

Agência Nacional de Águas - ANA

Contrato Nº 031/ANA/2008

**Elaboração do Plano de Recursos Hídricos
da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande**

**Relatório de Programação dos Trabalhos
RP - 01**

Versão Preliminar

Março / 2009



0	23/03/09	Emissão Inicial					
Revisão	Data	Descrição				Elab.	Verif. Aprov. Aut.

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE GRANDE**

Relatório de Programação dos Trabalhos - RP- 01

Elaboração: Sidnei Agra	Verificação: Vanessa Lugin Moraes	Data: MARÇO/08	Referência: ANAG.705
Aprovação: Alexandre Carvalho	Autorização: Alexandre Carvalho	Revisão: 0	Relatório Nº RP 01

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
-----------------------	--	---	--	--	--	--	--

APRESENTAÇÃO

Porto Alegre, 20 de março de 2009.

Ilmo. Sr. João Gilberto Lotufo
Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos
Agência Nacional de Águas – ANA
Setor Policial Sul, Área 5, Quadra 3, Bloco “M” – Brasília/DF.

Ref.: Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande.

Ass.: Apresentação do Relatório de Programação dos Trabalhos (RP-01)

Prezado Senhor,

A ECOPLAN Engenharia Ltda., detentora do Contrato N° 031/ANA/2008, referente à **Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande**, por meio deste documento, apresenta o Relatório de Programação dos Trabalhos (RP-01), consoante as especificações no Edital de Concorrência n° 001/ANA/2008 e seus Anexos.

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 Carvalho
Gerente do Contrato
ECOPLAN ENGENHARIA LTDA.

Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande

Relatório de Programação dos Trabalhos – RP-01

Março / 2009

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO PRH VERDE GRANDE	4
3. PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS	8
3.1. Atividades Preliminares: Mobilização, Coleta, Análise e Sistematização de Dados	9
3.2. Etapa I: DIAGNÓSTICO INTEGRADO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE	13
3.3. Etapa II: PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO VERDE GRANDE	41
3.4. Etapa III: ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO VERDE GRANDE	46
4. ESTRATÉGIA PARA PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE NA ELABORAÇÃO DO PLANO	53
4.1. Formulação de Mecanismos de Envolvimento Social	53
4.2. Descrição Metodológica da Participação Pública	53
5. PRODUTOS	60
6. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	62
7. EQUIPE TÉCNICA	2

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A ECOPLAN Engenharia apresenta o Relatório de Programação dos Trabalhos (RP-01), no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Verde Grande. 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 ANA quando do desenvolvimento do processo licitatório que deu origem a este contrato.

Outro insumo a este relatório foi a realização de um conjunto de reuniões na Agência Nacional de Águas, que serviram de subsídios para as considerações aqui incorporadas a estratégia para execução dos serviços.

Entende-se que essa visão sintética pode ser oferecida ao Grupo Técnico de Acompanhamento – GTA, como um primeiro documento de trabalho, configurando uma abordagem inicial da problemática relativa aos recursos hídricos regionais.

Este relatório 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, é apresentada a consolidação do Plano de Trabalho propriamente dito; após, apresenta-se a proposta metodológica para o envolvimento e participação da sociedade na elaboração do PRH Verde Grande; finalmente, é apresentada uma proposta de cronograma físico-financeiro, acompanhado de uma listagem dos produtos a serem gerados e da equipe técnica mobilizada para os serviços.

2. DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO PRH VERDE GRANDE

2. DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO PRH VERDE GRANDE

A elaboração do Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Verde Grande deverá ocorrer em consonância com uma série de diretrizes, aqui indicadas, que já vigoram mesmo na elaboração deste plano de trabalho.

A seguir são listadas e descritas tais diretrizes, de modo a consolidar as condicionantes que atuarão na elaboração do Plano:

- Em primeiro lugar, o plano deverá estar voltado a solução dos dois principais problemas que se verificam na região, relacionados com recursos hídricos: a escassez de água e a fragilidade na gestão de recursos hídricos na região.
- Desse modo, entende-se que a solução para os problemas verificados passa pelo conhecimento dos processos hidrológicos regionais e pela proposição de uma estrutura e arranjo para alavancar a gestão na bacia.
- As ações do Plano devem estar voltadas para a proposição de estratégias para convivência com as secas e de regularização de vazões.
- Também devem ser considerados os problemas de ordem ambiental mais proeminentes, relacionados ao saneamento, envolvendo o esgotamento sanitário e a disposição inadequada dos resíduos sólidos urbanos.
- Os trabalhos devem ser acompanhados pelo GTA Plano e pelo CBH Verde Grande.
- Deverão ser considerados os trabalhos anteriores desenvolvidos na bacia, com foco em Recursos Hídricos:
 - Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande (SRH – SEAPA/MG, RURALMINAS; SEME/MG – SRH/BA, 1996 a 2000).
 - Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do Rio São Francisco – Subprojeto 45C – Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - PBHSF 2004-2013 (ANA, GEF, PNUMA e OEA).
 - Primeira Etapa do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais PERH MG (ANA, IGAM/Projeto Proágua – Semi-árido).
 - PERH- BA – Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da

Bahia.

- ATLAS NORDESTE – Alternativas de oferta de água para as sedes municipais da Região Nordeste do Brasil e do norte de Minas Gerais (ANA, 2006).
- Os Estudos Regionais existentes servirão de base de conhecimento, a partir da qual serão desenvolvidos os levantamentos de informações para o Plano de Recursos Hídricos do Verde Grande.
- Deverá ser considerada a “Visão dos presentes na reunião do CBH Verde Grande, em 19/dez/2006 – Principais Problemas da Bacia”.
- Também será considerada a experiência da Ecoplan em trabalhos na região da Bacia do Rio Verde Grande:
 - Plano diretor de recursos hídricos das bacias de afluentes do Rio São Francisco, em Minas Gerais (1996 a 1998).
 - Projeto de Irrigação do Perímetro Estreito (Estreito – Verde Pequeno, Cova da Mandioca e São Domingos) – diversos projetos, desde 1984.
 - Projeto de Irrigação do Distrito Agro-Industrial de Jaíba – diversos projetos, desde 1986.
 - Projeto Iuiú (2000 a 2001).
- Será incorporada a experiência recente da Ecoplan em trabalhos de natureza semelhante ao PRH Verde Grande:
 - PIRH Doce (IGAM, em andamento).
 - Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável da Região da Bacia do Rio Uruguai (BID, em andamento).
 - Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul (SEMA-RS, paralisado).
 - 1ª Etapa do Plano de Bacia do rio Pardo e Plano de Ações para a sub-bacia do Rio Pardinho (SEMA-RS, concluído).
 - Projeto Mocambinho (1989 a 1990).
- 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.

Além de todas estas questões listadas, foram realizadas reuniões técnicas com servidores da Agência Nacional de Águas, nas quais foram obtidos subsídios para a elaboração deste Plano de Trabalho. As reuniões envolveram os seguintes técnicos:

- José Luiz Gomes Zoby – SPR
- Devanir Garcia dos Santos – Gerente de Conservação – SUM
- João G. Lotufo – Superintendente da SPR
- Rodrigo Flecha – Superintendente da SAG
- Bruno Collischonn – SOF
- Ana Catarina – SPR
- Alexandre Amorim e Márcio Bomfim – SGI
- Wagner Martins de Cunha Vilella – SPR
- Ney Maranhão – SPR

3. PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS

3. PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS

Os trabalhos que integram a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Verde Grande estão estruturados em quatro 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.

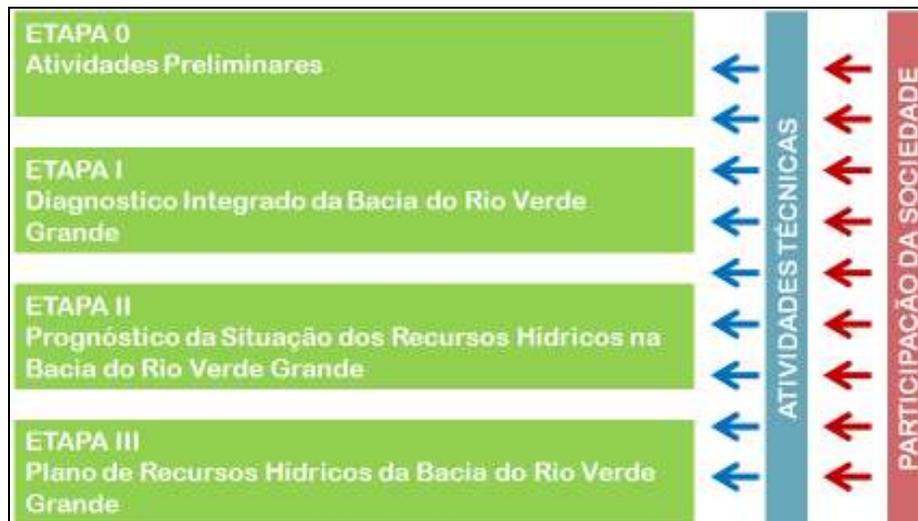


Figura 3.1 – Escopo do PRH Verde Grande.

Cada uma destas quatro etapas será descrita a seguir, considerando o disposto nos termos de referência do Edital, na proposta técnica de Ecoplan (vencedora da licitação) e os resultados das reuniões mencionadas anteriormente, que fornecem subsídios ao Plano de Trabalho.

3.1. ATIVIDADES PRELIMINARES: MOBILIZAÇÃO, COLETA, ANÁLISE E SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS

Esta etapa de atividades preliminares, conforme o Edital, é composta das seguintes atividades:

- Mobilização da equipe técnica da Ecoplan;
- Mobilização do GTA Plano do CBH Verde Grande;
- Mobilização da equipe técnica de acompanhamento – ANA;
- Coleta de dados existentes;
- Análise e sistematização dos dados coletados;
- Primeira reunião com o GTA do Plano;
- Relatório de Programação (RP-01);
- Estruturação do Sistema de Informações Geográficas;
- Formulação dos mecanismos de envolvimento social.

3.1.1. Coleta, Análise e Sistematização de Dados

A coleta de dados e informações para o trabalho envolve a busca de trabalhos anteriores e em andamento, tais como:

- Plano Integrado de Recursos Hídricos da bacia do rio Verde Grande, 1996;
- Plano Estadual de Recursos Hídricos da Bahia, 1996;
- Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio São Francisco em Minas Gerais (São Francisco Mineiro), 2000;
- Plano Decenal da Bacia do Rio São Francisco,
- Estudos complementares – São Francisco (Cobrança e Agência)
- Atlas Nordeste (atualização).

Além disso, serão consideradas as fontes oficiais de informações que sejam relevantes ao Plano:

- Cadastro da Superintendência de Outorga e Fiscalização, SOF – ANA;

- Projetos de Irrigação.

Finamente serão consultados os trabalhos e as informações disponíveis nos Estados e na ANA, realizados pelos órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, além de entidades de pesquisa e planejamento, tais como: IGAM-MG, SEAPA/MG, INGÁ-BA, ANA, CRA-BA, MMA, CODEVASF, DNOCS, concessionárias de serviços públicos, Universidades situadas na bacia, organismos de pesquisa com trabalhos que tenham interesse para a bacia e outros órgãos com envolvimento na gestão dos recursos hídricos; dados e projeções de natureza estatística e socioeconômica do IBGE, Fundação João Pinheiro, CETEC e outros órgãos estaduais de planejamento, além de imagens de satélite, dados cartográficos, geológicos e ambientais disponíveis em instituições diversas e outras fontes julgadas de interesse.

Todos os dados e estudos básicos disponíveis serão detidamente analisados quanto a sua confiabilidade e consistência para utilização no desenvolvimento dos trabalhos.

Nesta fase também serão identificados os planos e programas públicos e privados, em execução ou previstos para a área de interesse, objetivando verificar se há sobreposição ou antagonismo entre eles.

3.1.2. Base Cartográfica, SIG e Banco de Dados

Este item objetiva apresentar como se pretende reunir, organizar, analisar e também difundir as informações coletadas e geradas ao longo dos estudos, com vistas a permitir um posterior monitoramento dos recursos hídricos da Bacia.

O Sistema de Informações Geográficas para o Plano Verde Grande (SIG-PLANO) vem sendo preparado a partir da base cartográfica da bacia, obtida na ANA, composta das Cartas DSG, vetorizadas, e da hidrografia na escala 1:100.000, já em formato unifilar, compatível com o Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos.

Ressalta-se que será necessária alguma complementação nesta base, pois a bacia hidrográfica em estudo não está totalmente contemplada nas cartas disponibilizadas.

A base cartográfica disponibilizada (e complementada), sobretudo a informação relativa a hidrografia, passará por um processo de hidrorreferenciamento, segundo a metodologia aplicada pela ANA.

As informações de relevo serão obtidas dos levantamentos do SRTM, que tem célula de 90m. Porém, será utilizado o modelo transformado do INPE, com célula de 30m, aumentando-se a resolução do mesmo.

Com base na hidrografia (após o hidrorreferenciamento) e no relevo obtido é possível construir o modelo digital de elevação hidrologicamente consistido, no

qual as drenagens “encaixam” nos vales do relevo. A partir da consistência da informação de relevo, serão definidas as áreas de drenagem a cada trecho de rio.

