



**ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM
CLASSES DE USO E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA E
RESPECTIVO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BENEVENTE
PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO - PTC**

Fevereiro - 2012

Belo Horizonte, 19 de fevereiro de 2013.

Ilmo. Sr. Claudio Denicoli dos Santos

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

Ref.: Enquadramento dos corpos de água em classes de uso e conservação da água e respectivo Plano de Recursos Hídricos para a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Ass.: Apresentação do Plano de Trabalho – Atividade Preliminar 02

Prezado Senhor,

A LUME Estratégia Ambiental Ltda., detentora do Contrato Nº 042/2012, referente à elaboração do Enquadramento dos corpos de água em classes de uso e conservação da água e respectivo Plano de Recursos Hídricos para a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, por meio deste documento, apresenta o Plano de Trabalho Consolidado - PTC consoante às especificações no Edital de Concorrência nº 002/2012 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. Paulo Maciel
Gerente do Contrato
LUME Estratégia Ambiental Ltda.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO E PRH BENEVENTE ..	3
3. ATIVIDADES PRELIMINARES	5
3.1. ATIVIDADE PRELIMINAR 01.....	5
3.2. ATIVIDADE PRELIMINAR 02.....	6
3.3. ATIVIDADE PRELIMINAR 03.....	6
3.4. ATIVIDADE PRELIMINAR 04.....	7
3.5. ATIVIDADE PRELIMINAR 05.....	9
3.5.1 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA	10
3.5.1.1. AÇÕES DE INCENTIVO	11
3.5.1.2. AÇÕES DE CAPACITAÇÃO	12
3.5.1.3. AÇÕES DE ACOLHIMENTO	12
3.5.1.4. AÇÕES DE VALIDAÇÃO	13
3.5.2 PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	14
3.5.3 PLANO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL	14
3.5.3.1. ETAPAS DO PLANO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL	14
3.6. RT1: RELATÓRIO TÉCNICO 01 – ATIVIDADES PRELIMINARES.....	18
4. FASE A: DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO	19
4.1. ATIVIDADE A.1 - IDENTIFICAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EXISTENTES.....	19
4.1.1 A.1.0 - IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS A SEREM UTILIZADAS NO ESTUDO.....	19
4.1.1.1. ASPECTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS DA BACIA	19
4.1.1.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS DA BACIA.....	22
4.1.2 A.1.1 - COLETA E SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EXISTENTES.....	27
4.1.3 A.1.2 - ESTRUTURAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS COMPATÍVEL COM O SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS DO IEMA	27
4.1.4 A.1.3 - DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE GESTÃO	28
4.1.5 A.1.4 - LEVANTAMENTO DOS PROGRAMAS, AÇÕES, PROJETOS E INTERVENÇÕES PREVISTAS NA BACIA PARA UM PERÍODO DE 20 ANOS	29
4.2. ATIVIDADE A.2 - OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	30

4.2.1	A.2.1 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	30
4.2.1.1.	CARACTERIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS.....	32
4.2.2	A.2.2 - QUANTIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	33
4.2.3	A.2.3 - LEVANTAMENTO DOS PONTOS OU TRECHOS EM FUNÇÃO DE EVENTOS CRÍTICOS	35
4.2.4	RESULTADOS	35
4.3.	ATIVIDADE A.3 - CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO	36
4.3.1	A.3.1 - CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO..	36
4.3.2	A.3.2 - DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	37
4.3.3	A.3.3 - DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS ..	37
4.3.4	RT2: RELATÓRIO TÉCNICO 02 – ATIVIDADES A.1, A.2 E A.3	38
4.3.5	A.3.4 - BALANÇOS HIDRICOS.....	38
4.3.6	REA: RELATÓRIO DA ETAPA A	39
5.	FASE B: CENÁRIOS FUTUROS E ENQUADRAMENTO:DEFINIÇÃO DOS USOS FUTUROS DESEJADOS PARA AS ÁGUAS SUPERFICIAIS	40
5.1.	ATIVIDADE B.1 - CENÁRIO DE TENDÊNCIAS COM AS INTERVENÇÕES PREVISTAS.....	43
5.2.	ATIVIDADE B.2 - PROCESSO DE DEFINIÇÃO DO ENQUADRAMENTO.....	46
5.2.1	RT3: RELATÓRIO TÉCNICO 03 – ATIVIDADE B.2.....	46
5.3.	ATIVIDADE B.3 - CENÁRIO DE ENQUADRAMENTO	46
5.4.	ATIVIDADE B.4 - CENÁRIOS INTERMEDIÁRIOS DE ENQUADRAMENTO	49
5.4.1	DEFINIÇÃO DAS METAS INTERMEDIÁRIAS E RESPECTIVOS PRAZOS	49
5.4.2	RT4: RELATÓRIO TÉCNICO 04	50
5.4.3	REB: RELATÓRIO DA ETAPA B	50
6.	FASE C – PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: AÇÕES PRIORIZADAS, CRITÉRIOS DE OUTORGA E COBRANÇA DEFINIDOS, ESTRATÉGIA PARA MONITORAMENTO DAS INFORMAÇÕES.....	52
6.1.	ATIVIDADE C.1 – ORÇAMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES E DEFINIÇÃO DO CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO	52
6.2.	ATIVIDADE C.2 – DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA DE COBRANÇA E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO	53
6.3.	ATIVIDADE C.3 – PROPOSTA DE OPERACIONALIZAÇÃO DA COBRANÇA.....	54
6.4.	ATIVIDADE C.4 – ESTABELECIMENTO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	55
6.5.	ATIVIDADE C.5 – DEFINIÇÃO DAS DIRETRIZES GERAIS DE OUTORGA	55

6.6. ATIVIDADE C.6 – ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A BACIA	55
7. PRODUTOS	57
8. CRONOGRAMA FÍSICO	58
9. EQUIPE TÉCNICA	61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Estratégias de participação pública.....	11
Quadro 2 - Material para mobilização e divulgação	18
Quadro 3 - Modelo de quadro para levantamento de usos da água.....	41
Quadro 4 - Variáveis avaliadas nos estudos de enquadramento	42
Quadro 5 - Exemplo de simulação da evolução temporal da condição de qualidade de corpos receptores de esgotos sanitários de sedes municipais da Bacia do Rio Verde em relação à DBO e fósforo total.....	51
Quadro 6 - Exemplo de Cronograma financeiro do PDRH-Verde.....	52
Quadro 7 - Receitas e Investimentos	54
Quadro 9 - Equipe Chave	62
Quadro 10 – Equipe LUME	62
Quadro 11 - Consultores.....	63

1. INTRODUÇÃO

A LUME Estratégia Ambiental Ltda. apresenta o Plano de Trabalho Consolidado - PTC, no âmbito do "Enquadramento dos corpos de água em classes de uso e conservação da água e respectivo Plano de Recursos Hídricos para a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente", doravante denominado Enquadramento e PRH Benevente.

Esse PTC está estruturado em consonância aos trabalhos a serem desenvolvidos para elaboração do Enquadramento e PRH Benevente (em conformidade ao Termo de Referência do Edital), estando dividido em três fases sequenciais e inter-relacionadas, conforme se segue, precedidas da explicitação das diretrizes a serem adotadas na elaboração do documento licitado.

- ✓ **Fase A** – Diagnóstico e Prognóstico: consolidação das informações existentes e realização de estudos complementares, compreendendo as atividades:
 - **A.1** – Identificação, avaliação e consolidação das informações existentes;
 - **A.2** – Obtenção das informações complementares;
 - **A.3** – Consolidação do diagnóstico; e
 - **A.4** - Projeção das demandas e suas conseqüências nas condições das águas.
- ✓ **Fase B** – Cenários Futuros de Enquadramento: definição dos usos futuros desejados para as águas superficiais compreendendo as atividades:
 - **B.1** - Cenário das tendências com as intervenções já previstas na bacia hidrográfica independentemente do Plano;
 - **B.2** - Processo de definição do Enquadramento;
 - **B.3** - Cenário do Enquadramento; e
 - **B.4** - Cenários Intermediários de Enquadramento.
- ✓ **Fase C** – Plano de Recursos Hídricos: ações prioritizadas, critérios de outorga e cobrança definidos, estratégia para monitoramento das Informações, compreendendo as atividades:
 - **C.1** – Orçamentação dos programas e ações e definição do cronograma de implantação;
 - **C.2** – Definição da metodologia de cobrança e avaliação do potencial de arrecadação;
 - **C.3** – Proposta de operacionalização da cobrança;
 - **C.4** – Estabelecimento do cronograma físico-financeiro;

- **C.5** – Definição das diretrizes gerais de outorga; e
- **C.6** – Estratégia de Monitoramento de Informações sobre a Bacia.

A condução e elaboração das atividades mencionadas deverão:

- ✓ Garantir a participação ampla dos diferentes atores que, de uma forma ou de outra, possuem relações com as águas da Bacia na construção de um processo decisório para a gestão das águas;
- ✓ Resultar na consolidação de um diagnóstico dos dados e informações relacionados aos recursos hídricos, com ênfase nas relações de causa e efeito que determinam a situação atual de qualidade e de quantidade das águas;
- ✓ Contribuir para a consolidação de um sistema de informações;
- ✓ Definir cenários futuros de usos das águas na Bacia em questão;
- ✓ Definir o cenário de enquadramento;
- ✓ Estabelecer as metas, final e intermediárias, e as respectivas intervenções necessárias;
- ✓ Fixar critérios de outorga e de cobrança pelo uso da água; e
- ✓ Estabelecer diretrizes regionais para a implantação de projetos de pagamento por serviços ambientais.

2. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO ENQUADRAMENTO E PRH BENEVENTE

A elaboração do Enquadramento e PRH Benevente se darão em conformidade a uma série de diretrizes técnicas e operacionais que estabelecerão caminhos para os estudos a serem realizados.

Enfatiza-se que todas essas diretrizes, de maneira direta ou indireta, explícita ou implicitamente, respeitam, na execução dos trabalhos, a premissa inescusável de integração da abordagem de caráter estritamente técnico e daquela voltada à mobilização e participação social.

A seguir são listadas e descritas tais diretrizes.

- ✓ O plano deverá estar voltado à solução dos problemas na Bacia, em especial aos conflitos de uso das águas existentes ou potenciais;
- ✓ As soluções a serem indicadas serão consequências do conhecimento dos problemas e dos processos hidrológicos regionais. A base desse conhecimento e dos processos serão os trabalhos e estudos desenvolvidos na Bacia e região, e as informações recolhidas junto aos grupos sociais em uma ótica participativa. Assim, a base será de dados secundários, o que permitirá também identificar as lacunas de conhecimento sobre a Bacia, suprindo-as, quando possível e inevitável, ou propondo programas específicos para este fim;
- ✓ O levantamento de campo para fins de enquadramento das águas, considerado imprescindível, será realizado naqueles corpos de água superficiais identificando-se os usos e conflitos reprimidos ou potenciais;
- ✓ A experiência recente da LUME em trabalhos similares, tais como o PIRH Doce (IGAM/ANA/IEMA); PDRH Verde (IGAM); PDRH Alto Rio Grande (IGAM), PDRH Rio das Mortes (IGAM), PDRH dos Afluentes Mineiros do Médio São Francisco (IGAM), PDRH dos Afluentes Mineiros do Rio Urucuia (IGAM), Estudos para Criação da Agência equiparada na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, dentre outros, será aproveitada nesse Enquadramento e PRH Benevente;
- ✓ Os trabalhos a serem executados serão acompanhados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente – Comitê Benevente e IEMA;
- ✓ Nas ações de planejamento e gestão de recursos hídricos a serem propostas, será buscado o envolvimento dos órgãos de governo; das entidades de classe; da sociedade civil organizada; das instituições de ensino; do ministério público; da iniciativa privada; dos órgãos ambientais; dos fundos de projetos nas ações de planejamento e de gestão dos recursos hídricos, conforme preconiza o Comitê Benevente;
- ✓ A situação hídrica da Bacia terá ampla divulgação, a partir de instrumentos e linguagem adequados, de forma a permitir que a sociedade participe do processo de diagnóstico; conheça as condições das águas disponíveis na Bacia

Hidrográfica e os usos que delas são feitos;

- ✓ As informações serão “co-trabalhadas” - equipe técnica X Comitê X população da Bacia - de forma que essa mesma população seja capacitada para discutir as potencialidades e os problemas hídricos e suas implicações; para participar da identificação e decisão sobre as prioridades na preservação e na conservação dos recursos hídricos e do processo de gestão desses de maneira a transformar em realidade as decisões acordadas no PRH.

3. ATIVIDADES PRELIMINARES

As atividades preliminares compreendem aqueles procedimentos que viabilizam o bom andamento e alcance dos objetivos das etapas subsequentes.

Conforme o Edital são cinco as atividades preliminares as quais são tratadas a seguir.

3.1. ATIVIDADE PRELIMINAR 01

A oficina de contextualização conduzida pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA e pelo Comitê de Bacia no dia 31 de janeiro de 2013 no Centro de Convivência e Educação Ambiental (CCEAM) da SAMARCO em Anchieta contou com a participação da equipe técnica da LUME Estratégia Ambiental.

A Oficina teve como objetivo a homogeneização do conhecimento de todos os técnicos envolvidos no estudo, tendo a oportunidade de conhecer o Sistema de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo, bem como o Comitê Benevente. Através da oficina cada participante teve oportunidade de perceber a importância do seu trabalho articulado com o todo, entendendo o processo de gestão e a necessidade da participação da comunidade.

