação do Comitê (e subcomitês) bem como da sociedade em geral, mas principalmente dos setores relacionados a recursos hídricos (usuários da água).
- Lógica de trabalho e fluxo de atividades, respeitando e atendendo ao que está disposto nos Termos de Referência.

Outro importante insumo a este relatório de Programação dos Trabalhos foi a realização da reunião inicial, em 03 de dezembro de 2012, na sede da ABG Peixe Vivo, entre os Técnicos da Consultora e a Direção da Agência, na qual foram esclarecidos aspectos relevantes que orientam a elaboração deste Plano de Trabalho, tais como (ver detalhes no Anexo A):

- As questões de mobilização da sociedade para a participação pública na construção do Plano;
- A criação do Grupo Técnico de Acompanhamento;
- A fiscalização e o acompanhamento do desenvolvimento do PDRH Velhas;
- Disponibilização da Base de Dados;
- Criação do website do PDRH

Uma segunda reunião foi realizada em 07 de janeiro de 2013, com participação da Diretoria do CBH Velhas, objetivando o alinhamento conceitual para o trabalho, entre o Consórcio, o Comitê e a Agência.

Finalmente, são apresentadas uma série de diretrizes que orientaram a formulação deste Plano de Trabalho, e seguem válidas durante a elaboração do PDRH Velhas:

- Em primeiro lugar, o plano deverá estar voltado à solução dos problemas na bacia, em especial relacionados com a poluição e a escassez de água e a fragilidade na gestão de recursos hídricos.
- Desse modo, entende-se que a solução para os problemas verificados passa pelo conhecimento dos processos hidrológicos e de qualidade das águas regionais e pela avaliação e proposições quanto a estrutura e arranjo para consolidar a gestão na bacia.
- As ações do Plano devem também estar voltadas para a proposição de estratégias para o atendimento das classes de Enquadramento dos cursos d'água da bacia, em especial no trecho objeto da Meta 2014.
- Desse modo, devem ser considerados os problemas de ordem ambiental mais proeminentes, relacionados ao saneamento, envolvendo o esgotamento sanitário, a disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos, a concentração industrial e aos impactos da mineração.
- A atualização do PDRH deve seguir como unidades de estudo as 23 Unidades Territoriais Estratégicas (UTE) estabelecidas pela Deliberação Normativa nº 01/2012 do CBH Rio das Velhas, observando suas particularidades e focando nas prioridades de ações identificadas em cada uma destas unidades de planejamento e gestão dos recursos hídricos.
- A elaboração do PDRH será acompanhada por um grupo de profissionais designados pelo CBH Rio das Velhas e AGB Peixe Vivo, denominado no presente documento de Grupo de Acompanhamento Técnico (no âmbito da

CTPC), com participação do IGAM, com a previsão da realização de reuniões ao longo do desenvolvimento dos trabalhos.

- O PDRH deverá ser elaborado considerando como horizonte de planejamento dos Planos de Ações um período de 20 anos. Deve-se atentar, também, para os horizontes e metas intermediárias, propostas para intervalos de 5 anos (quinquênio), concomitante as revisões do PDRH.
- Deverão ser considerados os trabalhos anteriores desenvolvidos na bacia, com foco em Recursos Hídricos, sobretudo as referências bibliográficas listadas no final dos Termos de Referência.
- Os Estudos existentes servirão de base de conhecimento, a partir da qual serão desenvolvidos os levantamentos de informações para o Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio das Velhas.
- Também será considerada a experiência da Consultora em trabalhos na região da Bacia do Rio das Velhas e em recentes trabalhos de natureza semelhante ao PDRH Velhas.
- Deverão ser incorporados ao PDRH os estudos que indicam a restrição de uso de recursos hídricos para barramentos, com reservatório de acumulação de água no trecho da calha do rio das Velhas compreendido entre a foz do ribeirão Arrudas e a confluência com o rio São Francisco, conforme estabelecido na Deliberação Normativa nº 250/2010 do CERH na atualização do Plano de Recursos Hídricos.
- Da mesma forma, deverão ser incorporados ao PDRH os compromissos assumidos no documento "Compromisso pela Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas: assegurar a volta do peixe e nadar na RMBH em 2014", denominado Meta 2014.
- É importante ressaltar a necessidade de uma estreita e efetiva interação entre os aspectos setoriais a serem abordados durante o desenvolvimento das diversas atividades que integram o PDRH. Com efeito, estudos de natureza complexa e integrada, como os relativos aos recursos hídricos, exigem uma ótica integrada na análise de seus condicionantes.
- A interação temática é essencial, também, visto que as instituições e a própria sociedade se organiza de forma setorial, originando aí um vício de origem que acompanha as informações junto às suas fontes de origem. O descuido nessa etapa pode significar o comprometimento dos resultados esperados para o

PDRH, uma vez que provoca a desagregação temática, impedindo a análise integrada necessária.

- Finalmente, destaca-se que o Plano será elaborado com base em dados secundários, e tem, entre outros, o objetivo de identificar as lacunas de conhecimento sobre a bacia, suprindo-as ou propondo programas específicos para este fim, tais como: complementação das redes de monitoramento hidrológico e de qualidade das águas, campanhas de medições de vazões; cadastro de usuários; etc.

4 A BACIA DO RIO DAS VELHAS E O PDRH

Este capítulo visa, no âmbito deste Relatório de Programação dos Trabalhos, apresentar uma contextualização sobre a área de estudo para elaboração do PDRH Velhas, apresentando uma caracterização da bacia e sua inserção na Bacia do Rio São Francisco.

Também são apresentados os estudos anteriormente realizados na bacia, com destaque para a versão anterior do PDRH (2004) e para os Projetos das Metas 2010 e 2014.

Para a caracterização da Bacia, foram buscadas informações na edição anterior do PDRH (2004); no Diagnóstico da Poluição Hídrica do Rio das Velhas, elaborado pela Equipe do Projeto Manuelzão (2012); e no Plano para Incremento do Percentual de Tratamento de Esgotos Sanitários na Bacia do Rio das Velhas, elaborado pela FEAM (2010).

Ressalta-se que as informações aqui apresentadas não se constituem no Diagnóstico a ser elaborado no âmbito deste trabalho, pois vários temas serão objeto de análises mais aprofundadas, que resultarão numa maior precisão a respeito das informações disponíveis.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

A bacia do rio das Velhas está localizada na região central do Estado de Minas Gerais, entre as latitudes 17° 15' S e 20° 25' S e longitudes 43° 25' W e 44° e 50 W. Apresenta uma forma alongada na direção norte-sul, e corresponde à Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF5 (São Francisco 5).

A bacia do Velhas (SF5) apresenta como bacias hidrográficas vizinhas: a bacia do rio Paraopeba (UPGRH SF3); as UPGRHs SF4 e SF5; a bacia do rio Jequitinhonha (UPGRH JQ1); e a bacia do rio Doce (UPGRHs DO1, DO2 e DO3). A Figura 4.1 a seguir apresenta a bacia do rio das Velhas no contexto nas demais UPGRHs do Estado de Minas Gerais.

O rio das Velhas tem sua nascente principal na cachoeira das Andorinhas, Município de Ouro Preto, numa altitude de aproximadamente 1.500 m. Toda a bacia compreende uma área de 29.173 Km², nos quais o rio principal percorre uma distância de 800 Km, desaguando no rio São Francisco em barra do Guaicuí, Distrito de Várzea da Palma, numa altitude de 478 m.

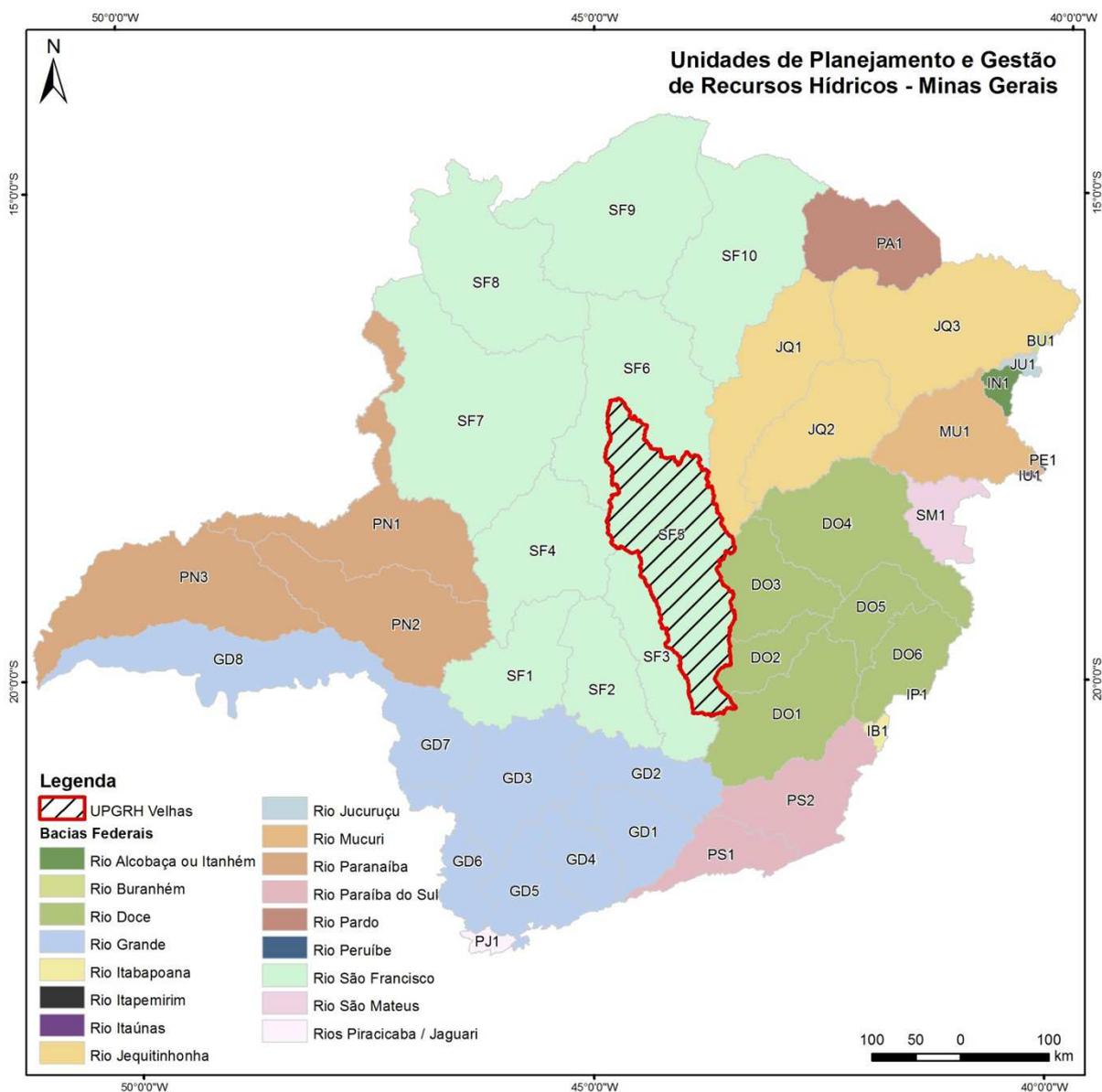


Figura 4.1: UPGRHs de Minas Gerais, com destaque para a SF5 – Bacia do Rio das Velhas.

Os termos de referência que orientam a elaboração do PDRH Velhas mencionam uma área de drenagem de, aproximadamente, 27.850 Km². Estes valores serão objeto de validação, com a aplicação do SIG – PDRH, durante a elaboração do Diagnóstico.

A bacia hidrográfica apresenta riqueza de cursos d'água, com uma significativa densidade de drenagem que alimenta o rio das Velhas em todo o seu percurso, com destaque para os seus principais afluentes: rio Curimataí, ribeirão Jequitibá, ribeirão da Mata, ribeirão Arrudas, ribeirão do Onça e rio Itabirito (pela margem esquerda); e rio Bicudo, rio Pardo, rio Paraúna / Cipó, rio Taquaraçu e ribeirão Caeté / Sabará (pela margem direita).

Durante o seu percurso, o rio das Velhas e seus afluentes drenam áreas de 51 municípios, dos quais 44 cidades estão inseridas na bacia, que abrigam uma população de aproximadamente 4,8 milhões de habitantes (os Termos de Referência mencionam 4,4 milhões de habitantes).

Estima-se, no PDRH (2004), que 89% da população reside em distritos e municípios, sendo que a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) ocupa apenas 10% da área territorial da bacia, mas possui mais de 70% de toda a sua população.

Este tema da urbanização da bacia é de grande relevância para o PDRH e já foi estudado em outros momentos, como no Projeto Manuelzão, que fez uma análise histórica da urbanização nos últimos 20 anos (Figura 4.2).

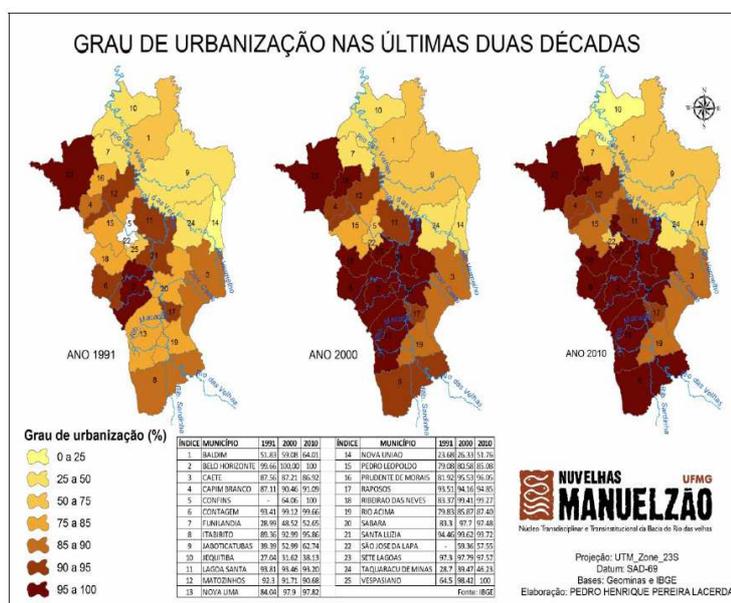


Figura 4.2: Grau de Urbanização da Bacia do rio das Velhas.

Historicamente a bacia tem sido dividida em grandes segmentos, conforme as tipologias de relevo e ocupação da bacia:

- A região do Alto Rio das Velhas compreende toda a região denominada Quadrilátero Ferrífero, tendo o município de Ouro Preto como limite sul dessa região e os municípios de Belo Horizonte, Contagem e Sabará como limite norte. A região é composta por oito municípios e apresenta maior contingente populacional, com uma expressiva atividade econômica, concentrada, principalmente, na RMBH, onde estão presentes os maiores focos de poluição hídrica de toda a bacia. Os principais agentes poluidores são os esgotos

industriais e domésticos não tratados e os efluentes gerados pelas atividades minerárias clandestinas atuantes nesta parte da bacia.

- A região intermediária, Médio Rio das Velhas, inicia-se no limite norte da região do Alto e, ao seu norte, traça-se a linha de limite desse trecho da bacia que coincide com o rio Paraúna, principal afluente do rio das Velhas. A partir da sua barra, segue-se para oeste, na mesma latitude do divisor de águas ao norte do córrego Salobinho, continuando pela linha divisória dos municípios de Curvelo e Corinto. A região é composta por trinta municípios.
- Finalmente a região do Baixo Rio das Velhas é composta por treze municípios e compreende, ao sul, a linha divisória entre os municípios de Curvelo (apenas o Distrito de Thomaz Gonzaga), Corinto, Monjolos, Gouveia e Presidente Kubitscheck e, ao norte, os municípios de Buenópolis, Joaquim Felício, Várzea da Palma e Pirapora. Esta região possui características diferenciadas em relação ao uso e ocupação do solo se comparada à região do Alto, e apresenta menor concentração populacional.

A seguir, na Figura 4.3 apresenta-se um mapa com a divisão da Bacia do Velhas nestes três segmentos.

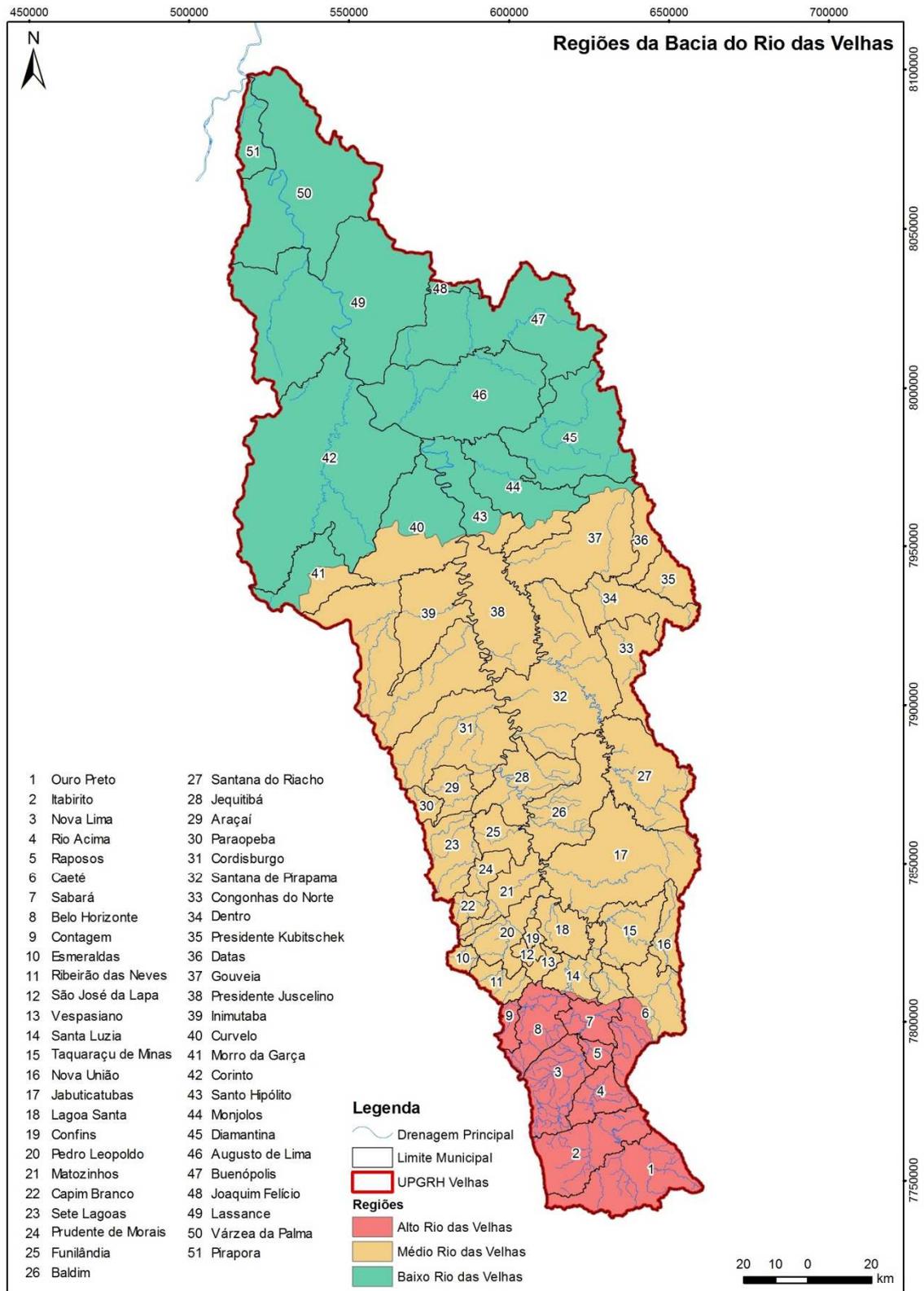


Figura 4.3: Bacia do Rio das Velhas, com divisão nos trechos Alto, Médio e Baixo.

Quanto a situação atual dos Recursos Hídricos da bacia, no PDRH (2004), os estudos apontaram que:

- As disponibilidades hídricas foram extraídas de um estudo de regionalização de vazões desenvolvido (em uma escala espacial maior) pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM para toda a região do Alto São Francisco, com área de drenagem de cerca de 90.000 Km², englobando as bacias do rio Pará, Paraopeba, Abaeté, além da própria bacia do rio das Velhas. O referido estudo foi publicado no ano de 2001, sendo adotadas séries de vazões até meados dos anos noventa (CPRM, 2001).
- As demandas foram estimadas a partir de dados secundários (datados da década de noventa) obtidos de um estudo do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS, 2003);
- Os principais usos identificados na bacia correspondem aos setores do saneamento e industrial, sobretudo na porção alta da bacia onde se encontra a Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH.
- O balanço hídrico da bacia apresenta uma situação crítica na relação entre demandas e disponibilidade hídrica, em geral para os três trechos definidos para os estudos do Plano. Entretanto, de acordo com o CBH Rio das Velhas, historicamente não há problemas de disponibilidade hídrica "quantitativa" na bacia, havendo alguns casos (isolados e temporários) de situações de conflito pelo uso da água, sem grandes proporções ou dificuldades para gestão.
- Quanto aos principais problemas ambientais, destaca-se a intensa exploração dos recursos naturais da bacia e a conseqüente degradação do rio das Velhas, associado ao histórico de ocupação desde a chegada dos bandeirantes à procura de ouro e de pedras preciosas. Além da mineração, outros fatores, como a atividade agropecuária e a urbanização, que se desenvolveram a partir da instalação dos povoados mineradores, principalmente no alto trecho, contribuíram para a alteração das características qualitativas e quantitativas das águas do rio das Velhas.

Conforme já afirmado, a experiência prática do CBH Rio das Velhas, no cotidiano da gestão da bacia, não tem verificado a ocorrência de conflitos por água, a não ser em alguns casos temporários e isolados.

Por exemplo, há registro de a interrupção de captação para o abastecimento urbano em virtude de retiradas significativas para fins de irrigação, ou de inadequação para uso devido à piora da qualidade da água por lançamentos domésticos e industriais. Porém, de acordo com o comitê, estes registros, nos últimos anos, tem sido raros e pontuais, e nunca localizados na calha do rio das Velhas, mas sim nos seus afluentes.

Tais situações, quando ocorrem, envolvem produtores rurais (irrigantes) e os responsáveis pelo abastecimento e esgotamento sanitário (SAAE/COPASA), tendo ocorrido a paralisação, temporária, da captação para as cidades de Caeté e Corinto.

Quanto a qualidade das águas, os principais problemas da bacia ocorrem nos cursos d'água da RMBH (principalmente nas sub-bacias do ribeirão Arrudas e do Onça) e na sub-bacia do ribeirão Jequitibá, no trecho que corta a cidade de Sete Lagoas.

Segundo o IGAM, conforme os resultados do Projeto "Águas de Minas" de 2011, o rio das Velhas apresentou melhora na qualidade de suas águas, verificadas pela variável Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), em função das ações dos projetos Meta 2010 e 2014. Dos dezenove pontos monitorados, doze apresentaram DBO abaixo de 3 mg/L, quatro apresentaram DBO menor que 6 mg/L e três, menor que 9 mg/L.

Apesar desta melhora, em termos de DBO, ainda se percebe o efeito do uso e ocupação do solo sobre os recursos hídricos da Bacia:

- Algumas estações de amostragem na região do Quadrilátero Ferrífero demonstram uma concentração de metais (cobre, manganês e níquel) e sólidos em suspensão nos cursos d'água, o que levam a crer que a principal atividade econômica naquela região, qual seja, a mineração, influencia diretamente a qualidade das águas.
- Ao atravessar a RMBH, o rio das Velhas recebe uma grande quantidade de efluentes domésticos e industriais, além de resíduos sólidos. O fator de pressão sobre os recursos hídricos nessa região é a urbanização.
- No baixo Velhas, além do somatório de todos os efluentes adquiridos a montante, também são adicionados efluentes gerados pela atividade agropecuária, que é mais abrangente nessa região.

Outro problema ambiental na bacia consiste na grande supressão da vegetação, tanto em topos de morros, quanto em encostas, vales dos rios e matas ciliares:

- Extensas áreas de vegetação nativa deram lugar nos últimos anos às monoculturas, tanto nas práticas agrícolas como na silvicultura.
- Também verifica-se a retirada de vegetação para expansão da urbanização por meio da implantação de grandes condomínios, principalmente na RMBH, abrangendo, inclusive, áreas de preservação ambiental.

Os termos de referência destacam uma particularidade importante, a ser estudada nesta revisão do PDRH da bacia do rio das Velhas: devem ser realizados estudos para uma análise técnica e econômica referente à transposição de aproximadamente 10,3 m³/s de água superficial (captada pela COPASA) da bacia do rio Paraopeba para a bacia do rio das Velhas, para fins de abastecimento humano de parte da população da RMBH.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (2010) apresenta uma análise do documento síntese do PDRH (2004), apontando as seguintes conclusões quanto ao Diagnóstico da Bacia.

Quadro 4.1: Análise do PERH-MG sobre o Diagnóstico do PDRH Velhas (2004).

Principais problemas da bacia apontados no Diagnóstico – PDRH Velhas (2004)

Na bacia do rio das Velhas, os recursos hídricos atendem diferentes tipos de uso, e o conhecimento dos usos múltiplos da água permite identificar os problemas ambientais na bacia. Os usos preponderantes apontados no Plano e que estão relacionados com as atividades econômicas da bacia são:

- Abastecimento e diluição de efluentes: é necessária intensificação de ações relativas ao saneamento básico, especialmente na região metropolitana de Belo Horizonte, refletindo na melhora da qualidade de água de toda a bacia do rio das Velhas;
- Irrigação: não existem informações atuais sobre volume de água utilizado na irrigação, nem áreas irrigadas, sendo uma atividade passível de expansão desde que seja iniciado um processo de controle e adequação das técnicas de produção agrícola;
- Industrial: relevante para o desenvolvimento econômico e social, a atividade industrial concentra-se na região metropolitana, tendo sua demanda atendida por captações subterrâneas e superficiais realizadas pelo próprio setor, em grande parte atendendo as exigências da legislação ambiental;



- Mineração: as mineradoras de grande porte atuam conforme princípios de sustentabilidade, integrando a variável ambiental aos seus sistemas de gestão, entretanto, as de pequeno porte e os garimpos ainda não internalizaram essas práticas em suas operações, ocasionando sérios problemas ambientais, principalmente para os recursos hídricos. O plano recomenda um Plano de Controle do Setor Mineral, além de recuperação ambiental de áreas degradadas pela atividade de mineração, buscando minimizar o passivo ambiental gerado pela atividade.

Os usos múltiplos na bacia do rio das Velhas causam conflitos entre si, e são mais evidentes quando analisados sob o ponto de vista qualitativo. A diluição de efluentes compete com os usos mais nobres como o abastecimento de água, recreação de contato primário e proteção e preservação da comunidade aquática, o que vem ocasionando mortandade de peixes na bacia.

Em relação ao aspecto quantitativo, a demanda de água na bacia do rio das Velhas, resguardado o critério de outorga atualmente aplicado em Minas Gerais, supera fortemente a disponibilidade hídrica. Verifica-se, também, que o critério para o cálculo da disponibilidade hídrica é bastante restritivo para a bacia. No entanto, os conflitos gerados pela demanda de água não surgem apenas do uso de critérios restritivos, pois a distribuição das demandas não é uniforme ao longo da bacia. Percebe-se que na região com menor disponibilidade hídrica estão concentradas as maiores demandas de água.

A Região Metropolitana de Belo Horizonte concentra o uso para abastecimento humano, apresentando a maior densidade populacional e maior capacidade de investimento. Isto impulsiona o consumo de água e, conseqüentemente, o exaurimento dos recursos naturais.

Como conclusões extraídas do Diagnóstico citam-se:

- A definição de ação conjunta, a ser adotada pela FEAM, concessionárias de água e esgoto, Prefeituras e pelo Ministério Público, com a participação do CBH Velhas e de sua Agência de Bacia, a fim de priorizar a implantação e otimização dos sistemas de esgotamento sanitário dos municípios da bacia do rio das Velhas, especialmente Belo Horizonte, Contagem, Santa Luzia, Sete Lagoas, Sabará, Nova Lima, Vespasiano e Curvelo.



- A recomendação de que o critério de concessão de outorga de água subterrânea, baseado atualmente na capacidade de produção do poço informada, seja revisto, a fim de considerar os efeitos da exploração das águas subterrâneas na diminuição das vazões superficiais, garantindo a manutenção das vazões mínimas exigidas nos rios.
- Na sub-bacia denominada JEQ-01-00, onde se localiza o Município de Sete Lagoas, seria recomendável a revisão de estudos existentes a fim de avaliar e evitar a possibilidade de superexploração dos aquíferos na área.
- Na região do Quadrilátero Ferrífero, recomenda-se a observância dos estudos e projetos já realizados para a implantação da APA SUL e do subprojeto "Avaliação das Interferências Ambientais da Mineração nos Recursos Hídricos na bacia do Alto Rio das Velhas" (IGAM, 2002), para o gerenciamento dos recursos hídricos da região e a compatibilização dos seus usos, minimizando os conflitos.

Na região cárstica de Lagoa Santa, recomenda-se que sejam observadas as diretrizes do Zoneamento Ambiental da APA Carste de Lagoa Santa e as considerações feitas neste Plano, de modo a compatibilizar os interesses múltiplos pelo uso da água e do solo. Em se tratando de um ambiente frágil e suscetível de contaminação dos aquíferos, cabe a tomada de providências para coibir práticas que possam causar a deterioração desses recursos em áreas julgadas de alta, muito alta e de extrema vulnerabilidade.

4.2 GESTÃO DA BACIA

Conforme informações apresentadas nos Termos de Referência, a Gestão de Recursos Hídricos na Bacia do rio das Velhas encontra-se consolidada, com diversos Instrumentos de Gestão em funcionamento.

Neste item, apresenta-se um panorama do funcionamento de Gestão de Recursos Hídricos na Bacia, a partir de informações preliminares obtidas nas reuniões de acompanhamento e nos sites do Comitê e Agência de Bacia.

O CBH Rio das Velhas foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.692/1998, e apresenta na sua composição, além da diretoria e conselho deliberativo, quatro câmeras técnicas formadas por representantes do poder público estadual, do poder público municipal, do segmento dos usuários e da sociedade civil, sendo estas:

- Câmara Técnica de Outorga e Cobrança (CTOC);
- Câmara Técnica Institucional e Legal (CTIL);
- Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle (CTPC); e
- Câmara Técnica de Educação, Mobilização e Comunicação (CTECOM).

Destaca-se a CTPC que tem a missão de acompanhar o processo de elaboração do PDRH Velhas.

Como indicador da importância da gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, sobretudo nos últimos anos, pode-se verificar que as principais deliberações normativas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG), envolvendo a bacia, e do próprio CBH Rio das Velhas são de grande relevância, e servem de modelo para Minas Gerais e para o Brasil, dentre as quais se destaca:

- Deliberação Normativa CERH nº 56/2007: Aprova a equiparação da entidade "Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB - Peixe Vivo" à agência de bacia do rio das Velhas.
- Deliberação Normativa CERH nº 26/2008: Outorga de lançamentos de efluentes.
- Deliberação Normativa CERH nº 185/2009: Metodologia de cobrança na bacia do rio das Velhas.
- Deliberação CBH Rio das Velhas nº 05/2004: Apresenta proposta de reenquadramento dos corpos d'água, estabelecida no PDRH da bacia do rio das Velhas, a partir da Meta 2010.
- Deliberação CBH Rio das Velhas nº 01/2012: Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE do CBH Rio das Velhas para uma gestão descentralizada dos recursos hídricos da bacia.

A Bacia conta com o funcionamento de uma entidade equiparada à Agência de Bacia, que é a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB - Peixe Vivo). A equiparação à agência de bacia hidrográfica ocorreu por intermédio da Deliberação nº 56 / 2007 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – CERH-MG.

Para fins de descentralização da gestão, inclusive do próprio processo de elaboração do PDRH, a bacia do rio das Velhas foi subdividida em 23 regiões de planejamento e gestão

dos recursos hídricos, denominadas de Unidades Territoriais Estratégicas (UTE). O Quadro 4.2 e a Figura 4.4 a seguir apresentam estas unidades.

Algumas das UTEs possuem subcomitês de cursos d'água afluentes ao rio das Velhas, que atuam de forma complementar ao CBH Velhas, tratando de assuntos de interesse local, antes do Plenário do Comitê. Estes subcomitês se constituem em importantes atores no processo de construção deste PDRH, conforme está expresso no capítulo sobre a Mobilização Social.

Os subcomitês existentes, conforme calendário de reuniões disponibilizado pela ABG Peixe Vivo, e apresentado no Anexo B, são:

- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itabirito
- Subcomitê Águas da Moeda
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté-Sabará
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Arrudas
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Taquaraçu
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Mata
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica da Lagoa Central e dos Córregos Bebedouro e Jaque
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Cipó
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraúna
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Bicudo
- Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Curimataí

Quadro 4.2: Relação de UTEs e Municípios abrangidos¹.