O mapeamento e a classificação do uso do solo serão elaborados adotando-se duas estratégias alternativas e complementares. Num primeiro momento se pretende utilizar estudos existentes para o Estado de Minas Gerais, com a complementação das informações para a porção Baiana da Bacia. Outro caminho é preparar todo o uso do solo da bacia, a partir da classificação de imagens do satélite Landsat 5 (com célula de 30m). As datas de imagens disponíveis para a área de interesse são agosto e setembro de 2008.

Outros mapas temáticos serão elaborados a partir de produtos obtidos junto a fontes oficiais (CPRM, DNPM, MMA, IBGE, entre outros) e de produtos do RADAM Brasil.

A base de dados produzida não terá sua utilização restrita ao estudo que é objeto deste Edital. Ela será desenvolvida de tal forma que possa ser instalada nos equipamentos da Contratante, possibilitando à mesma suporte às etapas subseqüentes. Essa base, a critério da Contratante e de seus parceiros institucionais, poderá servir a outras instituições e finalidades, bem como ser colocada à disposição do público pela Internet. Cabe frisar que a entrada de novos dados (p.ex. obtidos em campo ou em fontes secundárias) pode ser feita a qualquer tempo, em articulação com as informações pré-existentes, graças ao recurso do georreferenciamento.

Todas as informações serão trabalhadas e alimentarão o SIG-PLANO e seu respectivo Banco de Dados, no software ArcGis 9.3 (ESRI), com estrutura compatível com a do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH.

Finalmente, apresentam-se algumas especificações técnicas e diretrizes para o SIG:

1. As funcionalidades específicas do SIG-PLANO serão implementadas por meio das ferramentas de desenvolvimento Microsoft Visual Studio.NET 2003 e ESRI ArcGis ArcObjects 9.3, tendo por objetivo a personalização do software SIG (Sistema de Informações Geográficas) para um ambiente Desktop utilizando o software ESRI ArcGis ArcView 9.3;
2. O modelo de banco de dados geográfico será elaborado por meio do software Microsoft Visio 2003 adotando-se o padrão da ESRI;
3. A base de dados geográfica será gerada utilizando o formato ESRI Personal Geodatabase seguindo os padrões de nomenclatura da Agência Nacional de Águas (ANA).
4. Os mapas temáticos serão configurados por meio do aplicativo software ESRI ArcGIS ArcView ArcMap;

5. Os artefatos de projeto de software serão elaborados utilizando a linguagem-padrão de modelagem de software Unified Modeling Language (UML) e serão, minimamente os seguinte: Códigos-fontes; Modelo e Dicionário de Banco de dados geográfico; Banco de dados de geográfico no formato Personal Geodatabase; Mapas temáticos configurados no ESRI ArcGis ArcView ArcMap.

Todo o SIG-PLANO, incluindo a base cartográfica consistida, os mapas temáticos obtidos e gerados, e os bancos de dados relacionados serão entregues a ANA, em versão preliminar ao longo do andamento dos trabalhos, e em versão final ao término dos mesmos, incorporando as sugestões de melhorias propostas pela equipe técnica da Agência.

Este processo de melhoria do SIG-PLANO pode ser obtido através de reuniões com a equipe da SGI-ANA, quando das reuniões mensais de acompanhamento dos trabalhos, com a SPR-ANA.

Todas as ferramentas desenvolvidas no âmbito do SIG-PLANO também serão repassadas a ANA, juntamente com seus manuais e planos de instalação, durante as reuniões de acompanhamento.

3.1.3. Expedição de Campo para reconhecimento

Conforme indicado nos termos de referência, é imprescindível que a equipe técnica explore a bacia, fazendo um reconhecimento de campo, que será de grande valia para as etapas seguintes.

Neste sentido, está sendo prevista para o mês de Abril uma expedição da equipe técnica do projeto pela bacia do rio Verde Grande. Trata-se de uma visita de campo para reconhecimento, na qual se pretende visitar pontos notáveis, e possibilitar um contato com membros do CBH Verde Grande e com os principais sujeitos da bacia.

Estão sendo previstos sobrevôos pela região em complementação às expedições por via terrestre. Serão visitadas as principais cidades da bacia, os principais pontos críticos quanto a recursos hídricos (locais de conflitos), os projetos de irrigação, e outros pontos relevantes que sejam verificados como sendo de interesse para o projeto.

3.2. ETAPA I: DIAGNÓSTICO INTEGRADO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE

Conforme os termos de referência do Edital, esta etapa é composta pelas seguintes atividades, a seguir descritas:

- Caracterização Físico-Biótica da Bacia;
- Caracterização do Quadro Socioeconômico-Cultural Presente da Bacia;
- Segmentação da bacia e análise da dominialidade dos rios;
- Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas (quantidade e qualidade);
- Diagnóstico das Demandas Hídricas;
- Balanço hídrico;
- Formulação do Diagnóstico Integrado para os fins do PRH;
- Primeira Reunião Pública e Emissão do Relatório do Diagnóstico Integrado para o PRH.

Destaca-se que não se pretende elaborar um Diagnóstico com o fim em si próprio, mas, sim, ter um elemento consistente, sobre o qual será elaborado o Plano de Recursos Hídricos, a partir das análises estratégicas que ocorrem nas etapas posteriores.

3.2.1. Caracterização Físico-Biótica da Bacia

Esta atividade corresponderá à caracterização dos diversos fatores que traduzem fisicamente a bacia: dimensões, limites, divisores de água, hidrografia, extensão dos principais cursos da água, acidentes notáveis na paisagem física, acessos, principais núcleos habitacionais, bacias limítrofes e transferências de águas entre elas (com as respectivas localizações).

Num segundo nível, envolverá uma descrição objetiva da geologia, geomorfologia, clima e cobertura vegetal da bacia com apresentação dos mapas correspondentes. A vegetação e a fauna aquática também devem ser objetos de consideração nesta atividade, de forma a que se disponha de uma caracterização da biodiversidade existente.

A atividade de caracterização físico e biótica da bacia será desenvolvida a partir das informações que integram a base cartográfica do projeto e das informações oriundas dos trabalhos anteriores na região da bacia.

Serão elaborados estudos específicos relativos aos seguintes temas:

- Caracterização Fisiográfica da Bacia;
- Caracterização Climática;
- Caracterização Geológica e Geomorfológica;
- Caracterização da Biota Aquática;
- Identificação das Áreas Prioritárias para a Conservação.

Caracterização Fisiográfica da Bacia

A caracterização fisiográfica da região se utilizará de metodologias consagradas para identificar, consistir e analisar as características fisiográficas da Bacia e sub-bacias envolvidas no estudo.

Será consolidada a caracterização fisiográfica da Bacia e sub-bacias levando em consideração os seguintes parâmetros:

- Relação de bifurcação;
- Relação entre o comprimento médio dos canais de cada ordem;
- Relação entre o índice do comprimento médio dos canais e o índice de bifurcação;
- Comprimento do rio principal;
- Área da bacia;
- Comprimentos da bacia;
- Relação entre o comprimento do rio principal e a área da bacia;
- Coeficiente de Compacidade (K_c);
- Ordem do rio principal;
- Densidade da drenagem;
- Curva Hipsométrica;
- Amplitude altimétrica máxima da bacia (H_m);
- Declividade de álveo;
- Índice de rugosidade (I_r);
- Extensão média do escoamento superficial (I);

- Sinuosidade do curso de água (Sin);
- Tempo de concentração (Tc);
- Relações e curvas de áreas em função da distância até a foz.

Caracterização Climática

A etapa constituir-se-á na identificação dos dados disponíveis na rede de observação climatológica, meteorológica, pluviométrica e agroclimatológica bem como de estudos e trabalhos já publicados.

De posse dos dados, será procedida a sua consistência e análise estatística, visando gerar os parâmetros climatológicos básicos (extremos, totais, amplitudes, médias compensadas, médias aritméticas e medianas). Assim abre-se caminho para a caracterização e classificação do clima e suas relações com o ciclo hidrológico regional. Será feita a avaliação da distribuição e densidade da rede de observação (cada tipo de estação tem uma necessidade de distribuição distinta, visando obter a melhor representatividade nos dados) conforme normas da Organização Meteorológica Mundial (OMM) bem como outras demandas atinentes levantadas pela Contratante. Assim, se for detectada a necessidade de ampliar a rede de observação de superfície a Ecoplan está preparada para indicar as melhores alternativas.

As supramencionadas informações serão inseridas no SIG permitindo, além da sua consulta e espacialização, a geração de isolinhas e superfícies tendenciais. Essas tarefas viabilizam-se devido aos algoritmos de interpolação (e.g. TIN ou Kriging) presentes nos sistemas utilizados pela Ecoplan que possibilitam a interpolação de dados originalmente pontuais.

O produto gerado será a caracterização dos dados mensais levantados de precipitação e suas probabilidades de ocorrências, temperaturas médias e absolutas, umidade relativa do ar, evaporação, evapotranspiração, pressão atmosférica, radiação solar global média, insolação total, isolinhas de evapotranspiração e evapotranspiração potencial, além das curvas de intensidade, duração e frequência da precipitação.

Serão apresentados, também, quadros da atuação das massas de ar e mapeamentos isorítimicos das variáveis de precipitação e temperatura, bem como classificação climática.

Caracterização Geológica e Geomorfológica

A caracterização Geomorfológica e Geológica deve ser encarada como subsídio ao diagnóstico das águas subterrâneas, incluindo os aspectos relativos à ocorrência das formações cársticas.

Importante subsídio a esta atividade será o Plano de Gerenciamento Integrado de

Recursos Hídricos da Bacia do Rio Verde Grande (2000) e os estudos desenvolvidos pelo CETEC-MG, na região de interesse, por exemplo o Mapa Hidrogeológico do Norte de Minas Gerais.

Para a classificação e caracterização geológica e geomorfológica da Bacia serão identificadas e levantadas as informações existentes, analisando suas interferências e relações no ciclo hidrológico da região. Serão integradas as informações dos mapas geológicos e geomorfológicos disponíveis associados à interpretação de imagens de satélite e fotografias aéreas (em áreas onde houver disponibilidade).

Na caracterização geológica e geomorfológica da Bacia, serão descritas as formações, suas particularidades e especificidades existentes, com apresentação de mapas, salientando as interferências em relação aos recursos hídricos.

As interpretações de fotos aéreas e as ferramentas de geoprocessamento possibilitarão o reconhecimento das unidades de relevo e litológicas como reentalhamento de canais, evidências de erosão acelerada, presença de matações, escorregamento de taludes, afloramentos rochosos, falhamentos, entre outras feições.

O controle litoestrutural será extraído de informações geológicas a partir dos mapas disponíveis, em trabalhos e artigos publicados sobre a região.

No âmbito desta atividade também serão estudados os recursos minerais da região, através da base de dados do DNPM disponível em seu sistema de informações, o SIGME.

Caracterização da Ictiofauna

Os estudos da ictiofauna têm como objetivos avaliar a integridade dos ecossistemas aquáticos de acordo com o princípio gerencial de conservação.

O objetivo deste item é conhecer as espécies e a estrutura das populações de peixes da região, visando obter o entendimento dos fatores que regem a comunidade e propor medidas de manejo e conservação.

A ictiofauna da Bacia será avaliada através de dados secundários obtidos em coleções científicas (projeto NEODAT) e publicações científicas. Através desses dados, será possível obter-se uma lista de ocorrência de espécies na região (riqueza de espécies), avaliando-se a composição atual de espécies, e seus estágios de desenvolvimento.

Serão destacadas as espécies de peixes endêmicas, ameaçadas, raras, exóticas, invasoras, indicadoras ambientais e de especial interesse ecológico ou econômico, além das espécies migradoras. Será utilizada a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção.

Para avaliar as características das espécies que possam indicar maior fragilidade

frente às alterações no tempo e no espaço serão utilizadas as informações de auto-ecologia disponíveis em literatura. Os principais fatores de fragilidade serão listados e comparados aos indicadores dos ambientes estudados, detectando pontos críticos para a conservação das espécies e propondo medidas de manejo e conservação da ictiofauna.

Como produto deste item será apresentado uma avaliação dos dados levantados, com análise da estrutura das comunidades; indicação de espécies exóticas, de interesse econômico para fins de exploração natural e para a aqüicultura, indicação de áreas potencialmente destinadas à manutenção da integridade dos ecossistemas aquáticos; identificação e caracterização de sítios favoráveis à reprodução e desenvolvimento da ictiofauna da região. Caso sejam pertinentes, estudos específicos sobre o tema poderão ser propostos.

Identificação das Áreas Prioritárias para a Conservação

Serão utilizadas as informações sobre as áreas prioritárias para conservação obtidas no site do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Os dados disponibilizados pelo MMA são em formato *shape*, com informações contidas no banco de dados do arquivo, como localização, nome, código geral e prioridade de conservação para a maioria das áreas.