Num primeiro momento aconteceram as apresentações do IEMA, CBH Benevente e da Lume Estratégia Ambiental, onde foi possível um maior conhecimento dos envolvidos no processo de elaboração do enquadramento dos corpos de água em classes de uso e conservação da água e respectivo Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. No segundo momento realizaram-se duas mesas-redondas com os temas: Construindo o Plano de Recursos Hídricos – Anseios, Desafios e Particularidades e Olhando para o futuro – O Enquadramento, que contou com a participação do Sr. Paulo Maciel, representante da LUME Estratégia Ambiental, Sr. Sinval da Silva, presidente do CBH Benevente e a representante da CESAN, Sra. Carolina.

A Gestão dos Recursos Hídricos no Estado do Espírito Santo foi apresentada pela Sra. Elene Zavoudakis, Coordenadora da SUPLAN, que destacou a importância do Plano como norteador das ações para atender as necessidades da bacia. Também foi informado que o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo ainda não está disponível, bem como os Planos Diretores das bacias dos rios Santa Maria da Vitória e Jucu.

O CBH Benevente foi apresentado pelo seu presidente, Sr. Sinval Rosa da Silva, que mostrou os aspectos históricos, políticos, a formação do CBH, a representatividade e expectativas. Na composição do comitê predominam membros do município de Alfredo Chaves. Uma das preocupações apresentadas foi com a instalação de grandes empreendimentos na bacia, bem como a recente enchente que atingiu o município de Alfredo Chaves.

O Sr. Joel Duarte Benísio, membro do CBH Benevente, apresentou a bacia hidrográfica, os aspectos sociais, físicos, políticos e econômicos, bem como alguns resultados da 1ª expedição científica e educativa do CBH Benevente.

A legislação acerca do Plano de Recursos Hídricos e Enquadramento foi apresentada pelo Sr. Alessandro de Souza Arantes, Analista Ambiental do IEMA e gestor do contrato, bem como o histórico do processo de contratação do plano para a bacia do Benevente e

termo de referencia da contratação. Foi destacada a importância da participação social no processo de aplicação do plano e na integração dos instrumentos de gestão, já que o Plano de Recursos Hídricos é a expressão da vontade política dos participantes.

A LUME Estratégia Ambiental, empresa contratada para a elaboração do Enquadramento e Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Benevente foi apresentada pelos técnicos Tiago Peixoto e Ana Luiza Cunha e pelo seu diretor Paulo Maciel mostrando a experiência da empresa na elaboração de Plano de recursos hídricos, enquadramentos e outros projetos na área de recursos hídricos e meio ambiente.

3.2. ATIVIDADE PRELIMINAR 02

O presente Plano de Trabalho Consolidado - PTC refere-se ao cumprimento dessa atividade.

Nesse Plano, são indicados os procedimentos metodológicos a serem empregados em cada uma das Fases e Etapas de trabalho apontadas no Edital; bem como os produtos e cronogramas a ele relacionados.

3.3. ATIVIDADE PRELIMINAR 03

Saindo do pressuposto de que a elaboração e viabilização do Enquadramento e PRH Benevente só se dá com a participação das comunidades envolvidas, é condição, então, o profundo e amplo conhecimento desses grupos, seja em termos culturais e de organização, seja sob os aspectos institucionais e legais aos quais estão subordinados.

O conhecimento dessas realidades é que será o grande definidor das estratégias, procedimentos e mecanismos viabilizadores da mobilização e participação social, com conseqüente maior envolvimento da sociedade nas diferentes etapas do estudo.

Nesse sentido, a equipe técnica, primeiramente, fará um amplo levantamento bibliográfico, abrangendo as questões regionais de caráter macro, relacionadas às especificidades do Estado do Espírito Santo, e, mais detidamente, àquelas referentes aos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, tais como fluxos migratórios e origem das comunidades; atividades produtivas, etc.

Nesse sentido, as informações de caráter macro, relacionadas aos aspectos de Estado do Espírito Santo e aos regionais, serão aportadas a partir de dados secundários que integram os bancos de dados do IBGE, DATASUS e IPEADATA; teses e textos da UFES e Faculdade de Turismo e Administração de Guarapari; informações de órgãos estaduais, como a *Secretaria de Estado Agricultura, Abastecimento e Pesca – SEAG*; *Secretaria de Estado da Fazenda – SEFAZ*; *Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA*; *Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano - SEDURB*; informações de associações e cooperativas; sites de prefeituras, SEBRAE, dentre outros.

Em seguida à coleta dos dados secundários, será feito o levantamento *in loco*, na esfera micro representada pelos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, quais sejam: Alfredo Chaves e Anchieta e parte dos municípios de Guarapari, Piúma e Iconha.

Para tanto, será executada uma série de tarefas que permitirá a avaliação da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente por meio 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.

Dentre essa série de tarefas tem-se o levantamento de:

- ✓ Hábitos e práticas cotidianas;
- ✓ Eventos religiosos, culturais e econômicos permanentes;
- ✓ Representações simbólicas que identificam as diversas formas de relação da população com os recursos naturais, em especial o recurso água;
- ✓ Lideranças de setores representativos e que sejam potenciais parceiros no processo de planejamento e gestão dos recursos hídricos;
- ✓ Questões institucionais e legais, próprias da Bacia Hidrográfica, referentes à gestão ambiental como um todo e de recursos hídricos em particular; e
- ✓ Histórico de formação do Comitê Benevente, seus conflitos de fundação, seu processo de formação, as categorias mais e menos participativas e o grau de inserção do Comitê na sociedade da Bacia Hidrográfica.

3.4. ATIVIDADE PRELIMINAR 04

Essa atividade refere-se à seleção e proposição de modelos, tais como de avaliação da qualidade e da quantidade da água; de estabelecimento de prioridades de intervenção, dentre outros, que, se necessário for, subsidiem e apoiem as decisões do Comitê Benevente bem como da comunidade envolvida, buscando maior assertividade e representatividade na expressão dos resultados. Nesse sentido, são apresentados os modelos que se seguem.

Dentre os modelos computacionais que podem ser utilizados no apoio à decisão ou mesmo na elaboração dos estudos, pode-se destacar a modelagem da qualidade e a simulação hidrológica na elaboração do balanço hídrico por sub bacias ou trechos do Rio Benevente.

Tais ferramentas de modelagem matemática poderão servir de subsídios na etapa posterior de simulação dos Cenários Alternativos do PRH.

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, por meio da coleta e análise dos dados meteorológicos e climatológicos existentes e disponíveis;
- ✓ Realização de análise de consistência das 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, por meio 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);
- ✓ Realização de análises estatísticas para os eventos extremos (precipitações máximas, vazões máximas e vazões mínimas), bem como análise estatística das disponibilidades hídricas características dos principais cursos d'água (vazões médias de longo período, Q7,10, Q90% e Q95%). 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;
- ✓ Espacialização das disponibilidades realizada por meio da regionalização das vazões médias e mínimas na Bacia, bem como para as máximas. Como resultados, serão confeccionadas cartas indicando as áreas com escassez e com riscos de cheias, às quais serão também aportadas as informações da Defesa Civil acerca das ocorrências de eventos extremos e suas localizações; e
- ✓ Proposição de uma rede hidrométrica complementar a partir da evidenciação de carência localizada de dados hidrometeorológicos, 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, serão obtidos 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 (máximos), além da potencialidade de regularização de vazões utilizando-se de obras hidráulicas de acumulação.

Como modelo de qualidade das águas do processo de elaboração do Enquadramento e PRH Benevente, propõem-se o QUAL-UFMG, um modelo composto por planilhas do Excel, adaptado para realidade brasileira pelo Professor Doutor da UFMG Marco Von Sperling, a partir do QUAL2-E, desenvolvido pela US *Environmental Protection Agency* (USEPA).

A modelagem é realizada para determinados trechos da Bacia e é possível propor cenários considerando as projeções de carga, população e sistemas de tratamento existentes ou previstos para a Bacia.

Esse modelo utiliza como dados de entrada as cargas poluidoras que podem ser divididas em localizadas e difusas. As cargas localizadas são representadas pelas sedes

dos municípios, com seus efluentes sanitários; e as cargas difusas são representadas pelas cargas provenientes da agropecuária, indústrias e demais fontes possíveis dentro da Bacia, a serem levantadas na fase de diagnóstico do PRH.

Outro dado de entrada a ser utilizado, são as vazões, fazendo-se uso dos estudos hidrológicos a serem realizados na fase de diagnóstico do plano diretor. Serão determinadas as vazões de interesse ao longo dos trechos de rios, considerando também o seu aumento incremental com a distância. Serão também considerados os acréscimos e os decréscimos de vazão, em consequência, respectivamente, dos lançamentos de esgoto e das captações conhecidas respectivamente.

Os dados de velocidade, profundidade e largura serão obtidos por meio de estudos estatísticos provenientes das estações fluviométricas existentes na Bacia. Já os dados de qualidade das águas dos rios serão obtidos das estações de qualidade da Bacia.

Os parâmetros a serem modelados ao longo de toda a extensão do Rio principal e principais tributários serão:

- ✓ Oxigênio dissolvido – OD;
- ✓ Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO;
- ✓ Coliformes Termotolerantes;
- ✓ Nitrogênio Orgânico;
- ✓ Nitrogênio Amoniacal;
- ✓ Nitrito;
- ✓ Nitrato;
- ✓ Amônia livre;
- ✓ Fósforo inorgânico; e
- ✓ Fósforo orgânico.

Ao final, deve-se estabelecer o processo de calibração do modelo considerando a vazão de referência com os resultados médios de monitoramento das estações de qualidade, durante os períodos de estiagem. Nesta etapa é possível estimar valores para as cargas difusas.

Além desse, outros modelos poderão ser sugeridos e colocados em discussão, de acordo com as necessidades.

3.5. ATIVIDADE PRELIMINAR 05

Essa atividade refere-se ao projeto geral de condução do processo de informação e de mobilização social para a participação na construção do Enquadramento e PRH Benevente.

É uma atividade de extrema importância, pois retrata que a participação social deve permear todas as atividades do projeto, e que é justamente esta participação a maior promotora de sua viabilização.

Nesse sentido, são propostos mecanismos e procedimentos que propiciam a mobilização da comunidade, bem como sua posterior participação na apropriação, discussão e validação do diagnóstico; nos debates quanto aos usos futuros da água; na definição do enquadramento; dos acordos futuros e dos prazos para o seu cumprimento, dos critérios gerais de outorga e dos valores da cobrança pelo uso da água.

Resta dizer que os mecanismos e procedimentos indicados serão conduzidos pelo Comitê Benevente, com supervisão do IEMA e apoio operacional da LUME.

3.5.1 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DA PARTICIPAÇÃO PÚBLICA

Com relação à participação social, vale relembrar uma das considerações do 1º Encontro Nacional de Comitês de Bacia acerca 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.

O planejamento de recursos hídricos deve desenvolver-se em um processo 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 por meio da implementação de políticas públicas devidamente negociadas.

Para a participação pública, entende-se que devam ser considerados vários movimentos distintos, conforme se segue:

- ✓ Incentivar a participação tendo por objetivo esclarecer a comunidades da Bacia, por meio de suas entidades públicas e privadas (prefeituras, associações comunitárias, associações de produtores, etc.) da 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 por meio da transmissão de conhecimentos, conceitos e procedimentos técnicos e metodológicos empregados em estudos desta natureza, de forma a diminuir a distância entre o corpo técnico envolvido no desenvolvimento do trabalho e a comunidade, permitindo sua atuação qualificada e eficaz;
- ✓ Acolher a participação considerando que é imprescindível que os anseios e expectativas das comunidades sejam devidamente contemplados na abordagem temática do diagnóstico, prognóstico, enquadramento e elaboração do plano de recursos hídricos; e

- ✓ Validar a participação visando internalizar, por parte da comunidade, todo o conteúdo temático desenvolvido durante o processo de elaboração do Enquadramento e do PRH e de acordos estabelecidos com o Comitê de Bacia.

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, cabe a atividade de:

- ✓ Divulgar os resultados de forma a disponibilizar a todos os atores e usuários da Bacia os produtos resultantes do processo de elaboração do Enquadramento e PRH Benevente.

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 as Estratégias de Participação Pública apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Estratégias de participação pública

Ação	Âmbito da Ação	Momento de Aplicação	Formas de Aplicação
Incentivo	Comunidade da Bacia.	Durante todo o processo de elaboração trabalho, previamente às reuniões públicas. Relação direta no campo.	Produção de <i>folder</i> de divulgação Produção de cartazes. Campanhas de redação, desenho e fotografia. <i>Releases</i> de imprensa. Criação de <i>website</i> .
Capacitação	Comitê Benevente	Reuniões mensais de acompanhamento.	Inserção de palestras técnicas nos encontros.
Acolhimento	Comitê Benevente Comunidade da Bacia.	Reuniões públicas. Reuniões mensais de acompanhamento. Relação direta no campo.	Registro e análise de sugestões, demandas e expectativas. Manutenção de <i>e-mail</i> em domínio próprio. Manutenção do <i>site</i>
Validação	Comunidade da Bacia.	Reuniões públicas.	Apresentação dos resultados de cada etapa durante as reuniões.
Divulgação	Comunidade da Bacia.	Após a conclusão do Enquadramento e PRH.	Produção de folhetos e cartilhas. Manutenção do <i>website</i> .