Código	UTE	Município
1	UTE Nascentes	Itabirito
		Ouro Preto
2	SCBH Rio Itabirito	Itabirito
		Nova Lima
		Ouro Preto
		Rio Acima
3	UTE Águas do Gandarela	Caeté
		Itabirito
		Nova Lima



Código	UTE	Município
		Raposos
		Rio Acima
		Sabará
4	SCBH Águas da Moeda	Belo Horizonte
		Itabirito
		Nova Lima
		Raposos
		Rio Acima
		Sabará
5	SCBH Ribeirão Caeté/Sabará	Belo Horizonte
		Caeté
		Raposos
		Sabará
6	SCBH Ribeirão Arrudas	Santa Luzia
		Belo Horizonte
		Contagem
7	SCBH Ribeirão Onça	Nova Lima
		Sabará
		Belo Horizonte
		Contagem
		Ribeirão das Neves
		Sabará
8	UTE Poderoso Vermelho	Santa Luzia
		Vespasiano
		Belo Horizonte
		Caeté
		Lagoa Santa
		Sabará
		Santa Luzia
Taquaraçu de Minas		
9	SCBH Ribeirão da Mata	Vespasiano
		Belo Horizonte
		Capim Branco
		Confins
		Contagem
		Esmeraldas
		Lagoa Santa
		Matozinhos
		Pedro Leopoldo
Prudente de Moraes		



Código	UTE	Município
		Ribeirão das Neves
		Santa Luzia
		São José da Lapa
		Sete Lagoas
		Vespasiano
10	SCBH Rio Taquaraçu	Caeté
		Jaboticatubas
		Nova União
		Sabará
		Santa Luzia
		Taquaraçu de Minas
11	SCBH Carste	Baldim
		Confins
		Funilândia
		Jaboticatubas
		Jequitibá
		Lagoa Santa
		Matozinhos
		Pedro Leopoldo
		Prudente de Morais
		Santa Luzia
12	SCBH Jabo/Baldim	Baldim
		Funilândia
		Jaboticatubas
		Jequitibá
		Lagoa Santa
		Matozinhos
		Nova União
		Pedro Leopoldo
		Santa Luzia
		Taquaraçu de Minas
13	SCBH Ribeirão Jequitibá	Baldim
		Capim Branco
		Funilândia
		Jequitibá
		Matozinhos
		Paraopeba
		Prudente de Morais
		Sete Lagoas
14	UTE 14	Baldim
		Cordisburgo



Código	UTE	Município
		Curvelo
		Inimutaba
		Jequitibá
		Presidente Juscelino
		Santana de Pirapama
		Santo Hipólito
15	UTE Ribeirões Tabocas e Onça	Araçaí
		Cordisburgo
		Curvelo
		Jequitibá
		Paraopeba
		Presidente Juscelino
16	UTE Santo Antônio / Maquiné	Santana de Pirapama
		Sete Lagoas
		Cordisburgo
		Curvelo
		Inimutaba
		Presidente Juscelino
17	SCBH Rio Cipó	Baldim
		Conceição do Mato Dentro
		Congonhas do Norte
		Jaboticatubas
		Jequitibá
		Nova União
		Presidente Juscelino
		Santana de Pirapama
18	SCBH Rio Paraúna	Santana do Riacho
		Conceição do Mato Dentro
		Congonhas do Norte
		Datas
		Gouveia
		Monjolos
		Presidente Juscelino
		Presidente Kubitschek
19	UTE Ribeirão Picão	Santana de Pirapama
		Santo Hipólito
		Augusto de Lima
		Corinto
		Curvelo
		Inimutaba



Código	UTE	Município
20	UTE Rio Pardo	Morro da Garça
		Presidente Juscelino
		Santo Hipólito
		Augusto de Lima
		Buenópolis
		Curvelo
		Datas
		Diamantina
		Gouveia
		Monjolos
		Presidente Juscelino
		Santo Hipólito
21	SCBH Rio Curimataí	Augusto de Lima
		Buenópolis
		Corinto
		Diamantina
		Joaquim Felício
		Lassance
		Santo Hipólito
22	SCBH Rio Bicudo	Augusto de Lima
		Corinto
		Curvelo
		Lassance
		Morro da Garça
23	UTE Guaicuí	Augusto de Lima
		Buenópolis
		Corinto
		Joaquim Felício
		Lassance
		Pirapora
		Várzea da Palma

¹ - esta relação de municípios será objeto de revisão quando da consistência dos produtos cartográficos recebidos.

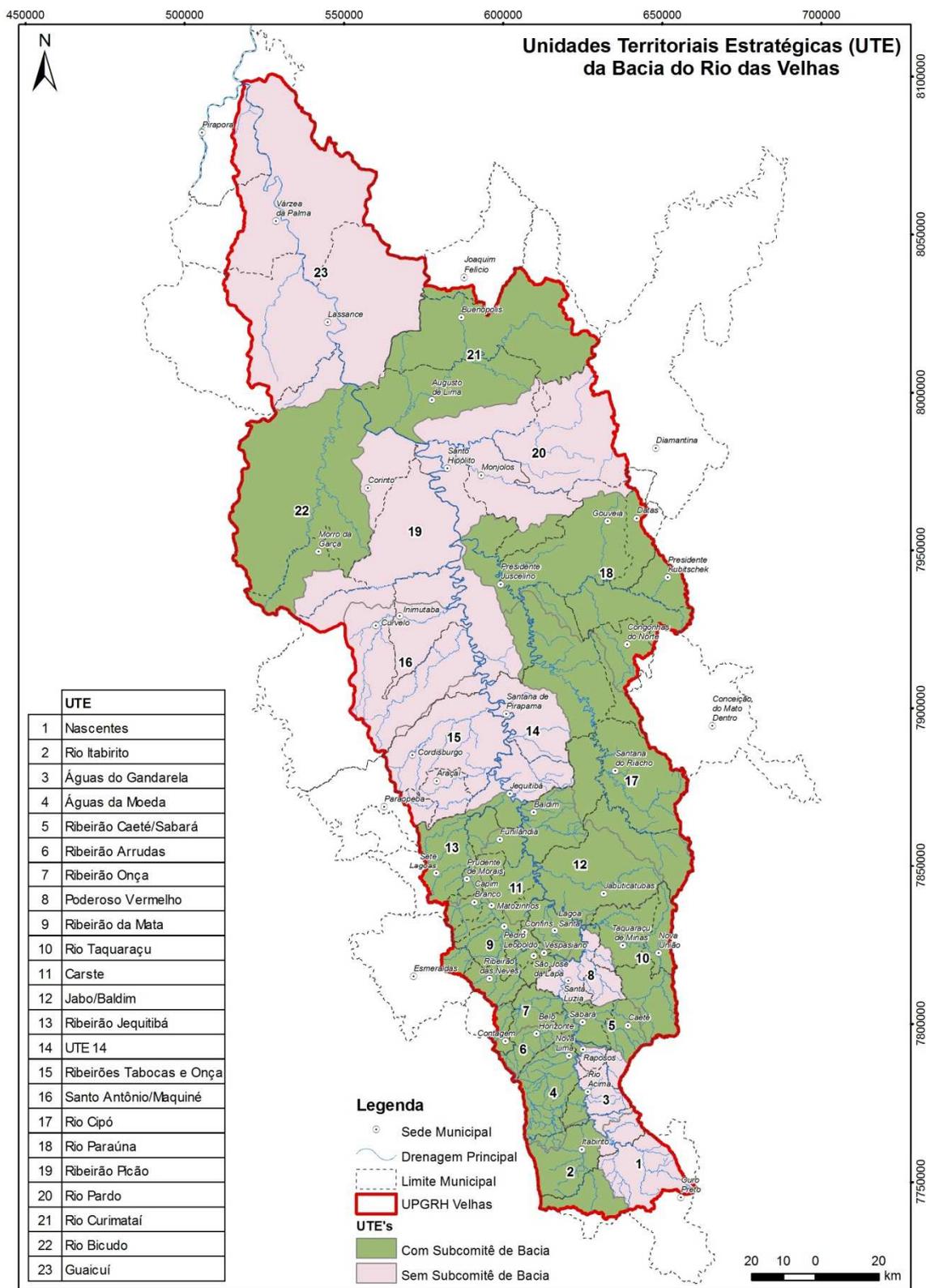


Figura 4.4: Bacia do Rio das Velhas, com divisão em UTEs e indicação dos Subcomitês.

Finalmente, nos aspectos de gestão de recursos hídricos, destaca-se a questão dos Instrumentos de Gestão. Atualmente, a bacia possui diversos Instrumentos em funcionamento, mas três merecem destaque, relativamente a elaboração do PDRH.

A bacia possui um processo de cobrança pelo uso da água, em 2010, um dos pioneiros em Minas Gerais. Conforme informações da ABG Peixe Vivo, do IGAM e da ANA, os valores cobrados, em 2011, ultrapassam os R\$ 10 milhões, com arrecadação da ordem de 7,23 milhões de reais. Isto corresponde a pouco mais de 30% da cobrança já implantada na Bacia do São Francisco e 25% da arrecadação, lembrando que a Bacia do Velhas é a única de domínio estadual que tem este instrumento em funcionamento.

A bacia também tem Enquadramento dos cursos d'água, que foi estabelecido, inicialmente, pela Deliberação Normativa nº 20/1997 do COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental.

Em 2004, houve uma proposta de alteração no enquadramento do rio das Velhas, no trecho da RMBH, no âmbito do Projeto pela Meta 2010, que foi incorporada ao conteúdo do PDRH. Este é o Enquadramento adotado como referência para a bacia.

Em 2011, quando da formulação da Meta 2014, apesar de se observar uma significativa melhora na qualidade das águas do rio das Velhas, avaliou-se que a meta proposta em 2004 (em termos de mudança da classe III para a classe II) não havia sido alcançada.

Assim, na continuidade do compromisso do poder público, privado e sociedade de uma forma geral, foi lançada a Meta 2014, estabelecendo diretrizes e ações para o alcance dos objetivos iniciais, tendo como novo marco cronológico o ano de 2014.

O terceiro instrumento que merece destaque é o próprio PDRH, objeto do item seguinte deste relatório.

Também cabem, nesta etapa, alguns comentários quanto ao funcionamento da Outorga. O instrumento está em funcionamento, mas os Termos de Referência deste PDRH recomendam uma revisão geral de procedimentos, abrangendo:

- Vazão de referência;
- Vazão ecológica (remanescente);
- Critério de outorga e vazão outorgável;
- Limites de vazões para definição de usos de pouca expressão (insignificantes);



- Outorga de lançamento de efluentes;
- Outorga de empreendimentos de grande porte e potencial poluidor; e
- Condições de Entrega das UTE.

4.3 PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS

A bacia hidrográfica do rio das Velhas possui um Plano Diretor de Recursos Hídricos – PDRH concluído, pelo IGAM, em 2004 (Figura 4.5). Em verdade, este PDRH (2004) é uma revisão do Plano original, elaborado em 1997. O sumário deste documento é transcrito a seguir.



Figura 4.5: PDRH Velhas, versão 2004.

Conforme o PERH-MG, o Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio das Velhas (2004), foi elaborado com o objetivo de ser um documento gerencial, com um horizonte de seis anos. A elaboração do Plano foi orientada pela Lei Estadual 13.199/99, pelo Decreto Estadual 41.576/2001 e pelas decisões do CBH Velhas.

Foi instituído ainda o Grupo Técnico de Trabalho – GTT, composto por representantes de órgãos e entidades públicas, sob a coordenação do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM). No acompanhamento e avaliação dos trabalhos do Plano, foi formada uma Comissão Técnica composta por membros do CBH Velhas.



A elaboração do Plano contribuiu para a estruturação do Projeto de Revitalização da Bacia do Rio das Velhas, a Meta 2010, que tem como objetivo melhorar a qualidade das águas, passando a enquadrá-las na Classe II, para águas destinadas ao abastecimento doméstico, lazer, irrigação de hortaliças e frutíferas e aquicultura.

O Plano de recursos hídricos da bacia do rio das Velhas se apresenta como ferramenta estratégica fundamental para a gestão das águas e recuperação ambiental, partindo do diagnóstico da situação atual da bacia e visualização de cenários futuros, estruturação e aplicação dos instrumentos de gestão e estabelecimento do Plano de ação, visando atingir a Meta 2010.

É importante ressaltar que a maioria dos temas abordados no PDRH de 2004 foram desenvolvidos a partir de informações secundárias, provenientes de estudos e projetos já existentes, acervo de dados de monitoramento e levantamentos realizados por diferentes instituições públicas e privadas, em geral, datadas da década de oitenta e noventa.

Quadro 4.3: Estrutura do PDRH Velhas (2004).

Estrutura do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas

PARTE I – DIAGNÓSTICO DA BACIA

- Caracterização Geral da Bacia, com informações sobre o meio físico, meio biótico e meio socioeconômico;
- Problemas Ambientais na Bacia;
- Saneamento Ambiental;
- Programas, Projetos e Ações na Bacia, com repercussão sobre os recursos hídricos;
- Disponibilidade Hídrica Superficial;
- Demanda Hídrica;
- Águas Subterrâneas;
- Disponibilidade Hídrica Qualitativa;
- Identificação dos Atores Sociais Estratégicos;
- Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos;
- Identificação de Conflitos Potenciais;
- Levantamento de Informações sobre Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos.



PARTE II – INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

- Proposição de Critérios para Outorga na Bacia;
- Enquadramento das Águas da bacia do rio das Velhas;
- Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos;
- Criação e Implementação da Unidade Executiva Descentralizada;
- Simulação da Qualidade de Água;
- Proposta para Implementação do Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;
- Proposta para Cadastramento de Usuários;
- Proposta de Diretrizes para Fiscalização Integrada e Monitoramento dos Recursos Hídricos.

PARTE III – PLANO DE AÇÃO

- Plano de Ação para a Revitalização, Recuperação e Conservação Hidroambiental: trata da metodologia para a seleção das atividades a serem implementadas e a estruturação do plano de ação e justificativa das atividades identificadas;
- Proposta de Instrumentos Jurídicos: apresenta as Minutas de Termos de Cooperação Técnica referente à viabilização da navegação no trecho “Sabará – Jaguarua Velha” e efetivação do Programa “Caça-Esgotos”;
- Recomendações para a Implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos.

Uma análise do conteúdo desta versão do PDRH permite concluir o que segue:

- Na primeira parte do PDRH é apresentado um diagnóstico da bacia, abordando aspectos do meio físico (pedologia, geologia, hidrogeologia, clima, hidrografia, recursos minerais, geomorfologia, uso e ocupação do solo, etc.); do meio biótico (vegetação, fauna, ictiofauna do rio das Velhas, unidades de conservação); meio socioeconômico (dinâmica sócio-populacional, grau de urbanização, educação, saúde, setores econômicos, infraestrutura regional, etc.).
- A disponibilidade hídrica foi apresentada a partir de um estudo regional de vazões, no qual foram identificadas e agrupadas regiões de comportamento hidrológico semelhante. As vazões estudadas foram a $Q_{7,10}$ e as vazões de permanência no tempo Q_{90} e Q_{95} .



- Para a regionalização das vazões mínimas, foram identificadas três regiões homogêneas na bacia do rio das Velhas, sendo calculada a $Q_{7,10}$ do ponto mais a jusante.
- Na regionalização das vazões de permanência, foram definidas três regiões homogêneas, considerando-se as características físicas e climáticas, com ênfase nos sistemas aquíferos existentes e nos aspectos geológicos da bacia, que exercem grande influência sobre o regime dos cursos d'água na região. Para cada região homogênea foi calculada a Q_{90} e a Q_{95} dos pontos mais a jusante.
- A elaboração do diagnóstico das demandas hídricas da bacia do rio das Velhas teve como referência o cenário de uso até o ano de 2010, tendo sido usado como referência no plano aponta o estudo "Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do Sistema Interligado Nacional – SIN", elaborado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico –ONS.
- O estudo definiu três cenários de uso das águas na bacia, descritos a seguir:
 - Cenário Tendencial: o País mantém a política macroeconômica atual, dificultando o crescimento regional. Não são previstas intervenções diferentes das que estão em desenvolvimento nas bacias, e os conflitos existentes tendem a um agravamento, sendo necessário estabelecer prioridades e impor restrições ao uso dos recursos naturais, em especial à água;
 - Cenário Otimista: o País cumprirá suas metas macroeconômicas, propiciando o desenvolvimento regional. Forças restritivas enfrentadas atualmente na implantação de programas poderão ser contornadas, permitindo o alcance das metas. Os comitês e agências de bacia estarão em funcionamento e a cobrança estabelecida, sendo dirigida para a recuperação e preservação ambiental das bacias, além de regularização e aumento da disponibilidade hídrica para todos os usos;
 - Cenário Ideal: considera superar as expectativas do cenário otimista, destacando-se, entretanto, o agravamento de conflitos pelo uso da água em alguns locais, em função do crescimento da atividade econômica.
- O plano traçou a evolução das demandas hídricas por setor usuário, para os três cenários, de 2004 a 2010. Com base nos dados apresentados no plano, foi recomendada a reavaliação dos critérios de outorga, buscando compatibilizar as

demandas com as necessidades ambientais dos cursos d'água, já que as demandas, em sua maioria, ultrapassam os limites máximos outorgáveis, de acordo com o critério de disponibilidade aplicado no Estado de Minas Gerais (30% $Q_{7,10}$).

- Além do diagnóstico e prognóstico, destacam-se no PDRH os capítulos sobre o enquadramento das águas superficiais, e aquele sobre o Plano de Ação para Revitalização, Recuperação e Conservação Hidroambiental da bacia do rio das Velhas.
- No que diz respeito ao Plano de Ação para Revitalização, Recuperação e Conservação Hidroambiental da bacia do rio das Velhas, no PDRH foram elencados e descritos diversos Programas e Projetos propostos para atendimento dos objetivos e metas do Plano, estruturados em seis grupos (componentes).

Com o objetivo de identificar as intervenções estruturais propostas na bacia, no PDRH (2004), é apresentado a seguir o detalhamento do Plano de Ação proposto, com a estimativa dos custos e os atores estratégicos identificados.

O Plano aponta as possíveis fontes de recursos para o desenvolvimento das atividades: Plano Plurianual Federal (PPA); investimentos do Governo de Minas Gerais, através da COPASA, que estabeleceu em seu plano de investimentos recursos para universalização do abastecimento de água e serviços de esgoto na bacia e; o Plano Plurianual de Ação Governamental – PPAG.

O Plano de Ação para a bacia do rio das Velhas foi estruturado em seis componentes, sendo que o Componente 1 enfoca em atividades relacionadas à gestão de recursos hídricos. Já os demais componentes se caracterizam por atividades de serviços, obras e estudos para garantir a revitalização, recuperação e conservação Hidroambiental da bacia.

Os custos estimados para a implementação das ações previstas até o Componente 5 são da ordem de R\$ 795.213.784. Para o Componente 6, que trata de ações específicas, são apresentados custos estimados em algumas ações, nas demais não há no Plano uma previsão de custos.

Quadro 4.4: Estrutura e Orçamento do Programa de Ações do PDRH Velhas (2004).

Componente 1 – Implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SEGRH e Regularização de Usos e Usuários

Os investimentos previstos para este componente, até o ano de 2010, totalizam R\$ 3.875.000, e o Plano aponta o IGAM, o Comitê e a Agência de Bacia como os atores estratégicos. Foram propostas as seguintes ações:

- Fortalecimento do CHB Velhas (R\$ 500.000);
- Implantação da Agência de Bacia (R\$ 1.500.000);
- Cadastramento dos usuários (R\$ 500.000);
- Regularização dos Usos por meio da outorga e da cobrança pelo uso da água (R\$ 375.000);
- Fiscalização e monitoramento integrado dos usuários (R\$ 625.000);
- Implementação do Sistema de Informações (R\$ 375.000).

Componente 2 – Saneamento Ambiental

Os investimentos previstos para este componente, até o ano de 2010, totalizam R\$ 779.940.748, sendo a COPASA, a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), Comitê, Agência de Bacia e Prefeituras os atores estratégicos apontados pelo Plano. Foram propostas as seguintes ações:

- Universalização do abastecimento de água (R\$ 343.349.123);
- Ampliação da rede coletora de esgotos (R\$ 351.140.963);
- Serviços de implantação de Estações de Tratamento de Esgotos (R\$ 81.778.320);
- Melhoria da coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos (R\$ 3.672.342).

Componente 3 – Recuperação Ambiental

Os investimentos previstos para este componente, até o ano de 2010, totalizam R\$10.627.247, sendo o Comitê, a Agência de Bacia, a EMATER - MG, o Instituto Estadual de Florestas (IEF), a Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA), o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) e as Prefeituras os atores estratégicos indicados no Plano.



- Controle da erosão e do assoreamento (R\$ 2.340.000);
- Reflorestamento em áreas degradadas (R\$ 287.249);
- Recuperação ambiental de áreas afetadas pelas atividades de mineração – adoção de medidas de desassoreamento (R\$7.999.998);

Componente 4 – Ações Não Estruturais

Os investimentos previstos para este componente totalizam R\$ 541.295, até o ano de 2010, sendo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), o IGAM, os setores mineral, industrial e agrícola, as Prefeituras, a Secretaria Estadual de Lazer e Turismo (SELT), a SEAPA, o Comitê e a Agência, os atores estratégicos apontados pelo Plano.

- Educação Sanitária e Ambiental (R\$219.996);
- Desenvolvimento de estudos: águas subterrâneas, mitigação de inundações (R\$ 44.549);
- Incentivo e fomento ao ecoturismo (R\$ 72.000);
- Plano de Controle e Adequação do Setor Industrial (R\$ 18.000);
- Plano de Controle e Adequação do Setor Mineral (R\$ 18.000);
- Plano de Controle e Adequação do Setor Agrícola (R\$168.750).

Componente 5 – Ações Especiais

Os investimentos com este componente totalizam R\$541.295, tendo sido apontados como atores estratégicos para o desenvolvimento dessas atividades o IEF, a EMATER, o IGAM, a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), as Prefeituras, o Comitê e a Agência.

- Implementação de ações para a conservação hidroambiental da sub-bacia do rio Cipó (R\$ 77.622);
- Implementação de ações para a preservação da APA Cachoeira das Andorinhas (área de 18.700 ha) (R\$ 77.622);
- Implementação do Sistema de Alerta Hidrometeorológico contra cheias (R\$ 74.250).

Componente 6 – Ações Específicas para o alcance da Meta 2010

Neste componente foram apresentadas ações específicas com intervenções pontuais em alguns municípios. Nem todas as ações apresentam os custos estimados no Plano, e também não apontam possíveis fontes de financiamento.

- Realização de estudo sobre a navegabilidade do trecho “Sabará-Jaguara Velha”, no Distrito de Mocambo;
- Implantação de interceptores, em Belo Horizonte e Contagem, com tratamento de fundo de vale, compreendido com conservação ou renaturalização de leitos (R\$ 1,1 bilhão para Belo Horizonte e R\$ 65,5 milhões para Contagem);
- Implantação de unidades de desinfecção nas ETEs Arrudas e Onças (R\$ 21,8 milhões);
- Implantação de Estações de Tratamento de Esgotos em nível secundário, com polimento, nos municípios Nova Lima, Raposos, Rio Acima, Sabará e Santa Luzia (R\$ 40,1 milhões);
- Implantação de tratamento de esgoto adicional na ETE Onça (R\$ 25 milhões);
- Programa Caça Esgotos (R\$ 8 milhões);
- Programa DRENURBS (R\$ 240 milhões);
- Implementação do Plano Municipal de Saneamento (R\$ 700 milhões);
- Implantação da Unidade de Tratamento de Resíduos de Bela Fama;
- Implementação da rede de monitoramento dirigida (R\$ 220.000 / ano).

Finalmente, o PDRH (2004) também aborda a questão estratégica do fortalecimento dos atores relacionados com Gestão de Recursos Hídricos, seguindo as diretrizes apontadas na Lei Estadual 13.199/99, que definem que o processo de gestão dos recursos hídricos deve ser realizado de forma descentralizada e participativa, no qual o Comitê de Bacia é o organismo articulador para a implementação do Plano.

Aprovada em agosto de 2004, a Declaração de Princípios do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas se trata de um ato normativo que explicita o compromisso dos atores sociais e governamentais para a revitalização da bacia hidrográfica do rio das Velhas.

Como o CBH-Velhas possui o papel de promover a articulação e a negociação entre os atores sociais estratégicos, é fundamental o apoio dos diferentes setores para a implementação das ações previstas no Plano.

O Plano aponta como atores sociais estratégicos representantes dos Poderes Públicos nos níveis Estadual e Municipal, os usuários da água e sociedade civil, destacando aqueles que fazem parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Basicamente, os atores da bacia correspondem às concessionárias de saneamento, Prefeituras, setores agropecuário, mineral e industrial.

O Plano apresenta duas propostas de Instrumentos Jurídicos que objetivam celebrar acordos com os atores estratégicos, buscando a efetivação da Meta 2010. São elas:

- Termo de Cooperação Técnica entre IGAM, Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas, Ministério dos Transportes, com a interveniência do CBH Velhas, visando à consecução da Meta 2010 – nadar, navegar e pescar no rio das Velhas em seu curso na região metropolitana de Belo Horizonte;
- Termo de Cooperação Técnica entre IGAM, COPASA, município de Belo Horizonte, município de Contagem, com a interveniência do CBH Velhas, visando à efetividade do Programa “Caça Esgotos”.

O Projeto Revitalização da Bacia do Rio das Velhas ou Meta 2010 é oriundo da convergência dos interesses do Governo do Estado, Prefeituras, sociedade civil organizada e população em geral. Em 2007, a Meta 2010 passou a ser um dos Projetos Estruturadores do Governo de Minas Gerais. Com a adesão do Governo do Estado, o Projeto passou a ter uma dimensão mais abrangente, unindo esforços e recursos públicos e privados para comprovar a todos os agentes envolvidos sua viabilidade técnica, relevância social e racionalidade estratégica, além de convocar a sociedade para um objetivo com prazos e metas definidos.

No estudo “Avaliação dos Planos Diretores de Recursos Hídricos Existentes” elaborado, pela TC/BR Tecnologia e Consultoria Brasileira SA. (Dez/2006), no âmbito da 1ª etapa do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais, concluído no final de 2006, foram analisados comparativamente 10 estudos de planejamento de bacia hidrográfica produzidos entre 1995 e 2005 com incidência total ou parcial sobre o território de Minas Gerais.

O objetivo do estudo era subsidiar a realização do Plano Estadual a partir de uma análise desses planos e estudos e da avaliação de seu conteúdo, verificando o que poderia ser utilizado e/ou complementado quando da realização do Plano Estadual.

Tal análise comparativa foi realizada com base no marco referencial de planejamento utilizado no próprio Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais que, por sua vez, foi elaborado com referência ao marco referencial desenvolvido em outras instâncias estaduais e federais.

Foram definidas 64 variáveis importantes para análise nos Planos, estruturadas na forma de um Protocolo de Avaliação dos Planos. A análise dos aspectos apresentados no Protocolo em relação aos 10 planos e estudos selecionados. O resultado desta análise foi agrupado sob a ótica de quatro enfoques traduzidos na forma de indicadores numéricos comparativos, conforme segue:

- Conformidade técnica do plano. Reflete a observância de um conteúdo e de uma estrutura referencial para os planos, estabelecidos por meio do Marco Referencial de Planejamento. Sua avaliação foi realizada a partir das variáveis relacionadas à qualidade do Plano, sendo que baixos valores para a qualidade são observados quando os planos apresentam uma baixa qualidade das informações, diagnósticos realizados de forma compartimentada e sem uma visão multidisciplinar, cenários prospectivos não desenvolvidos, ou desenvolvidos sem o estabelecimento de um pacto em prol da conservação dos recursos hídricos regionais e, também, quando são pouco pragmáticos no estabelecimento de diretrizes, objetivos, metas programas e projetos.
- Conformidade político-institucional e legal. Verificada a partir da análise da observância das normas estabelecidas pela base legal correlata e da sua legitimidade institucional. Está relacionada, dentre outros, com a legitimidade institucional do Plano e com a observância de vazão outorgável e da alocação de água compatíveis com a legislação mineira.
- Conformidade político-social. Verifica se o planejamento efetivo de recursos hídricos incorpora a perspectiva da participação social no seu processo de desenvolvimento e implementação, valendo-se de um arranjo organizacional para o desenvolvimento do plano, da qualificação dos atores partícipes do processo e da abrangência das decisões tomadas que podem condicionar a efetividade do plano.

- Oportunidade para a elaboração do Plano. Refere-se à ambiência regional observada à época da elaboração do plano e durante a sua implementação, no que tange às questões político-institucionais, sociais e legais relacionadas aos recursos hídricos e às questões de ordem financeira como, por exemplo, o apoio à elaboração e à implementação das proposições do plano e do suporte institucional a sua elaboração.

Entre estes estudos e planos selecionados foi analisada a versão de 2004 do PDRH da bacia do rio das Velhas, o qual obteve avaliação destacada entre os melhores planos analisados.

No resultado geral o PDRH da Bacia do Rio das Velhas (2004) atingiu mais de 80% do índice calculado com base no conjunto de variáveis levantadas, figurando entre o segundo com melhor avaliação juntamente com o PDRH da Bacia do Rio Paracatu.

O melhor desempenho do PDRH da Bacia do Rio das Velhas é registrado no indicador de conformidade político-social (com 100% juntamente com o Plano Decenal da Bacia do Rio São Francisco) e se destacou também na avaliação da conformidade técnica e na oportunidade para a realização do Plano. Seu menor desempenho é no indicador de conformidade político-institucional e legal, embora continue figurando entre os quatro melhor avaliados.

Passados oito anos da realização do Plano, e instituídos os instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos na legislação, caso a avaliação fosse refeita com os mesmos parâmetros, o desempenho de um PDRH atualizado da bacia do rio das Velhas, ainda que sem muitas inovações, possivelmente registraria avaliação ainda melhor.

Entretanto, a realidade do planejamento de recursos hídricos, assim como a realidade dos desafios de planejamento, se modificaram. O diferencial para atendimento de 100% dos indicadores propostos na avaliação provavelmente estejam atendidos atualmente. Porém, variáveis que considerem o grau de descentralização e efetividade da gestão através da avaliação da efetividade dos programas propostos, execução de orçamentos e detalhamento de projetos certamente apontariam para um novo horizonte de evolução ainda não atendido pela experiência da gestão de recursos hídricos no Brasil.

Finalmente, os termos de referência desta revisão do PDRH Velhas ressaltam que, de acordo com o CBH Rio das Velhas, a maioria dos programas e projetos propostos no PDRH de 2004 não foi implantada.

Nesta atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos, deverá ser realizado um balanço da efetivação do Plano de Ação proposto inicialmente, identificando os pontos críticos (entraves) para viabilidade de cada um dos programas e projetos elencados, reavaliando os mesmos e propondo, se for o caso, a reformulação ou exclusão de alguns e a criação de outros, conforme o diagnóstico das UTE e as novas metas traçadas na atualização do Plano.

4.4 AS METAS 2010 E 2014

O projeto estruturador Meta 2010 do Governo de Minas Gerais, muitas vezes conhecido apenas como Meta 2010 trata-se de um compromisso celebrado entre representantes governamentais, sociedade civil e usuários com o objetivo operacional comum de recuperar a qualidade das águas da bacia, permitindo a volta do peixe e a possibilidade de nadar no trecho do rio das Velhas, localizado na RMBH, até o ano de 2010.

Tecnicamente, pretende-se elevar o Enquadramento do rio das Velhas, no trecho em questão, da Classe III para a Classe II.



Figura 4.6: Logomarcas dos Projetos Meta 2010 e Meta 2014.

O objetivo de revitalização do rio das Velhas foi inicialmente proposto pelo Projeto Manuelzão/Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, durante a Expedição “Manuelzão desce o Rio das Velhas”, realizada no segundo semestre de 2003. O projeto surgiu em 1997, a partir de uma crescente movimentação social iniciada na década de 1970 com a crise ambiental planetária.

A partir de 2004 iniciaram-se uma série de negociações, e em 2007, a Meta 2010 passou a ser um dos Projetos Estruturadores do Governo de Minas, ganhando assim mais importância e, conseqüentemente, um incremento significativo no volume de recursos.

Os esforços estão concentrados em tornar efetivo o enquadramento do trecho metropolitano do Rio das Velhas, de Classe 3, proibida para diversos usos, para Classe 2, perante as características definidas pela legislação ambiental, por meio de limites para a concentração de parâmetros químicos e biológicos.

A proposta de melhorar a qualidade das águas da bacia depende da participação de escolas, empresas, produtores rurais, do poder público e da própria comunidade. A Meta 2010 propõe uma mudança de mentalidade na gestão pública, na iniciativa privada e na relação da comunidade com o meio ambiente.

Foi previsto conjunto de ações que envolvem obras de saneamento, educação ambiental, mobilização e participação social, das quais se destacam:

- Eliminação de lançamentos de esgoto em redes pluviais e córregos;
- Ampliação da rede de coleta de esgotos e implantação de interceptores de esgotos;
- Implantação e ampliação de Estações de Tratamento de Esgotos – ETE's;
- Revitalização de fundo de vales;
- Desenvolvimento do Programa de Saneamento Ambiental para a Bacia do Ribeirão da Mata;
- Recuperação da vegetação natural e matas ciliares;
- Educação ambiental com as comunidades;
- Monitoramento da qualidade da água;
- Capacitação ambiental com os produtores rurais;
- Estudos de viabilidade para a implantação de navegação turística entre Sabará e a Fazenda Jaguará Velha;
- Implantação de gestão adequada do lixo e fomento a ações para a sua redução;
- Incentivo a projetos de revitalização de córregos sem canalização;
- Incentivo à implantações de Unidades de Conservação e corredores ecológicos;
- Mobilização dos setores industrial, minerário e agrícola para minimizar os impactos ambientais dos empreendimentos;
- Mobilização da comunidade para desenvolver atitudes pró-ativas em relação à Meta 2010;

- Incentivo às políticas de preservação da biodiversidade;
- Seminários Meta 2010 – divulgação das atividades nas comunidades;
- Encontro com professores – sensibilização para realização da Meta 2010.

Como resultado positivo, já obtido, destaca-se a volta de algumas espécies maiores de peixes na região próxima ao município de Lagoa Santa. Os relatos positivos de pescadores e as pesquisas de biomonitoramento, confirmados pela Expedição Manuelzão 2009, permitem concluir que o rio das Velhas encontra-se em claro processo de revitalização.

Numa avaliação qualitativa, conforme destacado pelo Governo de Minas Gerais, pode-se afirmar que a Meta 2010 atingiu 60% do esperado e permitiu que a qualidade da água deixasse de piorar e passasse a melhorar significativamente. Nadar na RMBH com segurança, contudo, ainda não foi possível.

Dados da COPASA comprovam o sucesso da Meta 2010. Em 1999, apenas 1,34% do esgoto coletado na região da bacia do rio das Velhas eram tratados. Em 2011, o índice chegou a 76,03%.

Para 2012, a meta é 82% de esgoto tratado. Um dos resultados mais significativos da melhoria da qualidade das águas já é visível, principalmente na região do médio rio das Velhas com o retorno de espécies de peixes que não sobrevivem na poluição e que, há muito tempo, não eram vistas no trecho do rio, como o dourado e o surubim.

Com a finalidade de garantir a continuidade da recuperação do rio das Velhas numa área de maior abrangência e com a colaboração de mais parcerias, bem como consolidar a volta dos peixes e a possibilidade de nadar no rio das Velhas na RMBH em 2014, foi proposta a Meta 2014, cujo plano de ação foi elaborado no ano de 2011.