A bacia do Rio Verde Grande possui dentro de sua área 13 áreas prioritárias para conservação, das quais:

- 08 são de prioridade extremamente alta: Jaíba (Ca – 001), Região do Jaíba (Ce – 148), Entorno da Rebio Jaíba (Ce – 133), Corredor do Rio Japoré (Ca – 003), PE Verde Grande (Ce – 363), PE Lagoa do Cajueiro (Ca – 224), Espinhaço Setentorial (Ce – 123) e Luíza do Valle (Ce – 119),
- 03 são de prioridade muito alta: Grão Mongol (Cp – 488), Verdelandia (Ce – 126) e São João da Ponte (Ce – 124);
- 01 é de prioridade alta: Médio São Francisco (Ce – 202); e
- 01 é insuficientemente conhecida: Limite Sul da Caatinga (Ca – 467).

3.2.2. Caracterização do Quadro Socioeconômico-Cultural Presente da Bacia

Este bloco de tarefas avaliará a bacia hidrográfica através dos elementos básicos para a compreensão da sua estrutura organizacional (em termos sociais, econômicos e culturais) e a identificação de sujeitos e segmentos setoriais estratégicos para o Plano de Recursos Hídricos.

Deverá ser formado pelas tarefas a seguir listadas:

- Uso e Ocupação do Solo, identificação das Unidades de Conservação e eventuais Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas;
- Atividades Econômicas, Polarização Regional e Aspectos Demográficos;
- Aspectos Institucionais e Legais relacionados a Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos;
- Aspectos Socioculturais e Identificação e Caracterização dos Sujeitos Sociais Estratégicos;
- Levantamento de Planos, Programas e Projetos Existentes e em Implantação;
- Caracterização da Política e Estrutura Urbana.

Uso e Ocupação do Solo e Identificação das Unidades de Conservação

O objetivo principal dessa tarefa é identificar os tipos de uso e ocupação do solo, a cobertura vegetal e áreas de preservação legal, com vistas a subsidiar a análise dos padrões de ocupação do solo predominantes na Bacia.

Conforme já mencionado no item relativo ao SIG-PLANO, o mapeamento do uso do solo vai partir de estudos anteriores disponíveis para Minas Gerais, complementando-se a informação para o trecho da bacia no Estado da Bahia.

Paralelamente a esta abordagem, pode-se utilizar um conjunto de imagens Landsat TM 5, de agosto e setembro de 2008, para proceder uma classificação para a toda a bacia do rio Verde Grande.

A interpretação das imagens se valerá dos elementos básicos de reconhecimento (cor, tonalidade, forma, padrão, densidade, textura, tamanho), juntamente, quando necessário, de checagens de campo para dirimir dúvidas no processo de classificação.

Os padrões definidos na legenda, incluirão, no mínimo:

- Formações vegetais nativas identificadas por tipologia, utilizando-se como base, as definições e classificações propostas;
- Identificação de áreas cultivadas, irrigadas e de sequeiro;
- Identificação de pastagens naturais e plantadas;
- Identificação de áreas de mineração;

- Identificação de áreas urbanas, setores municipais, distritais, vilas e povoados e pólos industriais;
- Áreas degradadas;
- Áreas de preservação legal, incluindo áreas de preservação permanente (segundo Código Florestal) e unidades de conservação (municipais, estaduais, federais e RPPN's);
- Rede hidrográfica;
- Infra-estrutura viária;
- Outros usos de interesse.

Serão utilizados símbolos específicos para indicar ocorrências, sem representatividade espacial na escala cartográfica estabelecida, mas que sejam importantes para estudos específicos desse diagnóstico, como por exemplo, presença de veredas e remanescentes de mata ciliar.

Quanto ao processo de classificação, pretende-se trabalhar com os seguintes procedimentos:

- De posse das imagens, procede-se a classificação supervisionada, ortorretificação (atribuindo-se o sistema de projeção UTM, datum horizontal SAD/69) a partir da cartografia disponível para a área. Nas cenas ETM+ pode ser elaborada a fusão (merge), que é a união, em uma cena apenas, das informações oriundas dos diversos canais multiespectrais com o canal pancromático, aproveitando a sua maior resolução (15 m ante 30 m).
- Será empreendida a classificação supervisionada das cenas, valendo-se das assinaturas espectrais das feições e de sua correlação com dados de campo, que serão obtidos pela própria equipe técnica da Ecoplan. A vantagem da classificação supervisionada é que o técnico interage com a cena a ser classificada, definindo as amostras e classes a serem utilizadas.
- Em geral, o algoritmo utilizado para classificação é o da máxima verossimilhança, pois, geralmente apresenta os melhores resultados em relação à verdade de campo. Cabe frisar que dependendo das características da cena e das finalidades de sua classificação, outros algoritmos podem ser empregados.
- Os produtos serão o mosaico de cenas em composição falsa-cor, as cenas classificadas (ambas georreferenciadas) em meio magnético e plotadas.

As áreas de proteção e de preservação legal serão identificadas segundo as

legislações pertinentes, e a partir de informações levantadas em cadastros disponíveis e em órgãos de gestão ambiental.

Serão consideradas as Unidades de Conservação Federais e Estaduais, conforme banco de dados do MMA. Para o caso das UCs municipais, em se tendo acesso a esta categoria de áreas de proteção as mesmas serão incorporadas ao banco de dados do projeto.

Além do mapeamento, os tipos de uso do solo, a cobertura vegetal e as áreas de preservação deverão ser quantificados e expressos em tabelas, indicando a área total de cada ocorrência e respectivos percentuais em relação à área total da Bacia e às sub-bacias.

Atividades Econômicas, Polarização Regional e Aspectos Demográficos

A tarefa tem por objetivo caracterizar os aspectos socioeconômicos que compõem a Bacia. Em termos gerais, será organizado e apresentado um cenário socioeconômico que permita obter uma visão geral da situação atual da Bacia em relação aos aspectos antrópicos que compõem.

Especificamente, esta tarefa visa fornecer elementos de balizamento e subsídios para o planejamento e desenvolvimento das demais tarefas previstas no Plano. Ou seja, mais que um diagnóstico detalhado, esta tarefa apresentará subsídios fundamentais para o desenvolvimento posterior do projeto.

As questões relativas à demografia e socioeconomia serão tratadas a partir das bases de dados do IBGE (censos demográfico e agropecuário) e da RAIS, para a caracterização dos municípios da bacia.

Serão levantadas, compiladas e organizadas na forma de bases de dados, tabelas e gráficos, informações relativas aos seguintes temas:

- Composição e distribuição setorial do PIB dos municípios da Bacia, descrição e análise dos setores da economia;
- Análise do setor produtivo agropecuário com a descrição da estrutura fundiária e seu cruzamento com a análise dos usos e ocupações atuais, produção agrícola e pecuária, distribuição dos estabelecimentos rurais por porte, entre outros aspectos;
- Análise do setor industrial, comercial e de serviços, sua composição por atividades econômicas e empregos formais;
- Descrição dos aspectos gerais de infra-estrutura de equipamentos de uso público, tais como rede viária, transportes, comunicações, energia, saneamento básico, estabelecimentos de ensino e unidades de atendimento de saúde;

- Análise de indicadores sociais de qualidade de vida da população; e
- Análise das contas municipais e dos aspectos orçamentários relacionados com os recursos hídricos.

Tendo em vista que os limites geográficos das bacias hidrográficas não coincidem com os limites municipais e que as bases de dados são compiladas, geralmente, por município, os dados serão tabulados por município e também pela participação proporcional deste na Bacia e sub-bacias.

Como produto final será elaborado um cadastro analítico e descritivo contendo a análise e a compilação dos dados, bem como organizado um banco de dados informatizado passível de ser atualizado e consultado durante a realização de todo o Plano, mesmo após o encerramento da atividade de Diagnóstico.

Quanto à polarização regional, serão identificadas as áreas de influência dos principais centros urbanos na Bacia (e também fora da Bacia, mas que exercem efeito sobre essa), definindo-se as direções dos fluxos de bens e serviços, tanto no sentido interno, quanto externo.

Também será considerado, como insumo ao estudo da Polarização Regional, o mapa das regiões estratégicas, elaborado pela ANA, e disponível no portal do CBH Verde Grande na internet.

Serão abordados, nessa análise, os padrões e influências da infra-estrutura sobre a dinâmica da ocupação espacial (e sua expansão), da evolução das atividades produtivas e da apropriação dos recursos naturais (com ênfase para os recursos hídricos). Através da avaliação da influência da malha viária, disponibilidade de energia, telecomunicações e equipamentos urbanos, por um lado, e da disponibilidade de recursos naturais e humanos, por outro, serão concebidos os padrões de expansão e influência.

De forma a realizar essas avaliações, serão interrelacionadas as disponibilidades de serviços, infra-estruturas e da base produtiva, na perspectiva histórica, com as tendências predominantes de mudanças. Nessa perspectiva, serão identificados os momentos de reorganização das atividades produtivas em termos espaciais, face a ações de indução, transformação e inversão, sejam elas de origem governamental ou privada.

A influência dos padrões sócio-antropológicos sobre a dinâmica de expansão das atividades produtivas e das influências dos principais centros urbanos será um importante condicionante na análise a ser efetuada, relacionando as formas de atuação dos principais grupos sociais e suas associações em termos de atividades produtivas, no contexto espacial da Bacia e na perspectiva da criação de zonas de influência urbanas ou das próprias cadeias produtivas.

O produto dessa tarefa consistirá em um documento temático abordando as formas de apropriação da água na Bacia, como recurso nas cadeias produtivas e na subsistência das comunidades, bem como no processo de ocupação espacial

e polarização regional. Serão indicados, através de mapas ilustrativos, os pólos urbanos regionais, suas áreas de influência, as atividades produtivas predominantes e condicionantes desse processo e as direções dos fluxos principais de bens e serviços.

Quanto à demografia, partindo dos registros de censos a partir de 1980, dos dados censitários mais recentes e das projeções formuladas pelo próprio IBGE e pelos órgãos de planejamento dos Estados de Minas Gerais e Bahia (agregados por municípios), deverá ser promovida a agregação dos dados pelos municípios e pelas sub-bacias assim como analisada sua evolução no tempo e no espaço da bacia, procurando determinar tendências de concentração e polarização, identificando-se os trechos da bacia (ou sub-bacias) submetidos a pressões demográficas mais intensas, os movimentos migratórios internos e externos à bacia e a distribuição da população urbana e rural na bacia e em suas subdivisões.

Os resultados dessas análises, interpretações e previsões deverão ser apresentados em tabelas, gráficos, mapas e textos destinados a oferecer melhor compreensão dos números, abordando, entre outros:

- Dados demográficos: populações urbana, rural e total;
- Densidade demográfica;
- Taxa de urbanização;
- Taxa de mortalidade infantil;
- Total de óbitos por ocorrência e por residência;
- Evolução da população desde 1980: taxa geométrica anual de crescimento da população;
- Taxa de natalidade, taxas de imigração e emigração, crescimento vegetativo;
- Número de domicílios urbanos;
- Existência de habitações subnormais;
- Projeções de população.

Aspectos Institucionais e Legais relativos a Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos

A tarefa objetiva configurar e avaliar a matriz institucional e legal vigente quanto à questão ambiental e dos recursos hídricos na bacia. Para tanto, serão analisadas as atribuições e a capacidade técnico-institucional das instituições (públicas e

privadas) identificadas. Objetiva, também, identificar, com base na matriz, as lacunas existentes e as formas ultrapassar esses obstáculos, e analisar os instrumentos legais ambientais e de recursos hídricos, nas diversas instâncias político-administrativas.

Nessa tarefa será realizado um levantamento das instituições atuantes na bacia do rio Verde Grande, tanto de natureza pública como privada, que apresentam interface com a questão ambiental e notadamente com os recursos hídricos. Serão avaliadas as atribuições e formas de atuação efetiva das instituições identificadas, incluindo a análise das suas abrangências espacial e setorial. Paralelamente, serão identificados os atores institucionais estratégicos quanto à problemática dos recursos hídricos e levantados e analisados os instrumentos legais vigentes.

As análises serão direcionadas ao diagnóstico dos vazios de competência existentes na matriz institucional e legal formal. Será incorporada ao estudo a avaliação dos estágios de implantação dos instrumentos de gestão ambiental e de recursos hídricos, analisando-se as conseqüências decorrentes desses estágios.

A matriz institucional além de configurar o quadro legal formal abrangerá, também, as formas sociais de organização, que apresentem potencial para integrar o processo de gestão ambiental e de recursos hídricos.

Esta tarefa ganha relevância no contexto, já discutido, da fragilidade institucional da gestão de recursos hídricos na região, e da existência de diferentes domínios para as águas da bacia: federal e dos dois estados envolvidos.

Aspectos Socioculturais e Identificação e Caracterização dos Sujeitos Sociais Estratégicos

A atividade objetiva identificar a dinâmica social da bacia, através do conhecimento aprofundado da estrutura de organização social vigente e da identificação dos atores e segmentos setoriais com importância estratégica no processo de mobilização e participação social, com vistas para o processo de planejamento (e gestão) dos recursos hídricos almejado pelos trabalhos ora licitados. Objetiva, em última instância, permitir a formulação dos mecanismos necessários para efetivar o envolvimento social nesse processo.