3.5.1.1. AÇÕES DE INCENTIVO

As ações de incentivo visam despertar na comunidade e nos atores da Bacia o desejo de participar da elaboração do PRH, de maneira consciente e capacitada, por meio do esclarecimento da importância do processo, o contexto das ações e da divulgação dos produtos e metas pretendidas.

As ações ocorrerão por meio dos seguintes procedimentos:

- ✓ **Produção de *folder* para divulgação** - Tem por objetivo divulgar o trabalho que será e/ou esta sendo realizado junto às prefeituras e comunidade em geral, principalmente durante os trabalhos de campo. Será produzido um no início do trabalho, outro para as discussões de enquadramento e outro no final do estudo;
- ✓ **Produção de cartazes de divulgação das reuniões do PRH** - Esses cartazes apresentam dupla face, sendo que na face dianteira têm-se os dados da convocatória para a reunião e, no verso, um mapa esquemático da Bacia. Assim, 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. Para cada uma das três etapas do trabalho será produzido um cartaz para divulgação e chamada da população a participar;
- ✓ **Produção de *releases* de imprensa** - Distribuídos aos órgãos e veículos de comunicação da Bacia, contém os principais elementos que caracterizam o processo de elaboração do PRH, no tocante às metas, objetivos, produtos, cronograma, etc.;
- ✓ **Criação de *Website*** - Tem a importante função de concentrar a informação a respeito do trabalho em desenvolvimento e de divulgar todos os seus elementos constituintes, tais como objetivos, metas, produtos, cronogramas, ações previstas, agenda de reuniões, equipe de trabalho, formas de contato, etc.;
- ✓ **Campanhas de redação, desenhos e fotografia** - durante o ano de realização do estudo, serão promovidas na Bacia campanhas para motivar os estudantes e a comunidade a participar do projeto. Essas campanhas serão realizadas em conjunto com o IEMA e o Comitê Benevente.

3.5.1.2. AÇÕES DE CAPACITAÇÃO

As ações de capacitação, tendo como público alvo os membros do Comitê Benevente, serão constituídas por palestras ministradas durante as reuniões de acompanhamento do Comitê. Os temas das palestras serão definidos em comum acordo com a contratante e o Comitê Benevente.

3.5.1.3. AÇÕES DE ACOLHIMENTO

As ações de acolhimento tratam do estabelecimento de uma postura amigável quanto à aceitação das manifestações da comunidade e dos membros do Comitê Benevente, no que diz respeito aos anseios e expectativas com relação ao processo de elaboração do Enquadramento e do PRH, em um primeiro momento, e com relação à gestão dos recursos hídricos na Bacia, em um cenário mais abrangente.

Esses 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 por meio do estabelecimento de um canal de comunicação com a sociedade, e de uma ação de registro e análise crítica de suas

posições. Nesse sentido tem-se:

- ✓ **Criação de e-mail em domínio próprio** - será disponibilizado pela LUME um e-mail no *website* do PRH (p.ex.:prh@prh.....com.br), visando acolher as manifestações de todos os interessados em participar do processo; e
- ✓ **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 às mesmas, pelos meios adequados. Todas as manifestações serão devidamente registradas e analisadas, sendo objeto de capítulo destacado nos relatórios de andamento da Consultora, para que o IEMA e os membros do Comitê Benevente possam acompanhar o encaminhamento destas questões.

É extremamente importante que além da liberdade de manifestação e de expressão dada à comunidade que o projeto dê as respostas adequadas aos manifestantes.

3.5.1.4. AÇÕES DE VALIDAÇÃO

Ao final de cada uma das três etapas de trabalho está prevista uma reunião pública com o objetivo de informar à comunidade os produtos desenvolvidos, exceto para a etapa de enquadramento, em que se propõe a realização de duas reuniões públicas, totalizando, assim, cinco eventos.

Nas reuniões do enquadramento, propõe-se que elas sejam precedidas de *encontros de validação* com os integrantes do Comitê Benevente, para que a construção desse instrumento de gestão seja transparente e consolidado pelos seus representantes. Deverão ser aproveitadas as reuniões plenárias do Comitê (e da Comissão de Acompanhamento, caso seja instituída), que devem coincidir, na medida do possível, com as reuniões públicas da etapa do enquadramento.

Sugere-se dois momentos: o primeiro, para apresentação do pré-enquadramento (situação existente e uma pequena margem de proposições), com a realização do primeiro encontro de validação e da primeira reunião pública; e o segundo, para apresentação da consolidação do enquadramento (incorporando as contribuições da primeira reunião pública e as apontadas pelo Comitê), mostrando suas repercussões, prioridades de usos futuros e demais urgências detectadas.

Deverá ser previsto tempo suficiente entre os momentos um e dois para a adequação do enquadramento e a sistematização das sugestões da sociedade e do Comitê. Os marcos temporários são importantes para consolidar a participação social e ressaltar a necessidade de dar celeridade às decisões a serem tomadas.

Esses momentos de reunião atuam como forma de validação social dos resultados parciais, possibilitando assim, a construção de um processo de planejamento verdadeiramente participativo.

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 da Consultora e o Comitê Benevente, com participação efetiva do IEMA.

Um dos objetivos das reuniões é, de certo modo, um ajuste de condutas: por um lado a equipe técnica deve perceber e incorporar os anseios sociais, por outro lado a sociedade, representada pelo Comitê, deve enxergar e entender os objetivos propostos e as limitações existentes (de ordem técnica e financeira, por exemplo).

3.5.2 PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

A elaboração do Enquadramento e PRH Benevente deverão envolver o maior número de atores sociais: grupo de pessoas, entidades de classe e representativas da sociedade, entes políticos, usuários da água, entes públicos e organizações não governamentais.

Tal premissa permitirá que, aos critérios técnicos, seja incorporada a ponderação das escolhas políticas e dos acordos sociais, que deverão ser estabelecidos em reuniões participativas e consultas públicas a todos os atores sociais da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. O objetivo é gerar um PRH com resultados socialmente justos, economicamente viáveis, e ambientalmente equilibrados.

Este intercâmbio definirá o Plano de Participação Social, que deverá possibilitar a aferição entre o estudo final e seus produtos, apresentados pela LUME; e os problemas, necessidades e expectativas dos membros do Comitê Benevente e sociedade em geral sobre os recursos hídricos em questão.

Por isso, o PRH será elaborado tendo como metodologia e indicações a construção integrada com os atores da Bacia, permitindo um processo dinâmico e progressivo de participação da sociedade, desde a mobilização até a apresentação do relatório final.

3.5.3 PLANO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

Plano de Participação Social deverá propor estratégias para atingir os três segmentos de gestão das águas, os atores sociais, que são:

- ✓ Usuários da água;
- ✓ Associações civis com interesse nessa gestão (comitês, associações, sindicatos etc.);
- ✓ Órgãos de governo - federal, estadual, municipais (gestores do solo);
- ✓ Outros segmentos sociais.

3.5.3.1. ETAPAS DO PLANO DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

1 - Mobilização inicial - lançamento do projeto

Nesta etapa, em que são desenvolvidos os preparativos para iniciar os trabalhos, envolvendo toda a equipe técnica e de apoio, os atores sociais da Bacia devem ser informados sobre a elaboração do PRH.

A LUME propõe realizar uma solenidade de lançamento de início o plano envolvendo o Comitê Benevente, as autoridades municipais, estadual e federal, em uma cidade pólo da em uma cidade pólo da Bacia (a definir), para apresentação do que é, para que serve e

como participar da elaboração do Plano Diretor. O objetivo é despertar para a necessidade da participação da sociedade no estudo e na implementação do PRH, e gerar vínculos dos atores com a causa. Nessa evento deverá ser apresentado também o cronograma preliminar dos trabalhos.

2 - Coleta de dados

Conforme apreciado no item 3.3 - Atividade Preliminar 03, nesta etapa a Consultora realizará visitas a cada um dos municípios da Bacia do Rio Benevente para coleta de informações e dados para a elaboração do relatório diagnóstico social, com vistas a definir as estratégias, procedimentos e mecanismos que permitirão o melhor envolvimento da comunidade nas diferentes etapas do projeto.

A identificação e o mapeamento das informações obtidas serão providenciados pelos consultores técnicos, que farão a compilação e a sistematização dos dados para integrar, posteriormente, o relatório diagnóstico da Bacia .

Os atores sociais identificados e mapeados nesta fase serão convidados para as consultas públicas. Os veículos de comunicação serão parceiros na divulgação das reuniões públicas e dos produtos intermediários e finais do PRH.

3 - Oficina de Contextualização do plano, alinhamento conceitual e pesquisa participativa

Nesta oficina, os atores da Bacia, já mobilizados e identificados pela Consultora com apoio do Comitê Benevente e do IEMA, conhecerão a equipe técnica de elaboração do Enquadramento e PRH Benevente e o cronograma físico geral, que conterà, dentre outros itens, as bases de participação pública e os canais de comunicação oficiais com a equipe envolvida. A LUME, com apoio do IEMA, confeccionará e distribuirá os convites aos atores sociais identificados na fase de coleta de dados e mapeamento de públicos.

Se possível, na reunião será distribuído, ainda, um cronograma com dia, horário e local das três séries de consultas públicas, que serão realizadas ao final de cada etapa de elaboração do PRH e da reunião final para aprovação do Plano Diretor e demais documentos que o compõem; ou, pelo menos, um cronograma-macro com os meses previstos para a realização das consultas públicas e as cidades que as sediarão.

A Consultora também entregará, um documento propondo as bases do processo de participação social em cada uma das reuniões públicas, que poderá ser referendado ou emendado pelos atores sociais. Este documento comporá o relatório diagnóstico. Para tal, será necessária a definição anterior das datas e locais dessas reuniões. .

4 - Consultas públicas

Estão previstas cinco consultas públicas, coincidentes a finais de fases do projeto e com a reunião de aprovação do relatório final do PRH. Estas consultas serão momentos importantes para discutir, pactuar e consolidar o Plano.

As consultas públicas sugeridas são:

- ✓ 1ª Consulta pública: Diagnóstico da Bacia (Fase A);
- ✓ 2ª Consulta pública: Definição de usos futuros desejados (Fase B)
- ✓ 3ª e 4ª Consulta pública: Cenários de tendências com as intervenções previstas e cenário de enquadramento (Fase B);
- ✓ 5ª Consulta pública: Apresentação da minuta do PRH: discussão sobre as metas a serem perseguidas e ações a serem priorizadas, discussão sobre critérios de outorga e cobrança.

Para a realização das consultas públicas serão executadas as seguintes atividades:

a. Antes das consultas

- ✓ Mobilização de instituições e segmentos sociais estratégicos, de líderes e atores sociais que constituem referência nas comunidades;
- ✓ Divulgação massiva do evento e distribuição de materiais, explicitando os objetivos e o programa da reunião, em prazo suficiente para mobilização;
- ✓ Definição da estratégia a ser empregada no evento, em ação conjuntada coordenação e comunicação, de forma a permitir que todos tenham possibilidade de compreender o assunto, manifestar suas opiniões e tomar decisões de forma democrática.

b. Onde e como divulgar

- ✓ Comitê Benevente: poder público municipal, estadual e federal, usuários das águas ,sociedade civil e suas diversas entidades representativas;
- ✓ Meios a serem utilizados: e-mails, telefonemas, fax, distribuição de convites e afixação de cartazes em locais de maior acúmulo e acesso das comunidades (igrejas, bares, escolas, sedes de associações etc.);
- ✓ Parceiros na elaboração do PRH: elaborar e distribuir *release* para a imprensa de Vitória e de municípios da Bacia, atentando para os diversos veículos: rádio, TV e jornal; preparar entrevistas em rádios locais, que são muito ouvidas e envolvidas com as demandas da comunidade; fazer spots comerciais e produzir entrevistas com os técnicos e agentes públicos via telefone.

c. Durante as consultas

- ✓ Realizar o evento em local de fácil acesso, bem servido de transporte público, fora do horário cotidiano de trabalho, preferencialmente no turno da noite ou em fins de semana;
- ✓ Presença um moderador com amplo conhecimento do tema para coordenar as reuniões e promover o debate público;
- ✓ Elaboração de lista de presença e coleta da opinião de todos que se manifestarem

para posterior compilação e inserção nos relatórios;

- ✓ Gravação e filmagem de todo o evento para acervo e documentação.

d. Depois das consultas

O *feedback* é essencial. Manter as comunidades informadas sobre os próximos passos do PRH Benevente e sobre a inclusão de suas sugestões ao escopo do plano, mantém a mobilização;

Após cada série de reuniões públicas, será iniciada a mobilização para a etapa seguinte, evitando-se, assim, a desmobilização dos atores sociais. Os atores sociais e o Comitê Benevente receberão um relatório sistematizado com o resultado de cada uma das consultas públicas, que será disponibilizado, também, no site do PRH Benevente e do IEMA para instrumentação dos atores da Bacia para as etapas seguintes de elaboração do PRH;

Também está previsto, manter envolvimento das rádios com o PRH, e, nesse sentido, ser “abastecidas” com dados sobre ele, dando continuidade ao processo de informação e de mobilização da sociedade para as próximas fases de elaboração do PRH Benevente;

A LUME será a responsável pela viabilização da infraestrutura, e pelas condições institucionais, técnicas e econômicas para as reuniões públicas. Para isso, contará com o apoio de:

- Membros do Comitê Benevente;
- Órgão gestor de recursos hídricos do Estado do Espírito Santo;
- Órgãos públicos estaduais, federais e municipais; e
- Outros a definir.