Três focos geográficos de atuação são reforçados para a conquista da nova condição qualitativa da bacia do rio das Velhas:

- A recuperação da região mais degradada da calha do rio Velhas que atravessa a RMBH, sendo o conjunto das sub-bacias altamente poluídas dos ribeirões Arrudas e Onça, do ribeirão da Mata, ribeirão Caeté-Sabará, Água Suja e ribeirão Jequitibá;
- A preservação ou conservação da sub bacia do rio Cipó/Paraúna;
- Ações de preservação e recuperação dos demais afluentes do rio das Velhas.

O processo se desenvolveu com a liderança do Projeto Manuelzão, do Programa Estruturador/Meta 2014 e do CBHRV, com forte participação da sociedade civil. As principais ações estratégicas da Meta 2014, em processo de implantação estão listadas a seguir. O projeto prevê ações até 2015 na região.

- Coleta, interceptação e tratamento dos esgotos das sub-bacias dos ribeirões Arrudas, Onça e ribeirão da Mata; coleta, interceptação e tratamento dos esgotos das sub-bacias dos ribeirões Água Suja (Nova Lima), Caeté-Sabará e Jequitibá (Sete Lagoas), além da implantação do tratamento terciário nas ETEs.
- Ações de revitalização dos ribeirões Pampulha-Onça e Arrudas e margens da calha, em todo o curso do rio, sobretudo na RMBH.
- Ações para viabilizar o Enquadramento do rio como Classe 2 na RMBH até o final de 2014.
- Implantação da coleta seletiva priorizando a compostagem e reciclagem na gestão dos resíduos.
- Adequação dos planos diretores das cidades à logística ambiental da gestão de bacia hidrográfica.

A Meta 2014 ainda exclui, de forma peremptória, a construção de barragens na calha do rio das Velhas e na bacia do rio Cipó, conforme estabelecido pela Deliberação Normativa nº 01/2010 do CBH Rio das Velhas e DN nº 250/2010 do CERH-MG. Na eventualidade futura de alguma proposição de barragem em algum afluente da BHRV, somente será aprovado com outorga preventiva aprovada pelo CBHRV e ainda a realização de audiências públicas na região afetada e outra representativa de toda a BHRV.

A Meta 2014 representa uma nova pactuação na qualidade da relação política entre Estado e sociedade, tendo com objetivo maior a conquista de uma sociedade com nova visão de mundo que seja civilizatoriamente superior.

Até 2011, foi aplicado R\$ 1,3 bilhão em obras e ações de saneamento, projetos de esgotamento sanitário, mobilização social e outras ações para proteção e execução da recuperação ambiental na bacia.

O Projeto Estratégico Revitalização da Bacia do Rio das Velhas – Meta 2014 ("Consolidar a volta dos peixes e nadar no rio das Velhas na RMBH em 2014"), prevê investimentos da ordem de R\$ 500 milhões na recuperação do rio até 2015.

A iniciativa reúne Governo do Estado, a maioria das prefeituras municipais que fazem parte da bacia em seu trecho metropolitano, a sociedade civil organizada e a população em geral.

Entre as ações previstas na Meta 2014 estão obras para despoluição da Lagoa da Pampulha, com investimento de aproximadamente R\$ 102 milhões na implantação de interceptores em Belo Horizonte e Contagem.

Outras medidas importantes são o início da operação da Unidade de Tratamento de Resíduos (UTR) Bela Fama em Nova Lima, com a realização do tratamento dos resíduos gerados pela Estação de Tratamento de Águas Bela Fama; a capacitação de operadores de Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) nos municípios envolvidos no Projeto e a ampliação da ETE Arrudas. Nessa obra serão investidos R\$ 187 milhões, aumentando a capacidade de tratamento do esgoto coletado de 2250 l/s para 3375 l/s na ETE Arrudas. Com o aumento da capacidade, o percentual de esgoto coletado tratado passará de 88,43% para 91%.

5 PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS

O escopo deste RP-01 Plano de Trabalho irá abordar três temas de principal relevância concebidos para dar embasamento e fluidez para o Plano, conforme segue:

- Participação Social:
 - Reuniões com o Grupo de Acompanhamento dos Trabalhos - GAT do PDRH,
 - Definição de mecanismos de envolvimento social;
- Aspectos Metodológicos
 - Alinhamento conceitual e definição das diretrizes metodológicas para a elaboração do PDRH,
 - Coleta de dados, análise, consistência e seleção das informações para uso nos estudos do PDRH;
- Estrutura Organizacional:
 - Redefinição do cronograma físico a partir da ordem de serviço,
 - Mobilização e definição de um organograma da equipe.

5.1 ETAPAS DO TRABALHO

Os trabalhos que integram a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio das Velhas estão estruturados em três grandes etapas, apresentadas a seguir.

Em todas elas ocorrem atividades de duas naturezas: aquelas de caráter estritamente técnico e aquelas voltadas à mobilização e participação da sociedade. A figura a seguir ilustra este processo.



Figura 5.1: Escopo do PDRH do rio das Velhas.

Cada uma destas três etapas será descrita a seguir, considerando o disposto nos termos de referência do Edital, na proposta técnica do Consórcio Ecoplan - Skill (vencedor da licitação) e os resultados da reunião mencionada anteriormente, que fornecem subsídios ao Plano de Trabalho.

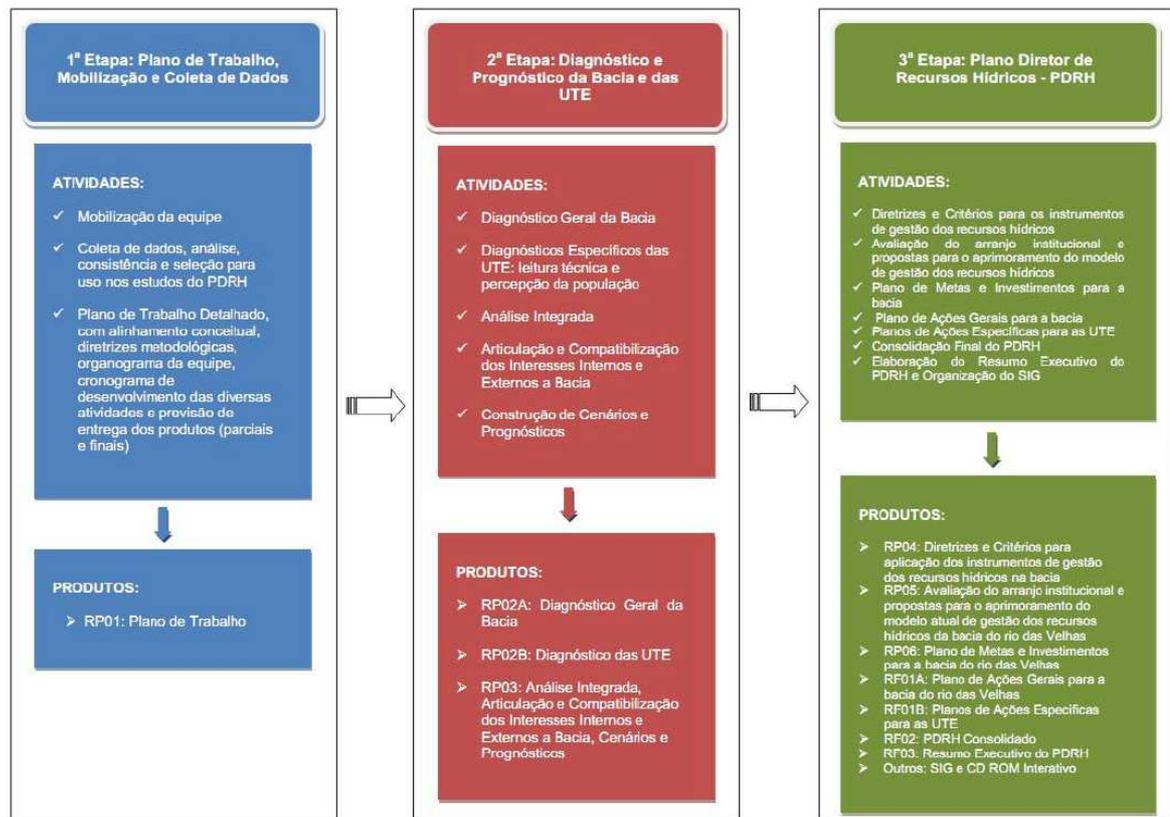


Figura 5.2: Etapas de elaboração do PDRH.

5.2 ESCOPO DO PLANO

Conforme está definido nos termos de referência, o PDRH Velhas deve atender ao seguinte escopo mínimo:

ETAPA I: PLANO DE TRABALHO, MOBILIZAÇÃO DA EQUIPE, COLETA DE DADOS

- Mobilização da equipe
- Plano de trabalho
- Coleta, análise e sistematização de dados

ETAPA II: DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

- Caracterização física e biótica;
- Caracterização do quadro socioeconômico e cultural;
- Caracterização da cobertura vegetal, uso e ocupação do solo;
- Estimativa geral das disponibilidades hídricas superficiais;
- Análise da qualidade das águas superficiais;
- Diagnóstico quali-quantitativo das águas subterrâneas;

- Caracterização dos usos e quantificação das demandas hídricas;
- Balanço hídrico entre as demandas e as disponibilidades hídricas;
- Consultas públicas e diagnóstico da percepção populacional sobre os recursos hídricos da bacia;
- Análise integrada da bacia;
- Articulação e compatibilização dos interesses internos e externos à bacia;
- Construção de cenários e prognóstico.

ETAPA III: PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS - PDRH

a) Diretrizes e critérios técnicos para aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos na bacia do rio das Velhas:

- Outorga dos Direitos de Uso dos Recursos Hídricos
- Condições de Entrega das UTE
- Cobrança pelo uso da água na bacia
- Enquadramento dos cursos d'água da bacia
- Compensação a municípios
- Banco de dados geográfico

b) Avaliação do arranjo institucional e proposta de aprimoramento do modelo atual de gestão dos recursos hídricos da bacia do rio das Velhas.

c) Plano de metas e investimentos para a bacia do rio das Velhas:

- Hierarquização das Metas
- Plano de Investimentos
- Plano de Ações Gerais para a bacia do rio das Velhas e Planos de Ações Específicas para as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE

d) Consolidação final do Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH.



6 PARTICIPAÇÃO SOCIAL

6.1 GAT – PDRH

O primeiro âmbito da participação da sociedade na elaboração do Plano é o funcionamento do Grupo de Acompanhamento do Trabalho, a ser constituído por representantes do CBH Velhas, através de sua Câmara Técnica (CTPC), da ABG Peixe Vivo e do IGAM.

O GAT tem a missão de exercer a fiscalização e o acompanhamento do PDRH, e estão previstas 10 reuniões ao longo do trabalho, que ocorrerão a cada 02 meses, conforme cronograma apresentado a seguir.

6.2 REUNIÕES PÚBLICAS

Todo o trabalho do GAT deve estar voltado ao conceito de que a Participação Social é o mecanismo para a Construção de Compromissos Coletivos. O esquema da figura a seguir ilustra os espaços de construção do Plano, apontando os momentos de maior caráter técnico ou de maior envolvimento político e institucional.

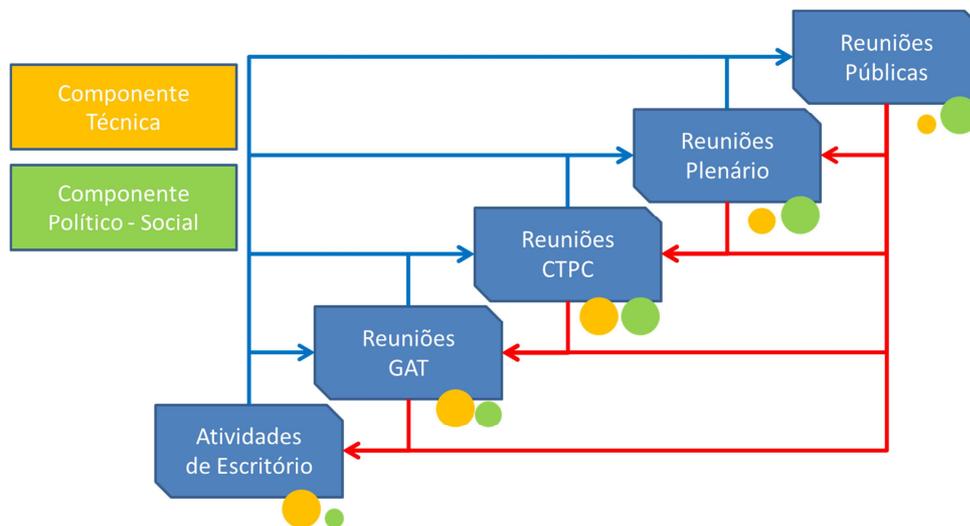


Figura 6.1: Estratégia de Implementação do Processo de Participação.

Quanto as reuniões públicas, último “degrau” de construção do plano, de caráter mais abrangente, estão previstos 23 encontros na Etapa de Diagnóstico e Prognóstico, e mais três 03 reuniões públicas, na etapa de elaboração do Plano de Ações propriamente dito.

Conforme o Calendário do CBH Velhas (Anexo B) estas reuniões devem acontecer entre abril e julho de 2013, mas a proposta do Consórcio, conforme a previsão do andamento

dos trabalhos é de que as reuniões possam ser realizadas no período entre maio e junho/2013, podendo-se estender até julho/2013.

Considerando que podem ser realizadas de 05 a 08 reuniões por semana, num calendário bastante intenso, em três ou quatro semanas podem ser realizadas todas as reuniões previstas.

A proposta é de que se trabalhe com um calendário de semanas alternadas, com e sem reuniões, iniciando, em maio/2013, pelas UTEs que possuem subcomitês atuantes, enquanto que a equipe de mobilização vai divulgando as reuniões nas demais regiões.

Desse modo, apenas em caráter sugestivo, pode-se pensar numa estratégia conforme o quadro de segue, no qual apresenta-se uma proposta de calendário, indicando possíveis datas para cada reunião.

Também são apresentadas as datas das reuniões de subcomitês no período das reuniões públicas de diagnóstico. Sendo do interesse do subcomitê, a reunião de diagnóstico pode ser realizada no mesmo dia da reunião já agendada, não havendo duplicidade de agendas.

Finalmente, na etapa final, do Plano Diretor, serão realizadas mais três 03 reuniões públicas. Estas reuniões estão previstas para abril / 2014, de devem ocorrer por grande região da bacia: alto, médio e baixo rio das Velhas.

Quadro 6.1: Proposta (sugestiva) de calendário para reuniões de diagnóstico.

Mês	Período (semana)	Número de Reuniões	Locais de Reunião (UTE)	Reunião de Subcomitê mais próxima
MAIO	29-04 ¹	-		
	06-11 ²	3	2 Rio Itabirito	14/05
			5 Ribeirão Caeté / Sabará	08/05
			4 Águas da Moeda	07/05
	13-18	-		
	20-25 ²	5	6 Ribeirão Arrudas	16/05
			9 Ribeirão da Mata	29/05
			10 Rio Taquaraçu	11/05
			11 Carste ⁴	23/05
			13 Ribeirão Jequitibá	28/05
27-01 ¹	-			



Mês	Período (semana)	Número de Reuniões	Locais de Reunião (UTE)	Reunião de Subcomitê mais próxima	
JUNHO	03-08 ²	5	7 Ribeirão Onça	18/06	
			17 Rio Cipó	09/05	
			18 Rio Paraúna	03/05	
			21 Rio Curimataí	13/06	
			22 Rio Bicudo	14/06	
	10-15	Plenária do CBH Velhas (dia 12)			
	17-22 ³	5	15 Ribeirões Tabocas e Onça		
			16 Santo Antônio / Maquiné		
			19 Ribeirão Picão		
			20 Rio Pardo		
23 Guaicuí					
24-29	Semana do Rio das Velhas				
JULHO	01-06 ³	5	1 Nascentes		
			3 Águas do Gandarela		
			12 Jabo / Baldim		
			8 Poderoso Vermelho		
			14 UTE 14 (sem nome)		
	08-13	-			
	15-20	-			
22-27	-				

¹ Semanas com Feriado

² Reuniões em UTEs com Subcomitês

³ Reuniões em UTEs sem Subcomitês

⁴ Na lista de Subcomitês aparece um com a denominação "Lagoa Central e Córregos Bebebour e Jaque". Por eliminação, deduziu-se que este subcomitê refere-se a UTE Carste.

6.3 FORMULAÇÃO DE MECANISMOS DE ENVOLVIMENTO SOCIAL

Este item é essencial ao bom termo dos trabalhos, e objetiva formular mecanismos sistemáticos para o envolvimento social durante o processo de planejamento.

Com relação à participação social de forma continuada no processo de planejamento de recursos hídricos pretendido para a elaboração do PDRH da bacia do rio das Velhas, vale relembrar uma das considerações do 1º Encontro Nacional de Comitês de Bacia: os planos de bacia são o resultado dos processos sociais permanentes de construção e implementação de políticas públicas, que visam o desenvolvimento sustentável e que contam com a participação da sociedade local, conforme destacado nos Termos de Referência. Vários conceitos presentes na estrutura dos Termos de Referência integram



essa importante consideração: processos sociais permanentes, construção e implementação de políticas públicas, desenvolvimento sustentável e participação social.

O processo de planejamento de recursos hídricos, conforme já comentado anteriormente, deve se desenvolver em um contínuo, baseando-se na efetiva participação social. Como objetivo deve visar o desenvolvimento sustentável, que extrapola a gestão de recursos hídricos, considera um panorama mais amplo na bacia incluindo outras variáveis ambientais. A forma de atingir os objetivos e metas construídas pela sociedade é através da implementação de políticas públicas, devidamente negociadas. Assim, alternativamente à mudança impositiva, de origem taylorista, e à mudança planejada da abordagem estruturalista, o PDRH deve ser desenvolvido dentro de um processo permanente de negociação, como convém a um esforço de planejamento participativo, focando situações (contingências) objetivas, cada uma com sua própria especificidade, segundo a chamada abordagem contingencialista (ou contingencial).

Até pouco tempo atrás, pretendia-se que o planejamento estratégico representasse uma alternativa válida para produzir mudanças e que seria suficiente para o efetivo atingimento dos objetivos visados. Contudo, reconhece-se agora que os planos, embora essenciais para o ordenamento e a organização do processo, não são suficientes para assegurar a continuidade e autorregulação que o dinamismo deste processo exige. Por mais flexível que possa ser qualquer plano possui um componente intrinsecamente estático e começa a envelhecer tão logo concluído.

Assim, a teoria da Administração sugere que o planejamento estratégico deve ser entendido a partir da dinâmica do processo de sua implementação e na visão do *continuum* que se espera assegurar. O planejamento é um complemento da administração estratégica do processo, esta pressupondo a gestão sistêmica do mesmo, dentro de procedimentos iterativos de revisão e ajustamento dos objetivos específicos, e de monitoramento e avaliação dos diferentes ambientes e condicionantes envolvidos. A sobreposição e integração completa entre o planejamento e a gestão estratégica podem ocorrer somente durante o processo de elaboração do plano. Porém, é comum o planejamento ser paralelo à gestão até neste período, reforçando ainda mais seu componente estático.

Ainda que de fácil entendimento, evidenciando o caráter dinâmico da administração estratégica e, portanto, conferindo-lhe o ingrediente que antes faltava ao estático planejamento estratégico, o modelo que modernamente a ciência da Administração

propõe para o planejamento estratégico oferece melhores possibilidades, embora não certas, de serem alcançados resultados mais efetivos com o planejamento. Contudo, a administração estratégica não tem ainda uma base conceitual de definições pré-estabelecidas, e por coerência com sua abordagem contingencial talvez jamais deva tê-lo. Deve-se considerar, portanto, cada situação com suas especificidades próprias e apenas sob a orientação de princípios gerais.

A aproximação à gestão estratégica na bacia pelo PDRH é possível, principalmente, através da aproximação aos atores sociais relevantes, especialmente os atores institucionais do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos e os órgãos governamentais e não governamentais responsáveis pelas principais intervenções sobre os recursos hídricos na bacia, bem como os usuários diretos da água, como, por exemplo, as empresas de saneamento, os grandes irrigantes, as mineradoras, entre outros. Embora detenha um viés estático, o planejamento estratégico deve ser “encharcado” pela dinâmica social, para utilizar uma analogia com referência aos recursos hídricos, refletindo suas demandas, conflitos e posicionamentos, sejam eles tecnicamente sustentáveis ou não, explícitos ou implícitos.

Neste contexto teórico a participação pública ganha contornos mais relevantes que a simples oferta de conhecimento público do PDRH e a coleta de sugestões e contribuições. A forma de minimizar as incertezas e de aproximar a versão inevitavelmente estática de um PDRH à dinâmica posterior da bacia no horizonte de planejamento pretendido é transformar a participação pública em ferramenta de aferição e de construção do planejamento, tomando como referência as capacitações sociais, a densidade institucional (entendida como quantidade de instituições, representatividade ou abrangência social de sua influência e legitimidade ou reconhecimento social de sua capacidade de decisão e mobilização) e o estoque de capital social disponível na bacia (entendido como a capacidade de estabelecer consensos e solucionar conflitos com base em acordos reconhecidos e seguidos pelos atores sociais envolvidos, conferindo segurança e previsibilidade aos processos sociais com regulação coletiva).

Resulta desta última afirmação a necessidade de integrar a participação pública com o diagnóstico em bases técnicas das ciências sociais, ou seja, de forma metodologicamente mediada e não politicamente mediada (função que cabe ao exercício de poder do Comitê e agora também Subcomitês).

Dentre as ações propostas para o envolvimento social, há ações de diversas naturezas, conforme indicado a seguir.

Quadro 6.2: Ações de envolvimento social.

AÇÕES				
INCENTIVO	CAPACITAÇÃO	ACOLHIMENTO	VALIDAÇÃO	DIVULGAÇÃO

A sociedade será chamada a participar em diversos estágios dos estudos, sendo necessário estabelecer interfaces claras que estimulem a sua participação na temática dos recursos hídricos.

Da efetividade desses mecanismos dependerá a validação social dos estudos e, por consequência, do sucesso do processo de planejamento e gestão de recursos hídricos pretendido para a bacia.

O processo de mobilização na bacia será apoiado nos interlocutores estratégicos identificados nos municípios e comunidades representativas da região, através de dinâmicas sociais que estimulem a participação organizada da sociedade, estabelecendo interfaces de comunicação entre a equipe técnica e a sociedade, com a intermediação do Comitê.

Essa interface objetiva facilitar a divulgação e o fluxo de informações entre os âmbitos técnico e social, nos dois sentidos. Os mecanismos serão concebidos especialmente para o caso em questão, podendo-se antecipar, no entanto, a utilização de material informativo e educativo, em linguagem coloquial e adequada ao público-alvo sobre a problemática relacionada aos recursos hídricos.

O Consórcio Ecoplan - Skill será responsável pelo apoio logístico e de divulgação às atividades de mobilização social, sistematizando e consolidando o processo de envolvimento social, de acordo com estabelecimentos específicos acordados entre a Consultora, a Contratante e o Comitê, respeitando as exigências e limitações contratuais.

Os atores participantes do processo serão identificados, montando-se um banco de dados com nome, endereço e instituição dos presentes às diversas fases de interação técnico-social. Para tanto, os eventos serão registrados (atas, fotografias, etc.) e previamente informados tanto no âmbito interno como externo, através da definição da data, local, público, dinâmica expositiva, objetivo e resultado esperado.

6.4 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Este item visa detalhar as premissas apresentadas no item anterior, de modo a estabelecer como se pretende tornar efetivo o processo de mobilização e envolvimento da sociedade na elaboração do Plano.

O TR descreve um elenco de atividades, que também foram propostas e desenvolvidas em outros trabalhos pelo Consórcio, relacionadas a ações para incentivar a participação, capacitar a participação, acolher a participação, validar a participação e divulgar os resultados. Como não poderia deixar de ser, considerando as distintas instâncias em que se desenvolverá o trabalho, estas ações são delineadas conforme o tipo de público, momentos do processo e formas de aplicação.

Conforme o quadro a seguir, são apresentadas sinteticamente as ações já sugeridas no TR bem como a outras ações de acompanhamento propostas pelo Consórcio, sendo que serão descritas e detalhadas somente algumas para salientar características específicas que não ficam evidentes na forma resumida em que são apresentadas.

Para a participação pública, entende-se que devam ser considerados distintos movimentos, descritos a seguir:

- Incentivar a participação – que tem por objetivo esclarecer a comunidades da bacia, através de suas entidades públicas e privadas (prefeituras, associações comunitárias, associações de produtores, entre outras) sobre a importância do trabalho que está sendo desenvolvido, delineando seus objetivos e metas, o contexto técnico-institucional e as formas possíveis de participação;
- Capacitar a participação – visa, através da transmissão de conhecimentos, conceitos e procedimentos técnicos e metodológicos empregados em estudos desta natureza, diminuir a distância entre o corpo técnico envolvido no desenvolvimento do trabalho e a comunidade, permitindo sua atuação qualificada e eficaz;
- Acolher a participação – esse aspecto considera que é imprescindível que os anseios e expectativas das comunidades sejam devidamente contemplados na abordagem temática do diagnóstico, prognóstico e elaboração do plano de recursos hídricos;

- Validar a participação – tem por objetivo internalizar, por parte da comunidade, todo o conteúdo temático desenvolvido durante o processo de elaboração dos estudos de atualização do PDRH do rio das Velhas.

No tocante a estes dois últimos momentos, se esclarece que a ação de acolhimento da participação envolve um fluxo de informação da comunidade da bacia em direção ao corpo técnico responsável pela elaboração do estudo. A validação, por sua vez, é um processo onde o fluxo de informação se dá de forma inversa.

Por fim, considerando a necessidade de prestar contas à sociedade sobre o trabalho desenvolvido, considerando os princípios de transparência e da gestão democrática e participativa, acrescenta-se mais um movimento a lista anterior:

- Divulgar os resultados – de forma a disponibilizar a todos os atores e usuários da bacia os produtos resultantes do processo de elaboração dos estudos de atualização do PDRH rio das Velhas.

Entretanto, considerando as distintas instâncias em que se desenvolverá o trabalho, estas ações deverão ser delineadas conforme o tipo de público e as ações de acompanhamento previstas no edital, conforme o Quadro 6.3.

Quadro 6.3: Ações a serem implantadas e momento e formas de aplicação, por grupos.

Ações	Âmbito	Momento de Aplicação	Formas de Aplicação
Incentivo	Comunidade da Bacia	- Durante todo o processo de elaboração do PDRH. - Especialmente previamente às Reuniões Públicas	- Elaboração de modelo de identidade visual do Plano. - Produção de cartazes e folders. - Releases de imprensa. - Criação de Website.
Capacitação	Subcomitês e CTPC	- Reuniões públicas e de acompanhamento.	- Desenvolvimento de seminário de capacitação para o desenvolvimento do PDRH. - Palestras técnicas nos encontros.
Acolhimento	- Comunidade da Bacia. - Subcomitês. - CTPC.	- Durante todo o processo de elaboração do PDRH. - Especialmente previamente às Reuniões Públicas.	- Registro e Análise de sugestões, demandas e expectativas. - Manutenção de e-mail em domínio próprio. - Acesso WEB ao SII com funcionalidade de registro de contribuições. - Pesquisa com representantes de instituições com atuação relevante para a gestão de recursos hídricos.
Validação	- Subcomitês. - CTPC. - Comunidade da Bacia.	- Reuniões Públicas. - Durante todo o processo de elaboração do PDRH.	- Apresentação dos resultados de cada etapa durante as reuniões públicas e de acompanhamento. - Acesso WEB ao SII com funcionalidades de visualização interativa dos resultados de cada etapa.



Ações	Âmbito	Momento de Aplicação	Formas de Aplicação
Divulgação	- Comunidade da Bacia.	- Durante e após a conclusão do PDRH.	- Produção e reprodução de CD-ROM interativo seguindo o padrão desenvolvido no SII. - Produção de folhetos. - Website. - Acesso WEB ao SII com todas as funcionalidades desenvolvidas durante e na conclusão do PDRH.

As ações indicadas e descritas no quadro acima estão detalhadas nos itens que seguem.

6.4.1 Ações de Incentivo

As ações de incentivo visam despertar na comunidade e nos atores da bacia o desejo de participar da elaboração dos estudos de atualização do PDRH rio das Velhas, de maneira consciente e capacitada, através do esclarecimento da importância do processo, o contexto das ações e da divulgação dos produtos e metas pretendidas.

A ação se dará através dos seguintes elementos:

- Elaboração de identidade visual do PDRH rio das Velhas – tem por objetivo criar condições de reconhecimento de todas as ações desenvolvidas durante a elaboração do Plano; para tanto serão utilizadas as logomarcas do Comitê e da Agência de Águas, organizadas em uma distribuição específica juntamente com os títulos das atividades, bem como com as definições de letra, corpo de letra e demais itens de identidade visual, a ser proposta e aprovada pelo GAT; o objetivo é integrar a realização do PDRH com a atividade regular do Comitê e da Agência de Águas e não distinguir o PDRH como um processo a parte.
- Produção de 5.000 cartazes (formato 40 x 60 cm) de divulgação das reuniões do PDRH do rio das Velhas – estes cartazes serão distribuídos em uma média de 100 unidades para cada município, em duas etapas, divulgando as 23 reuniões previstas para a fase de diagnóstico e as três reuniões públicas de apresentação do PDRH. Conforme experiência com outros processos similares, estes cartazes apresentarão dupla face, sendo que na face principal têm-se os dados da convocatória para a reunião e, no verso, um mapa esquemático da bacia com informações de diagnóstico. Ou seja, mesmo após a conclusão do evento, o cartaz continua a manter a função de transmitir conhecimentos básicos sobre as características da bacia, podendo ser utilizados por escolas, instituições públicas, entidades privadas com interesse na bacia;



- Produção de 25.000 folders (formato 15 x 20 cm – A5) de divulgação das reuniões do PDRH do rio das Velhas – estes folders serão distribuídos em uma média de 500 unidades para cada município, em duas etapas, divulgando as 23 reuniões previstas para a fase de diagnóstico e as três reuniões públicas de apresentação do PDRH;
- Produção de releases de imprensa – distribuídos aos órgãos e veículos de comunicação com circulação na bacia, informarão sobre os eventos previstos e oferecerão conteúdos, já em formato jornalístico, sobre os principais elementos que caracterizam o processo de elaboração do PDRH do rio das Velhas, no tocante a metas, objetivos, produtos, cronograma, entre outros, bem como informações técnicas relevantes para o conhecimento e compreensão sobre os temas de interesse da bacia;
- Utilização de um Website – o CBH Rio das Velhas já possui um site na internet. A utilização deste site para o Plano tem a importante função de concentrar e disponibilizar de forma rápida e acessível a informação a respeito do trabalho em desenvolvimento, divulgando todos os seus elementos constituintes, tais como objetivos, metas, produtos, cronogramas, ações previstas, agenda de reuniões, equipe de trabalho, formas de contato, entre outros.

6.4.2 Ações de Capacitação

As ações de capacitação, tendo como público-alvo os membros do GTA, dos Subcomitês e participantes das consultas públicas nas UTEs, serão implementadas quando da identificação da necessidade de aporte conceitual sobre a gestão de recursos hídricos e seus instrumentos, de maneira a possibilitar uma melhor compreensão dos temas em pauta, podendo aproveitar as oportunidades de realização de reuniões e consultas públicas. A definição do tipo, cronograma, metodologia e conteúdo destas ações de capacitação irá ocorrer durante o processo de realização da mobilização social, focada sobre as demandas particulares de informação e em comum acordo com o GAT.

6.4.3 Ações de Acolhimento

A ação de acolhimento parte do estabelecimento de uma postura amigável quanto à aceitação das manifestações da comunidade e dos membros do GTA, no que diz respeito aos anseios e expectativas com relação ao processo de elaboração do PDRH, em um primeiro momento, e com relação à gestão dos recursos hídricos na bacia, em um cenário mais abrangente.

As contribuições da sociedade da bacia são essenciais quando da formulação das metas e programas de investimentos, bem como dos arranjos necessários ao estabelecimento de um ambiente favorável para que as ações de gestão na bacia sejam efetivas e eficazes.

Durante todo o período de realização do PDRH, o acolhimento se dará através do estabelecimento de um canal de comunicação com a sociedade da bacia, e de uma metodologia de registro e análise crítica das contribuições recebidas:

- Criação de e-mail em domínio próprio - será disponibilizado um e-mail do PDRH Rio das Velhas, visando acolher as manifestações de todos os interessados em participar do processo;
- Registro e análise crítica das manifestações – todas as manifestações oriundas da comunidade ou de atores da bacia serão registradas e analisadas. As contribuições serão organizadas em um relatório específico, aberto ao GAT e posteriormente incorporado como anexo do PDRH com a descrição da data, conteúdo, análise do conteúdo e encaminhamentos. Por ocasião do fechamento de cada produto, estas manifestações organizadas serão distribuídas aos técnicos da equipe do Consórcio para conhecimento e consideração, sendo todo o processo acompanhado pela coordenação. As contribuições que contiverem, além da manifestação, outros arquivos anexos (fotos, documentos, registros, etc.) serão cadastradas, avaliadas e se oferecerem contribuição relevante terão seu conteúdo incorporado aos estudos e propostas do Plano. Todas as contribuições terão seu ponto de emissão ou de referência georreferenciados e constarão de um mapa específico deste tema.
- Contribuições através do SII – o sistema irá oferecer uma caixa de diálogo que possibilitará a qualquer pessoa ou instituição, mediante cadastramento do informante, cadastrar qualquer tipo de contribuição na forma de imagens, documentos e registros de opinião por acesso direto via web. As equipes técnicas de cada área serão responsáveis pela avaliação e eventual aproveitamento das contribuições nos estudos técnicos, possibilitando a migração da informação da vertente institucional do SII para a vertente técnica. Os procedimentos detalhados de registro e cadastramento das contribuições serão apresentados no item 7.3.2 deste Plano de Trabalho.

6.4.4 Ações de Validação

As reuniões públicas atuam, também, como forma de validação social dos resultados parciais, possibilitando assim, a construção de um processo de planejamento verdadeiramente participativo. Tais “janelas” devem funcionar como momentos específicos para a interlocução, muito embora não se pretenda restringir a interface técnico-social a esses momentos.