No âmbito geral da atividade, pode-se destacar a necessidade de identificação dos setores sociais representativos e de suas lideranças, dos usuários da água e seus representantes, bem como das entidades com atuação atual ou potencial no que se refere ao processo de comunicação e de mobilização social.

O diagnóstico apresentará os seguintes produtos e resultados específicos:

- Análise das atribuições e da capacidade técnico-institucional das diversas instituições, públicas e privadas identificadas;

- Resultados e análises etnográficas com a identificação dos padrões culturais e antropológicos presentes;
- Avaliação da situação atual da sociedade e das suas formas de organização;
- Documentário etnográfico;
- Descrição do sistema educacional dos municípios e das ações de educação ambiental informal;
- Identificação e caracterização dos grupos sociais e econômicos organizados, forma de atuação, alianças e grupos de pressão;
- Diagnóstico das forças sociais da bacia;
- Proposições para utilizar os meios de comunicação e suas capacidades de atuação como canais de difusão;
- Quadro analítico institucional (instrumentos legais relacionados à gestão dos recursos hídricos);
- Mapeamento das ações de educação ambiental.

Além disso, se pretende identificar os atores sociais estratégicos quanto aos usos da água na Bacia, caracterizando-os em relação ao potencial e às formas de organização social, sua capacidade de liderança, a abrangência espacial e os tipos de sua atuação.

Serão considerados nesta tarefa os atores sociais institucionais, que serão identificados inicialmente através do arrolamento de listas de instituições no âmbito local, sejam elas direta ou apenas indiretamente relacionadas com a gestão dos recursos hídricos. Posteriormente, algumas das instituições, aquelas consideradas estratégicas, serão visitadas e entrevistado um representante institucional, o qual será questionado sobre as características e os objetivos da instituição e sobre a opinião própria sua e oficial da instituição acerca de temas de interesse para o Plano.

Com base nas entrevistas e nas características institucionais arroladas, serão identificadas e avaliadas as condições de organização e atuação social destes atores, identificando os grupos sociais estratégicos a serem envolvidos na implementação das ações de conscientização e mobilização da sociedade da bacia.

Os resultados da análise individual de cada ator social serão organizados na forma de uma matriz que irá aferir o grau de interesse estratégico destes atores para o desenvolvimento do PRH, bem como os aspectos particulares a serem trabalhados e as potencialidades a serem exploradas, agrupando-os em categorias que permitam melhor e imediata identificação pelos demais atores

sociais.

É evidente a interface entre a tarefa de Análise Institucional e Legal e esta (relativa aos Atores Estratégicos), representando um importante elemento de integração dos resultados para efeitos do relatório final do Diagnóstico.

Levantamento de Planos, Programas e Projetos em Implantação

Nesta tarefa se fará o levantamento de grandes Projetos (Planos e Programas), planejados ou em implantação, governamentais ou privados, apresentando sua localização e caracterizando-os naqueles aspectos que ofereçam relação direta ou indireta com a qualidade e/ou quantidade dos recursos hídricos da bacia.

A tarefa deverá ser executada a partir da avaliação de programas previstos e que estão sendo implementados na região, procedendo-se a pesquisa através dos Orçamentos e Planos Plurianuais (PPA) Federal e Estaduais e do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal.

Também serão investigados os projetos de entidades governamentais com forte atuação no setor de recursos hídricos da região, tais como DONCS e CODEVASF. A título de exemplo cita-se o caso do projeto de transposição para o abastecimento de Montes Claros.

Ao final destas atividades será gerado um levantamento descritivo e analítico, com respectivo mapeamento, em escala compatível, localizando o projeto e, se possível, suas áreas de influência em termos sócio-ambientais, as demandas de recursos hídricos e os orçamentos associados.

Caracterização da Política e Estrutura Urbana

A atividade visa o levantamento de informações relativas a política e estrutura urbana, como por exemplo: a existência de Planos Diretores, de Planos de Saneamento, questões relativas a infra-estrutura urbana, entre outros temas relevantes. As informações deverão ser obtidas através de questionários enviados aos Municípios da bacia.

Considera-se que esta tarefa, compreendendo todos os municípios incluídos na bacia, será feita a partir de dois níveis de abordagem.

O primeiro tratará dos aspectos relacionados à política urbana avaliando as informações referentes a lei orgânica, plano diretor, código de obras, zoneamento, parcelamento, perímetro urbano, leis para proteção ou controle ambiental, bem como aspectos ligados à evolução do desenho urbano, identificando eixos de expansão, zonas de conurbação, bem como fatores relacionados à expansão autônoma e desordenada, processos de favelização e assentamentos de risco.

O segundo abrangerá a descrição do urbano municipal, com caráter contextualizador, aprofundando em aspectos que possam, direta ou indiretamente, promover conflito com a qualidade e/ou quantidade dos recursos hídricos, ou que com eles mantenham relação, dentre os quais tem-se: sistemas de abastecimento, esgotamento sanitário, coleta e disposição de resíduos, equipamentos de drenagem pluvial e sua suficiência e eficácia; sistema viário; sistema de educação e saúde pública; meios de comunicação social. Ao final das atividades propostas neste item, serão gerados levantamentos descritivos e analíticos, mapas em escala compatível que também serão utilizados nas etapas posteriores do trabalho.

3.2.3. Segmentação da Bacia do rio Verde Grande e Dominialidade dos Recursos Hídricos

A segmentação da bacia do rio Verde Grande em unidades menores, sub-bacias, visa a proposição de uma estrutura espacial para análise das informações, desde a etapa de diagnóstico, mas que também servirá para a proposição das ações, na etapa final do Plano.

O processo de segmentação deverá considerar os seguintes critérios:

- Hidrografia e Relevo: sub-bacias;
- Dominialidade dos cursos d'água;
- Geologia e Formações Hidrogeológicas;
- Regiões Estratégicas da bacia hidrográfica do rio Verde Grande (elaborada pela ANA, quando da implantação do CBH Verde Grande, para fins de mobilização da sociedade);
- Principais municípios;
- Divisa Estadual;
- Regionalização do Estudo Anterior (Plano Integrado do Verde Grande, 1996);
- Projetos de Irrigação;
- Proposta de Enquadramento existente;
- Outros aspectos físicos, ambientais, sócio-econômicos, e culturais que se mostrarem relevantes.

3.2.4. Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas

O diagnóstico das disponibilidades hídricas abrange as águas superficiais e subterrâneas, envolvendo aspectos relacionados ao regime hídrico e à qualidade das águas.

A seguir são apresentadas as premissas metodológicas adotadas na elaboração deste Plano de Trabalho.

Caracterização das Águas Superficiais

A caracterização das águas superficiais consiste em um dos principais estudos integrantes do diagnóstico, visto que proporcionará diretamente as informações necessárias à determinação das disponibilidades hídricas na Bacia.

Como objetivo geral, terá a ampla caracterização das águas superficiais da Bacia, segundo a compartimentação hidrográfica interna a ser definida. Como forma de abranger esse amplo escopo de estudo, os trabalhos serão orientados conforme três linhas de ação: aspectos quantitativos; aspectos qualitativos; e análise dos processos associados à dinâmica fluvial. Para cada uma dessas linhas de ação serão adotados procedimentos metodológicos específicos, descritos a seguir.

A título de resultados, a tarefa de caracterização das águas superficiais produzirá, basicamente, ao seu término, os seguintes elementos:

- Avaliação geral da disponibilidade quali-quantitativa para as unidades de estudo;
- Indicações de regiões com riscos de inundações;
- Indicações de regiões com riscos de escassez de água (zonas de conflito);
- Indicações de regiões com comprometimento da qualidade, indicando a qualidade atual dos rios da bacia e seus enquadramentos conforme as classes de uso definidas na Resolução CONAMA 357/05.
- Avaliação da rede de monitoramento hidrológico existente como subsídio à proposição de programas de monitoramento hidrometeorológico, hidrosedimentológico e de qualidade das águas; e
- Proposição de estudos específicos para a calibração e validação, se necessário, dos modelos matemáticos de simulação hidrológica e de qualidade das águas que venham a ser utilizados.

Aspectos Quantitativos das Águas Superficiais

A bacia do Verde Grande apresenta importantes características que devem ser contempladas no estudo, tais como:

- Pequena disponibilidade de dados fluviométricos na bacia, o que dificulta a realização de estudos de regionalização;
- Intermitência de alguns rios presentes na bacia, o que limita a estimativa das vazões mínimas em muitos trechos ao longo da hidrografia;
- Presença de transposições, das quais a mais relevante é a que contribui com vazões para o projeto de irrigação de Jaíba, mas merecendo destaque também a correspondente ao abastecimento de água para Montes Claros;
- Localizar de uma área com formações cársticas, que acabam por interferir expressivamente na disponibilidade de águas superficiais;
- Presença de reservatórios, em especial o do Pico da Pedra, que acabaram por alterar o regime de alguns cursos d'água da bacia;
- Precipitação média anual sobre a bacia, da ordem de 847 mm (Ramos e Pruski, 2001¹), é pouco superior à inércia hídrica, caracterizando, desta forma, a pequena disponibilidade de água para contribuição com escoamento para a hidrografia;
- Pequena disponibilidade hídrica existente na bacia, representada por uma vazão específica média de longa duração para a bacia pouco superior a 1 L s⁻¹ km⁻²;
- Grande expansão da agricultura irrigada na bacia, que faz com que as vazões cadastradas na ANA superem em cerca de 16 vezes a Q95. Esta grande expansão da agricultura irrigada na bacia, embora não caracterize, conforme descrito por RAMOS e PRUSKI (2001), expressivo efeito sobre as vazões máximas e, até mesmo, nas vazões médias, produziu um efeito estatisticamente significativo (ao nível de 95% de probabilidade) nas vazões mínimas. Em virtude desta expansão desordenada da irrigação na bacia, o MMA, por meio da Portaria 396, suspendeu, em 1996, a autorização de outorgas na bacia, que somente foram retomadas em 2003.

O conceito de inércia hídrica, citada acima, foi proposto por Novaes (2008)², que a estimou para a bacia do Paracatu, como sendo equivalente a 750 mm. Estes

¹ RAMOS, M.M., PRUSKI, F.F. Subprojeto 4.3 – quantificação e análise da eficiência do uso da água pelo setor agrícola na bacia do São Francisco. In: Projeto gerenciamento integrado das atividades desenvolvidas em terra na bacia do São Francisco. ANA,/GEF/PNUMA/OEA. **Relatório Final**. Viçosa, MG. 2003. 190 p.

² NOVAES, L. F. **Modelo para a quantificação da disponibilidade hídrica na bacia do Paracatu**. 2005. 104 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

valores também foram estimados por Rodriguez (2008)³ para algumas sub-bacias do São Francisco. A mesma metodologia empregada nos estudos supracitados serão empregados neste diagnóstico para a bacia do Verde Grande.

Os estudos hidrológicos abrangerão três aspectos relacionados à dinâmica do regime hidrológico na região de estudo:

- Caracterização do regime de precipitações;
- Vazões fluviais (descargas líquidas nos principais cursos d'água da Bacia); e
- Capacidade e repercussões das reservas, sejam elas naturais ou artificiais (principalmente no que se refere à capacidade de regularização de vazões e alterações dos regimes fluviais naturais).

Os estudos serão desenvolvidos considerando-se a segmentação da bacia desenvolvida anteriormente, assim, será possível identificar zonas homogêneas com relação aos aspectos quantitativos das águas superficiais.

Tais unidades de estudo servirão para regionalizar os parâmetros específicos definidos nos diversos pontos da Bacia, conforme a disponibilidade de informações (estações pluviométricas e fluviométricas).

Considerando as características identificadas anteriormente, que interferem na disponibilidade e na demanda pelos recursos hídricos na bacia, considera-se fundamental que o estudo contemple procedimentos que busquem considerar, da forma mais abrangente possível, os diversos fatores que intervêm no processo de circulação da água na bacia e, conseqüentemente, na disponibilidade de água.

Para tanto, procurar-se-á buscar a aplicação de procedimentos desenvolvidos por RODRIGUEZ (2008) visando a regionalização das vazões médias de longa duração na bacia com a utilização de todas as informações fluviométricas existentes nesta bacia e, se necessário, considerar, até mesmo, informações advindas de outras estações fluviométricas que apresentem comportamento hidrológico similar situadas em bacias vizinhas.

Visando também minimizar o efeito das ações antrópicas já desenvolvidas na bacia no estudo de disponibilidade hídrica considera-se também importante buscar a reconstituição das séries de vazões naturais, sobre as quais serão então avaliados os impactos advindos das demandas, o que permitirá uma condição mais representativa para o balanço hídrico.

Juntamente com o Estudo de Regionalização, pretende-se verificar os resultados dos Estudos do Plano São Francisco e do ONS, já desenvolvidos para a região de interesse do projeto.

³ RODRIGUEZ, R. del G. **Proposta conceitual para a regionalização de vazões, 2008. 254p.** Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

Paralelamente ao estudo hidrológico referido, pretende-se avaliar a possibilidade de utilização de um modelo matemático de simulação hidrológica. O objetivo dessa modelagem é a simulação da qualidade da água e a elaboração do balanço hídrico por trecho de rio, temas a serem detalhados a seguir, nos itens correspondentes.