5 - Reunião do CBH Benevente para aprovação final do Enquadramento e PRH

Nesta reunião serão apresentados ao Comitê Benevente o PRH propriamente dito e seus produtos finais.

Propõe-se que o evento seja aberto à participação pública, também, que, já tendo participado das séries anteriores de reuniões públicas, terá condições de vislumbrar os acordos estabelecidos para o PRH e acrescentar sugestões e opiniões ao produto final.

A mobilização será feita por meio do site do PRH e do IEMA; de convites enviados com antecedência suficiente a todos os envolvidos no processo; e de veículos de comunicação das cidades ao longo da Bacia.

Serão confeccionados *releases* para rádios, TVs e jornais impressos, com dados sobre o PRH e com convocação para a última etapa de participação pública.

Como atores sociais que interferem de modo direto ou indireto na qualidade e na quantidade de suas águas, a sociedade, os usuários das águas, os órgãos públicos municipais, estadual e federal devem ser motivados a participar efetivamente da implementação do PRH Benevente, estabelecendo instrumentos para interferir positivamente junto aos gestores públicos, cobrando o desenvolvimento dos programas, projetos e metas estabelecidos para uso racional e sustentável dos recursos hídricos da região em estudo.

Como apoio ao plano de mobilização e divulgação, a Consultora propõe a produção dos materiais expostos no Quadro 2.

Quadro 2 - Material para mobilização e divulgação

Material	Quantidade	Uso
<i>Folder inicial</i>	2000	Divulgação em geral do projeto
Cartaz fase A	200	Ações de divulgação de reuniões públicas
Cartaz fase B usos e cenários	200	Ações de divulgação de reuniões públicas
Cartaz Enquadramento proposto e aprovado	300 (150 para cada)	Ações de divulgação de reuniões públicas
Cartaz fase C - PRH	200	Ações de divulgação de reuniões públicas
Convites impressos e digitais		Todos os eventos
<i>Folder do plano já aprovado</i>	5000	Distribuição geral
<i>Cartaz campanhas redação, desenho e fotografia</i>	200	Distribuição em escolas e prefeituras
<i>Folder campanhas redação, desenho e fotografia</i>	1000	Distribuição em geral
Prêmios para as campanhas (a definir)	9 prêmios	Campanhas redação, desenho e fotografia

3.6. RT1: RELATÓRIO TÉCNICO 01 – ATIVIDADES PRELIMINARES

O RT1 apresentará a consolidação das informações obtidas nas Atividades Preliminares do PRH.

4. FASE A: DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

4.1. ATIVIDADE A.1 - IDENTIFICAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EXISTENTES

4.1.1 A.1.0 - IDENTIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS A SEREM UTILIZADAS NO ESTUDO

A identificação das variáveis a serem trabalhadas no diagnóstico do projeto, obedece, necessariamente, a relação de causalidade que tem que existir e que é evidenciada quando as mudanças de comportamento dessa variável trazem efeitos sobre a quantidade/disponibilidade e qualidade hídricas.

Nesses termos, a seguir são apontadas algumas variáveis identificadas que terão a finalidade de comporem um diagnóstico assertivo capaz de sustentar os prognósticos para o Enquadramento e PRH Benevente.

Acrescenta-se que, a indicação das variáveis que efetivamente comporão o Enquadramento e PRH Benevente será objeto de debate com o Comitê da Bacia. Caberá ainda ao Comitê, em conjunto com a LUME, estabelecer a definição das unidades espaciais às quais as informações de diagnóstico serão subordinadas, conforme apresentado no item 4-1-1-3 A-1.3 Definição das Unidades de Gestão.

4.1.1.1. ASPECTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS DA BACIA

Primeiramente será feita uma abordagem macro, um recorte que irá discriminar a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente das restantes do Espírito Santo, enfocando suas peculiaridades e especificidades, correspondendo a uma primeira aproximação de análise.

Nesse sentido, será feita a caracterização dos diversos fatores que traduzem fisicamente a Bacia: dimensões, limites, divisores de água, potamografia, 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), por meio de textos e mapas.

Seguidamente, será feito um aprofundamento analítico, com o detalhamento e estudo das variáveis físicas e biológicas eleitas para o diagnóstico.

Apesar da decisão também passar pelo crivo do Comitê, a equipe da LUME antevê a possibilidade de utilização das variáveis geologia, geomorfologia, clima, biota aquática e áreas prioritárias de conservação.

As abordagens supramencionadas serão traduzidas nas tarefas que se seguem.

1. Caracterização fisiográfica

Nessa atividade se utilizará de metodologia específica para identificar, consistir e analisar as características fisiográficas da Bacia e sub-bacias envolvidas no estudo.

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

- ✓ Comprimento do Rio principal - Será feita a medida do Rio principal desde a nascente mais a montante até a sua foz;

- ✓ Área da Bacia - será mediada por meio de cartografia digital levando em conta as distorções cartográficas, em escalas adequadas, onde será determinado o perímetro da Bacia (com uso de ferramentas de geoprocessamento);
- ✓ Comprimento da Bacia - Serão utilizados os mesmos métodos supracitados, será medida a maior distância da foz ao ponto mais alto da Bacia e a maior largura;
- ✓ Delimitação das áreas de preservação permanente (APPs) dos cursos de água a serem enquadrados, identificação das matas ciliares existentes e quantificação da área desprotegida; e
- ✓ Delimitação das áreas antropizadas com declividade superior a 30% e quantificação.

2. Caracterização climática

Nessa etapa serão identificados os 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 Consultora está preparada para indicar as melhores alternativas.

Os produtos gerados serão relatórios da 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.

3. Caracterização geológica e geomorfológica

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, fotografias aéreas (em áreas onde houver disponibilidade).

Nos relatórios da 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.

4. Caracterização da biota aquática

Os estudos da biota aquática, em especial a 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 por meio de dados secundários obtidos em coleções e publicações científicas e informações disponíveis nos Estudos de Impacto Ambiental – EIA, em especial da PCHs em licenciamento ambiental. Durante os trabalhos de campo, serão realizadas entrevistas com pescadores locais.

Por meio desses dados, será possível obter-se uma lista de ocorrência de espécies na região (riqueza de espécies), avaliando-se a composição atual de espécies, estágios de desenvolvimento, faixas etárias e classes de tamanho, época e local de recrutamento, distribuição de ovos e larvas, maturidade sexual e fator de bem-estar dos peixes ou fator de condição (fator K).

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 autoecologia 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.

Após as análises dos dados gerados, programas específicos poderão ser propostos objetivando promover o manejo e a conservação da ictiofauna na Bacia, bem como acompanhar as variações populacionais no tempo e no espaço.

5. Identificação das áreas prioritárias para a conservação

O mapeamento das fragilidades ambientais identifica e analisa os ambientes em função de seus diferentes níveis de fragilidade, com base na caracterização e avaliação dos principais elementos naturais constituintes da base física da paisagem. Com estas informações poder-se-á apontar as áreas onde os graus de fragilidade são mais baixos, favorecendo determinados tipos de inserção e também aquelas áreas mais frágeis, onde são exigidas ações tecnicamente mais adequadas a essas condições.

A análise da fragilidade exige um estudo integrado dos elementos componentes do estrato geográfico que dão suporte à vida animal e ao homem, os quais analisados e inter-relacionados geram um produto analítico-sintético que retrata a situação da área de estudo.

A fundamentação metodológica em que se apoia este estudo pode ser definida como uma análise multicriterial suportada em Sistema de Informações Geográficas (SIG). Neste sentido, a proposta é realizar um estudo integrado do uso do solo, geologia, geomorfologia e recursos hídricos para criar o mapa de fragilidade ambiental da Bacia.

As informações sobre as áreas prioritárias para conservação serão complementadas com as informações disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Fundação Biodiversitas.

4.1.1.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E CULTURAIS DA BACIA

Semelhantemente à abordagem físico-biológica, os aspectos socioeconômicos também terão, no âmbito de cada variável selecionada, uma primeira descrição mais abrangente, uma abordagem macro, que poderá discriminar o Estado do Espírito Santo do restante do país, ou a Bacia do Rio Benevente das restantes do Espírito Santo, enfocando suas peculiaridades e especificidades no referente a cultura, economia e fatores sociais.

O posterior aprofundamento avaliará a Bacia por meio dos elementos básicos para a compreensão da sua estrutura organizacional (em termos sociais, econômicos e culturais) e dos sujeitos e segmentos setoriais estratégicos.

Da mesma forma que para o item anterior, apesar da decisão também passar pelo crivo do Comitê, a equipe da LUME antevê a possibilidade de utilização das componentes da estrutura organizacional citada, como as variáveis socioeconômicas e culturais eleitas para o diagnóstico.

Vale lembrar que o levantamento dessas variáveis terá início quando da elaboração do item 3.3 - Atividade Preliminar 03, que objetiva a coleta de informações e dados para a elaboração do relatório diagnóstico social visando definir as estratégias, procedimentos e mecanismos que permitirão o melhor envolvimento da comunidade nas diferentes etapas do Projeto.

As abordagens supramencionadas serão traduzidas nas tarefas que se seguem.

1. Caracterização do uso e ocupação do solo/unidades de conservação

Esta tarefa será baseada em produtos provenientes da classificação de imagens de multiespectrais de média resolução espacial. Este tipo de imagem é largamente utilizada na caracterização da cobertura do solo em grandes dimensões territoriais. Poderão ser usados estudos de uso do solo realizados pelo IEMA, o ZEE do Estado e também as fotos do sobrevôo.

O resultado do mapeamento escolhido será analisado estatisticamente. Considera-se importante mensurar a porcentagem de cobertura de cada classe na Bacia, assim como estimar a conservação desta por meio do tamanho dos fragmentos vegetacionais. Tem-se como premissa que áreas com grandes fragmentos de vegetação natural são mais preservados em relação a áreas com pequenos fragmentos.

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, de forma a orientar a análise dos problemas e as propostas de ações para o plano.

Para o desenvolvimento do mapeamento serão utilizadas imagens digitais de satélite recentes, mapeamentos e estudos já realizados de uso e cobertura do solo na região, além dos dados e fotos obtidos no sobrevoo da Bacia.

A interpretação das imagens se valerá dos elementos básicos de reconhecimento (cor, tonalidade, forma, padrão, densidade, textura, tamanho). Cabe frisar que os resultados são dependentes da escala e menor unidade de mapeamento definidas nas linhas

anteriores. O resultado da classificação será aferido por checagem de campo de todos os padrões definidos na legenda, que incluirão, no mínimo:

- ✓ Formações vegetais nativas identificadas por tipologia, utilizando-se como base, as definições e classificações propostas.
- ✓ Áreas cultivadas, irrigadas e de sequeiro;
- ✓ Pastagens;
- ✓ Áreas de mineração;
- ✓ Manchas urbanas;
- ✓ Áreas de solo exposto;
- ✓ Áreas de preservação legal, incluindo áreas de preservação permanente e unidades de conservação (municipais, estaduais, federais);
- ✓ Outros usos de interesse;
- ✓ Símbolos 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.

As Unidades de Conservação serão identificadas segundo as legislações pertinentes (em especial a lei do SNUC) e a partir de informações levantadas nos cadastros dos órgãos de gestão ambiental. Anualmente há a atualização da lista de UC, além da espacialização de seus limites. A proposta é mensurar a proporção da vegetação natural dentro das Ucs e APs, a fim diagnosticar quais fisionomias são mais representativas que outras, e por fim propor a criação de áreas protegidas em fisionomias proporcionalmente menos protegidas.

Além do mapeamento, os tipos de uso do solo, a cobertura vegetal e as unidades de conservação serão quantificados e expressos em tabelas, indicando a área total de cada ocorrência e respectivos percentuais em relação à área total da Bacia, aos municípios e às sub-bacias.

2. Caracterização das atividades econômicas e polarização regional

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 nesse plano de trabalho, a exemplo da caracterização e dimensionamento da produção agropecuária, a distribuição e condições de vida das populações de interesse, entre outros tantos aspectos relevantes, a proposição de instrumentos e meios de veiculação de informações com as comunidades, entre outros. Ou seja, mais que um diagnóstico detalhado, esta tarefa apresentará subsídios fundamentais para o desenvolvimento posterior do projeto.

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

- ✓ Ao PIB dos municípios, das sub-bacias e da Bacia com a descrição e análise dos setores da economia;
- ✓ Ao 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;
- ✓ Ao setor industrial, comercial e de serviços, sua composição por atividades econômicas e empregos formais;
- ✓ Aos aspectos gerais de infraestrutura de equipamentos de uso público, tais como rede viária, transportes, comunicações, energia, saneamento básico, estabelecimentos de ensino e unidades de atendimento de saúde;
- ✓ Aos indicadores sociais de qualidade de vida da população; e
- ✓ Às contas municipais e aspectos orçamentários relacionados aos 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, sempre que couber e for estatisticamente adequado, os dados serão tabulados por município e também pela participação proporcional deste na Bacia, oportunizando a visualização pelos peritos que trabalham diretamente no Projeto, mas também pelos atores sociais relacionados com suas comunidades, da participação efetiva dos municípios no contexto da Bacia, facilitando a comunicação desejada com estes atores.