Paralelamente aos objetivos diretos do trabalho, essa ação busca estimular a conscientização e a participação social efetiva, abrindo canais de comunicação continuada para que possam ser incorporadas as contribuições legítimas que afluem da comunidade envolvida.

Nestes eventos deve-se também incorporar as expectativas sociais ao planejamento dos trabalhos; e estabelecer um canal claro e aberto de contato entre a equipe técnica do Plano e o CBH Rio das Velhas, com participação efetiva da AGB Peixe Vivo e do IGAM.

6.4.5 Ações de Divulgação

A integração social ao processo de gestão dos recursos hídricos não se limita ao pequeno espaço de tempo onde se desenvolveu o processo de elaboração de um plano de recursos hídricos.

A elaboração do PDRH rio das Velhas, dentro do cronograma de trabalho definido no edital, neste sentido, é apenas um dos marcos técnicos que configuram a gestão em um cenário de longo prazo.

Deve-se ressaltar a necessidade de observar e respeitar os tempos que são distintos nos âmbitos técnico e social (entendendo-se esses tempos como os prazos necessários para que seja gerada a informação técnica, por um lado, e que esta informação seja repassada e assimilada pela sociedade, que então poderá ser posicionada adequadamente).

Desta forma, é imprescindível que a ação de gestão se projete para um futuro onde a produção técnica seja acolhida, assimilada e, mais que tudo, acompanhada durante a implementação do PDRH, de maneira a se garantir a correta execução das metas definidas nos programas de investimento.

Neste sentido, o está prevista a produção de dois tipos de materiais: 1.500 cópias de um CD-ROM contendo o Relatório Executivo e o Relatório Final do PDRH rio das Velhas (exigência do contrato). Além disso, será elaborado pela consultora um folheto de

divulgação do Plano, apresentando seus principais resultados, se forma sintética e em linguagem acessível à sociedade, com tiragem de 3.000 cópias.

Para este cenário de apropriação do PDRH pelos atores sociais os sistemas digitais de informação e troca de arquivos assume um crescente papel de destaque, considerando seu baixo custo e acessibilidade, mesmo em áreas remotas e distantes dos maiores centros urbanos. Neste sentido, o site do PDRH será uma importante ferramenta de divulgação e de apoio ao resultado esperado de aumento da mobilização social em torno da gestão de recursos hídricos na bacia do rio das Velhas.

6.5 MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A mobilização social é um importante resultado a ser alcançado com o desenvolvimento do PDRH, seja em sua etapa atual de elaboração, seja em sua posterior implementação. Por mobilização social podem ser entendidos muitos significados distintos, possivelmente relacionados a diferentes etapas do processo de mobilização.

Em uma primeira etapa, a mobilização social pressupõe um eficiente sistema de circulação de informações. Os resultados técnicos dos estudos precisam ser disponibilizados em canais de informação apropriado e em linguagem acessível e identificada com as necessidades locais das UTEs.

Neste sentido, o site do PDRH e o SII irá desempenhar um importante papel, juntamente com a informação que será produzida em formato impresso.

A segunda etapa da mobilização social é a oportunidade de participação, ou seja, a possibilidade dos atores sociais se manifestarem em canais competentes e de uma forma que lhes permita serem ouvidos e considerados. O mecanismo utilizado com maior frequência para oportunizar a participação são as reuniões públicas, divulgadas amplamente e contando com a presença de interlocutores qualificados.

Entretanto, estas reuniões, tendo em vista os custos e a complexidade de preparação dos eventos, não se repetem com frequência durante a elaboração de um Plano.

Em vista disso, as oportunidades de participação serão ampliadas através de outros dois meios no PDRH do Rio das Velhas, em parte de acordo com o que já foi descrito anteriormente.

A primeira atividade complementar de mobilização social voltada à participação é a criação e manutenção de canais de comunicação receptivos às manifestações dos atores

sociais. Trata-se do endereço de e-mail, da oportunidade de cadastro de contribuições ao SII e da disponibilização de contatos por telefone ou mesmo presencialmente nas sedes do Consórcio, do Comitê e da Agência de Bacia. Estas oportunidades de participação deverão ser divulgadas amplamente e também valorizadas pela equipe técnica, que se comprometerá a registrar, processar e dar retorno aos atores sociais das manifestações realizadas.

A segunda atividade complementar de mobilização social voltada à participação se dará através da entrevista com os atores sociais da bacia. Conforme descrito no item 7.4 deste Plano de Trabalho, as entrevistas irão contar com um procedimento inicial de apresentação do PDRH que, pela circunstância de entrevista, será realizada individualmente com cada entrevistado. Nesta condição, a apresentação e informação sobre o PDRH será feita pessoalmente, no processo conhecido nas estratégias de marketing voltadas para o mercado como “venda direta” ou “venda pessoal” (neste caso “venda” da proposta do PDRH de instrumentalizar a gestão de recursos hídricos na bacia). Juntamente com esta apresentação, que é sempre individual e adaptada ao interlocutor, por isso mais eficiente que as informações destinadas a coletivos, será entregue material básico de informação sobre o PDRH, em formato de folder, com informações gerais e também, se possível, com a indicação da data e local de realização das reuniões públicas nas UTEs.

Desta forma, ao ser feita a apresentação do PDRH e indicados os procedimentos previstos de participação da sociedade, o ideal seria poder contar com a informação sobre as reuniões públicas que serão realizadas, possibilitando que seja feita conjuntamente a mobilização para a participação nestes eventos. Para isso, outra condição além da definição prévia do calendário de reuniões, é necessária certa proximidade entre o período de realização da entrevista e a realização efetiva da consulta pública, não devendo este período ser muito superior a dois meses.

Por fim, a terceira etapa do processo de mobilização social se constitui a partir da efetiva participação da sociedade nas instâncias de consulta e decisão e no desenvolvimento de acordos e ações posteriores compatíveis com os objetivos e métodos estabelecidos a partir do PDRH. Obviamente, esta etapa da mobilização social pode ser estimulada, especialmente através do bom desempenho nas etapas anteriores, mas não pode ser assegurada a partir “de fora”, ou seja, por ações que não sejam desenvolvidas diretamente pelos atores sociais da bacia. Estas ações, por sua vez, estão relacionadas à

mobilização social nas etapas anteriores, mas principalmente, ao estoque de capital social e à motivação e capacitações específicas dos públicos locais.

Assim, no âmbito das duas primeiras etapas do processo de mobilização social e com foco no fortalecimento das condições para o desenvolvimento da terceira etapa, é proposto o processo combinado de mobilização social a partir da abertura de canais de comunicação com o plano, especialmente através de dispositivos web com o SII, a realização de entrevistas qualificadas (nos moldes propostos anteriormente) e através da realização de consultas públicas, conforme previsto no TR.

Não se trata da realização de três ações específicas, mas de um processo integrado desenvolvido a partir de diferentes procedimentos. Para ser eficaz, o processo de integração deve contar com uma coordenação comum e com equipes especializadas.

Tendo em vista a disponibilidade no Comitê de Bacia do Velhas de uma equipe que já vem atuando com o processo de mobilização social e a disponibilidade do Comitê de integrar sua atuação com a do Consórcio neste item de mobilização social, propõe-se a seguinte metodologia de trabalho.

- a) Identificação dos atores sociais relevantes para realização das entrevistas e para mobilização para as consultas públicas: esta atividade será realizada de forma coordenada entre a equipe de campo do Consórcio responsável pelas entrevistas e a equipe de mobilização social do Comitê, em um processo de recíproca alimentação de informações. No início das entrevistas a equipe de mobilização social do Comitê irá indicar os contatos conhecidos na UTE e realizar contatos com vistas a informar sobre as entrevistas e auxiliar a equipe de entrevistadores no agendamento, aumentando a eficiência da cobertura das entrevistas em relação ao universo de atores sociais relevantes.
- b) Estabelecimento do cronograma de consultas públicas nas UTEs: esta atividade ficará a cargo da equipe de mobilização do Comitê, que irá identificar os períodos mais apropriados para a realização dos eventos, fazer os contatos com os locais de realização e mobilizar os recursos locais nas UTEs necessários à realização das consultas públicas. Durante o período de realização das entrevistas em campo a equipe de entrevistadores do Consórcio poderá colaborar com a realização de contatos locais por demanda da equipe de mobilização do Comitê.

- c) Realização das consultas públicas: esta atividade será coordenada pelo Consórcio, que irá providenciar a mediação dos eventos e o registro dos resultados, para o qual poderá contar com apoio da equipe de mobilização social do Comitê.

Tendo em vista a evidente necessidade de integração das atividades o Consórcio irá providenciar a contratação de dois profissionais de mobilização social que serão alocados na sede do Comitê para se integrarem às atividades da equipe de mobilização social do Comitê.

Assim que a equipe de mobilização social estiver constituída, nos termos propostos anteriormente, deverá ser definido o cronograma de contatos e entrevistas, tendo em vista o conhecimento que a equipe de mobilização social do Comitê já dispõe sobre a realidade da UTEs e também respeitando a condição de recente troca dos governos municipais, os quais são atores estratégicos para a realização das atividades em muitas UTEs.

7 ASPECTOS METODOLÓGICOS

7.1 BASES DE DADOS E INFORMAÇÃO

O desenvolvimento do PDRH Velhas irá considerar o que está estabelecido na versão de 2004 do Plano de Bacia, além dos pactos formulados nas Metas 2010 e 2014.

Além destas fontes de informação, a seguir são listadas algumas fontes a serem buscadas para a atualização do Diagnóstico da Bacia do Velhas:

- Atualização de um mapa de Uso do Solo;
- Dados demográficos: IBGE, Censo 2010;
- Dados agropecuários: IBGE, Censo Agropecuário 2006 e PPM/PPA (anual);
- Séries de dados hidrológicos (hidroweb) e estudos de regionalização MG;
- Banco de dados de Outorgas e Cadastros de Usuários (IGAM);
- Saneamento: COPASA, Atlas da ANA, SNIS (2009) e PNSB (IBGE);
- Dados de qualidade: Águas de Minas (IGAM) e redes de usuários e gestores;
- Mapas temáticos oficiais; e
- Entrevistas com atores sociais nas UTEs.

7.2 ÁREA DE TRABALHO: UNIDADES TERRITORIAIS ESTRATÉGICAS

A área de estudo corresponde a bacia do rio das Velhas, com área total corresponde a 27.850 km² e 800 km de extensão. Esta bacia é composta por 51 municípios sendo 44 sedes urbanas abrangidas, com população total de 4,4 milhões de habitantes.

A bacia do rio das Velhas está compartimentada em 23 UTE – Unidades Territoriais Estratégicas - com áreas de 221,4 km² a 4.137,6 km², com área média de 1.210 km². Dentre as UTEs, 13 já possuem subcomitês em funcionamento.

Por orientação dos Termos de Referência, as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE serão consideradas como unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do rio das Velhas.

Desse modo, as informações geradas no PDRH Velhas serão apresentadas por UTEs, tanto na etapa de Diagnóstico, quanto nas proposições do Programa de Ações.

Esta orientação resulta num importante condicionante metodológico por duas razões em particular. Em primeiro lugar, em termos de planejamento, o fracionamento da bacia em

23 UTEs não equivale a fazer 23 relatórios específicos de uma abordagem geral da bacia, como simples recortes regionais de uma base comum à bacia.

A demanda vai mais além, no sentido de que a diferenciação regional das UTEs requer um tratamento diferenciado a subgrupos e mesmo a unidades especificamente, senão a priorização de ações e projetos nas UTEs não se viabilizam na prática.

As diferenciações entre as UTEs são de diversas ordens, desde a disponibilidade de informações (a Região Metropolitana de Belo Horizonte certamente dispõe de bases de dados que não estão disponíveis para as demais regiões da bacia) até a densidade institucional e estoque de capital social em cada unidade.

Portanto, o diagnóstico e a proposição de medidas que constituem o PDRH precisam refletir as diferenciações entre as UTEs.

Do ponto de vista metodológico, considerando a disponibilidade de tempo e de recursos, atender à especificidade das UTEs requer instrumentos e ferramentas próprios para a tarefa para não resultar na multiplicação de esforços paralelos. Neste cenário o uso do SII, descrito a seguir, possibilitará o alcance deste objetivo estratégico.

Em segundo lugar e não menos importante, a definição das unidades estratégicas como “territoriais” implica em uma importante valorização da dimensão participativa e institucional no processo de planejamento, a ser desenvolvida conjuntamente com a dimensão mais estritamente técnica.

Como explicita o TR trata-se da sobreposição da leitura técnica dos especialistas e de uma percepção da população local sobre a realidade da bacia. O conceito de territorialidade remete, em sua acepção básica, a relações de poder e de soberania de um grupo sobre uma área. Ou seja, embora muitas vezes se justifique tecnicamente determinada restrição de uso de recursos naturais, por exemplo, sua efetividade prática em termos da preservação destes recursos esbarra em relações de poder, fundamentadas em interesses particulares e institucionais, que remetem a conflitos de uso entre diferentes categorias de usuários e entre diferentes finalidades de uso dos recursos naturais.

As ferramentas de comunicação e mobilização descritas anteriormente garantirão o alcance deste segundo objetivo do trabalho segmentado por UTEs.

7.3 FERRAMENTAS DE SUPORTE AO PLANEJAMENTO

Foram propostos dois sistemas de suporte ao Planejamento na elaboração do PDRH Velhas, que devem trabalhar de maneira integrada: um sistema de informações e um conjunto de modelos matemáticos de simulação dos processos da bacia.

A figura a seguir ilustra o relacionamento e os integrantes destas duas ferramentas, que conferem a metodologia de elaboração deste PDRH um forte caráter de inovação, principalmente quando considerada a ferramenta de informação, via web.

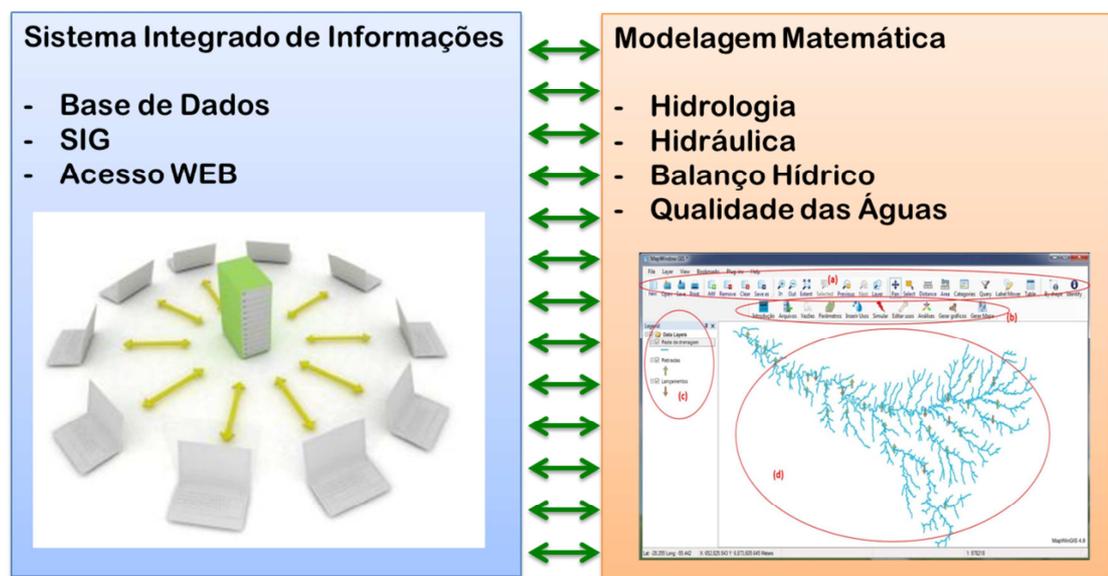


Figura 7.1: Esquema de ferramentas de suporte ao planejamento.

7.3.1 Metodologia de Execução e Integração dos Trabalhos

Assim, enquanto estratégias metodológicas as propostas do Consórcio, em conformidade com os Termos de Referência, foram concebidas para atender os principais elementos requeridos por um planejamento eficiente (lógica de atuação, marco regulatório (legislação), planejamento como um processo, incorporação da experiência existente e disponível, sequenciamento de atividades de trabalho) sem perder a flexibilidade e a capacidade de incorporação de contribuições e de demandas específicas dos atores locais. Nesse sentido, os subitens a seguir apresentam tais elementos, evidenciando a importância individual e coletiva de cada um deles no que se refere à implementação de um processo de planejamento de recursos hídricos.

A importante etapa de conhecimento dos problemas está inserida nos próprios Termos de Referência do Edital, ao considerar como fase inicial dos trabalhos o Diagnóstico

Integrado da Bacia. Nas diretrizes propostas pelo TR é buscado e demandado do Consórcio um grande esforço de integração e consolidação do conhecimento existente, como forma de se estabelecer um marco referencial a partir do qual todos os atores passem a discutir a gestão da bacia sobre uma base de conhecimento comum e articulada.

Nesse sentido, a utilização da sequência lógica da compilação do conhecimento e da análise de problemas baseia-se na existência de subsídios técnicos e sociais e que a partir do diagnóstico e entendimento da dinâmica da bacia é possível estabelecer cenários futuros (prognósticos) para a gestão. O estabelecimento de relações causa-efeito entre os problemas existentes (e potenciais) possibilita a proposição de ações e intervenções com o objetivo de resolver ou minimizar os problemas diagnosticados.

Na prática dos trabalhos anteriormente executados pelo Consórcio, assim como explicitado pelo TR, verifica-se a necessidade de uma estreita e efetiva interação entre os aspectos setoriais a serem abordados durante o desenvolvimento do PDRH. Com efeito, estudos de natureza complexa e integrada, como os relativos aos recursos hídricos, exigem uma ótica integrada na análise de seus condicionantes e na proposição de soluções aos problemas diagnosticados. Esse esforço, que se traduz numa prática e também numa metodologia, será implementado desde o início dos trabalhos, havendo sempre a predominância da ótica integradora sobre a setorializada.

Como suporte a essa prática, o Consórcio propõe a operacionalização de um colegiado técnico, constituído pelos Coordenadores de Especialidade, que de forma conjunta e integrada irão tratar dos principais assuntos relativos aos recursos hídricos na bacia, em apoio à Coordenação Geral que também fará esse esforço de forma continuada e, o que é mais importante, coordenada metodologicamente.

A interação temática é essencial, também, visto que as instituições e a própria sociedade se organiza de forma setorial, originando aí um potencial vício de origem que acompanha as informações e as demandas formuladas nos processos participativos, relacionados às suas fontes originais. O fracasso na integração dos temas significa o comprometimento dos resultados esperados para o estudo.

Assim, o desenvolvimento dos trabalhos de forma articulada, integrada e coordenada que garantam tanto os objetivos técnicos quanto sociais, para sair do campo das intenções e adentrar o dos resultados, requer duas premissas básicas.

A primeira se refere ao método de construção das conclusões dos estudos, que pode ser por disciplina ou integrado. O grande obstáculo à integração de conteúdos de diferentes disciplinas refere-se à escala de tempo e espaço utilizada. Para a geologia a maioria dos processos naturais analisados não se diferenciam em espaços temporais inferiores a 100 anos e na climatologia as divisões territoriais não representam interferências significativas nos processos atmosféricos, embora a ação humana possa ter influência direta em ambas em períodos de tempo relativamente curtos. Para os processos sociais, por sua vez, uma ou duas décadas já representam um período de tempo muito extenso e abarca boa parte das referências de memória utilizada pelos atores para se posicionarem em relação ao mundo social e natural, envolvendo uma imbricada e segmentada construção de territórios (no sentido de relações de poder).

Para superar metodologicamente estas diferenças de escalas nas análises de diagnóstico não basta apenas “vontade” dos técnicos, mas se faz necessária a construção de planos de análise sintéticos relacionados a uma escala local e atual de interferência, sobre um recorte do espaço e do tempo. A elaboração destes planos de análise não é o produto natural ou automático do trabalho de cada técnico. Pelo contrário, cada técnico tende a reproduzir nas suas conclusões sua escala espaço-temporal de trabalho. Tais planos de análise sintéticos deverão ser demandados e mediados pelos coordenadores de especialidades inicialmente para os temas afins de cada área e sucessivamente em relação aos demais temas.

A metodologia de construção destes planos de análise se baseia na indicação de impactos dos processos analisados na disciplina particular sobre a área na atualidade e no futuro próximo (no caso o horizonte de planejamento de 20 anos). Entretanto, para que cada disciplina indique seus impactos nesta escala espaço-temporal algumas extrapolações necessitarão ser feitas, as quais, via de regra, fogem do escopo teórico e metodológico da disciplina particular. É neste momento que entra em jogo a interação técnica das disciplinas através dos técnicos de cada área, os quais vão oferecer subsídios de balizamento a partir de sua disciplina de referência. Este processo de interação técnica disciplinar pode não oferecer uma teoria geral que articule todos os conhecimentos disciplinares, mas funciona como um processo balizador de hipóteses aceitáveis por exclusão. Ou seja, sempre que uma extrapolação de alguma disciplina não puder ser negada com base em referências de outras, a princípio ela é considerada aceitável e influente sobre os resultados das demais. Por exemplo, o estudo de solos

aponta para áreas com maior suscetibilidade à erosão, porém a hipótese de que essas áreas irão ou não sofrer processos erosivos acelerados ou intensos é balizada pelo mapeamento da atividade produtiva humana impactante sobre os solos. Esta última, por sua vez, tem como hipótese que esta atividade está acelerada, porém, o grau desta aceleração deverá ser balizado pelos atores sociais relacionados com os processos produtivos impactantes sobre os solos, que terão condições de validar ou não o ritmo estimado pelo estudo técnico socioeconômico, e assim por diante.

Este sistema de proposição e validação ou não de hipóteses possibilita um refinamento contínuo dos conhecimentos construídos sobre a área geográfica em estudo em um sistema recursivo, ou seja, a cada submissão de hipóteses ao confronto com os resultados das demais disciplinas é produzido um conhecimento novo, não contido nas disciplinas particulares que lhes deram origem, mas fruto do processo de confrontação sob a mediação da coordenação técnica dos trabalhos.

A segunda premissa para que este sistema de integração de resultados por validação de hipóteses funcione refere-se à linguagem e ao sistema de registro das informações de cada disciplina envolvida no estudo e também das contribuições dos atores sociais.

Obviamente será demandado um significativo esforço para que as hipóteses (que se baseiam nas conclusões de cada disciplina) sejam compreensíveis aos demais técnicos e também, e especialmente, ao público em geral. A forma de fazer esta tradução é inverter o processo explicativo de cada disciplina. Ou seja, ao invés de focar sobre a explicação no jargão da disciplina o técnico será demandado a descrever de que forma o resultado obtido por ele interfere sobre a base comum utilizada para o estudo, ou seja, de que forma o cenário (atual ou futuro) construído para cada unidade de análise é influenciado pelos resultados do estudo disciplinar específico. Este tipo de abordagem é muito empregada em estudos de impacto ambiental nos quais o Consórcio e sua equipe possui larga experiência.

Como base comum ao desenvolvimento do processo de interação e integração interdisciplinar e com os conhecimentos e demandas dos atores sociais é proposto pelo Consórcio um Sistema Integrado de Informações (SII) estruturado em duas vertentes integradas e complementares.

Na vertente técnica, o SII é estruturado sobre uma base SIG (Sistema de Informações Georreferenciadas). Na vertente institucional, em interface com o SIG, o SII se organiza

sobre três diretivas distintas e complementares, a saber, de organização (estrutura), de acessibilidade e de atualização.

Na diretiva de organização o SII desenvolve uma estrutura de arquivos voltada para a lógica dos atores e não à simples reprodução do elenco disciplinar dos estudos de diagnóstico (mais familiar à vertente técnica). São propostos temas que enfocam os principais problemas diagnosticados e sobre estes temas os resultados dos estudos passíveis de espacialização são dispostos em camadas de dados que se sobrepõem, algumas delas se repetindo de forma adaptada em diferentes temas. Para os atores, neste caso os usuários finais, não importa qual a estrutura disciplinar que está por trás dos temas, mas suas referências de significado sobre os problemas (que é temática e não disciplinar). Ainda dentro desta diretiva a estrutura do banco de dados deverá estar voltada também para os projetos e soluções propostos para a unidade de análise, oferecendo condições de avaliação de cenários alternativos em cada tema.

Outra característica da estrutura de organização é a utilização de sistemas de indicadores (sempre que pertinentes) em escalas similares para todos os temas e camadas de dados, uniformizando a linguagem de diferenciação espacial dos aspectos analisados. Neste sistema de indicadores estará sempre contido um valor de referência regional que atua como parâmetro inicial de avaliação da posição relativa da unidade local. Por exemplo, a distribuição da cobertura de saneamento em uma UTE apresenta seus resultados específicos para os valores locais e, na legenda, o valor de toda a bacia ou outra referência regional válida. Desta forma fica evidente para o usuário qual a posição absoluta de sua UTE no tema analisado e também uma referência a sua posição relativa. Este comparativo entre especificidade e contexto regional do tema pode se valer de valores individuais, de faixas de valores, de rankings ou outros sistemas de classificação em categorias.

Ainda na diretiva de organização a estrutura do SII deve ter flexibilidade de territorialização das informações, oferecendo visualizações por municípios, por UTE, por outros recortes significativos para a UTE e também por combinações destes. Estes resultados são produzidos geralmente através de cruzamentos de planos de análise ou, em versões mais sofisticadas, em análises multicritérios que utilizem cruzamentos com pesos relativos distintos.

Na diretiva de acessibilidade, além de uma interface de consulta intuitiva e de fácil operação, nos moldes de sistemas já utilizados inclusive no próprio Comitê de Bacia do

Rio das Velhas, o SII estará disponível para acesso e manipulação pela WEB, ou seja, poderá ser acessado e operado remotamente nos municípios das UTEs ou qualquer outro local, durante as reuniões e eventos públicos previstos e durante todo o processo pelos interessados.

Nesta diretiva de acessibilidade é fundamental que o usuário do acesso ao SII tenha oportunidade de registrar suas contribuições através de formulários de localização de pontos, anexação de imagens e preenchimento de formulários padronizados de informações. Assim, por exemplo, um uso específico não cadastrado pode ser agregado por um informante qualificado tanto nos eventos previstos quanto a qualquer momento do processo. Obviamente, todas as inclusões serão submetidas a um processo de validação antes de serem incorporadas à base do SII.

Na diretiva de atualização o SII prevê a utilização de máscaras (telas estruturadas) de inclusão de informações (como a exemplificada anteriormente), de registro de avaliações e opiniões, bem como de interpretação de resultados. Em sentido inverso, o SII permitirá emitir relatórios de informações, mapeadas ou em forma de tabelas e gráficos, oferecendo sempre o resultado atualizado das inclusões.

O SII conta em sua proposta com um Manual de Utilização e Atualização com o registro de seus procedimentos e funções. Caso seja de interesse que o SII continue sendo utilizado após a conclusão do PDRH esta documentação oferecerá as condições necessárias para isso sem depender do Consórcio. Para isso, o SII utiliza sistemas e linguagens abertas, bem como softwares públicos de maneira a não onerar sua manutenção. Trata-se de um sistema “caixa-branca” que pode ser modificado e aperfeiçoado durante e após a conclusão do PDRH (opondo-se ao conceito de “caixa-preta” que depende do desenvolvedor original).

Durante a realização do PDRH tanto na vertente técnica quanto na institucional será possível agregar variáveis e bases de dados parciais por UTE. Não faria sentido admitir a diferenciação entre as UTEs, bem como o objetivo de descentralização, e não possibilitar que bases disponíveis em uma e não em outras pudessem ser utilizadas. A manutenção das bases de informações apenas para toda a bacia leva a um processo de desinteresse dos atores pelo SII, pois as UTEs com informações mais detalhadas tenderão a não utilizar o SII por disporem de dado de melhor qualidade e as UTEs com pouca informação não terão esta condição evidenciada e portanto o estímulo para buscar o preenchimento das lacunas de informação.

O entendimento do Consórcio é que estas diretivas devem estar presentes em um SII que esteja voltado à demanda de descentralização e especificidade do planejamento por UTE. A seguir são detalhadas as características projetadas para o SII do PDRH do Rio das Velhas baseada na experiência recente do Consórcio no desenvolvimento de sistemas similares.

7.3.2 Sistema Integrado de Informações

O Sistema Integrado de Informações (SII) é um sistema inteligente que tem como objetivo fornecer informações instantaneamente e em formato de operação amigável para o público técnico obter subsídios em processos de consulta e tomadas de decisões, dando suporte às rotinas de planejamento, monitoramento, análises e outras tarefas gerenciais.

O Consórcio irá desenvolver um SII para o PDRH do Rio das Velhas utilizando plataforma de desenvolvimento WEB, onde será disponibilizado através de um endereço eletrônico e acessível de qualquer dispositivo, seja local ou móvel necessitando apenas de uma conexão de internet via uma rede banda larga, 3G ou mesmo linha discada.

O SII tem como finalidade armazenar e disponibilizar informações através de diversos mecanismos e formatos para usuários que possuam acesso ao sistema, em diferentes níveis de controle deste acesso. Tais informações poderão ser apresentadas através de tabelas, gráficos e relatórios gerados a partir de consultas ou poderá ser visualizado através de mapas interativos.

O sistema será desenvolvido pensando na fácil interatividade com o usuário. A interface será elaborada de forma que atenda todas as regras de acessibilidade, além de ser construída de forma que sua navegação seja objetiva e intuitiva, utilizando nomenclaturas que facilitem o uso. Além disso, todo o sistema é adaptado para ser acessível e de fácil navegação em computadores, *tablets* ou *smartphones*.

O SII será desenvolvido em consonância com o SIG do projeto, influenciando e sendo influenciado por sua estrutura. Será constante e dependente o fluxo de informação entre ambos, de forma que os dois sistemas compartilhem informações sobre uma estrutura comum, não permitindo discordância entre eles.

Modularidade

O sistema será desenvolvido baseado em formato modular, que consiste em uma estratégia para construir processos ou produtos complexos a partir de pequenos

subsistemas que possam ser desenvolvidos individualmente, mas que funcionam como um conjunto integrado após sua conclusão.

A utilização de módulos, dentro de um sistema, apresenta vantagens para a organização da estrutura de desenvolvimento. Pelo fato de cada grupo de rotinas ser considerado como um módulo, esses são organizados de forma que as rotinas existentes dentro de um módulo não se misturem com as rotinas utilizadas em outro módulo, sendo apenas integradas quando houver uma necessidade de análise conjunta.

A modularização também é considerada como um processo de alta flexibilidade, uma vez que cada parte do sistema pode trabalhar de forma independente. As configurações do sistema permitem ativar ou desativar módulos ou até mesmo realizar uma integração com os grupos de permissões de usuários, de forma que cada um dos grupos de usuários possam permissões diferentes de acesso aos módulos, como mostra a Figura 7.2.

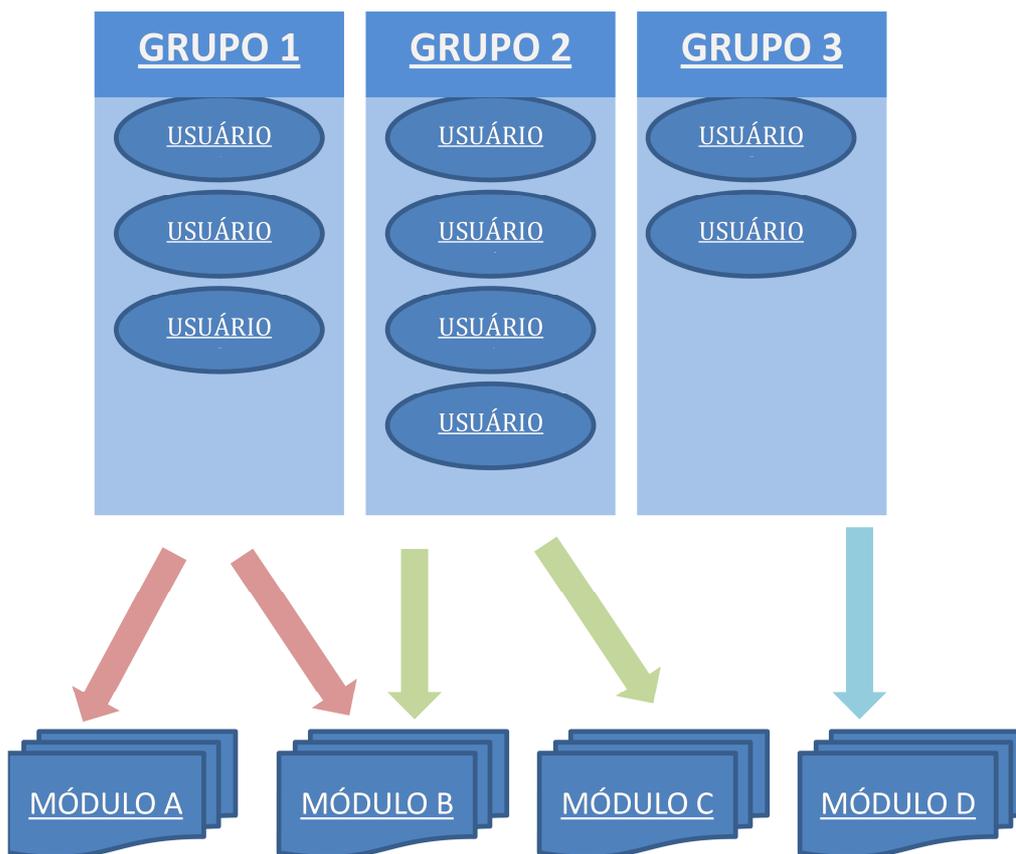


Figura 7.2: Esquema de modularização.

Outra grande vantagem da modularização é a manutenção das funcionalidades. Uma vez que cada uma das rotinas trabalha de forma independente é possível que elas sejam “desligadas” do sistema sem impacto em outras funcionalidades. Dessa forma a manutenção necessária poderá ser realizada sem interferir na utilização dos usuários e ser “religada” após a conclusão, evitando que o sistema todo fique parado no período em que a manutenção é realizada.