O modelo que poderá ser empregado consiste num Sistema de Suporte a Decisão (SSD), desenvolvido no âmbito da tese de doutoramento de Fragoso (2009)⁴, no IPH-UFRGS. Tal sistema simula o efeito de outorgas de retiradas de água e lançamentos de efluentes. Juntamente com o SSD poderá ser aplicado o modelo hidrológico de simulação chuva-vazão IPH-MGB.

Tais ferramentas de modelagem matemática poderão servir de subsídios na etapa posterior de simulação dos Cenários Alternativos a serem propostos na Segunda Etapa do PRH.

De modo a atender aos produtos demandados nos Termos de Referência, a aplicação da metodologia possibilita:

- Definição das unidades de estudo (compartimentos ou sub-bacias), por meio da divisão hidrográfica interna da Bacia, para fins de espacialização dos dados e informações.
- Obtenção de séries pluviométricas consistentes, através da coleta e análise dos dados meteorológicos e climatológicos existentes e disponíveis.
- Realização de análise de consistência sobre as séries de dados fluviométricos obtidas.
- Definição de séries fluviométricas mensais, características do período histórico considerado (procurar-se-á trabalhar sempre com séries superiores a 20 anos), identificando a sazonalidade fluviométrica.
- Aplicação de métodos de extensão (interpolação, correlação estatística) para as séries temporais obtidas, com o objetivo de homogeneizar os períodos. Caso necessário, poderá ser aplicada metodologia de modelagem matemática dos processos naturais hidrológicos, através da geração de vazões a partir das precipitações e características físicas das bacias hidrográficas estudadas. No entanto, esse procedimento será utilizado apenas caso não seja possível a aplicação dos anteriores.
- Identificação, a partir de dados secundários, de locais para a implantação de obras hidráulicas com fins de regularização de vazões (basicamente, locais já estudados).

⁴ No prelo.

- Realização de análises estatísticas para os eventos extremos (precipitações máximas, vazões máximas e vazões mínimas), bem como análise estatística sobre as disponibilidades hídricas características dos principais cursos d'água (vazões médias de longo período, $Q_{7,10}$, $Q_{90\%}$ e $Q_{95\%}$). O resultado das análises estatísticas consistirá no conhecimento das probabilidades e riscos de ocorrência dos eventos extremos, assim como das disponibilidades hídricas médias e mínimas.
- A espacialização das disponibilidades será realizada por meio da regionalização das vazões médias e mínimas na Bacia, bem como para as máximas.
- Como resultado da espacialização, serão confeccionadas cartas indicando as áreas com escassez e com riscos de cheias. Para estas ocorrências, serão definidas áreas de risco a partir de informações da Defesa Civil acerca das ocorrências de eventos extremos e suas localizações.
- A carência localizada de dados hidrometeorológicos na Bacia possibilitará a proposição de uma rede hidrométrica complementar, com vistas a permitir, no futuro, um melhor gerenciamento dos recursos hídricos da Bacia.

Assim, ao término dos estudos de avaliação dos aspectos quantitativos das águas superficiais, ter-se-á elementos suficientes para o conhecimento do regime de disponibilidades hídricas na Bacia (médias e mínimas), conforme as unidades de estudo definidas, sua sazonalidade e riscos de ocorrências extremas (máximas), além da potencialidade de regularização de vazões utilizando-se de obras hidráulicas de acumulação.

Aspectos Qualitativos das Águas Superficiais

A avaliação da qualidade das águas na bacia do rio Verde Grande terá como base os dados provenientes de redes de monitoramento estaduais e federal, ou campanhas específicas realizadas em trabalhos anteriores.

Os elementos físicos químicos e biológicos caracterizadores da qualidade das águas superficiais serão avaliados e interpretados com o objetivo de fornecer um conhecimento regional sobre a situação atual dos recursos hídricos da Bacia e os princípios de causa-efeito vinculados à qualidade.

A partir da análise de tais informações, serão empregadas as seguintes técnicas metodológicas:

- Análise estatística preliminar dos dados de monitoramento, estabelecendo-se valores médios, medianos e percentis característicos

para as variáveis monitoradas;

- Avaliação da viabilidade de adoção de um Índice de Qualidade da Água (IQA);
- Classificação dos resultados obtidos com base na Resolução CONAMA nº 357/05, possibilitando:
 - Avaliar o atendimento do Enquadramento estabelecido, e
 - Avaliar a compatibilidade entre os usos atuais dos recursos hídricos e a situação da qualidade das águas nos diversos pontos de monitoramento;
- Análise de Toxicidade, se houver dados disponíveis;
- Aplicação de Índices de Estado Trófico, para reservatório, se houver dados disponíveis;
- Elaboração de gráficos do tipo “box plot” possibilitando uma melhor visualização dos resultados obtidos; e
- Aplicação de estatística multivariada, para análise de componentes principais e de “clusters”.

Deve-se levar em consideração que a questão qualitativa das águas superficiais é complexa, pela variabilidade de fatores envolvidos e pela dinâmica da sua alteração ao longo da rede hídrica, visto integrar os aspectos físico-químicos com as questões relativas à biota aquática.

Desse modo, os estudos referentes a esse tema costumam aplicar uma alta dose de conhecimento específico local. Nesse sentido, as indicações metodológicas propostas a seguir devem ser entendidas como orientadoras do trabalho a ser desenvolvido.

Além da análise estatística multivariada, com a finalidade de subsidiar a análise sobre a qualidade das águas superficiais poderão ser utilizadas modelagens matemáticas, já descritas no item anterior, relativo a hidrologia. O modelo potencialmente empregado tem a mesma formulação que o QUAL2E, da USEPA.

Percebe-se com as duas abordagens propostas (análise estatísticas e modelagem matemática) são complementares. A análise estatística multivariada visa melhor entender o comportamento atual da qualidade das águas e definir correlações entre os diversos pontos na rede hidrográfica da Bacia, procurando-se identificar vinculações entre determinados parâmetros.

Enquanto isso, a modelagem possibilita conhecer o comportamento de determinado parâmetro ao longo da rede hídrica da Bacia, visto que possibilita determinar a variação da concentração com o tempo e o espaço, permitindo verificar a influência de determinado contaminante ao longo do curso d'água.

Os métodos comentados apresentam vocações diferenciadas, mas poderão ser utilizados conjuntamente, como forma de obter maiores informações a respeito da qualidade das águas superficiais.

Outra questão de grande relevância na análise da qualidade das águas diz respeito a determinação dos usos compatíveis com o padrão qualitativo vigente, assim como definir usos futuros com base em projeções de padrões futuros, respeitando-se a classificação dos usos segundo a Resolução CONAMA nº 357/05.

Todas as premissas metodológicas aqui indicadas serão empregadas para o conjunto dos parâmetros solicitados nos Termos de Referência.

Análise dos Processos Associados à Dinâmica Fluvial

Encerrando a abordagem relativa a águas superficiais no diagnóstico deste PRH, serão analisados dois fenômenos associados à dinâmica fluvial, que são os processos erosivos e sedimentológicos.

Os primeiros objetivarão identificar as áreas fontes de sedimentos quando submetidas a processo erosivo acelerado, bem como as áreas críticas potenciais.

Já os processos sedimentológicos objetivarão caracterizar a produção, o transporte e a deposição dos sedimentos fluviais, no tempo e no espaço, quantificando as descargas sólidas nos principais rios da bacia e identificando a composição desses sedimentos, permitindo, assim, identificar, também, com maior exatidão as áreas fontes e relacioná-las com determinadas classes de solos e práticas de uso e manejo.

Os processos erosivos serão analisados com base em dados secundários (mapas de solos, mapa de uso do solo e cobertura vegetal, modelo numérico do terreno, imagens de satélite) e em reconhecimento expedito e orientado de campo.

Serão desenvolvidas, basicamente, três ações metodológicas: (i) levantamento dos focos de erosão e identificação das principais tipologias associadas; (ii) elaboração do mapa de potencial erosivo, com base nos fatores condicionantes; e (iii) avaliação da produção de sedimentos, por sub-bacia, por meio da utilização de modelo de predição de perda de solo e estabelecimento de relações com os processos sedimentológicos.

Os processos sedimentológicos serão caracterizados e analisados com as seguintes ações metodológicas: (i) análise de consistência dos dados existentes (estações sedimentométricas), caracterizando a produção de sedimentos, o transporte sólido e o assoreamento nos principais rios da bacia; (ii) determinação das descargas de sedimentos, seja por modelo matemático computacional (se os dados permitirem), seja por método simplificado; e (iii) interpretação dos resultados obtidos, principalmente quanto à sazonalidade dos processos,

tendências futuras e caracterização granulométrica (tanto nos sedimentos em suspensão, quanto de fundo).

Caracterização das Águas Subterrâneas

A caracterização das águas subterrâneas tem por objetivo a determinação das disponibilidades hídricas subterrâneas, avaliando as potencialidades dos aquíferos, suas principais limitações e áreas favoráveis à exploração.

Igualmente importante, é a definição de áreas e situações de vulnerabilidade desses aquíferos, quanto à contaminação e superexploração.

Como resultado, serão determinadas as características químicas das águas subterrâneas, conforme os aquíferos e regiões da Bacia, caracterizadas as áreas mais indicadas para a utilização dos mananciais subterrâneos, identificadas e localizadas as áreas de restrições ao uso, determinados os subsídios ao programa de monitoramento naquelas áreas onde houver risco de super exploração ou contaminação, e elaborados os mapas de potencialidades e qualidades das águas desses aquíferos.

A caracterização das águas subterrâneas é desenvolvida a partir dos resultados da atividade relativa às formações geomorfológicas e geológicas, possibilitando a caracterização das unidades aquíferas.

Além da caracterização das unidades aquíferas, o estudo das águas subterrâneas é realizado a partir dos dados referentes aos poços cadastrados na região. As fontes de informações para tais poços são os bancos de dados de outorgas e o cadastro de poços da CPRM, disponível no SIAGAS.

Com base na caracterização das unidades é realizada a estimativa do potencial e das disponibilidades hídricas subterrâneas, a partir do tratamento estatístico dos dados de poços e da análise da capacidade de armazenamento (hidrogramas).

Para a análise dos dados dos poços é proposta a montagem de um sistema de informações integrando dados secundários quanto às principais características dos pontos de águas subterrâneas, tais como: localização, perfil construtivo, método de perfuração, ensaios e testes de produção, parâmetros hidráulicos dos aquíferos, estatísticas das produções e vazões específicas dos poços integrados no banco de dados.

Desse modo é possível atualizar o inventário hidrogeológico existente e determinar o uso atual das águas subterrâneas, com vistas à quantificação dos volumes atualmente explorados. Pode-se, igualmente, determinar os volumes de escoamento subterrâneo anuais e a estimativa das reservas renováveis, definindo-se a parcela dos recursos hídricos subterrâneos que pode ser explorável.

Além disso, também é proposta uma investigação preliminar da relação entre

águas superficiais e subterrâneas, através da construção de um Modelo Hidrogeológico Regional, capaz de descrever o padrão de circulação para a bacia, considerando as taxas de recarga e descarga em cada sistema aquífero.

Neste aspecto específico, deve-se considerar a presença das formações cársticas na bacia, de modo que este tema seja estudado com maior atenção. Desde já, é possível prever que no Plano de Ações (etapa III) deverá ser incluída uma ação par estudar detalhadamente esta questão, uma vez que os prazos e as limitações de escopo deste projeto não permitirão o aprofundamento desta questão nesta fase dos trabalhos.

Para a caracterização dos usos de águas subterrâneas, parte-se das informações já dispostas nos cadastros de poços (banco de dados de outorgas e SIAGAS). Também com base nas informações disponíveis nestes cadastros, pretende-se analisar a a qualidade das águas subterrâneas e sua compatibilidade com os usos praticados.

Para isso serão levantados resultados disponíveis de análises físico-químicas e bacteriológicas das águas por unidade aquífera, identificando origem litológicas e usos potenciais, além da determinação do balanço iônico e cálculo de índices hidrogeoquímicos para os principais sistemas aquíferos.

Todas as informações levantadas neste item serão espacializadas através do SIG-PLANO.

Estimativa Integrada das Disponibilidades Hídricas

A disponibilidade hídrica total (análise integrada das águas superficiais e subterrâneas) terá como objetivo tratar os componentes superficiais e subterrâneos de forma integrada, estabelecendo-se uma disponibilidade natural total para a mesma, incluindo a elaboração de gráficos, mapas, que facilitem o entendimento do comportamento hidrológico regional.

3.2.5. Diagnóstico das Demandas Hídricas

A análise das demandas hídricas partirá do cadastro de usuários da ANA, realizado e validado em 2008. Além deste cadastro pretende-se utilizar os bancos de dados de outorgas da ANA, do IGAM e do INGÁ.