Como produto final será elaborado um relatório analítico 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.

3. Caracterização dos aspectos demográficos

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 do Estado do Espírito Santo (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, dentre outras variáveis:

- ✓ Populações urbana, rural e total;
- ✓ Densidade demográfica;
- ✓ Taxa de urbanização;
- ✓ Taxa de mortalidade infantil;
- ✓ Óbitos por ocorrência e por residência;
- ✓ Evolução da população desde 1970: taxa geométrica anual de crescimento da população;
- ✓ Taxa de natalidade, taxas de imigração e emigração, crescimento vegetativo;
- ✓ Número de domicílios urbanos;
- ✓ Projeções populacionais.

As projeções do crescimento da população serão realizadas para os próximos 20 possibilitando assim compatibilizar os estudos do Diagnóstico, Prognóstico e Metas.

4. Caracterização dos aspectos institucionais e legais

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 de 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, 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 consequências 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.

5. Caracterização dos aspectos socioculturais

A atividade objetiva identificar a dinâmica social da Bacia, por meio 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.

Paralelamente, serão diagnosticados os elementos que compõem o patrimônio imaterial (saberes, hábitos e práticas cotidianos, eventos religiosos, culturais e econômicos, representações simbólicas etc) que caracterizam a relação da população da Bacia Hidrográfica com os recursos naturais, em especial a água. A partir dessa identificação, com base em dados secundários, será traçado o quadro de pertencimento e apropriação que esses sujeitos sociais fazem dos recursos hídricos (com apoio no cruzamento dos dados secundários com outros primários coletados em visitas de campo), de forma a orientar futuras ações, planos e projetos do PRH Benevente.

O desenvolvimento desses estudos específicos permitirá, ao término da Atividade, a proposição dos mecanismos de envolvimento social que serão implementados ao longo dos trabalhos ora licitados.

6. Caracterização da política e estrutura urbana

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 quantidade e/ou qualidade dos recursos hídricos, ou que com eles mantenham relação, dentre os quais se tem: 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 relatórios descritivos e analíticos, mapas em escala compatível que também serão utilizados nas etapas posteriores do trabalho.

7. Identificação e caracterização dos sujeitos sociais estratégicos

A Tarefa tem por objetivo 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 por meio do arrolamento de listas de instituições no âmbito local, sejam elas direta ou apenas indiretamente relacionadas com a gestão dos recursos hídricos.

Os sindicatos patronais e de trabalhadores, as organizações comunitárias, os clubes de serviços, as organizações ambientalistas, as cooperativas de usuários da água, as organizações de profissionais técnico-científicos, as universidades regionais e redes municipal e estadual de ensino, as associações de municípios, as instituições públicas (Prefeituras, Câmaras de Vereadores, os Conselhos Municipais), são exemplos de instituições que serão avaliadas com relação ao seu potencial de vir a se constituir em representantes legítimos, isto é, reconhecidos socialmente como porta-vozes de grupos sociais com potencialidade para estabelecer parcerias estratégicas quanto à implementação de práticas ambientais na 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.

4.1.2 A.1.1 - COLETA E SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EXISTENTES

Esta atividade compreende a coleta, compilação, sistematização, classificação e análise de todos os dados e informações disponíveis das áreas de interesse para o estudo. A coleta será empreendida junto a todos os órgãos públicos, universidades, concessionárias de serviços públicos e empresas privadas, abrangendo todas as áreas e assuntos de interesse do PRH.

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. Como resultado desse trabalho, será elaborada planilha descritiva, na qual se indicará o organismo que o tenha elaborado, seu título, datas de elaboração e forma de obtenção do documento e um resumo descritivo de seu conteúdo.

Além da documentação de caráter técnico, serão recopiladas todas as informações que permitam identificar aspectos institucionais e jurídicos, dentro dos quais há de se desenvolver o PRH Benevente.

4.1.3 A.1.2 - ESTRUTURAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DE UMA BASE DE DADOS COMPATÍVEL COM O SISTEMA SE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS DO IEMA

Este item objetiva apresentar como se dará a reunião, organização, análise e também a difusão dos dados e 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 (SIG-PLANO) será preparado a partir da base cartográfica da Bacia, composta das Cartas DSG, vetorizadas, e da hidrografia, já em formato unifilar, compatível com o Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos.

A base cartográfica disponibilizada (e complementada), sobretudo a informação relativa à 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 hidrológicamente 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 estratégias alternativas e complementares. Num primeiro momento se pretende utilizar estudos existentes para o Estado do Espírito Santo. Outro caminho é preparar o uso do solo da Bacia, a partir da classificação de imagens do satélite Landsat 5 (com célula de 30m) e ainda utilizar os produtos gerados pelo sobrevoo na Bacia.

Outros mapas temáticos serão elaborados a partir de produtos obtidos junto a fontes oficiais.

A base de dados produzida não terá sua utilização restrita ao estudo. Ela será desenvolvida de tal forma que possa ser instalada nos equipamentos do IEMA e do Comitê Benevente, possibilitando dar suporte às etapas subseqüentes do projeto, ou mesmo servir a outras instituições e finalidades, a critério IEMA.

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 obtidas 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 ou conforme preferência do IEMA.

Para a implantação do SIG Plano da Bacia do Rio Benevente e alimentação do banco de dados, serão consideradas as especificações técnicas e as diretrizes indicadas pelo IEMA.

4.1.4 A.1.3 - DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE GESTÃO

Baseada em critérios técnicos a equipe da LUME proporá uma divisão da Bacia do Rio Benevente em unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos ou sub-bacias. Tal compartimentação será fundamental na definição do enquadramento e na

especialização das ações dele decorrentes, como também para os estudos hidrológicos da Bacia.

Diante da experiência da LUME em projetos similares, a equipe já antevê as variáveis que podem contribuir na proposta de compartimentação, quais sejam:

- ✓ Hidrografia;
- ✓ Relevo;
- ✓ Sedes municipais, distritos e localidades;
- ✓ Estações de qualidade de água, fluviométricas e pluviométricas;
- ✓ Áreas homogêneas.

Assessorado pela empresa e por técnicos do IEMA o Comitê Benevente será o responsável pela aprovação da proposta de compartimentação, podendo o Comitê a ela fazer emendas, tais como agregar valores sociais e culturais tipicamente regionais.

Além disso, para o estudo do enquadramento, a malha hídrica será dividida em trechos definidos a partir de:

- ✓ Uso das águas (reprimidos, atuais e futuros);
- ✓ Existência de estações de qualidade de água, fluviométricas e pluviométricas;
- ✓ Confluências entre rios;
- ✓ Ruptura do perfil longitudinal;
- ✓ Existência de barramentos;
- ✓ Nível de pressão antrópica na área de drenagem do trecho;
- ✓ Existência de unidades de conservação; dentre outros.

4.1.5 A.1.4 - LEVANTAMENTO DOS PROGRAMAS, AÇÕES, PROJETOS E INTERVENÇÕES PREVISTAS NA BACIA PARA UM PERÍODO DE 20 ANOS

Será feito o levantamento junto aos órgãos públicos e instituições dos projetos, intervenções, ações e programas planejados para a Bacia do Rio Benevente em um horizonte de 20 anos ou em implantação; sejam governamentais ou privados, que ofereçam relação direta ou indireta com a qualidade e/ou quantidade dos recursos hídricos da Bacia

Como resultado do levantamento, será gerado um relatório descritivo e analítico, com respectivo mapeamento, em escala compatível, localizando os projetos e, se possível, suas áreas de influência em termos socioambientais e de demanda de recursos hídricos.

Devido às sabidas dificuldades de informações a nível municipal e local essas serão complementadas com dados de campo e com aquelas aportadas pela comunidade a partir da pesquisa participativa levada a termo junto ao Comitê.

4.2. ATIVIDADE A.2 - OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

A caracterização das águas superficiais, *lato senso* consiste em um dos principais estudos integrantes do diagnóstico, visto que proporcionará diretamente as informações necessárias à determinação das disponibilidades hídricas na Bacia, bem como a identificação de pontos ou trechos em função de eventos críticos, em especial, cheias e assoreamento.

Como objetivo geral, terá a ampla caracterização das águas superficiais da Bacia, segundo a compartimentação hidrográfica definida previamente pela equipe técnica e consensada com a contratante. 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 pesquisa participativa mencionada no Termo de Referência será realizada junto às categorias de representantes do Comitê Benevente, durante os trabalhos de campo, visando obter informações complementares tanto aquelas técnicas como aquelas fruto do saber popular, por exemplo: pescadores informando os tipos de peixes presentes; moradores indicando águas poluídas, etc.

4.2.1 A.2.1 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

A nova mentalidade com relação à gestão dos recursos hídricos impulsionou a essencial compatibilização da Política de Meio Ambiente com a Política de Recursos Hídricos, culminando com a aprovação da Resolução CONAMA nº 357, em 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para enquadramento dos corpos de águas superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

A análise espacial de um corpo de água permite visualizar os trechos mais críticos em termos de deteriorização, o que, aliado ao conhecimento da tendência da evolução da sua qualidade ao longo do tempo, possibilita planejar e implementar medidas preventivas e corretivas para manutenção e melhoria das características do meio hídrico.

Nesse sentido, os elementos físicos químicos e biológicos caracterizadores da qualidade das águas superficiais serão avaliados e interpretados com o objetivo de: fornecer um conhecimento regional compartimentado sobre a situação atual dos recursos hídricos; subsidiar a proposta de enquadramento dos corpos de água da Bacia; e, por meio dos princípios de causa-efeito vinculados à qualidade, estabelecer bases o plano de metas e para o programa de efetivação do enquadramento.

A caracterização qualitativa das águas superficiais da Bacia do Rio Benevente será fundamentada nos dados da rede básica de qualidade da água do Estado do Espírito Santo. O Programa de Monitoramento das Águas Interiores no Estado do Espírito Santo iniciou-se em 1989 sendo realizado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEAMA em 17 (dezessete) pontos amostrais localizados nos principais mananciais da Região da Grande Vitória nas bacias dos rios Jucu, Santa Maria da Vitória, Formate e Jacaraípe.

A partir de 1993, a rede foi ampliada para 64 (sessenta e quatro) pontos amostrais. Esta rede de monitoramento esteve desativada por um tempo e foi retomada em 1998 com 84 pontos de coleta distribuídos em todas as bacias hidrográficas do Estado do Espírito Santo. Atualmente, o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – IEMA monitora 75 pontos realizando análises de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, com o objetivo de avaliar as condições das águas quanto aos seus usos múltiplos.

Para fins de subsidiar o enquadramento, os estudos de qualidade de água serão complementados pela incorporação dos resultados laboratoriais de água bruta das captações de abastecimento público (CESAN, Prefeituras...) e pelos resultados de análises decorrentes de auto monitoramento dos empreendimentos licenciados. Essas informações serão obtidas nos bancos de dados do IEMA e junto às empresas concessionárias de água.

Também é proposta a utilização de uma Mini Sonda YSI multi-parâmetro que, por meio de coletas de parâmetros de qualidade das águas “in loco”, poderá contribuir no processo de avaliação da condição em cada trecho objeto de estudo de enquadramento. Adicionalmente, será utilizado o Kit Técnico de Potabilidade ALFAKIT com a análise dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Estes estudos serão realizados durante a pesquisa de campo. A sonda realiza análises de temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, pH e amônia, enquanto o kit analisa: Alcalinidade; Cloretos; Dureza total; pH; Ferro; Amônia ; Cloro livre; Oxigênio consumido; Cor; Transparência; Coliformes Totais, Fecais e Salmonela - Colipaper (Tecnobac).

Após a identificação dos usos das águas e a delimitação dos trechos serão propostos ao IEMA pontos para complementar a rede de estações de avaliação da qualidade.

A partir dos parâmetros monitorados, será computado o percentual de não conformidades em relação ao padrão de qualidade para cada um dos parâmetros selecionados em todos os pontos de coleta, tendo como referência a Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 e a Instrução Normativa IEMA Nº 002, de 09 de março de 2009.

Ressalvados os parâmetros cujas não conformidades sejam devidas às condições naturais, os parâmetros selecionados serão objeto de um estudo aprofundado podendo, inclusive, serem objeto de estabelecimento de metas progressivas.

Serão elaborados quadros síntese da avaliação da qualidade das águas nas unidades de gestão caracterizadas, indicando as interferências ou características que possam estar influenciando as condições de qualidade, evidenciadas por meio de indicadores não conformes com os limites legais ou com resultados considerados relevantes. Buscar-se-á

correlacionar, os efeitos dos múltiplos usos do solo e das águas na alteração da qualidade dos recursos hídricos.

4.2.1.1. 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.

Como resultado, serão determinadas as características químicas das águas subterrâneas, conforme os aquíferos e regiões da Bacia; as áreas mais indicadas para a utilização dos mananciais subterrâneos; as áreas de restrições ao uso; 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.