Metodologia de Desenvolvimento

A metodologia de desenvolvimento utilizada para elaboração do SII se baseia em um processo de iterativo e incremental. Esse processo visa desenvolver varias partes de um sistema em paralelo realizando pequenas entregas aos usuários e complementando-as na medida em que novas rotinas forem finalizadas e/ou demandadas, realizando uma integração entre todas as partes ao final.

Uma das grandes vantagens do desenvolvido iterativo e incremental é sua adaptação a sistemas dinâmicos, onde nem todas as ideias e aplicações estão claras no início do processo de desenvolvimento. Assim podem ser desenvolvidas diversas partes em paralelo e realizar ajustes quando novas regras foram definidas.

Outra grande vantagem desse processo de desenvolvimento é a expectativa positiva dos usuários em relação ao sistema, uma vez que logo no início do desenvolvimento os usuários já poderão utilizar o sistema, ainda que de uma forma mais limitada e aos poucos terão acesso a atualizações de novas funcionalidades. Dessa forma todos os usuários terão oportunidade desde o início de ir se acostumando com a navegação do sistema, entendendo as etapas e principalmente utilizando a ferramenta como facilitador de sua participação no PDRH. Ou seja, possibilita um processo de capacitação ao uso do sistema durante seu desenvolvimento. Além disso, considerando a lógica de organização do PDRH (diagnóstico, prognóstico, planejamento) as funcionalidades requeridas em cada etapa não são as mesmas e são cumulativas, possibilitando que na conclusão do diagnóstico estejam disponíveis as condições de operação do SII para avaliação dos problemas, desenvolvendo-se posteriormente as funcionalidades para projeção de cenários e assim por diante.

Neste sentido o SII se diferencia dos sistemas tradicionais de desenvolvimento que visam elaborar uma grande parte do sistema, algumas vezes o sistema completo, e realizar somente uma grande entrega ao final. Muitas vezes este método de desenvolvimento

acarreta demora na adaptação do usuário às rotinas, causando dificuldades para o uso e perdendo as oportunidades de utilização parcial vinculadas a cada etapa.

Um processo de desenvolvimento interativo e incremental depende, obviamente, para seu sucesso da participação dos usuários durante seu desenvolvimento. O usuário é a figura principal nesse processo, pois será através dele que as regras de operação, variáveis de cadastros, relatórios de saída e outras funcionalidades do sistema serão desenvolvidas. Nesse processo os usuários possuem total liberdade e serão estimulados a interagir com a equipe de desenvolvimento, contribuindo com opiniões para que suas expectativas sejam atendidas ou tendo acesso a explicações sobre a eventual impossibilidade de atendimento de alguma, oportunidade ímpar de aprendizado e de aperfeiçoamento dos usuários.

Tecnologias Utilizadas no Desenvolvimento

A escolha das ferramentas a serem utilizadas para o desenvolvimento do sistema segue a premissa de utilizar sempre softwares livres e sem custo de licença. Toda a tecnologia empregada não implica em custos de compra de licenças o que favorece a manutenção de sua operação pelos atores institucionais da bacia após a conclusão da participação do Consórcio no PDRH.

O desenvolvimento do Sistema será feito utilizando a linguagem de programação PHP (*Hypertext Preprocessor Personal Home Page*), considerado por muitos como uma das principais tecnologias de desenvolvimento WEB disponível atualmente. O PHP é uma tecnologia de programação livre que surgiu em 1994, atualmente está na versão 5.4.5 e conta com uma vasta API (*Application Programming Interface*) documentada em constante atualização e disponível para todos os usuários.

Essa linguagem será responsável internamente por executar rotinas lógicas e que exijam conexão com o banco de dados, como por exemplo, a requisição de uma consulta ou o cadastro de informações no banco de dados do SII.

Cada uma das telas de acesso ao sistema será criada utilizando a linguagem estrutural HTML, na versão 4.01. O HTML é responsável por disponibilizar no navegador dos usuários o conteúdo que foi gerado, como por exemplo, uma tabela de consulta. Em conjunto com a linguagem HTML, será utilizada a linguagem de estilo CSS nas versões 2 e 3. O CSS é responsável basicamente pela criação do *layout* e dos estilos que foram definidos dentro da linguagem HTML.

Baseado nas novas tecnologias de desenvolvimento WEB, conhecida como WEB 2.0, que visa tornar as aplicações mais interativas, de fácil navegação e principalmente mais rápidas para o usuário, será utilizado o *framework jQuery* que é uma ferramenta de distribuição livre. Essa possui uma vasta documentação disponível e é de fácil integração com os navegadores web disponíveis atualmente.

Por se tratar de um sistema gerencial e trabalhar com um elevado número de informações, será utilizando como banco de dados o SQL Server Express na versão 2008. Esse banco de dados apresenta um excelente desempenho e estabilidade, além de possuir uma extensão própria para trabalhar com dados georreferenciados (Figura 7.3).

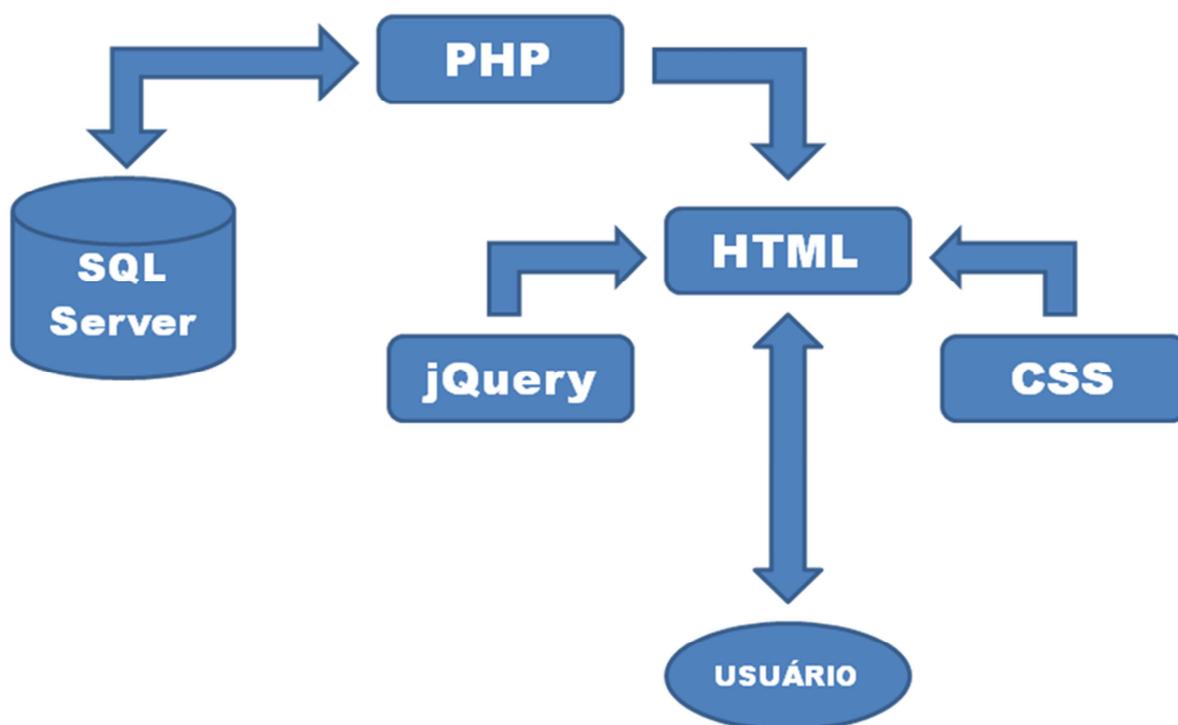


Figura 7.3: Esquema da ferramenta framework jQuery.

Software Livre e Software Público

Todas as tecnologias utilizadas no SII são ferramentas de livre distribuição. Diferente de diversas outras ferramentas disponíveis no mercado as tecnologias que serão utilizadas para o desenvolvimento desse sistema não necessitam de qualquer tipo de licença para sua utilização podendo ser utilizadas por qualquer usuário que possua conhecimento nas tecnologias empregadas, ou seja, não dependendo do Consórcio caso venha a ser mantido em funcionamento posteriormente ao encerramento do contrato.

Atualmente existe uma iniciativa do Governo Federal chamado Software Público, que é um portal de internet criado em 2007 com o objetivo de compartilhar *software* de interesse público. Para cada um desses *softwares* é disponibilizada uma comunidade digital composta por fóruns de discussão, notícias, lista de usuários desenvolvedores, códigos compartilhados, entre diversas outras informações. Para mais informações sobre essa iniciativa o endereço eletrônico do portal é <http://www.softwarepublico.gov.br>.

Seguindo essa lógica de tecnologia livre, o sistema proposto irá contar diretamente com uma das ferramentas disponíveis no portal do Software Público, o i3Geo. Essa ferramenta é baseada em um conjunto de outras ferramentas livres, principalmente o Mapserver que é um ambiente de desenvolvimento para criação de aplicativos espaciais através da internet.

O foco principal do i3Geo é a disponibilização de dados geográficos com a possibilidade de utilizar um conjunto de ferramentas interativas para auxiliar em análises de geoprocessamento utilizando apenas o navegador de internet do usuário. Atualmente o Ministério do Meio Ambiente (MMA) utiliza o i3Geo como ferramenta para disponibilização de informações, conforme a tela de demonstração do i3Geo em funcionamento dentro do portal do MMA (Figura 7.4).

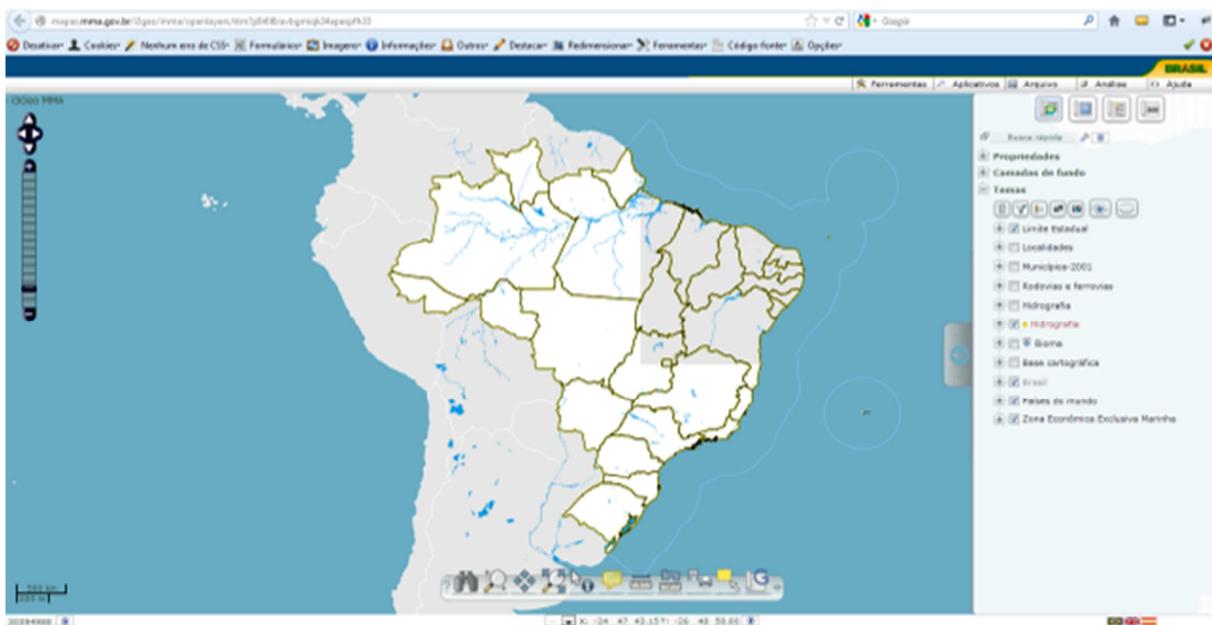


Figura 7.4: Tela de demonstração do i3Geo em funcionamento dentro do portal do MMA.

A publicação de dados por meio de ferramentas de mapas online já é realizada na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, o que também justifica a seleção desta ferramenta. Destaca-se o que é apresentado nos sítios eletrônicos do Instituto Estadual de Florestas (IEF), da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e do projeto “Manuelzão”, sendo o deste último desenvolvido a partir do i3geo. Em vista disso, serão analisadas as publicações existentes para a elaboração de uma ferramenta completa que agregue o que já existe e promova melhorias para tornar potencializar esta aplicação como um importante canal de comunicação com a sociedade e uma ferramenta de apoio ao PDRH e a outros projetos.

Pelo fato de que todas as tecnologias empregadas nesse sistema sejam baseadas em *software* livre, o Consórcio entregará o código fonte do sistema criado após sua conclusão juntamente com a documentação dos produtos finais, bem como prestará auxílio no processo de migração do sistema para um servidor definido pelo cliente. As modificações, a partir deste momento, portanto, poderão ser executadas por usuários que possuam conhecimento nas tecnologias de desenvolvimento utilizadas na elaboração do Sistema de Informações Gerenciais. Obviamente, a utilização do sistema e do seu código fonte está vinculada ao gerenciamento das informações e atividade do PDRH do Rio das Velhas e ao SII desenvolvido, estando a modificação de qualquer parte do sistema permitida desde que vinculada ao uso previsto do sistema desenvolvido.

Fluxo das Informações

A atualização das informações deverá ser feita através do preenchimento de formulários que serão disponibilizados dentro de cada um dos módulos que irão compor o SII. Após o cadastro das informações, essas serão armazenadas no banco de dados e poderão, sempre que necessário, serem requisitadas, mantendo um histórico completo de todas as informações inseridas, possibilitando seu rastreamento e eventual correção se for necessário.

Para cada um dos formulários serão estipuladas diversas regras com o objetivo de minimizar erros de preenchimento das informações. O que também evitará futuros erros na elaboração de análises, gráficos ou mesmo inconsistências nas informações apresentadas na ferramenta de mapa online utilizada.

O SII contará com duas formas de verificação de consistência de dados. A primeira dessas validações será realizada no próprio formulário de entrada dos dados, onde dados

notoriamente incorretos não serão aceitos. A segunda delas é a validação da informação por um técnico especialista, sendo essa indicada somente para os dados que não possam ser verificados por rotinas lógicas.

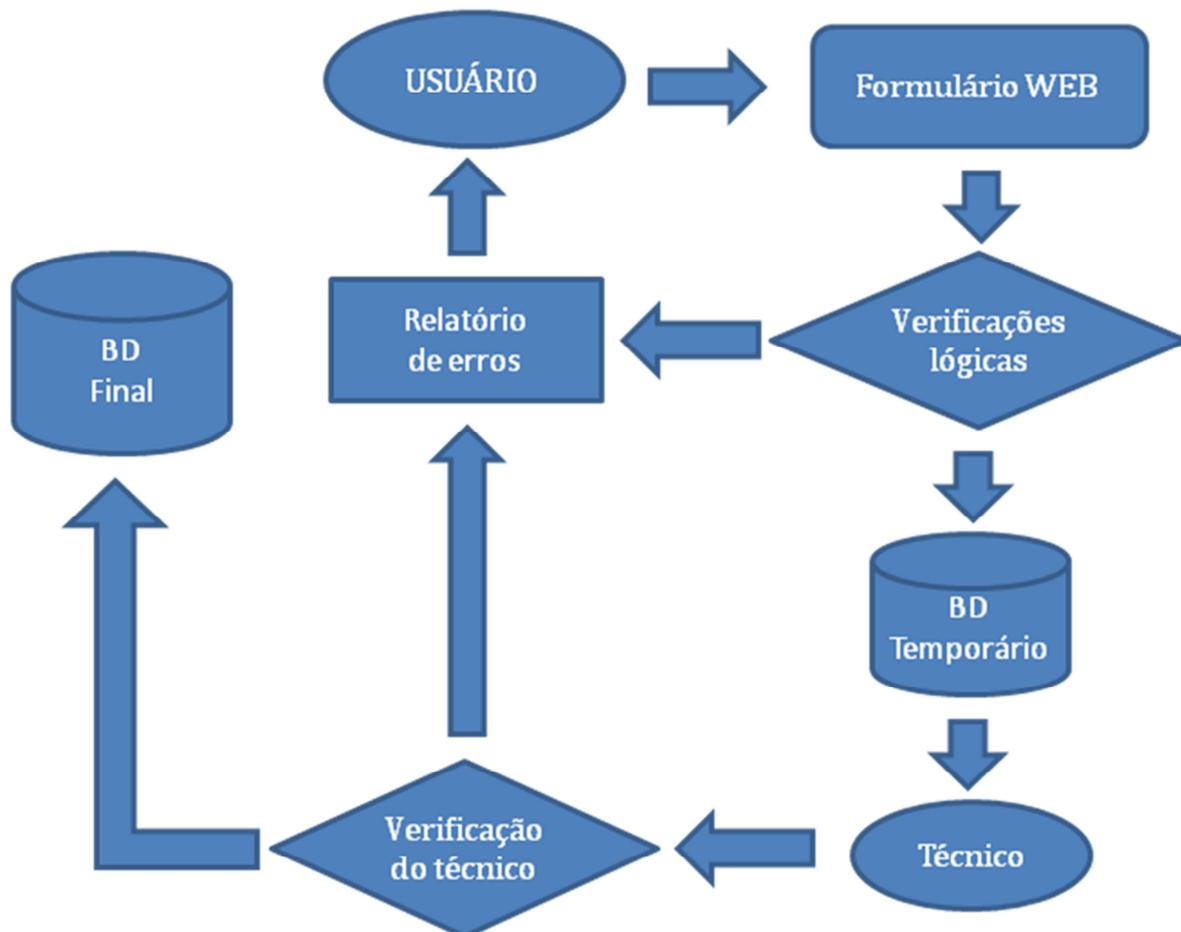


Figura 7.5: Esquema do fluxo de informações.

Segurança

Pelo fato do Sistema estar disponível *online*, através de um endereço eletrônico, será necessário que os usuários se identifiquem no sistema antes da utilização. Na identificação é necessário que digitem na respectiva tela, que é a primeira tela do sistema, os seus dados de acesso, no caso usuário e senha.

Existe ainda a possibilidade de disponibilização parcial do sistema sem a necessidade de identificação, o que geralmente aplicado para os casos em que interessa a publicação dos dados ao público em geral. Contudo as tarefas que exigem controle, como a inserção de informações são, em geral, protegidas por um controle de acesso através de login.

Quando efetuada a identificação dos usuários, o sistema detectará qual o seu grupo de permissão e somente será possível realizar ações definidas no seu grupo de acesso. De forma geral, cada usuário sempre será vinculado a um grupo de acesso e cada um desses grupos possui funcionalidades específicas, o que limita o acesso a rotinas não permitidas e garante, quando necessário, a confidencialidade das informações e a integridade do sistema frente a eventuais erros ou má fé de usuários.

Existe também a possibilidade de configurar o sistema para que seja permitido acesso somente de usuário localizados em determinadas regiões, evitando ataques de *Hackers* localizados em outros países ou regiões do Brasil.

O sistema também é composto por um mecanismo de registro de operações, conhecido como LOG, que é uma expressão utilizada para descrever o processo de registro de eventos dentro de um sistema, ou seja, todas as ações realizadas ficam registradas por um tempo indeterminado, sendo possível a identificação do usuário e do horário em que a ação foi realizada, garantindo assim um controle geral de todas as ações realizadas no SII ou mesmo voltar uma operação executada de forma errônea.

Experiência em Outras Aplicações

Atualmente Consórcio vem utilizando ferramentas de gerenciamento de informações muito similares à proposta para o PDRH em projetos que atua, visando otimizar resultados e conseguir uma análise mais rápida sobre o andamento dos mesmos.

Existem hoje em funcionamento quatro ferramentas de gerenciamento ambiental e uma ferramenta de gerenciamento de obras e serviços desenvolvidas pelo Consórcio. Estes SII funcionam através de um endereço eletrônico, onde os usuários com acesso ficam responsáveis por manter as informações atualizadas nos mais diversos módulos disponíveis. Através dessas ferramentas tornou-se possível realizar o acompanhamento dos projetos bastando ter uma conexão de internet, além de gerar diversos indicadores cada um com a sua especificidade. Através dos SII desenvolvidos atualmente pelo Consórcio também é possível acompanhar através do i3GEO a situação atualizada através do mapa.

O Consórcio desenvolveu e mantém em funcionamento atualmente para o projeto PORTO MARAVILHA, no município do Rio de Janeiro, um SII que oferece um bom exemplo das funcionalidades a serem aplicadas ao PDRH. O SII do Porto Maravilha

possui dois módulos principais, um de gerenciamento de serviços e outro de gerenciamento de obras.

O gerenciamento das atividades do projeto é baseado em duas unidades de mapeamento, o trecho de logradouro e os setores da área de abrangência do projeto. O tema de trechos de logradouros foi desenvolvido a partir de uma base de logradouros já existente e com uma codificação pré-estabelecida e obedeceu a regras topológicas como a não existência de sobreposições, a não existência de falhas e a criação de uma nova feição a cada intersecção entre trechos. O tema de setores da área de abrangência do projeto foi gerado a partir de delimitação estabelecida em lei. Muitas das divisões dos setores foram geradas a partir dos próprios logradouros e todas as feições geradas foram testadas de forma a garantir sua consistência lógica e topológica.

A partir dessa base foram desenvolvidos os módulos do SII, sendo que cada informação a ser cadastrada ou consultada é sempre referenciada a um trecho de logradouro, que está associado a um logradouro, que por sua vez está associado a um setor. Desta forma as consultas podem ser feitas em relação a qualquer nível de mapeamento, sendo a unidade de mapeamento definida como trecho, ou seja, é ele o nível máximo de detalhamento.

Tal estrutura permitiu que diversas funcionalidades fossem desenvolvidas e os resultados apresentados em forma de relatórios, tabelas e gráficos. Também é possível, através do i3geo, a publicação das informações através de mapas, pois base tabular que alimenta o banco de dados do sistema é a mesma associada às feições espacializadas.

Na publicação das informações em formato de mapa é possível visualizar a situação dos serviços previstos e executados nos trechos de logradouro. Nessa representação cada trecho recebe a simbologia de acordo com estágio atual do serviço correspondente ao tema ativado.

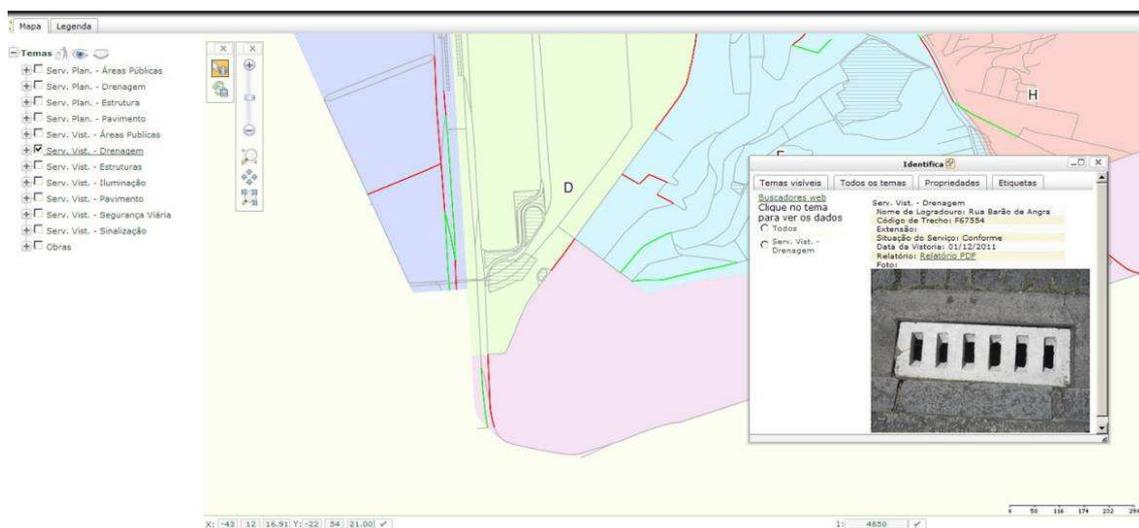


Figura 7.6: Projeto Porto Maravilha.

Além disto, a aplicação permite que com a utilização de uma ferramenta o usuário clique sobre o trecho de interesse e visualize diversas informações e uma foto que demonstra a situação atual do trecho. Nessa tela, que abre após o clique, também existe a possibilidade de acessar o relatório do trecho, que contém informações mais detalhadas.

Além dos módulos de obra e de serviço o SII do projeto possui um módulo específico para a análise dos dados. Neste, diversas consultas podem ter seus resultados apresentados em forma de tabelas e gráficos e os dados consultados podem pertencer a diversos níveis de referenciamento geográfico, como trecho, logradouros ou setores. Também é possível estabelecer cruzamentos entre os níveis.

Transferindo o exemplo para o ambiente de planejamento do PDRH, as funcionalidades são similares às demandadas se os trechos de logradouro e os setores forem considerados de forma análoga aos trechos dos cursos d'água e às UTEs, respectivamente, ficando claro que existem aplicabilidades muito úteis para o PDRH.

Outro módulo importante dentro do SII Porto Maravilha é o módulo de documentação. Através desse módulo podem ser cadastradas correspondências, Licenças e Atas de Reunião. Esse módulo tem também sua aplicabilidade evidente no processo de registro, divulgação e retomada da discussão pública pretendida em torno do PDRH.

O outro sistema de informação aplicado em projetos do Consórcio e que merece destaque, está em funcionamento no projeto do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro. Esse sistema foi o primeiro a ser desenvolvido e já está em utilização desde meados de

2010. O objetivo principal do SII do Arco Metropolitano é realizar o gerenciamento ambiental da implantação de uma rodovia. Através dos módulos disponíveis é possível realizar todo o controle da supressão de vegetação, áreas sensíveis, não conformidades ambientais além de contar também com um módulo de documentos.

Para esse projeto todas as informações cadastradas se refletem no mapa online, onde foram estipulados temas para mostrar qual a situação atual de um trecho da rodovia. Um diferencial desse sistema é a possibilidade de utilizar no i3Geo as imagens de satélite fornecidas pelo Google como plano de informação. Isto facilita a localização das atividades e o planejamento dos técnicos para as atividades de campo.

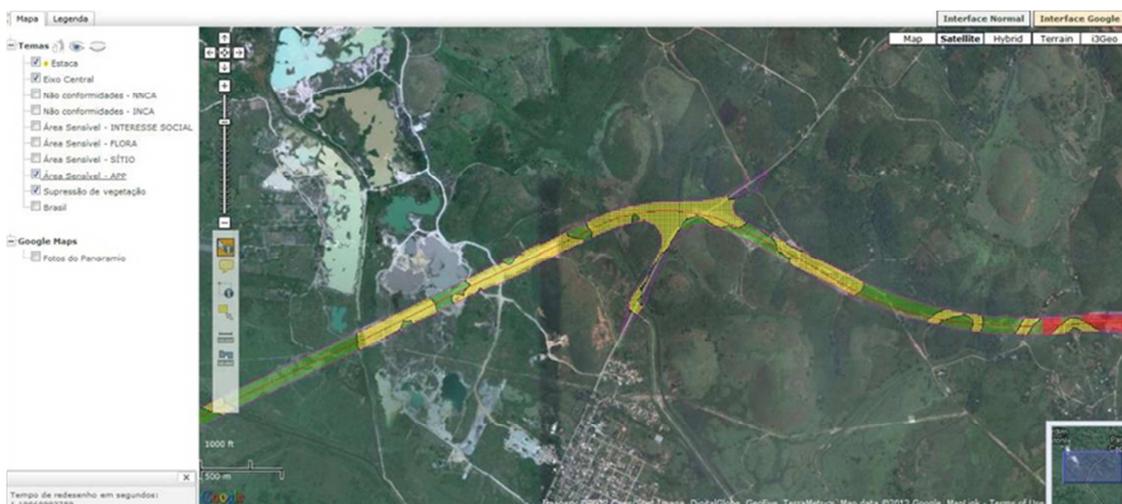


Figura 7.7: Imagens de satélite fornecidas pelo Google como plano de informação no i3Geo.

Além disso, a mesma informação armazenada no banco de dados do SII e que se reflete no mapa online pode ser acessada através do software ArcGis, que será a ferramenta desktop utilizada para a elaboração dos mapas do PDRH. Para ser possível esse acesso direto, deve ser feita uma conexão entre o ArcGis e o banco de dados SQL Server configurado em um servidor, este último sendo responsável por armazenar todas as informações cadastradas no SII. Com isto, o processo de elaboração dos mapas estáticos pode ser semiautomatizado e disponibilizado via WEB aos usuários com diversas funcionalidades de ligação ou desligamento de temas e um forte componente de interatividade e atualização.

Ou seja, o SII proposto para o PDRH não é apenas factível tecnicamente, mas também já conta com experiências de desenvolvimento muito similares, deixando o Consórcio confortável para propor seu desenvolvimento no projeto como importante aperfeiçoamento do processo de planejamento e elaboração do PDRH.

Oportunamente, ao longo desta proposta, serão mencionadas aplicações específicas deste sistema durante o processo de elaboração do PDRH. Posteriormente a conclusão da revisão do PDRH, entretanto, é sugerida, caso seja de interesse do Comitê de Bacia, é possível desenvolver, a baixo custo, um módulo de Monitoramento e Avaliação voltado para o acompanhamento da implementação do PDRH, a ser atualizado regularmente e sensível ao impacto das intervenções posteriores na bacia, tais como obras e novos sistemas instalados.

7.3.3 SIG do PDRH

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) é uma ferramenta de coleta, tratamento, sistematização, arquivamento e análise integrada de informações incorporadas de fontes secundários ao Plano e também produzidas por ele. Desta forma, quando se discute gestão dos recursos hídricos e especialmente onde se reúne grande quantidade de dados secundários de diversos temas e fontes é quase impossível trabalhar sem um suporte cartográfico eficiente e adequado.

Diante desse grande número de informações coletadas e produzidas nos planos diretores se faz necessário a utilização de um banco de dados integrado, de modo a estabelecer operações de análise de suas relações espaciais com todos os temas que serão estudados. Com a manipulação desses dados que o SIG permite é possível melhorar a compreensão dos fenômenos naturais e sociais presentes na bacia e subsidiar as análises com recortes específicos, sejam eles territoriais, sejam eles temáticos e, geralmente, composições entre ambos.

O SIG facilita o planejamento e a administração das atividades a serem desenvolvidas, auxilia na tomada de decisões e permite diversos tipos de análises que geram subsídios para intervenções necessárias e sua adequada operação, bem como a previsão e controle de processos naturais ou introduzidos pela ação do homem na bacia hidrográfica.

Para a implantação e alimentação do banco de dados de um Plano Diretor de Recursos Hídricos de uma Bacia Hidrográfica como a do rio das Velhas, serão consideradas as especificações técnicas e diretrizes propostas no edital. Entretanto, como o SIG é alimentado por dados secundários vindos de diversas fontes e produzidos por uma equipe multidisciplinar é comum a obtenção de arquivos de diversos formatos oriundos de sua fonte original, com vários tipos de nomenclatura e às vezes com algumas

inconsistências. Sendo assim, todos esses dados cartográficos e estudos básicos disponíveis necessitarão serem devidamente analisados e criticados quanto a sua confiabilidade e consistência, promovendo-se as modificações e ajustes necessários para sua utilização no desenvolvimento dos trabalhos, ou seja, passarão por uma padronização para se conseguir um produto organizado, confiável e de fácil utilização.

Assim, os dados da cartográfica básica, cartografia temática e de sensoriamento remoto podem estar em diversos formatos e escalas distintas, dependendo de sua fonte. Por este motivo será necessário filtrar e padronizar estes dados de acordo com o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB). Atualmente o SGB vem passando por um processo de modernização, onde o IBGE mantém o Projeto Mudança do Referencial Geodésico (PMRG) que visa promover a adoção no País de um novo sistema de referência compatível com as modernas tecnologias de posicionamento denominado SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas).

Atualmente o processo encontra-se em um período de transição que permite a utilização concomitantemente com os Sistemas Geodésicos de Referência (SGR) anteriores, sendo para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) o SAD69 e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) o Córrego Alegre e o SAD69, e o SIRGAS2000.

Os dois SGR mais antigos são os mais comumente encontrados nos dados cartográficos existentes para o território brasileiro. Adotado oficialmente no país entre as décadas de 1950 e 1970, o SGR Córrego Alegre é o utilizado para a maioria dos produtos do mapeamento sistemático do Brasil. Já o SGR SAD69, adotado oficialmente na década de 1970 é o utilizado na maioria dos produtos cartográficos existentes.

A utilização de dados em diferentes sistemas e referências implica na realização de transformações e adaptações, pois as diferenças existentes entre os diversos sistemas são geralmente perceptíveis a olho nu em escalas de nível de mapeamento sistemático. O IBGE disponibiliza os parâmetros de conversão entre os sistemas referências que deverão ser aplicados aos dados quando houver necessidade de transformação de sistema. Contudo, ressalta-se que não existe a obrigatoriedade da apresentação dos dados em SIRGAS2000, portanto estando a maior parte dos dados referenciados ao SAD69. Em certos casos é indicada a manutenção deste sistema para as bases, o que evitaria a aplicação dos resíduos oriundos das transformações nas feições.

Além das dificuldades que deverão ser enfrentadas pela existência de dados referenciados a diferentes sistemas, será necessária a compatibilização de bases

produzidas em diferentes escalas. Tal atividade implica na análise da necessidade da realização de processos de generalização cartográfica ou outros processos que visem à obtenção de produtos homogêneos.

Para a construção de produtos cartográficos físicos de qualidade, um dos fatores mais relevantes é a percepção que o observador deve ter do que lhe é apresentado. Isso, por diversas vezes, faz com que o dado de maior escala não seja o mais apropriado, o que ocorre devido à poluição causada pelo excesso de informações existente em muitos dados quando apresentados em uma escala consideravelmente menor que a de produção.

Este excesso de informações pode ser solucionado através da simplificação de formas e estruturas respeitando a importância relativa da informação. Tal processo é denominado de generalização cartográfica, permitindo representar a realidade em diferentes níveis de abstração prezando pela representação da informação mais relevante.

Tal processo, contudo, torna-se desnecessário quando da utilização dos dados em formato digital, como na manipulação em SIG, possibilita a aplicação de um processo de generalização para dados que serão utilizados desta forma acaba, geralmente, por degradar um dado que poderia manter-se com maior detalhamento, tendo em vista que o usuário irá dispor de ferramentas de aproximação, seleção e outras que lhe permitirão a visualização satisfatória da informação mesmo que em escalas muito menores que as de produção.