Para a caracterização dos usos múltiplos serão considerados os seguintes usos consuntivos, não-consuntivos e geradores de efluentes líquidos:

- Uso Doméstico, incluindo abastecimento humano, lançamento de esgotos domésticos e disposição de resíduos sólidos urbanos;
- Uso Industrial, incluindo captações de água e lançamentos de efluentes,

bem como a disposição final dos rejeitos sólidos;

- Irrigação, incluindo as captações e os locais de drenagem ou retorno;
- Dessedentação Animal, incluindo as captações de água e os lançamentos de despejos, considerando também os volumes hídricos necessários para as questões sanitárias, principalmente nas grandes criações confinadas (água de manejo);
- Regularização de Vazões;
- Geração de Energia;
- Aqüicultura;
- Extração Mineral;
- Recreação;
- Preservação Ambiental.

No que diz respeito à estimativa das vazões de retirada, consumidas e de retorno, também se considera necessária a adaptação da metodologia proposta por ONS e aplicada por RODRIGUEZ (2004)⁵ para as condições da bacia do Paracatu, tendo em vista as particularidades ressaltadas anteriormente e, sobretudo, a ampla utilização de água pela irrigação e as deficiências existentes nos bancos de dados censitários para a estimativa da vazão consumida por este setor.

Portanto, considera-se que os dados obtidos por este procedimento deverão ser confrontados com dados provindos de outras fontes, sobretudo aquelas que utilizem dados primários, como aqueles provindos de cadastros realizados na bacia (cadastro de irrigantes) e de dados provindos de outras fontes, como, por exemplo, da COPASA, e do Atlas Nordeste (da ANA).

Desta forma, embora se considere importante a aplicação dos procedimentos tradicionais para a estimativa das disponibilidades e demandas hídricas julga-se necessária também a utilização de outros procedimentos que permitam uma quantificação mais precisa destes processos, e que possam ser utilizados para confrontar com os valores obtidos pelos métodos tradicionais.

Reitera-se que nesta etapa, faz-se necessário considerar, da forma mais ampla possível, os aspectos e condicionantes relativos a bacia do rio Verde Grande, descritos no início do item relativo à aos aspectos quantitativos das águas superficiais.

As principais fontes de informação para a caracterização das demandas são:

⁵ RODRIGUEZ, R. del G. **Metodologia para estimativa das demandas e das disponibilidades hídricas na bacia do rio Paracatu**. 2004. 94p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

- informações cartográficas e decorrentes de censos agropecuários e demográficos, necessárias para a aplicação da metodologia para a estimativa das vazões de retirada;
- informações a respeito das outorgas emitidas na bacia, tanto pelos estados de Minas Gerais e da Bahia como da União;
- Atlas Nordeste – Abastecimento Público;
- informações providas da COPASA e outros órgãos responsáveis pelo tratamento e distribuição de água e coleta de esgoto relativas à quantidade e local de captação de água;
- informações relativas à atividade industrial na bacia; e
- informações relativas à operação dos perímetros irrigados.

Desse modo, aplica-se a abordagem tradicional para a caracterização de demandas (conforme a Figura 3.2), porém tal método vai sendo validado, através dos confrontos dos resultados preliminares com outras informações provenientes de fontes que dispõem de informações mais detalhadas e validadas em outros processos.



Figura 3.2 – Esquema de determinação das demandas hídricas.

Para a caracterização das demandas para os três principais usos consuntivos, propõem-se a seguinte abordagem metodológica:

- Abastecimento público:

Populações do IBGE x Demandas Unitárias (literatura)

- As demandas unitárias podem ser provenientes de diversas fontes, tais como: Atlas Nordeste, Dados das operadoras, SNIS (MC), e PNSB (IBGE). O Atlas Nordeste pode, ainda, ser utilizado como fonte de informação para as populações atendidas pelos sistemas.

- Indústria:

Estabelecimentos e Postos de Trabalho (RAIS) x Demandas Unitárias

- As demandas unitárias podem ser provenientes da metodologia do ONS, ou das bases de dados de Outorgas existentes. Ressalta-se que o uso industrial tem pequena expressão na bacia hidrográfica.
- Agricultura e Pecuária

Censo Agropecuário x Demandas Unitárias

- As demandas unitárias serão oriundas dos Projetos de Irrigação, da metodologia do ONS e das bases de dados das Outorgas. Ressalta-se que (ao contrário da indústria) o uso agrícola é bastante expressivo na bacia, de modo que este setor necessita estar bem caracterizado.

3.2.6. Balanço Hídrico

A presente atividade consistirá na confrontação das demandas com as disponibilidades hídricas para fins de configuração de balanço hídrico caracterizador de situações de escassez potencial e relativa. Tal análise será realizada por sub-bacia e por trecho de rio, com o auxílio do SIG e SSD já descritos.

Também está sendo prevista a realização do balanço qualitativo, que permite avaliara capacidade dos corpos d'água para diluição de efluentes.

Tais balanços serão realizados para cenários de vazões de referência para outorgas, conforme os critérios aplicados pelos gestores atuantes na bacia.

Os resultados desses balanços hídricos permitirão a identificação dos conflitos atuais e futuros e a avaliação de justificativas para as intervenções a serem propostas nos cenários futuros alternativos, com vistas à resolução dos problemas identificados.

A confrontação dos aspectos qualitativos dos recursos hídricos será efetuada através da montagem de uma matriz relacionando os padrões atuais e as tendências futuras de qualidade dos recursos hídricos, devidamente espacializados (pela rede hidrográfica principal), com as exigências decorrentes dos usos existentes e previstos. Dessa forma, poder-se-á identificar e localizar as incompatibilidades atuais e potenciais.

3.2.7. Formulação do Diagnóstico Integrado

A tarefa objetiva montar o diagnóstico dos recursos hídricos da bacia do rio Verde Grande, a partir dos elementos definidos para a situação atual, nas tarefas anteriores.

O diagnóstico resultará da análise final e integrada desses elementos, sendo identificadas as situações críticas ou de conflito verificadas para o cenário atual.

Com base nas informações anteriores, serão identificadas situações críticas (tanto de excesso quanto de escassez de água) e de conflito (normalmente de uso). Para tanto, serão identificados problemas relativos à escassez, desperdício, contaminação, descarte de rejeitos, doenças de veiculação hídrica e situações de conflitos entre os vários usos da água.

Para finalizar a análise integrada propõe-se uma análise de Potencialidades e Fragilidades para as diversas sub-bacias e para a bacia como um todo. As potencialidades e fragilidades devem ser compreendidas como condicionantes internas a bacia, decorrentes dos aspectos ambientais e de recursos hídricos caracterizados ao longo do diagnóstico.

Além disso, pode ser empregada uma análise de Oportunidades e Limitações, também por sub-bacia e para toda a bacia do Verde Grande. As oportunidades e limitações surgem da análise anterior, quando confrontadas com as influências externas a bacia, identificando oportunidades para crescimento e desenvolvimento ou para agravamento dos conflitos e problemas ambientais.

Finalmente, apresenta-se uma proposta de Indicador da Gestão e da Sustentabilidade na Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande, abrangendo: Aspectos Técnicos (Recursos Hídricos), Aspectos Ambientais, e Aspectos Institucionais.

A título de exemplo citam-se variáveis que podem vir a compor o indicador sugerido, em cada âmbito:

- Aspectos Técnicos (Recursos Hídricos)

- Volumes Ecoados / Volumes Precipitados
- Vazão Mínima / Vazão Média
- Demanda (usos consuntivos) / Disponibilidade Hídrica
- Reserva Reguladora (subterrânea) / Vazão Média superficial
- Indicador de Regularização de Vazões (reservatórios)
- Indicador da Ocorrência de Usos Hegemônicos da Água

- Aspectos Ambientais

- Percentual de áreas protegidas (UCs, TIs e Quilombolas)
- Déficit de mata ciliar
- Indicador da presença e abundância de espécies de ictiofauna de especial (ou relevante) interesse
- Percentual de atendimento ao Enquadramento (por extensão de curso d'água)
- Percentual de efluentes tratados (considerando eficiência)

- Aspectos Institucionais

- Indicadores da implementação de instrumentos de gestão
- Indicador da implementação do PRH (por programa de ação ou por orçamento)
- Parcela da Demanda com Alocação Negociada
- Indicador da suficiência das estações de monitoramento quali-quantitativo (metas da OMM)
- Indicador de Planejamento Urbano (Planos Diretores Urbanos e Ambientais dos municípios)

Elaboração do Relatório do Diagnóstico Integrado

Para finalizar a Etapa I deste Plano de Recursos Hídricos, será elaborado o Relatório do Diagnóstico Integrado, que terá como sumário, aquele proposto nos termos de referência, complementado com as informações decorrentes das propostas metodológicas aqui apresentadas.

Haverá duas versões deste relatório, uma de caráter preliminar, durante a elaboração do diagnóstico, e outra, definitiva, ao final dos trabalhos desta etapa.

3.3. ETAPA II: PROGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NA BACIA DO RIO VERDE GRANDE

A Etapa II visa o Prognóstico, a Compatibilização e a Articulação entre os diversos usos diagnosticados na Etapa anterior, e compreende as seguintes atividades, conforme definem os Termos de Referência:

- Montagem do Cenário Tendencial das Demandas Hídricas;
- Composição de Cenários Alternativos;
- Estimativa das Demandas dos Cenários Alternativos;
- Compatibilização das Disponibilidades com as Demandas Hídricas;
- Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e Externos à Bacia;
- Síntese e Seleção de Alternativas de Intervenções;
- Segunda Reunião Pública e Emissão do “Prognóstico quanto aos Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento Considerados”.

3.3.1. Formulação dos Cenários (Tendencial e Alternativos) e Compatibilização

A formulação dos cenários do Plano do Verde Grande partirá da construção de um Cenário Macro-Econômico para a região da bacia do Verde Grande. Tal cenário é obtido através das análises das séries históricas dos dados econômicos já tratados no diagnóstico.

O horizonte temporal para o processo de cenarização, conforme definido nos termos de referência é o ano de 2025, para o longo prazo. Para os cenários e intervenções de curto prazo, considera-se o ano de 2015, e como médio prazo, o ano de 2020.

O cenário tendencial pode ser definido como natural, pois independe de planejamento e depende de fatores socioeconômicos, vocações regionais, disponibilidades de recursos naturais, entre outros.

É importante mencionar que para o desenvolvimento de cenários torna-se extremamente importante pesquisar a realidade atual e suas relações com as práticas passadas. Tal atividade deverá ser desenvolvida na etapa de diagnóstico.

O grande da elaboração dos cenários será a prospecção das tendências através da formulação de respostas a questionamentos como:

- Como ocorre o crescimento populacional urbano?
- Como ocorre a diminuição populacional rural?
- Como ocorre o crescimento da produção industrial e minerária?
- Como ocorre o aumento da área irrigada?
- Como ocorre o aumento da área represada?

Logicamente que a itemização acima é sugestiva, o que deverá ser ou não confirmada pelo Diagnóstico a ser realizado. Merece atenção que o cenário tendencial, considerando-se o crescimento econômico, acabará por impor impactos positivos e negativos na bacia.

Os cenários alternativos a serem desenvolvidos deverão considerar hipóteses da relação crescimento econômico x demandas hídricas. Nesse sentido, são muitas as variáveis que devem ser levadas em consideração.

Parte da lógica de estruturação dos cenários alternativos refere-se aos planos e políticas públicas ou setoriais em desenvolvimento na bacia, sendo necessário relacionar os planos com a disponibilidade de recursos hídricos além de outros recursos naturais, infra-estrutura, mão de obra, etc.

Tal fato nem sempre acontece o que tem gerado muitos impactos ambientais além da sobrecarga da infra-estrutura urbana. Por exemplo, com relação às políticas públicas deverão ser considerados os programas, planos e projetos:

- Desenvolvimento social;
- Desenvolvimento industrial e minerário;
- Desenvolvimento rural;
- Desenvolvimento da infra – estrutura;
- Desenvolvimento institucional (público);
- Desenvolvimento do potencial de turismo.

Com relação aos incentivos governamentais eles muitas vezes podem:

- Estimular a ampliação da produção;
- Incentivar o aumento do valor agregado dos produtos;
- Diversificar o parque industrial;
- Estimular a utilização dos recursos naturais.

Todos estes elementos podem ter como consequência o aumento do consumo de água e de lançamento de carga poluidora.

A partir daí, as tendências macro-econômicas e as políticas públicas identificadas são rebatidas sobre os recursos hídricos, considerando-se alterações nas demandas e na disponibilidade de água. As premissas metodológicas já empregadas no diagnóstico serão replicadas nesta etapa, caracterizando as demanda hídricas nos cenários futuros.

Do ponto de vista de objetivos, a configuração dos diferentes cenários tem por objetivo nortear ou estabelecer referenciais para a discussão do uso futuro da água na Bacia.

O Cenário Tendencial e cada Cenário Alternativo elaborado também serão avaliados sob ótica do cotejo entre disponibilidades e demandas (inclusive qualitativas), ou seja, dos balanços hídricos.

Neste cotejo, no caso dos Cenários Alternativos, serão consideradas as alternativas de intervenção, que podem interferir tanto positivo quanto negativamente na demanda quali-quantitativa de recursos hídricos.

Estas estratégias de ação deverão ser utilizadas na compatibilização das disponibilidades com as demandas futuras correspondentes aos cenários tendencial e alternativos.