Para o alcance dos resultados almejados, serão seguidos os seguintes procedimentos:

- ✓ Coleta de dados a partir de ampla pesquisa bibliográfica, seguida de uma análise dos trabalhos de interesse os quais serão agrupados em:
 - (a) estudos regionais que representam os trabalhos realizados por entidades públicas com o objetivo de dotar determinada região de informações básicas para a utilização racional dos recursos hídricos, geologia e geomorfologia;
 - (b) estudos de detalhe onde foram agrupados os trabalhos desenvolvidos por empresas privadas ou entidades governamentais que atuam com saneamento básico, controle ambiental e desenvolvimento regional; e
 - (c) projetos de aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos para abastecimento coletivo ou individual e irrigação levantada junto a Companhia de Saneamento, Universidades, Serviços Autônomos de Água e esgoto e empresas privadas;
- ✓ Organização dos dados hidrogeológicos na forma de um banco de dados com a localização dos pontos de afloramento de água subterrânea (surgências naturais, poços manuais e poços tubulares profundos) inventariados na Bacia. Nesse banco constarão informações sobre as características locais, construtivas e hidrogeológicas de captações inventariadas em bancos de dados de empresas públicas como IEMA/ES, CPRM/SIAGAS, CESAN, assim como as informações sobre poços tubulares coletadas junto a empresas de perfuração que atuam na região;
- ✓ Análise, processamento e interpretação dos dados hidráulicos e hidroquímicos dos sistemas aquíferos, com definição dos tipos de captação de águas subterrâneas existentes na Bacia de forma a dar suporte às estimativas potenciais e disponibilidades hídricas subterrâneas;

- ✓ Caracterização dos sistemas aquíferos incluindo a descrição dos aspectos lito-estruturais e hidrodinâmicas; forma de ocorrência; distribuição, condições de infiltração, de recarga, de escoamento e descarga das águas subterrâneas; e formulação de um modelo hidrogeológico conceitual para a Bacia.

Todo o material organizado será sintetizado na forma de tabelas, textos contendo: as características gerais dos pontos de captação de água subterrânea; distribuição por município; tipos de pontos d'água; profundidades dos poços; profundidades dos níveis d'água; distribuição dos pontos por sistemas aquíferos; e representação em mapas da hidrogeologia regional.

A estimativa do potencial e das disponibilidades hídricas subterrâneas será feita a partir de:

- ✓ Coleta de dados por meio de pesquisa bibliográfica seguida de sua análise e sistematização. Para tanto serão consultados os bancos de dados do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS/CPRM, Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, e CESAN;
- ✓ Análise e tratamento estatístico dos dados de produção dos poços e elaboração de gráficos e mapa com a tendência de distribuição da vazão específica;
- ✓ Determinação da capacidade de armazenamento subterrâneo a partir da análise dos hidrogramas de vazões diárias, referentes a postos fluviométricos representativos de cada uma das unidades de planejamento da Bacia, compilados do banco de dados da ANA. Esse procedimento tornará possível determinar os voLUMEs de escoamento subterrâneo anual e estimar as reservas renováveis e explotáveis dos recursos hídricos subterrâneos;
- ✓ Interpretação dos dados da qualidade das águas com o objetivo de caracterizar a composição química das águas subterrâneas no sistema aquífero; identificar os principais processos de mineralização e evolução química das águas; e definir sua adequação aos diversos tipos de utilização;
- ✓ Definição das áreas mais favoráveis à captação com base nas informações referentes à vazão dos poços inventariados; qualidade das águas subterrâneas; e favorabilidade das unidades aquíferas mapeadas. Esses procedimentos também viabilizarão a indicação da forma da captação: poços tubulares, poços manuais, drenos horizontais ou outras.

4.2.2 A.2.2 - QUANTIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Os estudos envolvendo os aspectos quantitativos das águas superficiais, irão se apoiar em três parâmetros, quais sejam:

- ✓ Precipitações;
- ✓ Vazões fluviais (descargas líquidas nos principais cursos d'água da Bacia);
- ✓ Capacidade e repercussões das reserwações, sejam elas naturais ou artificiais

(principalmente no que se refere à capacidade de regularização de vazões e alterações dos regimes fluviais naturais).

De acordo com o Termo de Referência, para os estudos de disponibilidade hídrica da bacia do rio Benevente, primeiramente serão consultados os estudos de regionalização disponível no IEMA.

As unidades de estudo serão a base espacial para “regionalizar” os parâmetros específicos definidos nos diversos pontos da Bacia, conforme a disponibilidade de informações (estações pluviométricas e fluviométricas). Nesse sentido, será necessária a:

- ✓ Definição das unidades de estudo (compartimentos ou sub-bacias), para fins de espacialização dos dados e informações;
- ✓ Obtenção de séries pluviométricas consistentes, por meio 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, por meio 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 e levantamento expedito de locais para a implantação de obras hidráulicas com fins de regularização de vazões (basicamente, locais já estudados);
- ✓ Realização de análise estatística 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; Q7,10; Q90% e Q95%). 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;
- ✓ Espacialização das disponibilidades 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.

Caso haja carência localizada de dados hidrometeorológicos, será proposta uma rede hidrométrica complementar, com vistas a permitir o futuro gerenciamento dos recursos hídricos da Bacia do Rio Benevente.

A partir dos dados e análises supramencionados, ao término dos estudos de avaliação dos aspectos quantitativos das águas superficiais, serão gerados elementos suficientes para o conhecimento: do regime de disponibilidades hídricas na Bacia (médias e mínimas), conforme as unidades de estudo definidas (regionalização ou compartimentação); de sua sazonalidade e riscos de ocorrências extremas (máximos), além da potencialidade de regularização de vazões.

4.2.3 A.2.3 - LEVANTAMENTO DOS PONTOS OU TRECHOS EM FUNÇÃO DE EVENTOS CRÍTICOS

Conforme abordado ao final do item anterior, a espacialização das disponibilidades hídricas irá permitir a elaboração de cartas indicando as áreas com escassez e com riscos de cheias.

No caso das cheias, serão definidas áreas com risco de inundação agregando as informações hidrológicas com dados geomorfológicos e de uso dos solos, bem como informações coletadas junto à Defesa Civil, Prefeituras Municipais, Comitê de Bacia acerca das ocorrências de eventos extremos e suas localizações.

Além desse aspecto ligado à dinâmica fluvial, serão também objeto de estudo os processos os erosivos e sedimentológicos ocorrentes na Bacia.

O estudo dos processos os erosivos terá o objetivo de identificar as áreas a eles submetidas, bem como às áreas potenciais críticas. Já os estudos dos processos sedimentológicos terão como meta 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, apontar, com maior exatidão as áreas fonte de sedimentos e relacioná-las a 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 a partir do sobrevoo e do trabalho de campo.

4.2.4 RESULTADOS

Sumarizando o item de Informações Complementares e mostrando sua enorme importância na elaboração do Enquadramento e PRH Benevente, enfatiza-se que, ao término dos estudos complementares, e a partir da integração com as demais informações levantadas e tratadas, serão obtidos os seguintes resultados principais:

- ✓ 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 riscos de comprometimento da qualidade;
- ✓ Identificação de trechos favoráveis à manutenção e restauração da biodiversidade;
- ✓ Identificação de trechos de ocorrência de espécies vetores de doenças de veiculação hídrica e importância sanitária;
- ✓ Subsídios à proposição de programas de monitoramento hidrometeorológico;
- ✓ Subsídios à proposição de programas de monitoramento hidrosedimentológico;
- ✓ Subsídios à proposição de programas de monitoramento de qualidade das águas; e
- ✓ Cartografia indicando a qualidade atual dos rios da Bacia conforme as classes de uso definidas na Resolução CONAMA Nº 357/2005.

4.3. ATIVIDADE A.3 - CONSOLIDAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

A consolidação do diagnóstico será feita a partir da análise da influência das variáveis escolhidas, sobre a disponibilidade e demanda de recursos hídricos de forma a oferecer o balanço hídrico no âmbito da Bacia do Rio Benevente, bem como indicar os principais problemas e fatores de pressão sobre as diversas sub-bacias.

Para a realização desta consolidação será realizado um *workshop* com os consultores da Consultora onde serão discutidos os principais problemas de cada sub-bacia buscando-se analisar a inter e intra relações entre eles.

Serão avaliados os aspectos relativos às disponibilidades e demandas hídricas, à quantidade e à qualidade, ao longo do tempo (sazonalidade ao longo do ano), uso do solo, usos das águas, desenvolvimento econômico, demografia, aspectos sociais, poluição, resíduos sólidos, ictiofauna, dentre outros.

O diagnóstico resultará da análise final e integrada desses elementos, por sub-bacia 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.

4.3.1 A.3.1 - CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO

É consenso que o uso e ocupação do solo é uma variável substantiva na demanda por água. Visando viabilizar o alcance pretendido para consolidação do diagnóstico será realizado um estudo contendo uma análise pautada na causa e efeito entre as condições de uso e ocupação do solo e as condições de qualidade e de quantidade de água.

A partir da sistematização e análise do levantamento bibliográfico e cartográfico existente, o estudo será feito de modo a permitir que se possa mensurar, de forma sucinta e objetiva:

- ✓ A evolução histórica do uso do solo e exploração econômica da bacia do rio Benevente;
- ✓ A indicação dos usos preponderantes das águas e possíveis conflitos que poderiam causar limitação à proteção dos usos e a efetivação do futuro enquadramento;
- ✓ A indicação das áreas de influência dos principais núcleos urbanos, políticas públicas, planos diretores e possíveis tendências de crescimento das cidades e;
- ✓ A identificação de áreas com vocação e condição para serem preservadas (banhados, nascentes, áreas úmidas, dentre outros).

A caracterização proposta para o mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal está indicada no item 4.1.1 - A.1.0 - Identificação e definição das variáveis a serem utilizadas no estudo.

4.3.2 A.3.2 - DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

No sentido de viabilizar o alcance pretendido para consolidação do diagnóstico, será estimada a disponibilidade hídrica dentro da Bacia do Rio Benevente, conforme metodologia indicada no item 4.2 - Atividade A.2 - obtenção de informações complementares, no que se refere à qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas.

4.3.3 A.3.3 - DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

No sentido de viabilizar o alcance pretendido para consolidação do diagnóstico, será levantada e avaliada a demanda hídrica atual e futura dentro da Bacia a partir das seguintes procedimentos:

- ✓ Caracterização das demandas atuais e futuras de recursos hídricos para os diversos setores usuários da Bacia a partir de dados secundários;
- ✓ Identificação de problemas, com base na caracterização anterior, quanto aos usos da água (notadamente quanto a conflitos de uso, situações de escassez e degradação qualitativa) e realizada avaliação preliminar e expedita quanto às capacidades de pagamento (pelo uso dos recursos hídricos) dos setores usuários;
- ✓ Realização de consultas públicas setoriais onde serão apresentadas as informações levantadas, com o objetivo de se obter um diagnóstico consolidado validado pelos diferentes setores usuários da bacia do rio Benevente

Como produto final, serão quantificadas as demandas hídricas (atuais e projetadas) de cada setor usuário. Para aquelas atividades consuntivas serão estimadas as demandas e os consumos, mas para as atividades não-consuntivas serão determinadas as exigências

mínimas em termos de quantidade e qualidade. Como resultado ter-se-á um quadro resumo com os valores demandados para cada setor usuário, ao longo dos meses do ano (com o objetivo de estabelecer padrões sazonais) e para as unidades hidrográficas de estudo previamente definidas. Também será apresentada uma hierarquização dos principais usos em termos de prioridade legal e técnica (quantidade e qualidade), indicados e avaliados os principais impactos dessas atividades sobre os recursos hídricos. Metodologicamente, os estudos serão baseados em dados secundários. Para cada setor usuário, serão avaliados os projetos, programas e planos em execução ou previstos.

Quanto aos usos múltiplos da água serão apresentadas as informações específicas para cada uso, entre eles: Preservação da vida aquática; Abastecimento público; Sistemas de esgotos sanitários; Resíduos sólidos; Irrigação; Uso industrial; Transporte hidroviário; Mineração; Pesca e aquicultura; Turismo e lazer; Preservação ambiental; Geração de energia e bens e serviços fornecidos por estuários e manguezais.

4.3.4 RT2: RELATÓRIO TÉCNICO 02 – ATIVIDADES A.1, A.2 E A.3

O RT2 apresentará o resultado das atividades A.1, A.2 e A.3 da Fase A do PRH.

4.3.5 A.3.4 - BALANÇOS HIDRICOS

A presente atividade consistirá na confrontação das disponibilidades hídricas com as demandas hídricas, para fins de configuração de balanço hídrico caracterizador de situações de escassez potencial relativa.

O confronto será feito para cada unidade hidrográfica de estudo (sub-bacias ou compartimentos), considerando os usos setoriais, a sazonalidade ao longo do ano e as questões qualitativas (compatibilidades entre qualidades dos recursos hídricos e seus usos).

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 feita por meio 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, será possível identificar e localizar as incompatibilidades atuais e potenciais.

Com vistas a capturar a aleatoriedade das disponibilidades hídricas, nos balanços de ordem quantitativa, serão simuladas situações com as seguintes disponibilidades características: vazão média de longo prazo, Q7,10, Q90% e Q95%, visto que essas condições estabelecem as condições de contorno entre as situações normais e de estiagem.

A utilização desta metodologia simplificada tem mostrado excelentes resultados de ordem prática. A simplicidade da lógica utilizada auxilia no franco entendimento dos atores sociais estratégicos envolvidos no processo de planejamento e gestão, possibilitando e

efetivando a participação social. Cria-se, inclusive, a possibilidade de futuras atualizações e simulações pelos próprios atores envolvidos no processo, garantindo as premissas básicas da gestão de recursos hídricos: participação e descentralização.

4.3.6 REA: RELATÓRIO DA ETAPA A

O REA apresentará o resultado obtido com as atividades da Fase A do PRH.