Pode ocorrer, também, a necessidade de compatibilizar Sistemas de Projeção ou Sistemas de Coordenadas dos dados. Esse processo, que consiste na aplicação de transformações geométricas às feições é, ante aos já apresentados, mais simples e pode ser facilmente executado com ferramentas do ArcGis. Contudo, merece atenção, já que pode causar o deslocamento de feições, quando da aplicação errônea das transformações necessárias.

É necessário, portanto, seguir esse rigoroso processo de qualidade, o que torna possível trabalhar com todos os dados disponíveis para a bacia do rio das Velhas.

Desafio particular, no caso deste PDRH é a demanda colocada ao SIG de atender com sua estrutura à organização técnica dos estudos (formato usual em estudos deste tipo) e também à uma organização temática, voltada à aplicação institucional de ferramentas de

manipulação e divulgação de informações georreferenciadas através do Sistema Integrado de Informações descrito anteriormente.

Tal sistema tem como foco de sua elaboração a disponibilização de ferramentas interativas e acessíveis ao público institucional e à comunidade da bacia, inclusive através de recursos via WEB que permitem acesso remoto.

Assim, as demandas de organização dos arquivos e dos subsídios que o SIG deverá atender consideram também a necessidade de organização por temas que o SII irá desenvolver. Se, por um lado, para o usuário institucional do SII esta é uma vantagem em termos de maior identificação entre sua construção de significados e os planos de análise a ele disponibilizados, para o SIG é necessário um rigoroso controle das múltiplas aplicações que alguns planos de análise passarão a ter, sem deixar de atender ao público técnico que se utiliza do SIG como ferramenta.

Este conjunto de demandas é atendido pelo SIG através de um sistema de organização e identificação muito bem planejado e de fácil compreensão tanto para o público técnico, quanto para o institucional. O que caracteriza um banco de dados geográfico é que os arquivos nele armazenados podem possuir além dos atributos descritivos uma representação geométrica no espaço geográfico. Desta maneira através de um identificador comum é possível ligar componentes geométricos com informações de uma tabela de dados qualquer, pois os dados armazenados no banco de dados geográficos mantém a feição geométrica e a sua própria tabela de atributos. Posteriormente, a entrada de atributos pode ser feita da maneira convencional, através da ligação lógica com o identificador comum ou até mesmo com o cruzamento de feições georreferenciadas.

Os arquivos cartográficos gerados para o estudo da bacia hidrográfica do rio Velhas serão compilados em um banco de dados geográfico compatível com o software ArcGis. Este programa de geoprocessamento é fundamentado sobre uma avançada modelagem de dados georreferenciados, que pode ser orientado para atender a representação da realidade geográfica da bacia hidrográfica. O ArcGis trabalha facilmente com diversos arquivos e formatos de dados e que fornecem conjuntamente amplas possibilidades para modelagem de dados. Além disso, este software permite converter os dados em diversos outros formatos que facilitam o trânsito e a troca de informações. Também é importante frisar que é possível armazenar os dados em arquivos isolados (shapefile) ou em um único banco de dados, que neste caso, é chamado de geodatabase.

Esse formato de dados desenvolvido pela ESRI é voltado para armazenar dados geográficos de distintas naturezas e permite a incorporação de regras de negócios e relações espaciais entre os dados armazenados no seu interior. Desta forma, as consistências espaciais são mantidas em tempo de edição garantindo a segurança dos processamentos realizados. Sendo assim é possível armazenar no mesmo banco de dados, por exemplo, todos os levantamentos hidrogeológicos e fazer uma ligação com o respectivo mapa.

Além disso, considerando a demanda de detalhamento de informações por UTE ou grupos delas as novas informações coletadas e dados detalhados parciais, referentes a uma determinada Unidade Territorial Estratégica ou qualquer recorte menor que a bacia podem ser inseridos no banco de dados sem que seja necessário fazer uma divisão do material gerado para o projeto. Ou seja, poderão conviver na mesma base, possibilitando acesso direto entre os diferentes planos de análise, informações que cobrem o conjunto da bacia e informações disponíveis apenas para parcelas dela. Novamente, neste caso, é exigida uma estrutura de organização da base de dados de maneira a que haja perfeito controle sobre a qualidade e a confiabilidade das informações disponíveis.

O banco de dados geográficos compreende um conjunto de informações organizadas conforme um modelo de estrutura prévia estabelecida de acordo com a necessidade do contrato. Essa estrutura vai garantir a segurança e veracidade dos dados utilizados, pois o banco de dados geográficos vai reunir todas as informações essenciais para elaboração do presente estudo e garantir que novos trabalhos possam ser vinculados ao material produzido. O banco de dados geográficos nada mais é que um receptáculo de todos os dados da cartografia básica, cartografia temática e dos produtos derivados do sensoriamento remoto, de forma que todos os dados tem a possibilidade de serem identificados por seu posicionamento.

7.3.4 Modelagem Matemática

Análise Integrada e Metodologia de Modelagem

A análise integrada, como parte integrante de estudos ambientais que buscam diferentes objetivos, como podem ser os processos de licenciamento ambiental ou estudos voltados ao planejamento e à gestão dos recursos naturais, como são os Planos de Bacia, representa o momento em que se dá a avaliação dos aspectos emergentes levantados

nas etapas precedentes dos estudos e quando são feitas projeções de tendência com base no universo de informações disponíveis.

No presente estudo, a análise integrada envolverá, além da modelagem dos aspectos qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos da área de estudo, conforme detalhado adiante, o desenvolvimento de avaliações em sistemas de informações geográficas (SIG) onde, a partir de operações algébricas com mapas (adições, cortes, cruzamentos, etc.), serão gerados mapas capazes de permitir a elaboração de cenários futuros e lançar um novo olhar sobre as principais forças que atuam sobre a dinâmica regional e as relações estabelecidas entre essas e as características ambientais das áreas de estudo.

Para tanto, o sistema de informações geográficas (SIG) a ser elaborado como parte integrante do PDRH, conforme descrito anteriormente, incorpora desde sua concepção inicial algumas diretrizes voltadas à padronização da cartografia digital a ser produzida, visando não somente a otimizar o posterior desenvolvimento da análise integrada como também ao atendimento das normativas estabelecidas para a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE, instituída pelo Decreto Nº 6.666 de 27/11/2008, que tem entre seus objetivos o ordenamento na geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, disseminação e uso de dados geoespaciais.

A uniformização dos dados espaciais a serem gerados no âmbito do PDRH deve disciplinar aspectos como a denominação de arquivos vetoriais, raster e tabulares, tomando especial cuidado com a estruturação dos metadados, que compreendem as informações adicionais que devem acompanhar os dados espaciais e devem incluir, no mínimo, a identificação do conjunto de dados, informações relativas à origem do dado espacial apresentado, atributos, referências espaciais, responsáveis pela geração do dado em formato digital e informações sobre atualização e distribuição das informações.

O SIG a ser desenvolvido como parte do PDRH deverá apresentar, além de um viés que se pode dizer “tradicional” e que corresponde à infraestrutura de informática (hardware e software) e de pessoal alocada na consultora, uma interface aberta em ambiente WEB para receber contribuições de usuários e técnicos de entidades relacionadas à gestão dos recursos naturais na bacia, conforme SII descrito anteriormente.

O fluxo de informações usuário-PDRH deverá estar apoiado em um sistema do tipo “peer reviewed”, em que uma comissão ou grupo de trabalho (GT) formado por técnicos do Consórcio e técnicos representantes do Contratante deverão triar as informações

recebidas e avaliar a pertinência de sua incorporação ao SIG, estabelecendo ainda o protocolo que orientará o trânsito de informações entre os usuários e o PDRH.

Essa estruturação do SIG e o posterior desenvolvimento das análises integradas das informações espaciais permitirão, portanto, que se trabalhe em dois níveis básicos de informação do ponto de vista das escalas de mapeamento.

Em um nível que pode ser definido como “geral” estará o conjunto de informações geradas no âmbito de diagnóstico, em uma escala de trabalho de consenso, capaz de tratar de maneira uniforme os produtos cartográficos básicos que oferecerão o arcabouço para a consolidação do diagnóstico da bacia e o desenvolvimento de análises que tratem de maneira uniforme a totalidade de seu território.

Em um nível de “detalhe” ou “específico”, por sua vez, estarão as informações que tratem de aspectos específicos de uma dada UTE que disponha de elementos de mapeamento em uma escala de trabalho maior do que a adotada para o conjunto da bacia e com cobertura somente parcial em relação a ela.

Esse conjunto de dados de maior detalhe, para os quais se prevê a utilização do espaço WEB de contribuições de usuários, permitirá que o PDRH opere como um portal para a ampla diversidade de estudos que se desenvolvem na bacia, valorizando o conhecimento desenvolvido com uma maior especificidade geográfica e agregando ao corpo do estudo os saberes técnico-científicos de outros atores sediados na bacia.

Modelagem Quali-Quantitativa

A análise da situação da disponibilidade e das demandas de água, além da análise qualitativa das águas da bacia será realizada através de uma ferramenta de suporte à decisão integrada ao SIG. A partir da espacialização das informações de disponibilidade, demandas e cargas poluidoras é possível o estabelecimento de balanços hídricos por segmento de rio (contemplando também o levantamento dos usos das águas descrito anteriormente), por UTE, sub-bacias e para toda a bacia, considerando diversos cenários de vazão de referência e tipo de uso da água, além da classificação dos trechos de rio da bacia de acordo com o enquadramento estabelecido.

A modelagem quantitativa de água pode ser realizada utilizando um modelo matemático integrado ao SIG denominado SAD-IPH (Kayser e Collischonn, 2011). Este é um Sistema de Apoio à Decisão para gerenciamento de bacias hidrográficas desenvolvido no IPH-

UFRGS através de um conjunto de ferramentas programadas na linguagem VB.NET internamente a um software de SIG (MapWindow).

O SAD-IPH vem sendo aplicado pela Equipe Técnica do Consórcio Ecoplan – Skill em trabalhos semelhantes a este PDRH, como em algumas bacias no Norte e Noroeste de Minas, em outros afluentes do São Francisco (SF8, SF9 e SF10), além da bacia do rio Doce.

Neste caso do PDRH Velhas, espera-se, mais uma vez em caráter inovador, utilizar uma nova ferramenta, que apresenta a mesmo equacionamento do que já vem sendo feito, porém com maior possibilidade de integração com o SIG, além de se constituir num modelo de domínio público (gratuito) e de fácil utilização, desenvolvido pela Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA).

Trata-se da ferramenta Basins, que consiste num sistema de análise ambiental que integra um sistema de informação geográfica (SIG), os dados das bacias hidrográficas, e a avaliação ambiental, utilizando-se de um pacote de ferramentas de modelagem, de mananciais e para estudos de qualidade das águas.

Estas ferramentas (tanto o SAD-IPH quanto o BASINS) representam a rede de drenagem de uma bacia hidrográfica através de trechos individuais conectados em confluências. Cada trecho de drenagem tem um conjunto de atributos que são obtidos automaticamente a partir de operações de SIG, ou calculados em programas especificamente desenvolvidos para tal. Os atributos mais importantes são o comprimento, a declividade, a área de drenagem e a vazão.

A aplicação do modelo envolve as etapas de discretização da bacia; definição dos atributos de disponibilidade de água para cada trecho de rio; definição de parâmetros gerais de simulação; introdução de demandas consuntivas e lançamentos de efluentes; cálculo das condições de quantidade e qualidade em cada trecho de rio; e análise e visualização dos resultados.

Uma importante vantagem destes modelos em SIG, com relação a outros sistemas de suporte à decisão, constitui-se no fato do mesmo poder se conectar diretamente a um banco de dados geoespacial, podendo ser flexível para qualquer bacia hidrográfica ou recortes dessa. Neste sentido, o detalhamento desejado por UTE e a interatividade projetada para o SII, inclusive com acesso WEB, ficam viabilizados para as análises que

envolvem cenários atuais e futuros de balanços hídricos e avaliações de qualidade das águas, questões centrais de um PDRH.

A Figura 7.8 apresenta a interface do modelo SAD-IPH, vinculada à interface do software MapWindow GIS. Em (a) são indicadas as funções típicas de um SIG, tais como a inserção de um arquivo, ferramentas de zoom, identificação de elementos, etc. Estas ferramentas já vêm incluídas na versão do SIG sem o plug-in. Em (b) indica-se o plug-in referente ao SAD-IPH, constituído pela barra de ferramentas ilustrada. Em (c) são listados os arquivos inseridos no projeto, no caso de uma aplicação do SAD, estão presentes o arquivo da rede de drenagem representando a bacia, e os arquivos de usuários da bacia, os quais serão detalhados no decorrer do trabalho.

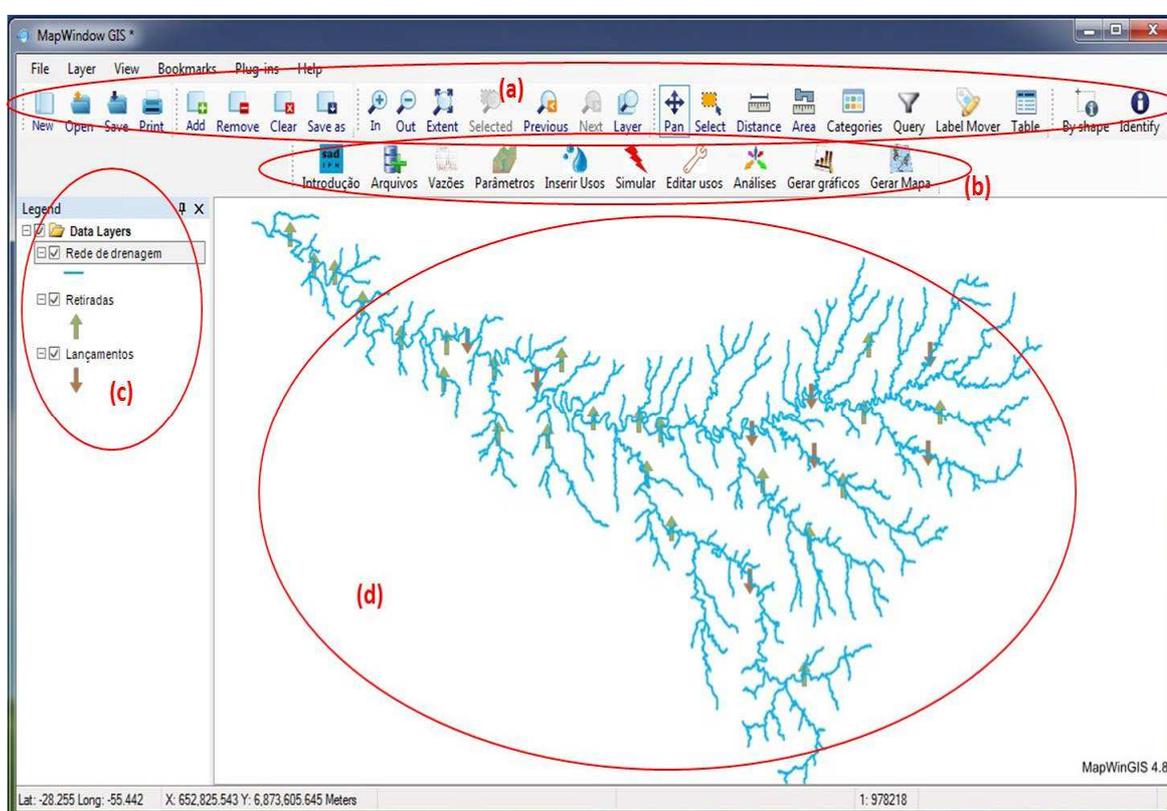


Figura 7.8: Interface do modelo SAD-IPH, vinculada à interface do software MapWindow GIS.

A concepção de um algoritmo com todas as operações do sistema foi baseada no modelo típico de SSD's proposto por Porto (1997). A linha tracejada indica as operações que são executadas no próprio sistema, através da interface ilustrada na figura acima. A etapa de pré-processamento é responsável pela geração do banco de dados da bacia hidrográfica. Os dados dos usuários são inseridos através da interface do sistema, onde é criado um

banco de dados específico para eles. O sistema conta com três modelos de simulação, dois modelos de caráter comportamental e um modelo de planejamento.

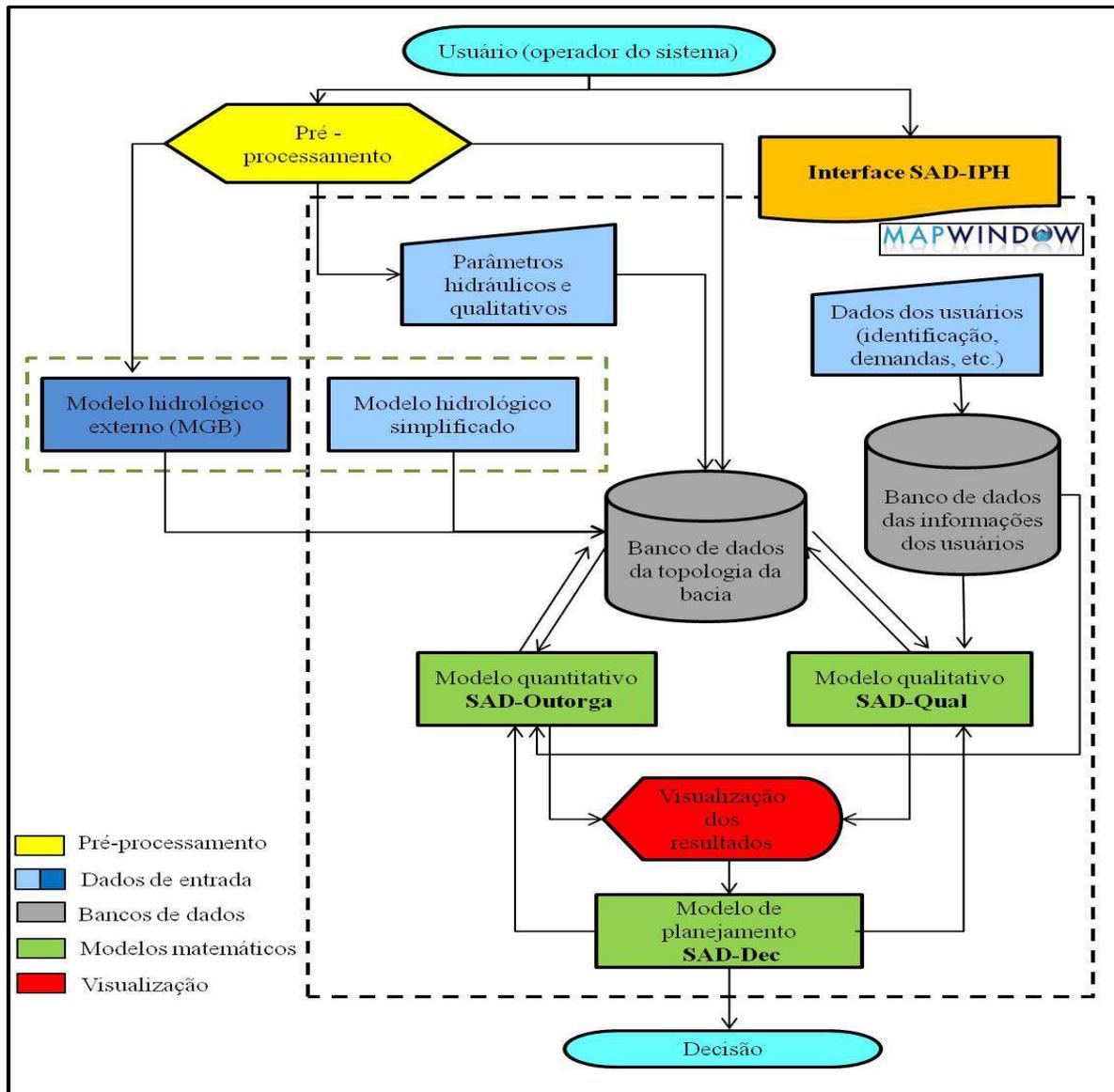


Figura 7.9: Algoritmo com todas as operações do sistema baseada no modelo típico de SSD's.

Etapas posteriores descritas na figura acima são necessárias para a operacionalização do sistema, as quais não serão detalhadas tecnicamente aqui por razões de espaço. São elas o tratamento do mapa digital de elevação do terreno (MDE) e a determinação de direções de fluxo; a determinação de área de drenagem acumulada; a definição da rede de drenagem; a identificação de trechos individuais da rede de drenagem; a definição das

sub-bacias incrementais; a definição das sub-bacias incrementais em formato vetorial e a definição dos trechos de rio em formato vetorial.

A Figura 7.10 ilustra a sequência de passos para a geração de uma rede de drenagem com informações de topologia no ArcGis usando ferramentas ArcHydro (selecionada para estas tarefas): (a) Modelo digital de elevação; (b) Direções de escoamento; (c) Área de drenagem acumulada; (d) Sub-bacias em formato raster; (e) Sub-bacias em formato vetorial; (f) Rede de drenagem final. Esta etapa é chamada “Drainage Line Processing”, onde o produto é um arquivo vetorial com as sub-bacias os trechos de rios individualizados.

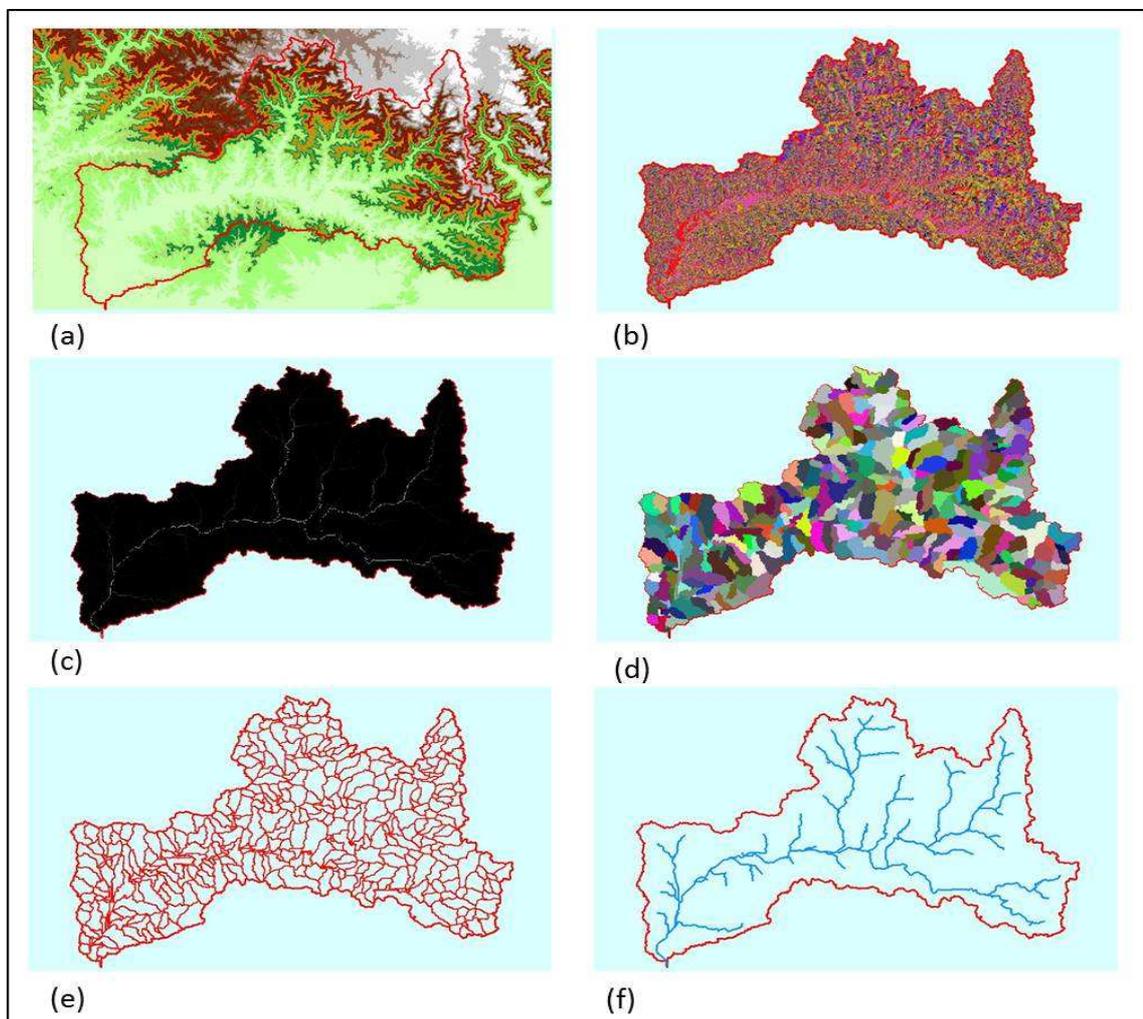


Figura 7.10: Sequência de passos para a geração de uma rede de drenagem com informações de topologia no ArcGis usando ferramentas ArcHydro.

Assim, os atributos de topologia da rede de drenagem são expressos no código de cada trecho de rio e nos códigos dos nós. Um nó é uma confluência entre dois trechos de rios ou o ponto em que inicia um trecho de rio de cabeceira.

O código referente ao trecho de rio é denominado "HydroID". A importância desse código reside no fato de mesmo servir como acesso ao banco de dados referente a determinado trecho selecionado. O código "NextDownID" refere-se ao "HydroID" do trecho seguinte, sendo essencial para a execução de gráficos, onde se deseja visualizar perfis de vazões e concentrações de uma determinada parte da rede de drenagem. Uma vez selecionado o trecho inicial, o sistema faz a leitura dos dados e procura o "HydroID" referente ao "NextDownID" anterior, até que se atinja o final do trecho em que se deseja analisar.

Em geral, os nós não são representados graficamente, como no caso da rede de drenagem, mas possuem códigos que são informados em cada trecho da rede de drenagem, sendo que para cada trecho é informado o nó de onde o trecho de rio provém (FROM_NODE) e o nó para o qual o trecho de rio segue (TO_NODE).

Além do código, cada trecho de rio recebe do sistema de apoio à decisão um número que identifica a ordem do curso d'água. Não se trata do código de ordem de Strahler, ou o de Horton, mas sim um número que identifica se o trecho de rio é de cabeceira ou se existem outros trechos de rios a montante. Os códigos são atribuídos de montante para jusante, de forma que os códigos mais altos correspondem aos trechos de rio localizados mais a jusante. Este código já era utilizado no modelo MGB e foi importado para o SAD como forma de agilizar o processo de simulação.

A Figura 7.11 apresenta o resultado final da discretização realizada em outra bacia estudada pelo Consórcio a partir de um modelo digital de elevação, a fim de se obter seus respectivos arquivos de rede de drenagem em formato vetorial.

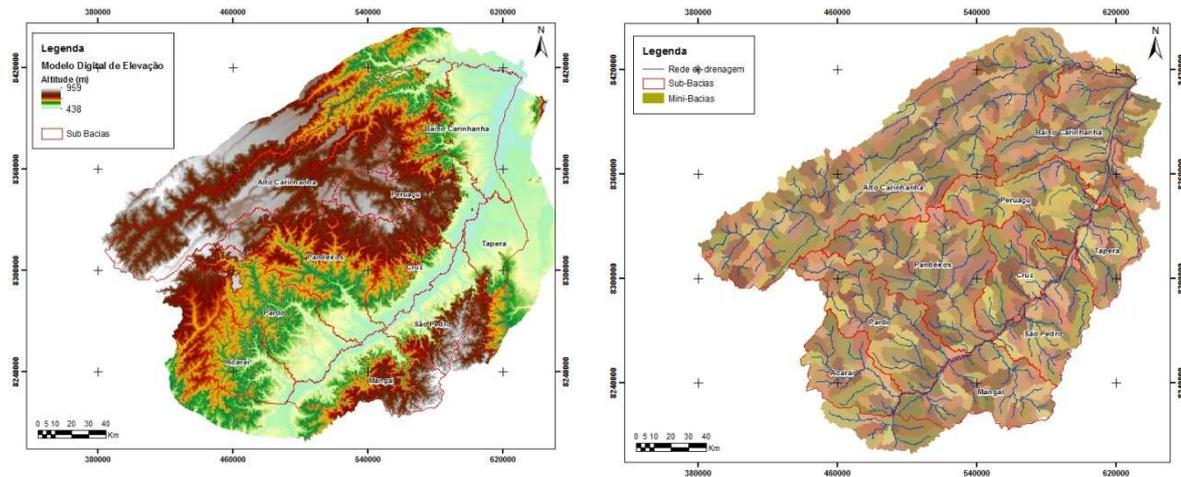


Figura 7.11: Resultado final da discretização na bacia SF9.

Para a espacialização dos dados de vazão utiliza-se em geral a geração de sub-bacias incrementais pelo Modelo Digital de Elevação. Na Figura 7.12 apresenta-se um exemplo do resultado final da geração de tais sub-bacias.

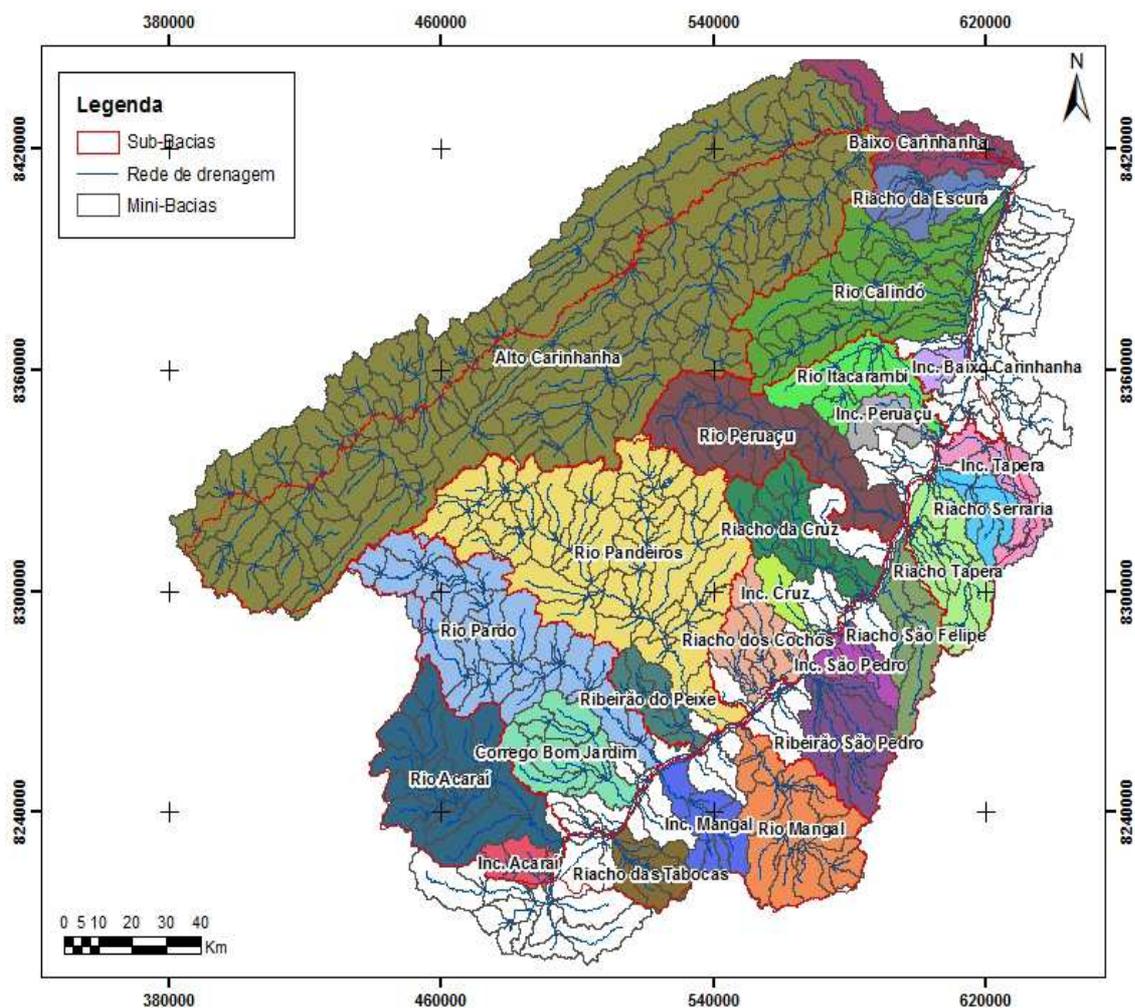


Figura 7.12: Exemplo de mapa do resultado final da geração de sub-bacias incrementais pelo Modelo Digital de Elevação.

A Figura 7.13 exemplifica a distribuição espacial dos dados de vazão média de longo período, obtida por processamento a partir da especialização definida previamente. Tais distribuições podem ser produzidas também para a vazão referente à Q_{95} ou a vazão referente à $Q_{7,10}$, ou outro regime de vazão de interesse para o estudo.