Esta sucessão de cenários apresenta as possibilidades de intervenções, que podem, caso sejam eficazes, modificar ou prevenir uma possível situação crítica. Assim, em cada novo cenário é elaborado um novo balanço hídrico.

As estratégias para elaboração dos cenários, aqui detalhadas, têm caráter propositivo e preliminar e deverão ser aprovadas ou alteradas à época de sua realização, pela ANA e pelo GTA.

Na proposição das estratégias de intervenção na formulação dos cenários alternativos devem ser considerados três eixos de atuação:

- Alternativas de incremento das disponibilidades hídricas da bacia;
- Alternativas de atuação sobre as demandas;
- Estimativa da carga poluidora e definição de medidas para redução da mesma.

Tais estratégias visam a compatibilização das disponibilidades com as demandas hídricas, em cada cenário.

Nesta etapa se propõe, ainda, analisar o Cenário de Enquadramento, estabelecido no Plano do São Francisco, verificando a possibilidade de seu atendimento e estabelecendo uma proposta alternativa, se for o caso.

3.3.2. Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e Externos à Bacia

Esta atividade tem o objetivo de identificar e avaliar a possibilidade de conflitos entre os interesses da bacia e os das bacias vizinhas e compartilhadas, desdobrando-se em duas tarefas:

- Análise do conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos da Bacia do São Francisco e de Bacias vizinhas ou interligadas;
- Análise do conteúdo de projetos e planos localizados na bacia do São Francisco e em bacias vizinhas ou interligadas com rebatimento sobre a bacia em estudo.

Um dos projetos a ser examinado será a derivação do rio Congonhas (afluente do rio Itacambirucu, que por sua vez, é afluente do rio Jequitinhonha) mediante um conjunto de obras hidráulicas que deverá aduzir água para o rio Juramento (bacia do Verde Grande).

Outro projeto a ser analisado é o do Projeto Jaíba que se encontra parcialmente implantado e que em etapas posteriores prevê a irrigação de terras na bacia do Verde Grande.

Neste aspecto, ressalta-se que a ECOPLAN possui profundo conhecimento dos projetos de irrigação na bacia do rio Verde Grande, tendo participado de diversos estudos e serviços relativos a projetos de irrigação na região de interesse.

Como premissa metodológica é proposta a análise documental dos textos que sejam identificados como relevantes ao Plano da bacia do Verde Grande. Desse modo é possível proceder a análise crítica do conteúdo dos documentos, à luz dos Cenários estabelecidos e do chamado “Cenário Estratégico” a ser definido no item seguinte.

Assim, após a análise dos processos mencionados, poderão ser identificadas as possibilidades de conflitos potenciais, através da avaliação das demandas hídricas nas demais bacias estudadas e dos possíveis conflitos entre os seus interesses e os da bacia em foco, considerando, inclusive, as projeções dessas demandas, no curto, médio e longo prazos, de acordo com os cenários estabelecidos.

Serão avaliadas ainda as possibilidades de articulação de interesses frente a natureza dos conflitos identificados e análise de alternativas que viabilizem sua solução, atendendo simultaneamente aos interesses internos e externos à bacia.

As alternativas avaliadas incluirão a seleção ou a alteração de um ou mais conjuntos de intervenção, entre os previstos anteriormente, compatibilizando-os com os planos e processos analisados anteriormente.

Ao final desta atividade serão feitas propostas para a articulação dos interesses

mencionados com suas conseqüências econômicas, ambientais e sociais.

3.3.3. Síntese e Seleção de Alternativas de Intervenções: o Cenário Estratégico

Com base na análise dos Cenários Tendencial e Alternativos, e considerando os resultados da compatibilização com os interesses externos, é possível estabelecer o conjunto de intervenções que se configura como estratégico para a bacia hidrográfica.

Considerando as estratégias propostas para a compatibilização de disponibilidades e demandas, em cada cenário alternativo deverão ser definidas: (i) alternativas de intervenção para incremento das disponibilidades hídricas; (ii) medidas mitigadoras para redução da carga poluidora; (iii) medidas para controle quantitativo das demandas. O desafio neste momento é a verificação de que as medidas propostas estejam viabilizando, de forma real, os cenários alternativos e isto poderá ser vislumbrado a partir de uma análise integrada, conforme ilustrado abaixo.



Figura 3.3 – Esquema para a construção e avaliação dos cenários alternativos, visando a definição do cenário estratégico.

Importante ferramenta para a análise comparativa entre os cenários, além da modelagem de balanço hídrico e qualidade das águas, poderá ser a utilização dos Indicadores da Gestão e Sustentabilidade, proposto na Análise Integrada do Diagnóstico.

Estes indicadores poderão avaliar o quanto cada cenário alternativo aproxima a bacia do Verde Grande de uma situação mais confortável quanto aos conflitos de uso da água e quanto a uma eficiente gestão de recursos hídricos.

3.4. ETAPA III: ELABORAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO VERDE GRANDE

Esta etapa dos trabalhos corresponde a elaboração do Plano de Recursos Hídricos propriamente dito, e é composta das seguintes atividades:

- Definição das metas do PRH Verde Grande;
- Proposição de ações e intervenções organizadas como programas, projetos e medidas;
- Definição de diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão na bacia;
- Proposta de um arranjo institucional para a gestão de recursos hídricos na bacia;
- Montagem do Programa de Investimentos;
- Roteiro de implementação do PRH Verde Grande.

3.4.1. Definição das Metas do Plano

A definição das metas do Plano ocorre a partir da análise dos Cenários Alternativos e do Cenário considerado com Estratégico, na Etapa anterior.

Para a quantificação das metas, tendo como ponto de partida o Diagnóstico e o Prognóstico, algumas questões básicas deverão ser respondidas, tais como:

- Quais as necessidades e/ou problemas da bacia?
- Quem são os responsáveis por essas necessidades e/ou problemas?
- Quais indicadores devem ser utilizados no planejamento?
- Quais os cenários e perspectivas futuras?
- Quais as prioridades de intervenção?
- Qual a disponibilidade de recursos financeiros na região?

A partir daí poderá ser feita uma hierarquização das metas seguida de sua quantificação. A Figura 3.4 ilustra de que forma a definição das metas e condiciona a formulação dos programas de ação e de investimentos na bacia.

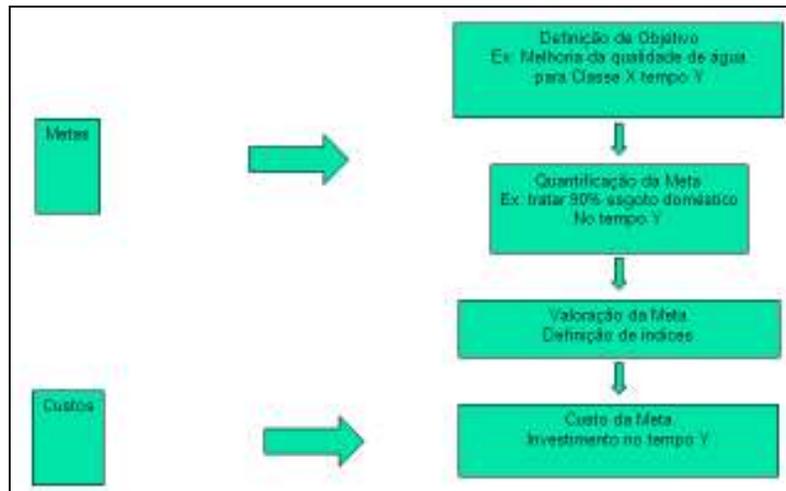


Figura 3.4 – Roteiro para definição de metas e programa de investimentos.

3.4.2. Elaboração dos Programas de Ação e de Investimentos

Esta atividade visa a proposição de ações e intervenções, organizadas como Programas, Projetos e Medidas para a bacia do Verde Grande.

Desde já, acredita-se que as ações a serem propostas objetivarão o combate das situações de escassez hídrica com foco na gestão e na mudança de práticas.

Assim, é possível prever que constarão de tais programas ações relacionadas a um sistema de alerta contra eventos hidrológicos extremos mínimos, ações voltadas à reservação de água, à melhoria no saneamento, assim como para o incremento do monitoramento hidrológico na bacia e para o aumento do conhecimento do comportamento hidrológico nas áreas com presença formações cársticas.

Conforme indicações dos Termos de Referência, as intervenções deverão levar em consideração aspectos relacionados à sustentabilidade hídrica das intervenções e os condicionantes financeiros e orçamentários.

Também deverão ser consideradas as ações e planos já existentes ou previstos, considerando-se a articulação lógica do PRH com as demais instâncias de planejamento, governamentais ou privadas, na área de recursos hídricos e nas áreas afins.

A título de exemplo, citam-se medidas que podem ser adotadas na programação das ações, que deverão ser fruto dos problemas diagnosticados e das estratégias utilizadas na formulação dos cenários alternativos:

- Fiscalização e controle de poluição industrial;
- Melhoria dos sistemas de abastecimento de água;

- Controle de perdas nos sistemas de distribuição;
- Melhoria da qualidade das águas através do tratamento de esgotos;
- Recuperação de cobertura vegetal;
- Reflorestamento de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga;
- Programas de combate ao desperdício junto aos usuários;
- Valoração do custo da água (por exemplo, a cobrança).

O conjunto de programas, projetos e medidas será detalhado através de fichas-resumo, nas quais deverão constar as seguintes informações:

- Título
- Objetivo
- Justificativa
- Procedimentos
- Resultados Esperados
- Atores envolvidos
- Orçamento
- Cronograma

As ações propostas deverão passar por uma avaliação da viabilidade, que considera aspectos técnicos, socioeconômicos e ambientais. Para tanto, deverão ser definidos os critérios de viabilidade global a serem considerados para a avaliação dos projetos e ações, de forma a abranger os diversos aspectos que, individualmente e em conjunto, determinarão a viabilidade global dos planos e programas.

Para permitir a avaliação da viabilidade global de cada ação ou projeto, serão verificadas as seguintes viabilidades específicas:

- Técnica – verificando a adequação aos objetivos e metas definidos para o Programa, a compatibilidade dos prazos de implantação/implementação, a utilização de técnicas e tecnologias modernas, o nível ou estágio de estudo da ação ou projeto, a efetividade na resolução/minimização dos problemas existentes ou potenciais, o porte compatível com a dimensão dos problemas, entre outros aspectos.
- Econômico-Financeira – verificando os custos de implantação, operação

e manutenção, os benefícios monetários resultantes, analisando a viabilidade através de indicadores do tipo relação benefício/custo (B/C) e taxa interna de retorno (TIR), verificando a adequação dos custos individuais e conjuntos das ações e projetos com o montante de gastos a serem realizados, entre outros.

- Ambiental – verificando os impactos diretos e indiretos decorrentes da implementação/implantação das ações, suas interfaces com o ambiente e suas repercussões ecológicas, entre outros.
- Social – verificando o grau de prioridade com que a comunidade entende a ação e o respectivo problema, a abrangência dos benefícios advindos com a implementação ou implantação das ações, o potencial de mobilização social intrínseco, entre outros.
- Cultural – verificando a adequação das ações e seus resultados às práticas culturais e a forma como serão incorporados aos padrões comportamentais regionais, entre outros.
- Institucional – verificando a adequação à estrutura institucional vigente, o potencial operacional das instituições para suportar a implementação/implantação das ações, a existência de interfaces operacionais e de sobreposições ou lacunas institucionais, entre outros.
- Política – verificando a viabilidade de aceitação política das ações e dos resultados esperados, a integração com outros planos setoriais e políticas públicas previstas ou em implantação, a existência de suporte político-administrativo para as ações, entre outros.

Com base no programa de ações, é possível montar o programa de investimentos, através da determinação das fontes de recursos que compõem o PRH.

Dentre as possibilidades de fontes de recursos, deverão ser estudadas todas as alternativas de recursos disponíveis no Brasil. A título de exemplo, citam-se:

- Orçamentos públicos (OP): Orçamento Geral da União; recursos oriundos da cobrança pelo uso da água para fins de geração de energia elétrica; Fundos de Recursos Hídricos dos Estados; Orçamentos Estaduais; Orçamentos Municipais, etc
- Receitas oriundas das tarifas Estaduais e Municipais de água e esgoto;
- Financiamentos nacionais e internacionais;
- Estimativa de receitas com a implementação da cobrança pelo uso da água.

Nessa tarefa serão definidas as condições de suporte financeiro necessário à

execução do programas, ações e projetos, em conformidade com os condicionantes legais e institucionais.

O programa de investimentos do PRH deverá ser realizado também a luz dos planos e ações que se encontram em andamento ou com orçamentos garantidos.

3.4.3. Diretrizes para Implantação dos Instrumentos de Gestão e Proposição de um Arranjo Institucional para a Bacia

Esta atividade compreende a formulação de diretrizes a serem observadas na implementação dos instrumentos de gestão (enquadramento, outorga, cobrança e sistema de informações) e recomendações quanto à organização e implementação do gerenciamento de recursos hídricos na bacia hidrográfica e relativamente à capacitação técnica do CBH, e dos órgãos gestores dos recursos hídricos dos Estados de Minas Gerais e Bahia.