5. FASE B: CENÁRIOS FUTUROS E ENQUADRAMENTO: DEFINIÇÃO DOS USOS FUTUROS DESEJADOS PARA AS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Relembrando as diretrizes mencionadas no Termo de Referência:

"No processo de planejamento de recursos hídricos objeto deste Termo de Referência a Fase B consiste na elaboração de cenários futuros de natureza qualitativa e quantitativa para a Bacia hidrográfica.

Basicamente, serão formulados dois cenários: um com as intervenções previstas (identificadas no item A.1.4) e outro, de enquadramento, a partir das definições do Comitê de Bacia sobre os usos futuros das águas do Rio Benevente e seus afluentes.

Como instrumento de gestão previsto na legislação, *enquadramento é a definição pelo Comitê de Bacia, a partir de estudos técnicos e ouvida a sociedade, dos usos futuros pretendidos das águas da bacia hidrográfica, bem como a definição de metas para o cumprimento desses objetivos dispostas no tempo, conforme estabelece a Resolução CONAMA 357/2005.*

Vale destacar que a manifestação de vontade da sociedade quanto aos usos futuros das águas de uma bacia hidrográfica via Comitê da Bacia, não se caracteriza como um cenário futuro, mas como um momento importante e fundamental da construção do cenário de enquadramento propriamente dito, este sim um cenário de futuro.

Para encaminhar a conclusão desta Fase serão realizadas a análise e a seleção de estratégias de intervenção, seja visando o incremento da disponibilidade hídrica, se for o caso, seja pela identificação de medidas mitigadoras (de qualquer natureza) para a redução da carga de poluentes nos cursos de água, em função das demandas atuais e projetadas nos cenários, articulando os diversos interesses de uso dos recursos hídricos, internos e externos à Bacia, seja finalmente pela intervenção estrutural ou não no uso e na ocupação do solo visando o controle de eventos críticos do clima, se for o caso.

A Fase B se conclui com a elaboração da proposta de enquadramento dos corpos de água superficiais da Bacia hidrográfica objeto dos estudos descritos neste Termo de Referência.

Nesse sentido a Consultora propõe que após a atividade preliminar A.1 - Identificação e consolidação de informações existentes tenham início os estudos técnicos necessários aos estudos do enquadramento.

Será realizada uma pesquisa de campo para identificação dos usos das águas, atuais, futuros e reprimidos, com visitas *in loco*.

A pesquisa de campo possibilitará aprimorar o diagnóstico em elaboração em especial quanto aos usos preponderantes das águas, conflitos de usos, fontes potencialmente degradadoras dos recursos hídricos e avaliação *in loco* de alguns parâmetros de qualidade de água.

Essa pesquisa se desenvolverá nas sub-bacias definidas.

Serão visitados todos os municípios, distritos e vilas integrantes da Bacia do Rio Benevente e percorridos os cursos d'água onde o uso das águas é mais intenso e cujos conflitos são eminentes, procurando analisar os usos mais nobres e os locais onde as atividades humanas são significativas. Sendo assim, diversas instituições regionais ou locais serão consultadas para auxiliar na identificação e análise do uso mais nobre da água: prefeitura municipal; CESAN; o INCAPER e a Polícia Ambiental; ONGs; Sindicatos rurais; pescadores; produtores rurais; dentre outros.

Em linhas gerais, as atividades englobarão a identificação e georreferenciamento dos usos preponderantes das águas nos trechos objeto de estudos e o levantamento das fontes de degradação mais expressivas dos recursos hídricos.

Procurar-se-á analisar a evolução dos usos frente ao crescimento das atividades humanas e possível intensificação de demanda hídrica (relação entre o uso do solo e o uso da água), sempre buscando averiguar os usos preponderantes das águas e possíveis conflitos, que acusariam fatores limitantes à proteção dos usos e a efetivação futura do enquadramento.

Juntamente com a base cartográfica do IBGE, dados de GPS e fotografias digitais, todas as informações serão estruturadas em planilhas de forma a compor o mapeamento de uso das águas (Quadro 3), considerando, para tanto, os usos das águas especificados na Resolução CONAMA 357/2005.

Quadro 3 - Modelo de quadro para levantamento de usos da água.

Ponto	Longitude	Latitude	Sub-Bacia	Curso d'água	Águas Destinadas	Classe Uso	Uso secundário próximo	Descrição	Município
-------	-----------	----------	-----------	--------------	------------------	------------	------------------------	-----------	-----------

É importante salientar que os estudos de enquadramento serão balizados também na condição atual dos usos ocorrentes, nos usos futuros pretendidos e na reabilitação dos usos reprimidos, sempre almejando a melhoria ou manutenção da qualidade das águas visando a proteção dos usos.

Nos pontos amostrados em campo será promovida pela equipe técnica uma análise visual do local, somada a esta análise será preenchida uma ficha com dados inerentes as condições climáticas, aspectos da paisagem, uso do solo, fatores estressadores e qualidade da água quando necessário, diante de análise realizada com o uso da sonda multi-parâmetros e do Kit Técnico de Potabilidade ALFAKIT. O cômputo das informações obtidas, de acordo com a metodologia supramencionada, auxiliará sobremaneira a analogia entre o uso do solo e o uso da água, relação de extrema importância para a definição do enquadramento a ser proposto.

O Quadro 4 apresenta as variáveis que serão avaliadas e a analogia realizada para os estudos de enquadramento.

Quadro 4 - Variáveis avaliadas nos estudos de enquadramento

Metodologia para o enquadramento de corpos d'água		
Classes	Uso das águas atual ou pretendidos identificados	Usos do solo identificados
Classe Especial	Abastecimento para consumo humano sem tratamento ou simples desinfecção	Pouca ou nenhuma antropização
		Vegetação altamente preservada
	Proteção das comunidades aquáticas	Manutenção do corredor ecológico com UC
	À preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral	Inserção em UCs de conservação de proteção integral
Pouca ou nenhuma pressão antrópica		
Classe 1	Abastecimento simplificado	Baixa antropização
	Proteção das comunidades aquáticas	Baixa pressão antrópica
	Recreação de contato primário	Não identificação em campo de fatores irreversíveis que possam comprometer o uso Resolução CONAMA N° 274;
		Condições que asseguram a qualidade das águas
Irrigação de hortaliças	Rotatividade de culturas	
Classe 2	Abastecimento convencional	Média antropização
	Recreação de contato primário	Não identificação em campo de fatores irreversíveis que possam comprometer o uso Resolução CONAMA N° 274;
	Irrigação	Identificação em campo de fatores que comprometam os usos mais restritivos
Classe 3	Recreação de contato secundário	Não identificação em campo de fatores irreversíveis que possam comprometer o uso Resolução CONAMA N° 274;
	Dessedentação de animais	Alta pressão antrópica

Fonte: Consórcio ECOPLAN- LUME- Skill, 2012.

Com base na legislação atual considera-se que o uso das águas orienta sobremaneira o estudo, entretanto, o enquadramento será proposto após a correlação entre o uso do solo e uso d'água, a qualidade atual das águas por meio de dados oficiais disponíveis e de dados primários obtidos em campo e a pressão antrópica sobre os usos.

Após o trabalho de campo, será realizada uma avaliação da qualidade das águas nos diversos trechos. Analisando o banco de dados do diagnóstico será possível identificar a condição de qualidade das águas em espaços temporais distintos, com informações disponíveis.

Nesse momento do estudo estarão definidas

- ✓ As sub-bacias divididas em trechos;
- ✓ O mapeamento dos usos preponderantes das águas;

- ✓ A avaliação da condição em cada trecho (com os dados oficiais disponíveis e com as análises de campo); e
- ✓ Uma proposta de uma "rede de monitoramento de usos" complementar.

Cabe salientar que se pretende que no trabalho de campo também sejam obtidas as seguintes informações:

- ✓ Obras e intervenções planejadas ou em execução;
- ✓ Aspectos legais, planos e ações operacionais relacionados à gestão municipal em especial ao meio ambiente, saneamento, planejamento e controle urbano, patrimônio, rural, turismo; e
- ✓ Outros que se fizerem necessárias.

Essas informações irão complementar a consolidação do diagnóstico como também subsidiar os cenários de enquadramento.

5.1.ATIVIDADE B.1 - CENÁRIO DE TENDÊNCIAS COM AS INTERVENÇÕES PREVISTAS

Mais uma vez, lembrando as diretrizes do Termo de Referência:

"Neste cenário futuro, construído a partir do cenário atual, a Contratada deverá incorporar as intervenções previstas e identificadas no item A.1.4 mais os acordos de futuro já vigentes no Comitê de Bacia, se houver.

O estudo deste cenário mostrará as tendências da bacia hidrográfica e as facilidades ou não do cumprimento dos objetivos de qualidade exigidos pelo Enquadramento.

A formulação do cenário de tendências com as intervenções previstas deverá pressupor a evolução da situação atual, com base nas expectativas futuras reais, quanto à disponibilidade e ao uso dos recursos hídricos. O cenário deverá considerar, em princípio, um horizonte de 20 anos.

Com base nos resultados acima, a Contratada apresentará ao Comitê a situação futura dos recursos hídricos considerando a efetiva implantação das intervenções previstas.

Aqui é fundamental que sejam estabelecidas relações entre disponibilidades e demandas hídricas, tanto em termos quantitativos, como qualitativos. Deverão ainda ser comentadas estas situações, explicitando os casos de normalidade, excesso ou escassez de água.

"O cenário de tendências é, normalmente, uma meta intermediária entre o cenário atual e o cenário de enquadramento."

Para a realização do cenário de tendências, a Consultora irá lançar mão da modelagem da qualidade da água bem como dos demais estudos hidrológicos que serão desenvolvidos.

Os rios são a principal destinação do lançamento dos esgotos brutos ou tratados. Nos estudos de concepção de tratamento dos esgotos, nos processos de licenciamento ambiental e no planejamento de recursos hídricos de uma bacia há a necessidade de se conhecer o impacto dos lançamentos de esgotos. A determinação da eficiência requerida no tratamento, bem como a possível alocação de cargas poluidoras em uma bacia, é função dos requisitos ambientais do corpo d'água receptor. Também em estudos de empreendimentos de usinas hidrelétricas, é usual a necessidade de se estudar a qualidade da água no trecho de rio situado a jusante da barragem, ou mesmo em trechos desviados, que veiculam uma vazão reduzida. Em várias outras situações é importante o conhecimento do comportamento do curso d'água face à ocorrência de alguma intervenção que tem lugar na Bacia. Uma eficiente forma de avaliar os impactos do lançamento de cargas poluidoras, bem como de analisar cenários de intervenção e medidas de controle ambiental, é por meio da utilização de modelos matemáticos de qualidade da água. (von Sperling, 2007)

Neste estudo serão analisados os seguintes parâmetros, associados ao lançamento de esgotos domésticos, alguns efluentes industriais e atividades agropecuárias:

- ✓ Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO;
- ✓ Oxigênio Dissolvido – OD;
- ✓ Série de Nitrogênio: orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato;
- ✓ Fósforo: orgânico e inorgânico; e
- ✓ Organismos indicadores de contaminação fecal: Coliformes Termotolerantes

Tendo em vista a incerteza relacionada a diversos dados de entrada na modelagem, bem como os poucos dados de qualidade da água existentes, os seus resultados deverão ser analisados e utilizados com prudência. Salienta-se que os seus resultados apresentarão um panorama inicial a ser analisado. Para investimentos concretos na Bacia, bem como na aplicação de políticas públicas, é altamente recomendável que o modelo seja “alimentado” com fatos dados nem sempre disponíveis.

O objetivo geral da modelagem é avaliar os impactos do lançamento de cargas poluidoras, bem como analisar os cenários de intervenção e as medidas de controle ambiental necessárias dentro da Bacia.

O modelo a ser desenvolvido terá os seguintes objetivos:

- ✓ Estender os dados de monitoramento pontuais (provenientes do monitoramento do IEMA) para resultados lineares, ao longo de todos os cursos d'água considerados;
- ✓ Estudar o comportamento da qualidade das águas para cenários futuros e gestão dos recursos hídricos;
- ✓ Verificar os índices de tratamento necessários para se alcançar as metas de enquadramento propostas;

- ✓ Verificar pontos prioritários de ação dentro da Bacia.

A modelagem possibilitará desenvolver os cenários do prognóstico e internalizar na proposta de enquadramento o crescimento econômico esperado frente aos diversos cenários de desenvolvimento na Bacia. Utilizando-se da modelagem matemática de qualidade de água, será possível apresentar uma análise da situação da qualidade da água na Bacia. Será elaborado um modelo, composto por planilhas do Excel, específico para a Bacia do Benevente. As planilhas base, as quais serão modificadas para o modelo em questão, virão do modelo denominado QUAL-UFMG, disponibilizado no site <http://webmail.desa.ufmg.br/~marcos/index.htm>, que, por sua vez, é similar ao QUAL2-E, desenvolvido pela *US Environmental Protection Agency* (USEPA).

O prognóstico da qualidade de água será composto dos diversos cenários anteriormente mencionados.

As cargas poluidoras a serem consideradas serão divididas em:

- ✓ Localizadas: representadas pelas sedes dos municípios, com seus efluentes sanitários.
- ✓ Difusas: representadas pelas cargas provenientes da agropecuária, indústrias e demais fontes possíveis dentro da Bacia, levantadas na fase de diagnóstico do plano diretor.