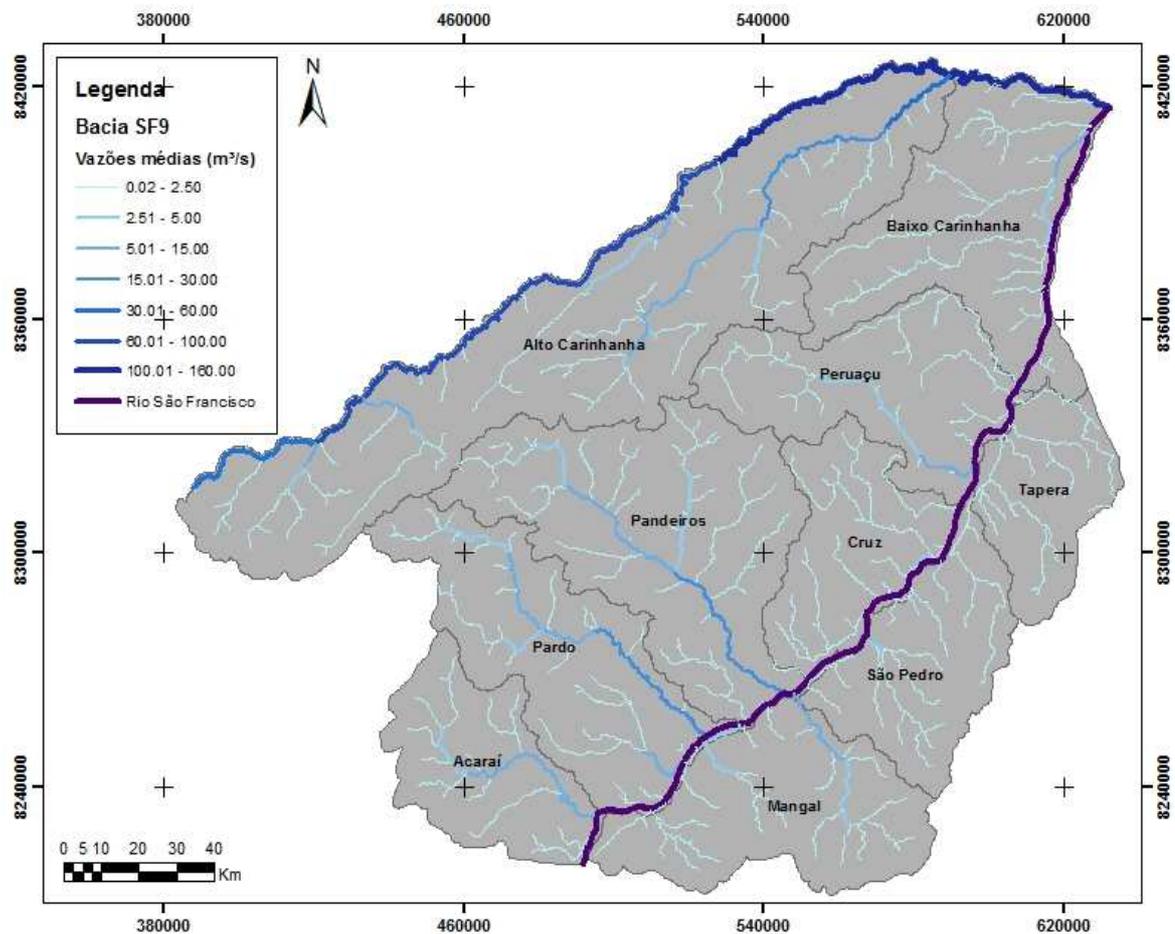


Figura 7.13: Exemplo de mapa de distribuição espacial dos dados de vazão média de longo período.

A Figura 7.14 por sua vez, exemplifica, de montante à jusante, perfis de disponibilidade hídrica de um dos principais cursos d'água da bacia estudada pelo Consórcio em outro projeto, representando os cenários de vazão inseridos no modelo.

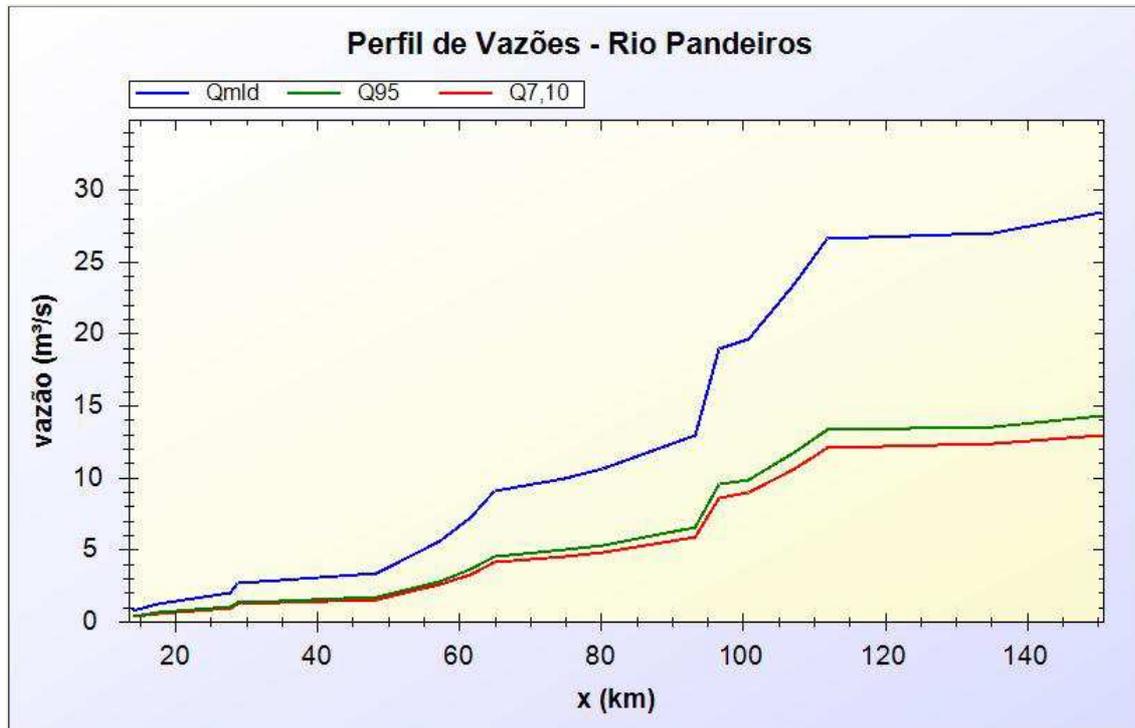


Figura 7.14: Exemplo de perfis de disponibilidade hídrica representando os cenários de vazão inseridos no modelo.

As informações relativas às demandas de água nas bacias são processadas em valores referentes à retirada, ao consumo e ao retorno das demandas consuntivas, geralmente considerando demanda urbana, da criação animal, rural, industrial e para irrigação. Estas demandas podem ser elaboradas por cenários médios e também por cenários referentes a períodos, conforme o interesse do estudo. Valendo-se destes dados, são estabelecidos valores de vazão específica por unidade de área para cada uma das unidades de análise. A Figura 7.15 ilustra valores específicos para as retiradas médias em um estudo recente do Consórcio.

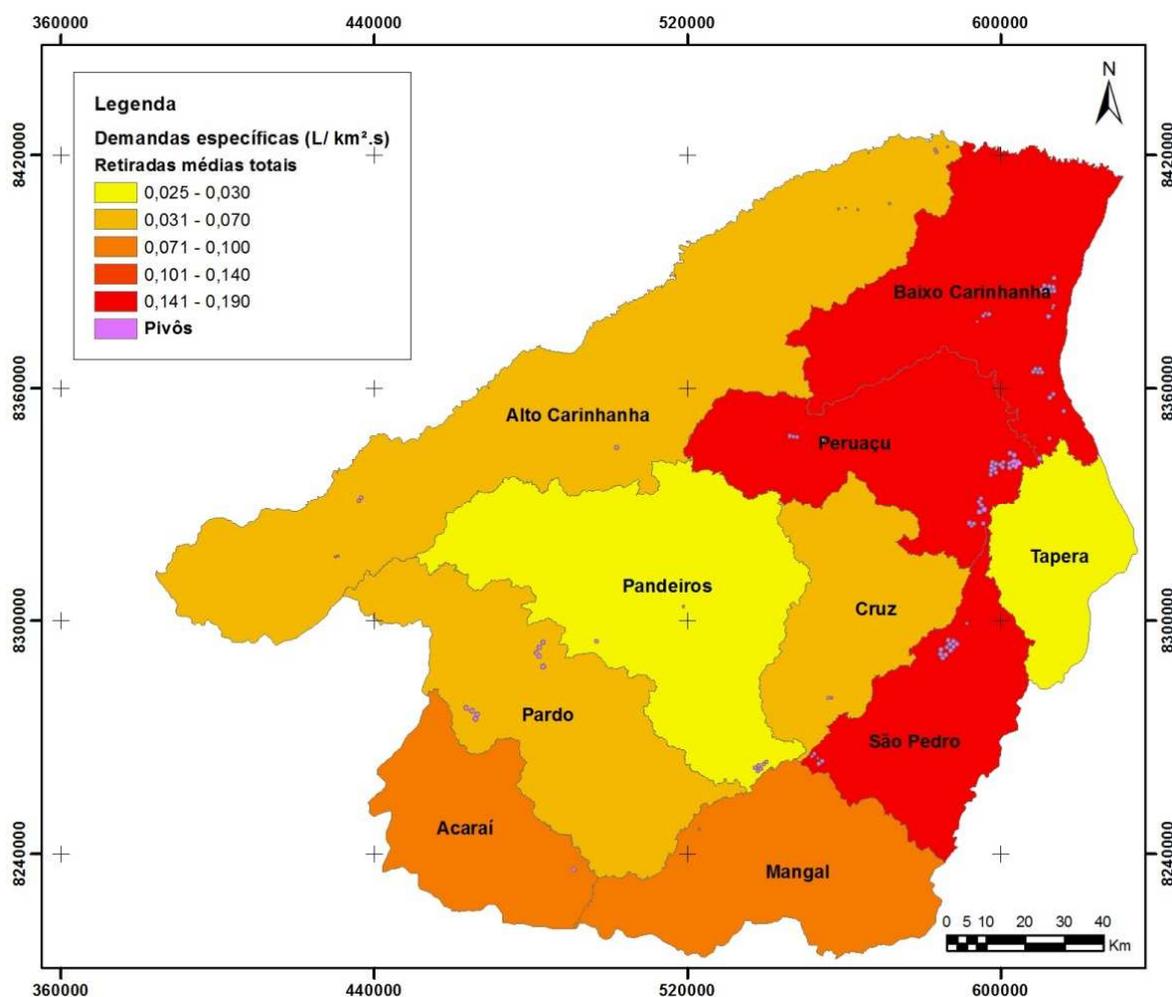


Figura 7.15: Exemplo mapa de valores específicos para as retiradas médias.

Definidos os valores de demanda específica por unidade de área, o próximo passo é a associação com o arquivo de mini-bacia, estabelecido na discretização. As demandas em cada unidade serão distribuídas proporcionalmente de acordo com a área de cada mini-bacia e esta demanda por mini-bacia é equivalente a um usuário que retira este determinado valor de vazão, no trecho da rede de drenagem correspondente a esta unidade. Estes valores são então armazenados no banco de dados dos usuários de retiradas do modelo de suporte à decisão.

Para os balanços hídricos quantitativos a operacionalização do modelo se dá basicamente pela interação entre o banco de dados geoespacial da bacia hidrográfica e o banco de dados dos usuários de captações. Feita a simulação, as demandas acumuladas são comparadas com as disponibilidades estabelecidas anteriormente. Para cada segmento é feito o cálculo da razão entre a demanda e a disponibilidade, sendo que

estes valores resultantes são distribuídos em classes de acordo com o nível de comprometimento obtido do balanço. Para cada classe associa-se uma coloração, podendo-se visualizar no mapa a distribuição espacial do balanço hídrico de acordo com estas classes de comprometimento (Figura 7.16).

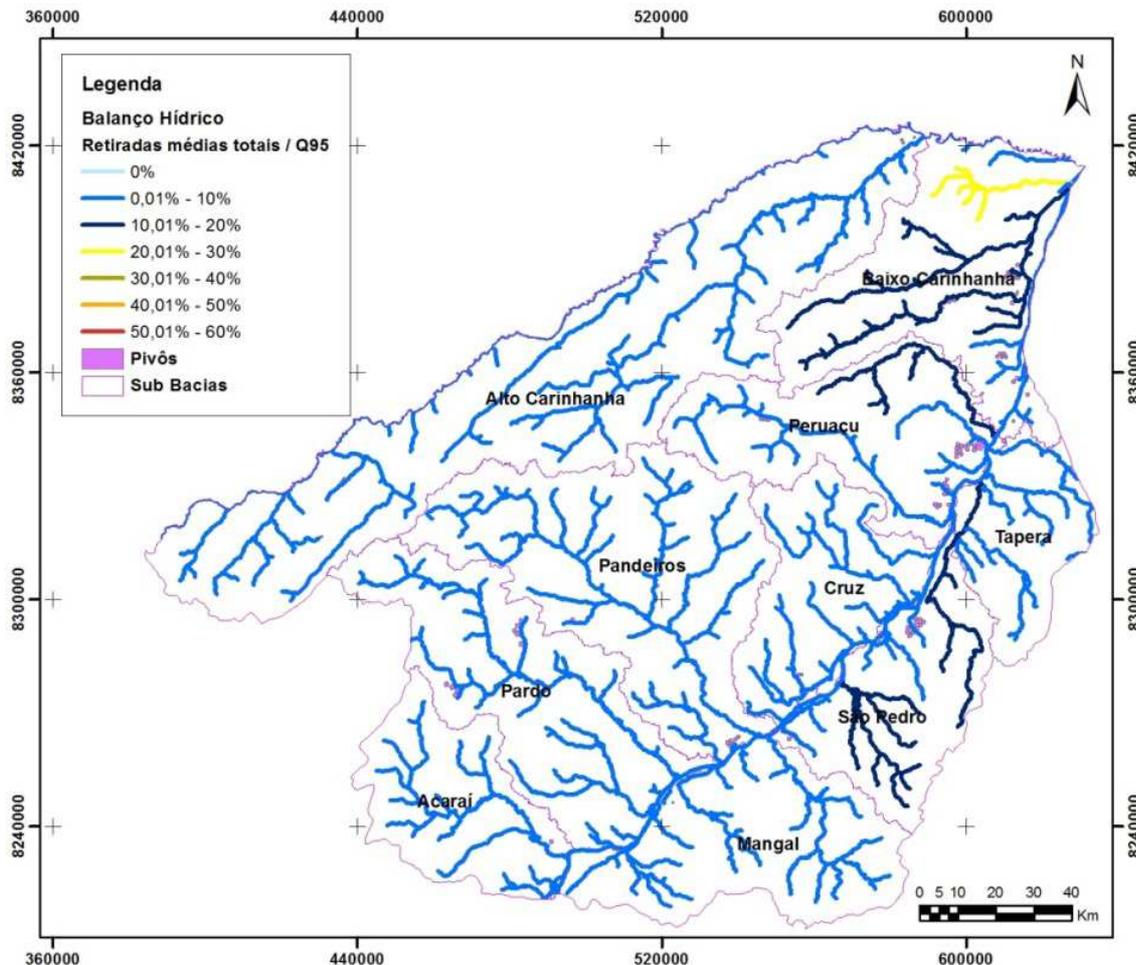


Figura 7.16: Exemplo de mapa a distribuição espacial do balanço hídrico de acordo com estas classes de comprometimento.

Este procedimento pode ser repetido, cabe observar, com bastante facilidade para um grande número possível de combinações de cenários de demanda, como é usual neste tipo de estudo, e também cenários de disponibilidade considerando eventuais intervenções. Esta é uma vantagem crucial da ferramenta tendo em vista a necessidade de processar diversos cenários para as UTEs.

Ou seja, de um esforço inicial um pouco maior de discretização e preparação da base digital é possível obter-se um grande número análises possíveis. Além disso, o procedimento é totalmente integrado à base SIG do Plano e, desta forma também, ao SII

e suas aplicabilidades WEB. Neste sentido, a operacionalização de análises e cenarizações específicas de balanços hídricos quantitativos por UTE é muito facilitada na vertente técnica, a partir de uma base flexível e receptiva a justes e variações por unidade de análise. Assim, também, na vertente institucional do SII estas informações poderão ser manuseadas de forma mais interativa pelos interessados, possibilitando que as atualizações promovidas estejam sempre disponíveis em última versão para consulta.

O modelo de qualidade Sad-Qual, integrado ao sistema de suporte à decisão, é baseado no modelo analítico de Streeter-Phelps, sendo complementado pelas modelagens de outros parâmetros além da DBO e do oxigênio dissolvido. As principais características do modelo Sad-Qual são que ele é operado em regime permanente de vazões; que cada trecho de rio possui características físicas homogêneas, porém não são de igual comprimento; que o modelo é capaz de simular até oito constituintes de qualidade da água (i.e. DBO, oxigênio dissolvido, nitrogênio orgânico, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, fósforo e coliformes fecais); e que desconsidera efeitos de dispersão e advecção, focando apenas nas transformações cinéticas que ocorrem em cada parâmetro.

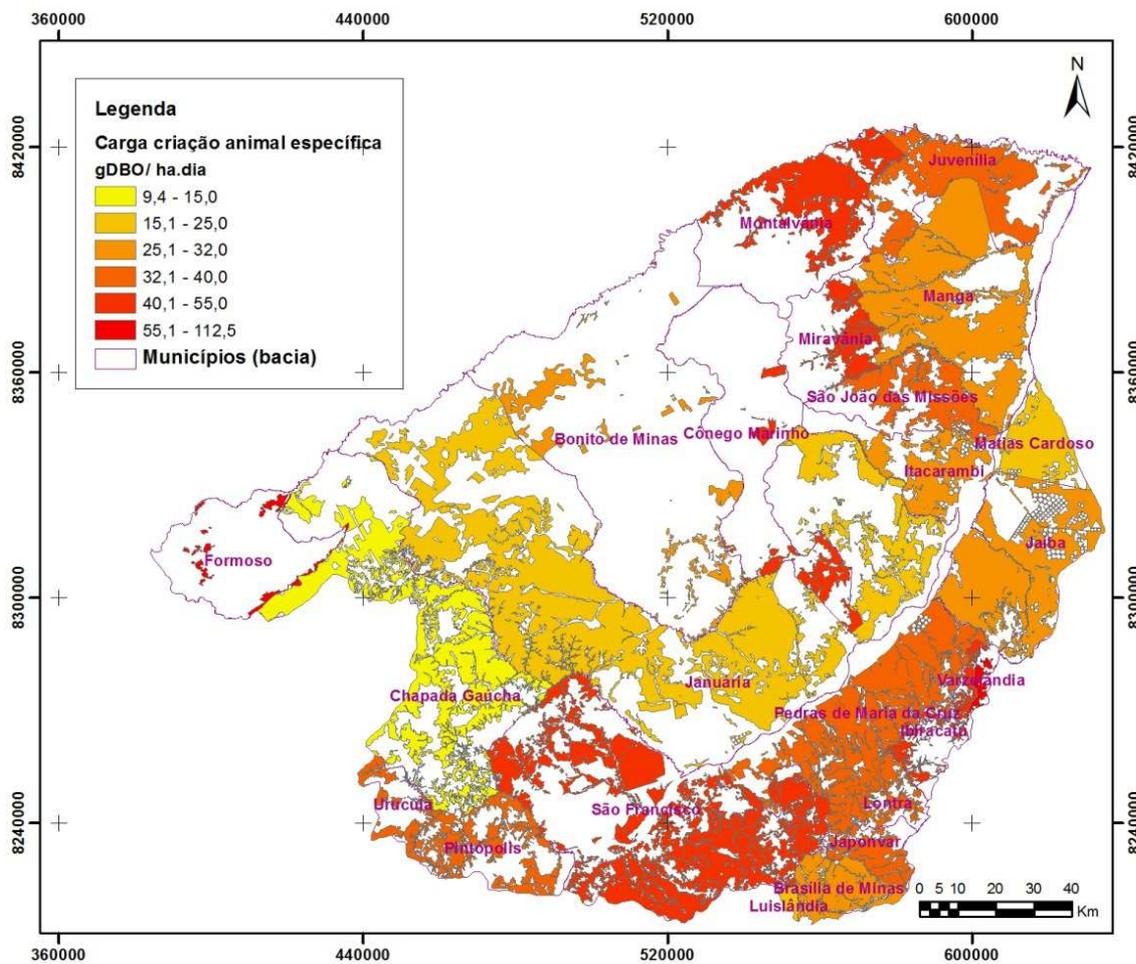


Figura 7.17: Exemplo de mapa de estimativas de cargas geradas.

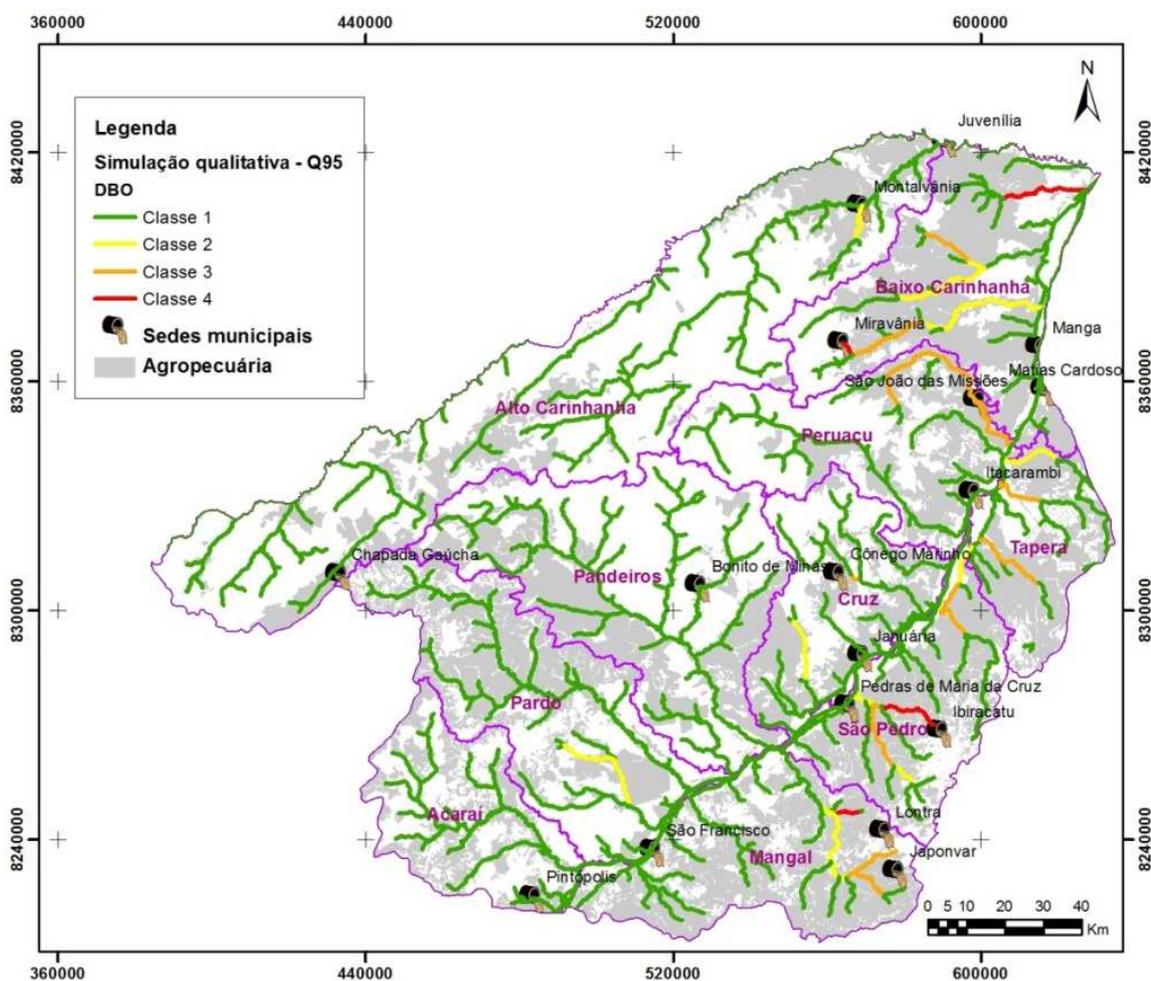


Figura 7.18: Exemplo de mapa com as classes de uso da água.

7.4 ENTREVISTAS COM ATORES SOCIAIS ESTRATÉGICOS: LEVANTAMENTOS EM FONTES PRIMÁRIAS COM ATORES SOCIAIS

Quando a demanda de participação social é central em um estudo, não basta a simples abertura de espaços para participação, condição necessária, mas não suficiente para assegurar a contribuição esperada por esta participação. Por ocasião da elaboração do diagnóstico socioeconômico, portanto, ganha importância o entendimento dos reais e potenciais conflitos de uso dos recursos hídricos e deste em relação aos outros recursos naturais e sociais em cada UTE.

Este entendimento não resulta do simples registro do que é apresentado nos espaços de participação, mas requer um esforço de levantamento de informações e de mediação técnica e interpretação destes resultados. É fundamental compreender o contexto social no qual as práticas e as condutas relacionadas aos recursos hídricos e ambientais de

maneira geral se desenvolvem, suas motivações efetivas para estas práticas (estratégias, pressão de demanda, falta de regulação) e a função que desempenham não apenas na vida econômica das comunidades, mas no seu contexto cultural (grau de aprovação/desaprovação das práticas das comunidades locais, resultados financeiros efetivos alcançados, redes econômicas e sociais, ação institucional efetiva em relação a estas práticas, etc.).

Somente a compreensão do relacionamento das comunidades locais com os recursos naturais que se pretende fazer a gestão é que permite analisar adequadamente não apenas os problemas e conflitos, mas também as oportunidades de estabelecimentos de práticas mais sustentáveis.

Duas linhas de abordagem, além da abordagem sobre os conflitos de uso existentes ou potenciais, devem ser exploradas. De um lado, é necessário avaliar qual a competência gerencial e institucional que as comunidades locais dispõem para gerir de forma racional e orientada por uma perspectiva conservacionista os recursos disponíveis, condição básica para o planejamento da gestão. Por outro lado, considerando que parte das práticas das comunidades locais pode ser neutra ou não conflituosa, ou mesmo positiva do ponto de vista conservacionista, é fundamental considerar que há elementos que permitiriam um reordenamento dos significados e ações sociais sob uma perspectiva conservacionista. Para isso é exigida a compreensão dos aspectos que organizam o universo simbólico destas comunidades e sua relação com o meio ambiente, o que não está disponível em fontes secundárias.

Assim, o desenvolvimento dos estudos de diagnóstico deve levar em consideração, como comentado anteriormente, a matriz institucional local, ou seja, a rede de instituições e de organização (ou desorganização) da comunidade local, buscando identificar as práticas sociais relacionadas com os recursos hídricos e os fundamentos societários e culturais para estas práticas. Trata-se, portanto, de avaliar a capacidade da comunidade local de responder com ações e iniciativas alternativas aos elementos suprimidos ou alterados em suas práticas. Esta é a condição para que sejam estabelecidos pactos de uso de recursos hídricos com critérios ambientais por parte da sociedade. Cabe investigar, também, a forma como os recursos hídricos são simbolizados e percebidos pela comunidade local, condição indispensável para a indicação de ações de manejo voltadas ao âmbito educativo e à construção de relações coerentes com a perspectiva de manejo conservacionista.

Confrontando estas questões metodológicas com a diversidade das UTEs fica evidente a necessidade de um conjunto de levantamentos e análises específicas. Entre os temas principais de estudo destaca-se a investigação e o mapeamento dos usos locais da água, categorizados segundo os tipos, localização e padrões de utilização, caracterizando as suas condições de manejo, condições sanitárias e fatores culturais associados. Serão descritas as formas de utilização dos recursos hídricos e seus impactos sobre os níveis de conservação ou degradação destes recursos. Será descrita, também, a dinâmica socioeconômica da área envolvendo os setores agrosilvopastoril, mineral, industrial, terciário em geral, destacando sua importância na economia e geração de empregos, bem como sua distribuição regional.

Quanto aos aspectos político-institucionais e de organização social, para a elaboração da matriz institucional descrita anteriormente, serão considerados atores sociais institucionais relevantes. Serão levantados e avaliados os planos e programas em desenvolvimento, previstos ou em implantação com repercussão direta em cada UTE, sendo desenvolvida a análise de suas características e objetivos e dos possíveis impactos decorrentes de sua implantação.

Para o desenvolvimento deste diagnóstico, serão levantadas informações em fontes secundárias e também primárias, através de pesquisa em acervos públicos e levantamentos de campo, baseados em metodologias consagradas de entrevista e coleta de dados socioeconômicos e culturais.

A identificação dos atores sociais estratégicos e de sua representação institucional permite a efetivação de contatos visando a sua participação e contribuição ao processo de elaboração do PDRH. Através de listagens de instituições e, posteriormente, a partir de indicações dos representantes contatados, serão identificadas instituições com atuação relevante na UTE ou com incidência direta sobre temas relevantes, a exemplo de órgãos administrativos e técnicos do poder público, associações e representações da sociedade, organizações e empresas com interesses locais, entre outros.

Nesta etapa as instituições e organizações que se enquadrarem no perfil do público-alvo serão contatadas e entrevistadas individualmente através de um técnico de nível superior habilitado, treinado e supervisionado. Nesta entrevista será entregue material sintético explicativo do PDRH e dos procedimentos de elaboração do mesmo, bem como referências para contato com a coordenação. A entrega deste material será acompanhada de uma breve explicação dos trabalhos pelo técnico.

A seguir será realizada entrevista com base em um roteiro semiestruturado contando com um elenco de perguntas em aberto (sem alternativas de resposta previstas) que tem por objetivo questionar os entrevistados sobre um conjunto de temas que cubram a problemática de estudo e apontem para questionamentos, contribuições, sugestões e demandas dos entrevistados. Trata-se, portanto, de um procedimento aberto, no qual o entrevistado pode responder tanto manifestando suas opiniões quanto apresentando novos questionamentos e temas. O registro dessas entrevistas será feito através de gravação de áudio, sendo que os resultados são analisados, interpretados e organizados na forma de registros individuais por entrevistado. Estes registros individuais, entretanto, permanecerão apenas no âmbito do trabalho técnico de compilação e organização das respostas. O relatório dos resultados das entrevistas será organizado com base nestes registros e não identificará individualmente os respondentes.

Tal relatório será constituído de blocos temáticos, de acordo com o roteiro estruturado, contendo a avaliação dos entrevistados, suas preocupações e problemas apontados, bem como sugestões e encaminhamentos demandados. O relatório será disponibilizado à coordenação do Projeto, a qual procederá a distribuição às equipes técnicas para fins de conhecimento e atendimento de aspectos que possam repercutir no planejamento dos trabalhos.

Quando do encerramento da entrevista será informado que haverá etapas posteriores de discussão para as quais a instituição que o entrevistado faz parte será convidada, preparando desta forma a sociedade para a realização dos eventos públicos previstos. Irá compor o relatório das entrevistas o cadastro de instituições e representantes que poderão ser convidados para as etapas posteriores de participação, facilitando o processo de organização destas etapas.

Espera-se que o processo de contato e entrevista possibilite que os participantes consultados estejam mais bem preparados para as discussões das etapas posteriores, tendo sido apresentados ao Plano e tendo manifestado suas preocupações e interesses. As equipes técnicas, ao serem informadas previamente de preocupações e demandas da sociedade poderão contemplar em seus trabalhos o esclarecimento ou a discussão do que foi questionado previamente.

Como resultado desta etapa ter-se-á a) o cadastro completo do público-alvo da discussão; b) o relatório dos resultados das entrevistas realizadas, indicando temas de interesse, preocupações e propostas dos entrevistados; tais resultados deverão subsidiar

a elaboração do Plano e estarão organizados por UTE e por temas no conjunto da bacia; e c) um processo inicial de mobilização capaz de indicar o que pode ser esperado do grupo de instituições e a melhor estratégia para o desenvolvimento das etapas posteriores de discussão.

7.5 LEVANTAMENTO DOS USOS DA ÁGUA

A proposta de enquadramento das águas se orienta pela metodologia indicada na Resolução CNRH Nº 91/2008, sendo conduzida de forma integrada com as etapas de diagnóstico e prognóstico, resultando na identificação de usos consuntivos e não consuntivos e em propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento.

Os estudos de enquadramento se desenvolvem a partir da estrutura de sub-bacias e UTEs estudadas no âmbito do diagnóstico. Para atender a este nível de detalhe, a identificação dos usos preponderantes das águas conta com registros de outorga, cadastros de usuários, informações de órgãos de saneamento, entre outras fontes secundárias disponíveis. Entretanto, especialmente os usos não consuntivos e mesmo os consuntivos de interesse local exige a complementação deste levantamento com a realização de trabalhos de campo.

O trabalho de campo consiste na visita aos municípios da bacia e no percorrimto dos cursos d'água onde o uso das águas é mais intenso e, especialmente, nos que há indícios ou conhecimento da existência de conflitos ou problemas ambientais. No trabalho de campo são destacados os usos mais nobres e os locais onde as atividades humanas são significativas, tais como os usos para lazer, pesca, aquicultura, etc. Estes usos com muita frequência tem grande importância local e não fazem parte de registros e cadastros elaborados em escala regional.

Em linhas gerais, as atividades de levantamento dos usos englobam a identificação e georreferenciamento dos usos preponderantes das águas nos principais trechos a serem enquadrados e o levantamento das fontes de degradação mais expressivas dos recursos hídricos. O Consórcio dispõe de formulário próprio atualmente bem desenvolvido e ajustado em função de diversas aplicações em projetos similares. As informações (mínimas) que serão levantadas são: Identificação (nome; razão social; CPF/CNPJ; etc.); Tipo de atividade; Localização (endereço; curso d'água utilizado, coordenadas UTM, etc.); Manancial utilizado (superficial ou subterrâneo); Tipo de uso (conforme relação apresentada adiante); Tipo de captação ou lançamento; Volumes ou vazões captadas ou

lançadas; Regime de captação ou lançamento; Características dos lançamentos (origem, qualidade, etc.); Descrição sucinta do tipo de tratamento; Destinação ou origem dos recursos hídricos; e outros dados e informações específicas definidas de acordo com o diagnóstico e demanda das diversas disciplinas envolvidas no estudo.

Como referência para classificação dos usos das águas utiliza-se a Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1, de 05 de maio de 2008, que define usos relacionados a outros aspectos e usos ambientais:

Quadro 7.1: Usos das águas doces por classe de qualidade.

Classes	Usos
Especial	<p>Águas destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ao abastecimento para consumo humano, com filtração e desinfecção; b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
1	<p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA Nº 274, de 29 de novembro 2000; d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
2	<p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA Nº 274, de 29 de novembro 2000. d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e e) à aquicultura e à atividade de pesca.
3	<p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado; b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras; c) à pesca amadora; d) à recreação de contato secundário; e e) à dessedentação de animais.
4	<p>Águas que podem ser destinadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) à navegação; b) à harmonia paisagística; e c) aos usos menos exigentes.

Ainda a campo, de acordo com a realidade encontrada, é feito levantamento da evolução dos usos frente ao crescimento das atividades humanas e possível intensificação de demanda hídrica (relação uso do solo/uso da água), sempre averiguando os usos preponderantes das águas e possíveis conflitos, que acusariam fatores limitantes à

efetivação futura do enquadramento. Com a base cartográfica do SIG, equipamento GPS e máquina fotográfica digital, todas as informações são dispostas em planilhas de forma a compor o mapeamento de uso das águas, sendo disponibilizadas ao SII para divulgação.