No que se refere aos instrumentos, deve-se dar grande atenção para a outorga, definida em processos de alocação negociada, conforme previsto no Edital.

Ainda quanto a Outorga, deve-se estudar uma forma de contornar o problema oriundo das diferentes dominialidades dos recursos hídricos (União, Minas Gerais e Bahia), o que tem gerado três critérios de outorgas em utilização na mesma bacia.

Quanto ao Enquadramento, a partir dos resultados da atividade de cenarização, deverá ser realizada a análise da adequação da proposta técnica de Enquadramento para os cursos d'água da bacia.

No que se refere à Cobrança, deve-se desenvolver o trabalho em harmonia com o que vem sendo proposto para a bacia do rio São Francisco, na qual se insere o Verde Grande.

Finalmente, quanto ao instrumento do Sistema de Informações em Recursos Hídricos da Bacia, este poderá ser desenvolvido e ampliado a partir do material que integrará o SIG-PLANO.

O arranjo institucional para a gestão de água na bacia deverá levar em consideração que o modelo de gestão, ora em implantação na bacia do rio Verde Grande, estabelecido com base na Lei Federal nº 9.433/97, que ainda necessita de alguns acordos entre os atores participantes. A questão central se refere à dinâmica de integração entre o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos, os Sistemas Estaduais e os atores que atuam na bacia.

A partir dessa análise será proposto um conjunto de ações institucionais e legais que consolidem os compromissos dos atores da região, em especial do CBH Verde Grande e dos órgãos gestores, para alcançar as metas do PRH, em que se destacam as questões que envolvem a gestão da disponibilidade hídrica nos

diferentes pontos da bacia e a recuperação da qualidade das suas águas.

O PRH deverá inscrever todos esses aspectos, cuja enunciação deverá refletir o resultado das consultas e entendimentos alcançados entre os sujeitos da bacia quanto aos seus papéis na implementação do Plano, em particular suas responsabilidades e esferas de competência, nas etapas anteriores do Plano.

3.4.4. Roteiro de implementação do PRH Verde Grande

O roteiro para implementação do PRH deverá incluir as estratégias e recomendações que deverão ser utilizadas para que o plano seja implementado e obtenha os resultados esperados.

O roteiro será elaborado a partir das metas do plano, do arranjo institucional proposto, das intervenções, do programa de investimento e cenários de disponibilidade de recursos financeiros, do cronograma financeiro e das diretrizes para implementação dos instrumentos de gestão da bacia.

Assim, espera-se prover o CBH Verde Grande, a ANA, e os órgãos gestores estaduais, dos dispositivos necessários para a implementação das ações e diretrizes estabelecidas no Plano.

4. ESTRATÉGIAS PARA PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE NA ELABORAÇÃO DO PLANO

4. ESTRATÉGIA PARA PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE NA ELABORAÇÃO DO PLANO

4.1. 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.

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.

A ECOPLAN 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.

4.2. 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.

Com relação à participação social de forma continuada no processo de planejamento de recursos hídricos pretendido para o processo de elaboração do PRH Verde Grande, vale lembrar uma das considerações do 1º Encontro Nacional de Comitês de Bacia a cerca desse tema: 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.

O processo de planejamento de recursos hídricos, conforme já comentado anteriormente, deve desenvolver-se em um contínuo, baseando-se na efetiva participação social. Como objetivo deve visar o desenvolvimento sustentável, enxergando além dos recursos hídricos, para um panorama mais amplo na bacia, considerando outras variáveis ambientais. A forma de atingir os objetivos e metas construídas pela sociedade é através da implementação de políticas públicas, devidamente negociadas.

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 do PRH Verde Grande.

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 do PRH Verde Grande.

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 previsto no edital, conforme o quadro a seguir.

Quadro 4.1 – Estratégias de Participação Pública no PRH Verde Grande.

Ações	Âmbito da Ação	Momento de Aplicação	Formas de Aplicação
Incentivo	- Comunidade da Bacia.	- Durante todo o processo de elaboração do PRH. - Previamente às Reuniões Públicas.	- Elaboração de logomarca. - Produção de 900 cartazes. - Produção de releases de imprensa. - Utilização de Website.
Capacitação	- GTA.	- Reuniões de acompanhamento.	- Realização de ações de capacitação em Gestão de Recursos Hídricos.
Acolhimento	- GTA. - Comunidade da Bacia.	- Reuniões de acompanhamento. - Reuniões Públicas.	- Registro e análise de sugestões, demandas e expectativas. - Manutenção de e-mail em domínio próprio.
Validação	- Comunidade da Bacia.	- Reuniões Públicas.	- Apresentação dos resultados de cada etapa durante as reuniões.
Divulgação	- Comunidade da Bacia.	- Após a conclusão do PRH Verde Grande.	- Produção de 500 cópias de CD-Room. - Produção de 1.500 folhetos. - Website.

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

4.2.1. Ações de Incentivo

As ações de incentivo visam despertar na comunidade e nos atores da bacia o desejo de participar da elaboração do PRH Verde Grande, 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 logomarca do PRH Verde Grande – tem por objetivo de

criar identidade visual e consolidar uma marca que caracterize todas as ações desenvolvidas durante o desenvolvimento do processo;

- Produção de 900 cartazes de divulgação das reuniões do PRH Verde Grande – estes cartazes (100 unidades para cada reunião prevista) apresentam dupla face, sendo que na face principal têm-se os dados da convocatória para a reunião e, no verso, um mapa esquemático da bacia. 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 distribuídos em escolas, instituições públicas, entidades privadas, entre outras;
- Produção de *releases* de imprensa – distribuídos aos órgãos e veículos de comunicação que circulação na bacia, contém os principais elementos que caracterizam o processo de elaboração do PRH Verde Grande, no tocante a metas, objetivos, produtos, cronograma, entre outros;
- Utilização de um *Website* – o CBH Verde Grande já possui um site na internet, hospedado na Agência Nacional de Águas. A utilização deste site para o Plano tem a importante função de, no âmbito de uma bacia de grande dimensões, que abrange 2 estados brasileiros: concentrar a informação a respeito do trabalho em desenvolvimento e divulgar todos os seus elementos constituintes, tais como objetivos, metas, produtos, cronogramas, ações previstas, agenda de reuniões, equipe de trabalho, formas de contato, entre outros.

4.2.2. Ações de Capacitação

As ações de capacitação, tendo como público-alvo os membros do GTA, 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.

4.2.3. Ações de Acolhimento

A ação de acolhimento trata-se, na verdade, no 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 PRH, em um primeiro momento, e com relação à gestão dos recursos hídricos na bacia, em um cenário mais abrangente.

Estes pontos 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.

Em linhas gerais, o acolhimento se dá através do estabelecimento de um canal de comunicação com a sociedade da bacia, e de uma ação de registro e análise crítica destas posições:

- Criação de e-mail em domínio próprio - será disponibilizado um e-mail do PRH Verde Grande, 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, devendo ser definidas estratégias de atendimento das mesmas, pelos meios adequados.

Ressalta-se que, neste aspecto, a postura da equipe da consultora deve estar preparada para identificar posições da sociedade ou de atores da bacia, mesmo quando estas, por diversas razões, não sejam explícitas.

Todas estas manifestações serão devidamente registradas e analisadas, para que a ANA e os membros do GTA possam acompanhar o encaminhamento destas questões.

4.2.4. Ações de Validação

Ao final de cada etapa de trabalho (diagnóstico, prognóstico e plano de recursos hídricos) está prevista uma reunião pública com o objetivo de informar à comunidade os produtos desenvolvidos.

Esses momentos atuam 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 Verde Grande, com participação efetiva da ANA.

Sempre, anteriormente aos momentos de validação, versões “minutas” dos

documentos em discussão serão disponibilizadas no site do CBH Verde Grande, de modo a possibilitar a consulta dos membros do GTA, previamente às reuniões públicas.

4.2.5. 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 PRH Verde Grande, 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 posicionar 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 PRH, de maneira a se garantir a correta execução das metas definidas nos programas de investimento.

Neste sentido, o edital prevê a produção de dois tipos de materiais: 500 cópias de um CD-ROM contendo o Relatório Executivo e o Relatório Final do PRH Verde Grande; e 1.500 folhetos que sintetizem os resultados do PRH Verde Grande.

5. PRODUTOS

5. PRODUTOS

Os produtos do PRH Verde Grande são de três naturezas e estão, a seguir, listados. Os prazos de entrega de cada um deles são apresentados no cronograma do item posterior.

- Relatórios de Andamento
 - Mensais – RGA 01 a RGA 11
- Relatórios Parciais
 - RP-01 Relatório de Programação
 - RP-02 Relatório do Pré-Diagnóstico Integrado para o PRH
 - RP-03 Relatório do Diagnóstico Integrado para o PRH
 - RP-04 Prognóstico quanto aos Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento
 - Planejamento Considerado
 - RP-05 Relatório de Metas do PRH Verde Grande
 - RP-06 Programa de Investimentos do PRH
 - RP-07 Diretrizes para Implementação dos Instrumentos de Gestão
 - RP-08 Proposta de Arranjo Institucional da Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Verde Grande
- Produtos Finais
 - PRH Verde Grande – Relatório Executivo
 - PRH Verde Grande – Relatório Final
 - CD – ROM
 - Folhetos

6. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

6. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A seguir apresenta-se o cronograma físico e financeiro para elaboração dos serviços. O cronograma apresenta:

- As Etapas de desenvolvimento do projeto;
- As Atividades nas quais as Etapas de subdividem;
- Os momentos de consultas que abrangem a Mobilização Social;
- As datas para a entrega de todos os produtos do Plano; e
- As previsões de faturamento associadas ao desenvolvimento dos produtos.

O cronograma apresenta ainda, espaços para a marcação de seu cumprimento, facilitando sua atualização e reprogramação, caso necessário.

Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande
 Contrato N° 031/ANA/2008



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO VERDE GRANDE



CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

Dias decorridos	Meses																																		
	jan/09			fev/09			mar/09			abr/09			mai/09			jun/09			jul/09			ago/09			set/09			out/09			nov/09			dez/09	
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	
Etapas																																			
Mobilização																																			
Coleta de Dados																																			
SIG-PLANO																																			
Segmentação (Sub-Bacias)																																			
Expedição de Campo																																			
Relatório do Plano de Trabalho																																			
Diagnóstico																																			
Caracterização Físico-Biótica																																			
Caracterização Sócio-Econômica																																			
Disponibilidades Hídricas																																			
Demandas Hídricas																																			
Balanço Hídrico																																			
Diagnóstico Integrado																																			
Prognóstico																																			
Cenário Tendencial																																			
Cenários Alternativos																																			
Avaliação de Demandas																																			
Compatibilização por Cenário																																			
Interesses Internos e Externos																																			
Seleção de Alternativas																																			
PRH																																			
Metas do Plano																																			
Programa de Ações																																			
Instrumentos de Gestão																																			
Arranjo Institucional																																			
Programa de Investimentos																																			
Roteiro de Implementação																																			
MOBILIZAÇÃO SOCIAL																																			
Reuniões do GTA																																			
Reuniões Públicas																																			

Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande
Contrato N° 031/ANA/2008

Dias decorridos	jan/09		fev/09			mar/09			abr/09			mai/09			jun/09			jul/09			ago/09			set/09			out/09			nov/09			dez/09			
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330		
PRODUTOS																																				
RGAs							05/mar			05/abr			05/mai			05/jun			05/jul			05/ago			05/set			05/out			05/nov			05/dez		
RP-01 - Programação dos Trabalhos								20/mar																												
RP-02 - Pré-Diagnóstico													20/mai																							
RP-03 - Diagnóstico																			20/jul																	
RP-04 - Prognóstico																											20/set									
RP-05 - Metas do PRH																												20/out								
RP-06 - Programa de Investimentos																																		20/nov		
RP-07 - Diretrizes para os Instrumentos de Gestão																																		20/nov		
RP-08 - Arranjo Institucional																																		20/nov		
RF - Plano de Recursos Hídricos																																			20/dez	
RE - Resumo Executivo																																			20/dez	
CD-ROM																																			20/dez	
Folhetos																																			20/dez	
Faturamento																																				
Parcial				10%			5%			5%			5%			5%			20%			5%			10%			10%			10%			15%		
Acumulado				10%			15%			20%			25%			30%			50%			55%			65%			75%			85%			100%		
Dias decorridos	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330		

Legenda:

- Programação - Etapas
- Programação - Atividades
- Eventos executados
- Próximas atividades
- Xx Pagamentos Programados
- Xx Pagamentos Executados

7. EQUIPE TÉCNICA

7. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica para a elaboração do Plano de Recursos Hídricos da bacia do rio Verde Grande, aqui indicada, corresponde a equipe do processo licitatório, tendo sido complementada com outros profissionais, como consultores, que possibilitarão o aprimoramento do Plano, por trazerem o conhecimento regional, ou o domínio de alguma técnica necessária a proposta metodológica aqui apresentada.

O organograma da equipe técnica é apresentado a seguir.

Elaboração do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande
 Contrato N° 031/ANA/2008