A avaliação da qualidade das águas nos diversos trechos com usos levantados se vale das informações compiladas em fontes secundárias pelo diagnóstico e também, no trabalho de campo, pela coleta "in loco", através de uma Mini Sonda YSI multi-parâmetro, de parâmetros de condutividade elétrica, temperatura, oxigênio dissolvido, pH e sólidos totais dissolvidos, complementando e contribuindo para informações mais específicas para os trechos com pouca cobertura de monitoramento de qualidade da água.

É evidente a integração demandada entre os levantamentos em fontes primárias para os estudos socioeconômicos e os levantamentos dos usos das águas nas UTEs. Estratégia de articulação dos levantamentos será coordenada, contando também com as eventuais informações cadastradas através do SII, as quais deverão ser verificadas e validadas para serem aproveitadas no mapeamento geral.

7.6 FLUXOGRAMA DOS APERFEIÇOAMENTOS PROPOSTOS

A ilustração a seguir constitui-se em uma adaptação do fluxograma geral de atualização do PDRH da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas apresentado no TR que destaca os principais aperfeiçoamentos propostos pelo Consórcio à metodologia e escopo de trabalho descritas no próprio TR, ao mesmo tempo em que ressalta que a proposta do Consórcio contempla todos os itens já descritos no próprio TR.

De maneira geral, portanto, os aperfeiçoamentos propostos pelo Consórcio, como fica evidente na figura, se direcionam principalmente à potencialização da participação social tendo em vista a demanda de planejamento por bacia e também por Unidade Territorial Estratégica, ao mesmo tempo em que busca oferecer instrumentos metodológicos consistentes para uma integração maior e mais efetiva dos resultados dos estudos, análises e propostas de planejamento.

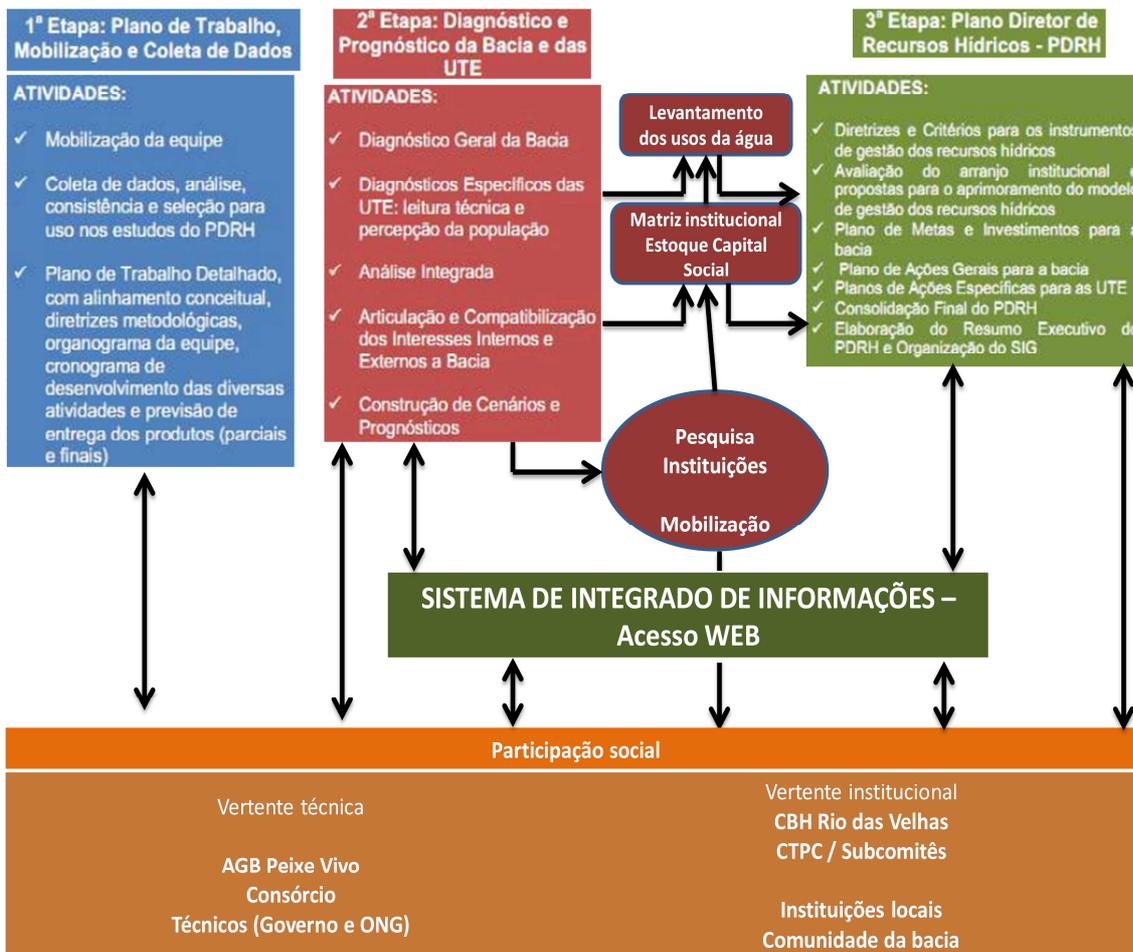


Figura 7.19: Fluxograma dos aperfeiçoamentos propostos.



8 ASPECTOS ORGANIZACIONAIS

8.1 CRONOGRAMA FÍSICO

O cronograma físico de desenvolvimento dos trabalhos é apresentado na figura a seguir. O prazo total é de 18 meses (540 dias), contados a partir da data inicial, 03/dezembro/2012. Desse modo, a data final do trabalho é 27/maio/2014, e os prazos intermediários, por produtos, são apresentados no cronograma.



Elaboração dos Estudos de Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

PDRH RIO DAS VELHAS

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO



Assinatura do Contrato: 16/11/2012
Ordem de Início: 03/12/2012

ETAPAS	ATIVIDADES E PRODUTOS	INÍCIO	TÉRMINO	DURAÇÃO (DIAS)	MESES																		
					dez/12	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13	jan/14	fev/14	mar/14	abr/14	mai/14	
1ª Etapa: Plano de Trabalho	RP 01 - PLANO DE TRABALHO	03/12/2012	01/02/2013	60	■	★																	
	Reuniões com o Grupo de Acompanhamento dos Trabalhos - GAT do PDRH																						
	Alinhamento conceitual e definição das diretrizes metodológicas para a elaboração do PDRH																						
	Redefinição do cronograma físico a partir da ordem de serviço																						
	Mobilização e definição de um organograma da equipe																						
2ª Etapa: Diagnóstico e Prognóstico da Bacia e das UTE	RP 02 (A) - DIAGNÓSTICO GERAL DA BACIA DO RIO DAS VELHAS	01/02/2013	01/06/2013	120			■	■	■	★													
	RP 02 (B) - DIAGNÓSTICOS ESPECÍFICOS DAS UTE	01/02/2013	31/07/2013	180			■	■	■	■	★												
	Caracterização do uso e ocupação do solo																						
	Caracterização socio-econômico e cultural																						
	Caracterização físico e biótica																						
	Diagnóstico das disponibilidades hídricas superficiais																						
	Diagnóstico quali-quantitativo das águas subterrâneas																						
	Diagnóstico da qualidade das águas superficiais																						
	Diagnóstico das demandas hídricas																						
	Balanco hídrico																						
	Reuniões Públicas de Percepção Populacional nas UTE																						
	Análise e validação das informações obtidas nas reuniões públicas, cruzamento com os resultados do diagnóstico da leitura técnica																						
	RP 03 - ANÁLISE INTEGRADA, ARTICULAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DOS INTERESSES INTERNOS E EXTERNOS, CENÁRIOS E PROGNÓSTICOS	01/07/2013	29/09/2013	90									■	■	★								
	Reuniões entre os especialistas de cada área para elaboração de uma análise integrada (intertemática)																						
	Simulações de qualidade das águas ao longo do rio das Velhas a partir do diagnóstico qualitativo dos principais afluentes																						
Simulações de balanço hídrico ao longo do rio das Velhas a partir do diagnóstico quantitativo dos principais afluentes																							
Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e Externos à Bacia																							
Construção de Cenários e Prognósticos																							
3ª Etapa: Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH	RP 04 - DIRETRIZES E CRITÉRIOS PARA APLICAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	30/08/2013	28/12/2013	120									■	■	★								
	Estudo de cenários e proposta de diretrizes e critérios técnicos para concessão de outorgas dos direitos de uso dos recursos hídricos na bacia																						
	Simulações quali-quantitativas e estabelecimentos de condições de entrega nas confluências dos principais afluentes com o rio das Velhas																						
	Avaliação e proposta metodológica para o aprimoramento do modelo atual de cobrança pelo uso dos recursos hídricos na bacia																						
	Elaboração de uma proposta metodológica para o reequilíbrio dos cursos d'água da bacia																						
	Elaboração de uma proposta metodológica para a compensação aos municípios da bacia pela restrição ou uso dos recursos hídricos																						
	RP 05 - ARRANJO INSTITUCIONAL PARA GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA	29/10/2013	28/12/2013	60																			
	Avaliação do arranjo institucional e propostas para o aprimoramento do modelo atual de gestão dos recursos hídricos da bacia do rio das Velhas																						
	RP 06 - PLANO DE METAS E INVESTIMENTOS PARA A BACIA	28/11/2013	27/01/2014	60																			
	Definição das metas do PDRH																						
Elaboração de um Plano de Investimentos para viabilidade financeira das ações previstas no PDRH																							
3ª Etapa: Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH	RF 01 (A) - PLANO DE AÇÕES GERAIS PARA A BACIA	28/12/2013	28/03/2014	90																			
	RF 01 (B) - PLANOS DE AÇÕES ESPECÍFICAS PARA AS UTE	27/01/2014	27/04/2014	90																			
	Proposição de Programas, Projetos, Intervenções e Estudos específicos para as UTE e gerais para a bacia do rio das Velhas																						
	Elaboração do Plano de Ações Gerais para a bacia e dos Planos de Ações Específicas para as UTE																						
	RF 02 - PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS CONSOLIDADO	27/01/2014	27/05/2014	120																			
Consolidação final do Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH a partir dos relatórios parciais (RPs)																							
Reuniões Públicas para apresentação do PDRH e dos Planos de Ações																							
Revisão e entrega final do PDRH e dos Planos de Ações																							
RF 03 - RESUMO EXECUTIVO DO PLANO DIRETOR DE RECURSOS HÍDRICOS	28/03/2014	27/05/2014	60																				
Elaboração do Resumo Executivo do PDRH																							
SIG PDRH	03/12/2012	27/05/2014	540	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Concepção de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o PDRH																							
CD ROM INTERATIVO	27/04/2014	27/05/2014	30																				
Desenvolvimento e confecção de 1500 cópias de um CD ROM Interativo com todo o conteúdo do PDRH e Planos de Ações																							

OBS.: O contrato tem duração de 18 meses e vigência de 03/12/2012 a 27/05/2014

Faturamento :																					
Programado (R\$)																					
Programado (%)																					
Programado Acumulado (R\$)																					
Programado Acumulado (%)																					
Realizado (R\$)																					

- Legenda:**
- Duração programada da Atividade
 - Duração programada da Tarefa
 - Lista de Verificação (LV) e Análise Crítica (AC) do Relatório
 - ★ Entrega do Produto
 - ★ Revisão 01 através de solicitação do cliente



8.2 PRODUTOS

Os relatórios técnicos atenderão ao exigido no Termo de Referência, contendo adequada descrição metodológica; descrição e críticas dos dados utilizados; discussões e conclusões sobre os resultados obtidos em cada etapa dos estudos; gráficos, tabelas, figuras e mapas elaborados em escala, e formato ideais para facilitar a compreensão do seu conteúdo.

Serão apresentadas todas as referências bibliográficas utilizadas e as memórias de cálculo mais pertinentes de integrarem um documento de Plano de Bacia. Os mapas serão apresentados em formato A4 ou A3, conforme a situação.

Além de impressos, todos os produtos serão entregues em meio digital, na forma de planilhas de cálculo, figuras, documentos de texto, mapas e bases de dados georreferenciadas, etc. A versão final do PDRH deverá ser entregue também em CD ROM Interativo.

As versões em meio digital de toda documentação produzida, inclusive dos relatórios parciais (RPs) das etapas de trabalho, serão encaminhadas ao CTPC previamente à impressão, através de e-mail ou disponibilizadas no site do PDRH Rio das Velhas a ser criado.

Os produtos parciais e finais, em formato pdf, serão disponibilizados em sites na internet do CBH Rio das Velhas e do próprio PDRH, visando o acesso organizado à informação de interesse durante o desenvolvimento do estudo.

8.2.1 Relatórios parciais

Os Relatórios Parciais listados abaixo serão entregues ao CTPC em 06 (seis) vias impressas no formato A4, encadernação normal (espiral).

- RP01: Plano de Trabalho para Elaboração do PDRH Rio das Velhas
- RP02A: Diagnóstico Geral da Bacia do rio das Velhas
- RP02B: Diagnósticos Específicos das Unidades Territoriais Estratégicas – UTE
- RP03: Análise Integrada, Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e externos à Bacia do rio das Velhas, Cenários e Prognósticos
- RP04: Diretrizes e Critérios para Aplicação dos Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do rio das Velhas
- RP05: Avaliação do Arranjo Institucional e Propostas para o Aprimoramento do Modelo Atual de Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia do rio das Velhas
- RP06: Plano de Metas e Investimentos para a Bacia do rio das Velhas



8.2.2 Relatórios finais do PDRH

- RF01A: Plano de Ações Gerais para a Bacia do rio das Velhas
- RF01B: Planos de Ações Específicas para as UTE

A versão revisada do RF01 deverá ser entregue para o CTPC, em 50 (cinquenta) vias impressas, no formato A4, encadernação normal (espiral).

- RF02: Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio das Velhas - PDRH Consolidado

A versão revisada do RF02 deverá ser entregue para o CTPC, em 50 (cinquenta) vias impressas, no formato A4, encadernação tipo livro.

- RF03: Resumo Executivo do Plano Diretor de Recursos Hídricos

A versão revisada do RF03 deverá ser entregue para o CTPC, em 150 (cinquenta) vias impressas, no formato A4, encadernação tipo livro.

8.2.3 Outros produtos

- Relatório contendo a arquitetura do Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o PDRH
- CD ROM Interativo
- Material de divulgação

8.2.4 Cronograma Financeiro

Alguns dos produtos citados anteriormente geram eventos de faturamento do contrato, conforme Quadro 8.2.

Quadro 8.2: Ações a serem implantadas e momento e formas de aplicação, por grupos.

Produto	Prazos		Faturamento
	Mês	Data	
RP-01	1º	02/01/2013	10%
RP-02 A	4º	01/06/2013	15%
RP-02 B	6º	31/07/2013	15%
RP-03	9º	29/09/2013	10%
RP-04	13º	28/12/2013	10%
RP-05	13º	28/12/2013	05%
RP-06	14º	27/01/2014	05%
RF-01 A	16º	28/03/2014	05%
RF-01 B	17º	27/04/2014	05%



Produto	Prazos		Faturamento
	Mês	Data	
RF-02	18º	27/05/2014	10%
RF-03	18º	27/05/2014	05%
SIG + CD-ROM	18º	27/05/2014	05%

Um cronograma com estes desembolsos integra o escopo do orçamento 2013, do Projeto Meta 2014, conforme Anexo C deste Relatório.

8.3 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica será capaz de atender o escopo dos serviços requeridos, observando os prazos previstos para entregas dos produtos parciais e finais. Os profissionais mobilizados irão se dedicar integralmente ou parcialmente ao longo do contrato, de acordo com as etapas previstas para elaboração do PDRH.

A relação dos profissionais que irão constituir a equipe técnica é apresentada a seguir, junto com um organograma de relacionamentos. Além destes profissionais, a CONTRATADA deverá prever auxiliares administrativos e estagiários para apoio na execução das diversas atividades previstas no cronograma.

A lista de profissionais foi dividida em equipes temáticas que se integram ao escopo do desenvolvimento do PDRH em momentos oportunos, como pode ser observado no diagrama a seguir.



COORDENAÇÃO

Eng. Civil Sidnei Agra
Sociólogo Eduardo Audibert
Eng. Agrônomo Alexandre Carvalho

ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Eng. Civil Sidnei Agra
Eng. Civil Nilson Oliveira
Eng. Civil Henrique Kotzian
Eng. Civil Ane Jaworowski

PLANEJAMENTO E GESTÃO

Eng. Agrônomo Alexandre Carvalho
Eng. Civil Ane Jaworowski
Eng. Civil Sidnei Agra
Geógrafa Sumirê Hinata

ENGENHARIA SANITÁRIA

Eng. Civil Paulo Gomes
Eng. Civil José Nelson
Eng. Civil Ane Jaworowski
Eng. Química Ciomara Rabelo

GEOLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Geólogo Osmar Coelho
Geólogo Cláudio Lumertz
Geólogo José César

ASPECTOS BIÓTICOS

Biólogo Willi Bruschi
Biólogo Rodrigo Balbuena

SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

Biólogo Rodrigo Balbuena
Geógrafo Daniel Neves
Geógrafa Isabel Rekowski

SOCIOECONOMIA

Sociólogo Eduardo Audibert
Socióloga Elizabeth Ramos
Sociólogo Cristian Sanabria
Economista Otávio Pereira
Geógrafa Sumirê Hinata

COMUNICAÇÃO SOCIAL

Relações Públicas Karina Galdino
Designer Gráfico Patrícia Hoff

EQUIPE DE APOIO:

Acad. Eng. Ambiental Ana Luiza Helfer e Acad. Eng. Civil Wanessa Mezzomo

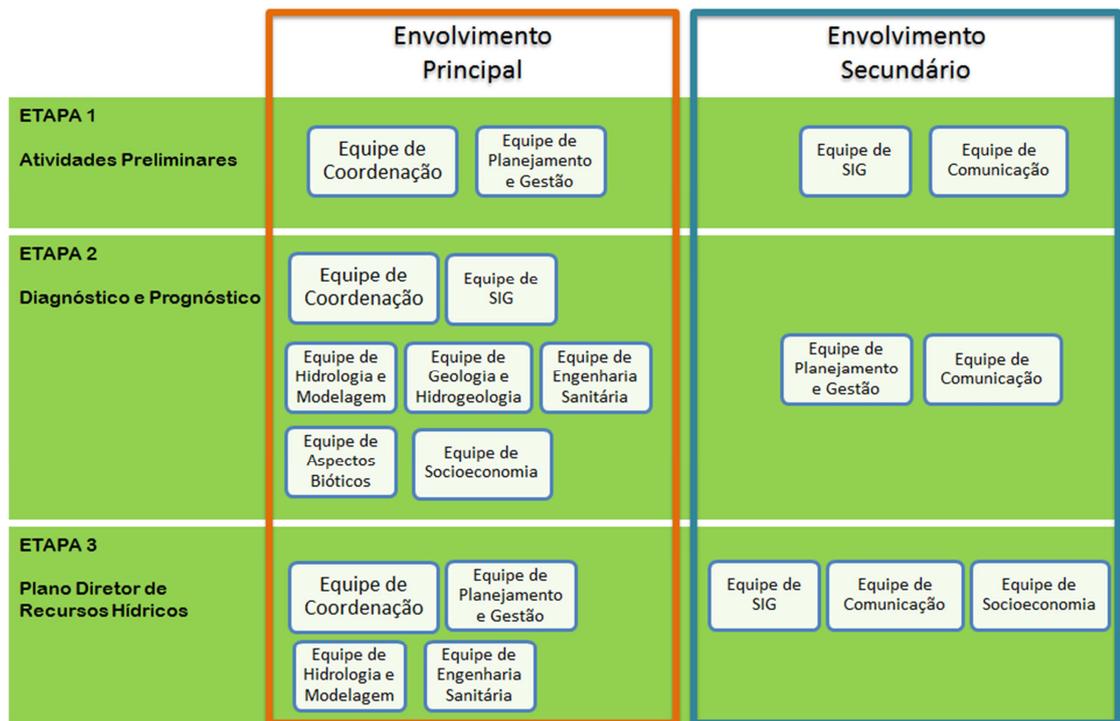


Figura 8.1: Distribuição das Equipes ao longo do trabalho.

Na primeira Etapa, de Atividades Preliminares, percebe-se um maior envolvimento da Equipe de Coordenação e da Equipe de Planejamento e Gestão, ao mesmo tempo em que as equipes de SIG e Comunicação iniciam seus trabalhos, ainda numa fase de planejamento e coleta de informações.

Na Etapa 2, mais robusta, todas as equipes estão mobilizadas na construção do Diagnóstico e Prognóstico. Nesta Etapa entram em cena todas as equipes temáticas: Hidrologia e Modelagem, Geologia e Hidrogeologia (águas subterrâneas), Engenharia Sanitária (qualidade das águas), Aspectos Bióticos e Socioeconomia; todas com apoio da Equipe de SIG. A equipe de Comunicação tem papel importante nesta Etapa na preparação e realização das reuniões públicas.

Finalmente, na terceira Etapa, os papéis mais destacados são das equipes de Coordenação e de Planejamento e Gestão, na formulação dos Programas de Ações e Diretrizes para instrumentos. As equipes de Hidrologia e de Engenharia Sanitária seguem com importante papel nesta Etapa do PDRH. As demais equipes temáticas serão demandadas conforme a lista de programas a serem detalhados. A Equipe de Socioeconomia, nesta Etapa é a responsável por formular o Programa de Investimentos, identificando fontes de recursos financeiros para o PDRH. A Equipe de comunicação organiza as reuniões públicas desta Etapa e prepara o material de divulgação do Plano (Relatório Síntese e Folhetos).



9 ANEXOS

- ANEXO A: Considerações Constantes dos Termos de Referência, destacadas nas reuniões do Consórcio Ecoplan – Skill com ABG Peixe Vivo e CBH Velhas;
- ANEXO B: Calendário do CBH Velhas.
- ANEXO C: Projeto Meta 2014;



ANEXO A: CONSIDERAÇÕES CONSTANTES DOS TERMOS DE REFERÊNCIA



ATUALIZAÇÃO PLANO DIRETOR DE BACIA HIDROGRÁFICA

DO RIO DAS VELHAS – PDRH VELHAS

CONSIDERAÇÕES CONSTANTES NO TERMO DE REFERÊNCIA

➤ 1) Equipe de Mobilização

Um calendário de reuniões será estabelecido no Plano de Trabalho, em comum acordo com o CTPC. Serão realizadas 23 (vinte e três) consultas públicas em uma cidade de cada uma das UTE, com a participação dos segmentos sociedade civil, usuários e poder público; além de outras 03 (três) reuniões, em locais a serem definidos, para apresentação do PDRH e Planos de Ações para cada uma das UTE definidas para a bacia do rio das Velhas.

A organização e mobilização para a participação nas consultas públicas será realizada pela Equipe de Mobilização do Comitê do Rio das Velhas com apoio das entidades locais representantes dos três segmentos integrantes dos subcomitês. A realização contempla a articulação junto aos atores locais, seleção do espaço, mobilização e divulgação, organização e condução da consulta pública, equipamentos (projeção visual, sonorização), alimentação e transporte.

A CONTRATADA deverá disponibilizar profissionais capacitados para apresentações técnicas e esclarecimento de dúvidas; registrar as manifestações ocorridas durante as consultas (sugestões, reivindicações e informações) visando cumprir o objetivo de obter diagnósticos socioambientais para as 23 UTE; transcrever este registro (vídeo e áudio); gerar relatório contendo a síntese e análise crítica das manifestações relevantes para serem avaliadas pelo CTPC; aplicar a ferramenta DRP definida e sistematizar os dados de forma a confrontá-los com a leitura técnica realizada no diagnóstico de cada UTE.

A CONTRATADA deverá arcar com todos os custos referentes à realização das reuniões públicas. A elaboração do material gráfico (cartazes, folders) de divulgação das consultas públicas ficará a cargo da CONTRATADA, com o apoio de criação e aprovação do CBH Rio das Velhas e aprovação da AGB Peixe Vivo.

Além disso, todo o processo de mobilização terá a intermediação e coordenação do CBH Rio das Velhas e subcomitês.



➤ 2) Criação do Grupo Técnico de Acompanhamento

A elaboração do PDRH será acompanhada por um grupo de profissionais designados pelo CBH Rio das Velhas e AGB Peixe Vivo, denominado no presente documento de Grupo de Acompanhamento Técnico, com a previsão da realização de reuniões ao longo do desenvolvimento dos trabalhos.

➤ 3) Fiscalização e Acompanhamento do Desenvolvimento do PDRH

A aprovação da versão final do Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia cabe ao CBH Rio das Velhas e Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais. Também cabe ao Comitê a aprovação do conteúdo e dos resultados parciais da elaboração do PDRH, podendo, conforme regimento do Comitê, esta atribuição ser delegada à Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle - CTPC do CBH Rio das Velhas ou a um grupo de trabalho específico criado com essa finalidade.

O acompanhamento da execução dos relatórios parciais e finais e a avaliação da conformidade dessa execução em relação ao contrato serão de responsabilidade da AGB Peixe Vivo, que indicará um representante da Diretoria Técnica para esta finalidade. Este representante apresentará parecer escrito à CTPC sobre sua avaliação dos relatórios visando assessorá-la no processo de aprovação dos relatórios parciais.

Durante a execução do PDRH, em duas reuniões do Comitê antes da aprovação final do PDRH, a CTPC com apoio da Diretoria Técnica da AGB Peixe Vivo remeterá ao Plenário do Comitê relatório do estágio de execução do PDRH incluindo os resultados dos relatórios e produtos parciais, para aprovação pelo Comitê.

Ao longo da elaboração do PDRH estão previstas no cronograma de trabalho 10 (dez) reuniões entre a CONTRATADA, a Diretoria Técnica da AGB Peixe Vivo e a CTPC (ou grupo de trabalho criado especificamente para este fim), objetivando avaliar o progresso dos trabalhos, esclarecer dúvidas, firmar critérios e procedimentos, facilitar o acesso a dados, resolver pendências, propor encaminhamentos e outras medidas que contribuam para a transparência e fluidez da elaboração do Plano.

Para estas reuniões, poderão ser convidados técnicos e especialistas, representantes do órgão gestor de recursos hídricos e de subcomitês.

A preparação das pautas e respectivos conteúdos destas reuniões ficará a cargo do coordenador da CTPC e dos representantes da Diretoria Técnica da AGB Peixe Vivo e da CONTRATADA.



Associação Executiva de Apoio à Gestão
de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

➤ 3) Disponibilização da Base de Dados

Ofício AGBPV N°296/2012 entregue em mãos ao Presidente do CBH Rio das Velhas, dia 19/12/12, e enviado pelo correio ao IGAM, também no dia 19+/12/12, solicitando que as bases de dados sejam disponibilizadas para que a CONTRATADA possa dar início à confecção dos mapas e demais trabalhos.

Nenhum retorno obtido até a presente data.

Sugestão: estabelecer um mecanismo de contato entre os envolvidos, que possa facilitar os trabalhos. Definir prazo de resposta? A falta de retorno é extremamente prejudicial no andamento do processo.

➤ 4) Criação do website PDRH

Está prevista a criação de website contendo todas as informações relativas às atividades de atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas, bem como sua atualização e manutenção. Está previsto também a criação de e-mail em domínio próprio no website, visando acolher as manifestações de todos os interessados em participar do processo.

ANEXO B: CALENDÁRIO DO CBH VELHAS



CALENDÁRIO CBH RIO DAS VELHAS - 2013



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

	CRONOGRAMA	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	TOTAL
REUNIÃO PLENÁRIA	6 reuniões anuais		06/fev		10/abr		12/jun		07/ago		09/out		04/dez	6
Câmara Técnica de Outorga e Cobrança	por demanda			19/02/2013	19/03/2013	16/04/2013	21/05/2013	18/06/2013	16/07/2013	20/08/2013	17/09/2013	15/10/2013	19/11/2013	10
Câmara Técnica Institucional e Legal	por demanda		20/02/13	20/03/13	17/04/13	15/05/13	19/06/13	17/07/13	21/08/13	18/09/13	16/10/13	20/11/13		10
Câmara Técnica de Educação, Comunicação e Mobilização	3ª quarta-feira do mês		20/02/13	20/03/13	17/04/13	15/05/13	19/06/13	17/07/13	21/08/13	18/09/13	16/10/13	20/11/13		10
Câmara Técnica de Planos, Projetos e Controle	3ª terça-feira do mês		19/02/2013	19/03/2013	16/04/2013	21/05/2013	18/06/2013	16/07/2013	20/08/2013	17/09/2013	15/10/2013	19/11/2013		10
Processo eleitoral do Comitê														
Consultas públicas nas 23 Unidades Territoriais Estratégicas relativas à atualização do Plano Diretor					X	X	X	X						23
OUTROS EVENTOS	por demanda						Semana do Rio das Velhas 24 à 29			Encontro dos Subcomitês				2
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itabirito	2ª terça-feira do mês			12/03/2013	09/04/2013	14/05/2013	11/06/2013	09/07/2013	13/08/2013	10/09/2013	08/10/2013	12/11/2013		9
Subcomitê Águas da Moeda	1ª terça-feira do mês			05/03/2013	02/04/2013	07/05/2013	04/06/2013	02/07/2013	06/08/2013	03/09/2013	02/10/2013	05/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté-Sabará	2ª quarta-feira do mês			13/03/2013	10/04/2013	08/05/2013	12/06/2013	10/07/2013	14/08/2013	11/09/2013	09/10/2013	13/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Arrudas	3ª quinta-feira do mês			21/03/2013	18/04/2013	16/05/2013	20/06/2013	18/07/2013	22/08/2013	19/09/2013	17/10/2013	21/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Onça	3ª terça-feira do mês			19/03/2013	16/04/2013	21/05/2013	18/06/2013	16/07/2013	20/08/2013	17/09/2013	15/10/2013	19/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do rio Taquaraçu	2ª sábado do mês			09/03/2013	13/04/2013	11/05/2013	08/06/2013	13/07/2013	10/08/2013	14/09/2013	19/10/2013	09/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Mata	última quarta-feira do mês			27/03/2013	24/04/2013	29/05/2013	26/06/2013	31/07/2013	28/08/2013	25/09/2013	30/10/2013	27/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica da Lagoa Central e dos Córregos Bebedouro e Jaque	última quinta-feira do mês			28/03/2013	25/04/2013	23/05/2013	27/06/2013	25/07/2013	29/08/2013	26/09/2013	31/10/2013	28/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Jequitibá	última terça-feira do mês			26/03/2013	30/04/2013	28/05/2013	25/06/2013	30/07/2013	27/08/2013	24/09/2013	29/10/2013	26/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Cipó	Bimestral - 2ª quinta-feira do mês			14/03/2013		09/05/2013		11/07/2013		12/09/2013		14/11/2013		5
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraúna	Bimestral - 1ª sexta-feira do mês			01/03/2013		03/05/2013		05/07/2013		06/09/2013		01/11/2013		5
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Bicudo	2ª sexta-feira do mês			08/03/2013	12/04/2013	10/05/2013	14/06/2013	12/07/2013	09/08/2013	13/09/2013	11/10/2013	08/11/2013		9
Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Rio Curimatá	Mensal			07/03/2013	11/04/2013	02/05/2013	13/06/2013	04/07/2013	08/08/2013	05/09/2013	10/10/2013	07/11/2013		9

X - Data da reunião à definir

Total de Reuniões

180



ANEXO C: PROJETO META 2014

ID	Modo de Tarefa	Nome da tarefa	Faz Sen	Duração	Conclusão da Linha Base	Início	Conclusão	Concl. Real	Desvio de Duração	Preç	Nome de Recurs	Critério de Aceitação	Mar. Final Proj	Custo do Plano Base
0		Meta 2014		246 dias	ND	Qua 02/01/13	Seg 30/12/13	ND	246 dias					Não R\$ 0,00
1		Obras de Coleta e Saneamento de Esgoto		246 dias	ND	Qua 02/01/13	Seg 30/12/13	ND	246 dias					Não R\$ 0,00
31		Educação Ambiental e Mobilização Social		246 dias	ND	Qua 02/01/13	Seg 30/12/13	ND	246 dias					Não R\$ 0,00
160		Conservação da biodiversidade com a manutenção de áreas de preservação		217 dias	ND	Sex 15/02/13	Seg 30/12/13	ND	217 dias					Não R\$ 0,00
175		Gestão de Resíduos e Efluentes		246 dias	ND	Qua 02/01/13	Seg 30/12/13	ND	246 dias					Não R\$ 0,00
245		Revisão do Plano Diretor		246 dias	ND	Qua 02/01/13	Seg 30/12/13	ND	246 dias					Não R\$ 0,00
246		Elaborar Diagnóstico Geral da Bacia		69 dias	ND	Qua 02/01/13	Seg 15/04/13	ND	69 dias		Terceir			Não R\$ 0,00
247		Elaborar Diagnóstico Específico das UTE's		40 dias	ND	Ter 16/04/13	Sex 14/06/13	ND	40 dias	246	Terceir			Não R\$ 0,00
248		Elaborar Análise Integrada, Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e Externos, Cenários e Prognósticos		65 dias	ND	Seg 17/06/13	Seg 16/09/13	ND	65 dias	247	Terceir			Não R\$ 0,00
249		Elaborar Diretrizes e Critérios para Aplicação dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos		72 dias	ND	Ter 17/09/13	Seg 30/12/13	ND	72 dias	248	Terceir			Não R\$ 0,00
250		Elaborar Arranjo Institucional para Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia		72 dias	ND	Ter 17/09/13	Seg 30/12/13	ND	72 dias	249	Terceir			Não R\$ 0,00
251		Plano de Trabalho elaborado		0 dias	ND	Seg 30/12/13	Seg 30/12/13	ND	0 dias	250		Plano de T		Não R\$ 0,00



Rua Felicíssimo de Azevedo, Nº 924
Bairro Higienópolis - Porto Alegre / RS
Fone: (51) 3272.8947 / Fax: (51) 3342.3345
recursos.hidricos@ecoplan.com.br - www.ecoplan.com.br