A utilização da modelagem levará em consideração:

- ✓ O horizonte de 20 anos;
- ✓ A vazão de referência a ser definida com os estudos;
- ✓ As obras e intervenções (públicas ou privadas) planejadas ou em execução que irão afetar (positivamente ou negativamente) a qualidade e a quantidade das águas;
- ✓ A projeção populacional; e
- ✓ O desenvolvimento econômico;

Assim, além da modelagem da qualidade de água, será apresentado o cenário tendencial a partir da projeção geométrica das demandas e consumos atuais com base em variáveis demográficas e econômicas que possibilitam inferir sobre o provável comportamento futuro desta demanda se mantidas as condições atualmente conhecidas.

A estimativa das vazões de retirada do cenário tendencial será distribuída para cada um dos municípios segundo o tipo de demanda (humana, animal, industrial e irrigação). Sobre esta base de valores de demandas municipais serão aplicados coeficientes que projetam os cenários futuros, ou seja, assim como o cenário tendencial, os cenários futuros disponibilizam estimativas por tipo de demanda e por município.

A demanda distribuída por sub-bacia será calculada conforme a localização da sede urbana (para as demandas de abastecimento humano urbano e industrial) e a proporção

da área rural que faz parte da sub-bacia (para as demandas de dessedentação animal e irrigação).

Desta forma, as vazões de retirada serão tabuladas, por meio de somatórios, por tipo de usuário (humana, animal, industrial e irrigação) e por localização geográfica (sub-bacia e total da Bacia), bem como pelas possíveis combinações entre elas.

O cenário tendencial oferece basicamente uma ferramenta de projeção da tendência atual para o futuro, não devendo ser tomado como uma previsão, mas como um instrumento de prospecção e planejamento do futuro.

Se o cenário tendencial fosse uma previsão com alto grau de confiabilidade, não seriam necessários cenários alternativos que buscam estimar as possíveis tendências que o sistema produtivo e econômico deverá seguir tendo em vista avaliações e expectativas produzidas a partir do cenário tendencial.

5.2. ATIVIDADE B.2 - PROCESSO DE DEFINIÇÃO DO ENQUADRAMENTO

Após a apropriação dos resultados do diagnóstico e avançado os estudos do enquadramento, serão desenvolvidas reuniões públicas por setor de representatividade no comitê ou grupos temáticos para manifestação quanto aos usos futuros da água.

Nas reuniões públicas, pretende-se adotar os procedimentos metodológicos empregados nos últimos processos de enquadramento no Estado do Rio Grande do Sul nos quais foram utilizados mapas de intenções de enquadramento e fichas de cadastro.

A Consultora estará presente em todas as reuniões, disponibilizando a infraestrutura e material de apoio adequado. O número de reuniões assim como, seu conteúdo (temática, setorial ou geral) e estratégias de animação e condução deverá ser acordado posteriormente com o IEMA e o Comitê. O item A5 apresenta as estratégias do plano de comunicação e mobilização.

Após a realização da série de eventos acima mencionados, os resultados encaminhados pelas plenárias serão processados em um relatório consolidado.

5.2.1 RT3: RELATÓRIO TÉCNICO 03 – ATIVIDADE B.2

O RT3 marcará a conclusão das Atividades B.2 da Fase B do PRH, contemplando a metodologia empregada, os resultados obtidos na sua execução e processo de enquadramento.

5.3. ATIVIDADE B.3 - CENÁRIO DE ENQUADRAMENTO

A partir do cenário atual, a Consultora estabelecerá um rol geral de ações necessárias, inclusive comportamentais e institucionais, que garantirá as condições de qualidade e quantidade das águas para o cenário de Enquadramentos definido no processo desenvolvido junto ao Comitê Benevente, entre os quais, podem ser citados e descritos inicialmente e de forma sucinta como segue.

A escolha do cenário de enquadramento esta diretamente relacionada a:

- ✓ Os usos das águas pretendidos pela comunidade usuária;
- ✓ A qualidade de água legalmente exigida para o uso (comando e controle);
- ✓ A capacidade de recuperação e diluição dos efluentes lançados; e
- ✓ A disponibilidade de recursos financeiros para investimentos ou seja a viabilidade econômica e financeira dos objetivos de qualidade.

Assim, é muito importante que nas discussões a serem travadas essas questões sejam tratadas com a devida cautela para não inibir os sonhos da comunidade como não fomentar expectativas inatingíveis.

Para o estabelecimento das ações que irão suportar o enquadramento bem como os respectivos custos, a Consultora apresenta proposta metodológica que se segue.

O objetivo de definir e estruturar as metas do Enquadramento e PRH Benevente consiste em melhor estruturar, previamente, um conjunto de intervenções vinculadas aos recursos hídricos, a serem implementadas na Bacia, com vistas a atingir determinado resultados que traduzam, por um lado, os anseios e expectativas sociais e, por outro, uma melhora nas condições futuras relacionadas aos recursos hídricos, seja de forma direta ou indireta (questões de natureza ambiental ou sócio-institucional).

A definição de metas para o enquadramento dá-se a partir dos problemas levantados nas fases de diagnóstico e prognóstico, que consideraram também as inserções e demandas sociais captadas no processo participativo e da sociedade em geral durante as reuniões públicas.

Dessa forma, o Relatório de Metas apresentará metas possíveis ou desejáveis para a solução dos problemas e demandas identificadas, salientando o grau de precisão destas metas e os fatores que impedem uma maior precisão.

As metas selecionadas abrangerão todas as áreas temáticas inseridas nos estudos de diagnóstico, a saber: meio físico, meio biótico e meio socioeconômico-cultural que traduzam em benefícios para a qualidade e quantidade das águas.

A partir dos resultados dos diagnósticos temáticos e prognósticos, das sugestões da sociedade civil, dos órgãos gestores e do próprio Comitê Benevente será possível estabelecer as principais componentes para das ações do plano. Essas componentes irão se harmonizar com as perspectivas referenciais estabelecidas no Termo de Referência para elaboração do presente Plano, e influenciarão direta ou indiretamente o gerenciamento dos recursos hídricos da Bacia do Rio Benevente.

A título de exemplo, indicam-se oito componentes que poderão ser estabelecidas para o PRH Benevente, quais sejam:

- ✓ Usos prioritários da água;
- ✓ Qualidade de água;

- ✓ Sedimentos;
- ✓ Disponibilidade de água;
- ✓ Eventos hidrológicos;
- ✓ Aquíferos subterrâneos;
- ✓ Desenvolvimento sustentável; e
- ✓ Ações de Gestão.

A partir das componentes, serão definidos objetivos do plano, e, conseqüentemente, as ações e programas a serem executados para o alcance de tais objetivos. A cada programa será associada a sua área de abrangência.

As metas do PRH Benevente serão então definidas para o alcance dos macro objetivos do plano e poderão ser divididas em metas de qualidade, metas executivas e metas financeiras, entendendo-se que:

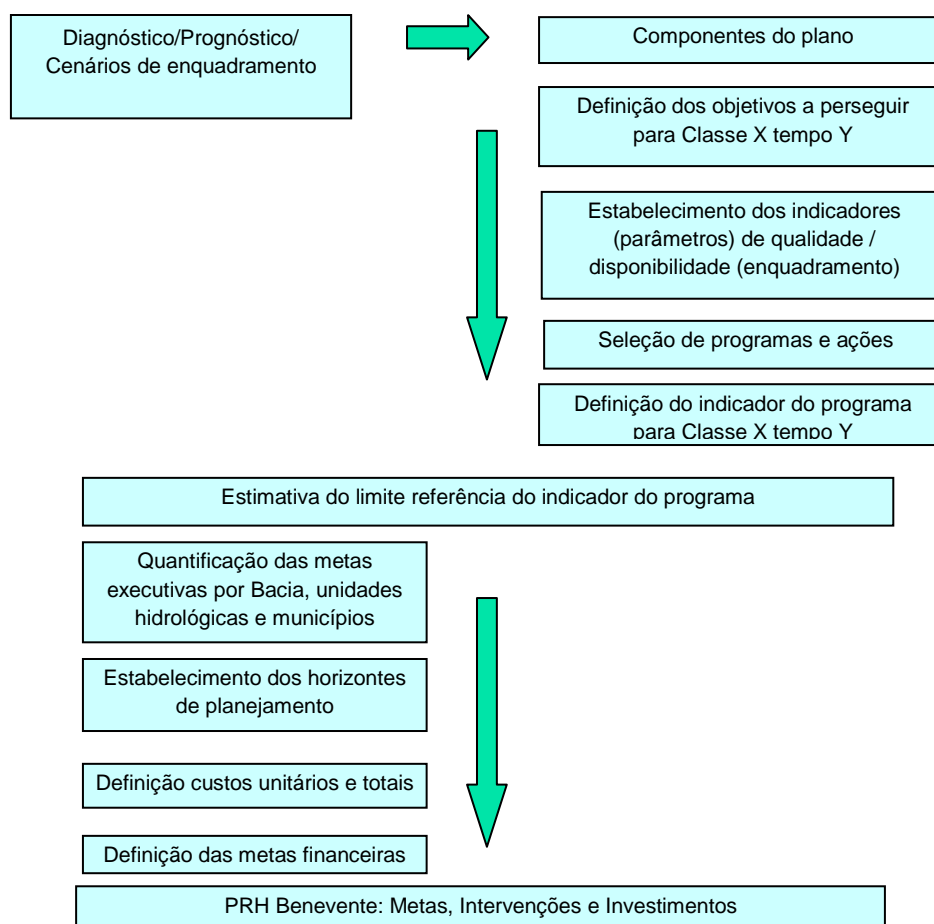
- ✓ Metas de qualidade referem-se à qualidade das águas e são aquelas definidas pelo enquadramento dos corpos de água (parâmetros). Serão acompanhadas pelo programa de monitoramento a ser proposto, além do existente;
- ✓ Metas executivas referem-se aos indicadores que possibilitarão que o sistema de gestão da Bacia do Rio Benevente acompanhe a evolução e alcance dos objetivos pré-estabelecidos; e
- ✓ Metas financeiras referem-se à orçamentação das metas executivas.

Para cada meta executiva será definido um indicador, concebido como uma variável cujo comportamento muda diante da implementação dos programas, permitindo o gerenciamento e a aferição de seus resultados.

Sempre que possível, será definido um limite referência para o indicador do programa, ou seja, a situação atual ou a situação pretendida que o programa poderá atingir caso se consiga a sua plenitude. Esse limite referência permitirá o acompanhamento da evolução das metas ao longo dos anos.

As metas serão estabelecidas para as unidades espaciais consideradas, quando possível, e, na definição quantitativa das metas executivas será utilizado o cenário desenvolvido com gestão como referência de meta.

Sintetizando, a seguir é apresentado o fluxo metodológico das metas e sua integração com as intervenções e custos a serem empregadas no Enquadramento e PRH Benevente.



Este plano de metas e ações contemplará a proposição de medidas para a solução dos conflitos existentes ou prováveis de uso dos recursos hídricos regionais, considerados mais críticos e prementes pelos estudos de diagnóstico e prognósticos, além de uma vazão de referência, buscando atingir as metas de enquadramento proposto.

5.4. ATIVIDADE B.4 - CENÁRIOS INTERMEDIÁRIOS DE ENQUADRAMENTO

5.4.1 DEFINIÇÃO DAS METAS INTERMEDIÁRIAS E RESPECTIVOS PRAZOS

Como descrito anteriormente, o enquadramento é um processo decisório, que envolve a combinação de três fatores: a condição de qualidade das águas, a qual condiciona seu uso, as cargas poluidoras lançadas no meio hídrico e os custos para reduzir a poluição em nível compatível com os usos pretendidos. O seu propósito é garantir padrões de qualidade das águas compatíveis com os usos preponderantes atuais e futuros, harmonizado com a capacidade de investimentos dos governos e usuários envolvidos.

Os recursos necessários para a efetivação do enquadramento, em geral, excedem os recursos disponíveis. Por conseguinte, devem ser estabelecidas prioridades para concentrar os esforços (financeiros, humanos, etc.) na solução dos problemas mais urgentes e importantes.

O aprimoramento do diagnóstico e do prognóstico do PRH indicará os pontos mais sensíveis de degradação da qualidade das águas. Essa degradação é traduzida pelos diversos parâmetros de qualidade determinados pela legislação vigente. As metas intermediárias serão estabelecidas de forma progressiva pelos parâmetros prioritários, ou seja, pelos parâmetros que se apresentam em situações críticas e em desconformidade com a legislação vigente.

Tendo como foco os parâmetros prioritários e buscar-se-á estabelecer metas de qualidade de água factíveis de serem alcançadas no horizonte de planejamento estabelecido, e em regime da vazão de referência a ser determinado,

Há que se mencionar a necessidade de uma discussão com o IEMA a respeito da questão do comando controle quando se coloca o assunto de metas progressivas de enquadramento.

O Quadro 5 apresenta um exemplo de simulação da evolução temporal da condição de qualidade de corpos receptores de esgotos sanitários de sedes municipais da Bacia do Rio Verde em relação à DBO e fósforo total.

5.4.2 RT4: RELATÓRIO TÉCNICO 04

O RT4 marcará a conclusão das Atividades B.3 e B.4 da Etapa B do PRH, contemplando a metodologia empregada e os resultados obtidos na sua consecução.

5.4.3 REB: RELATÓRIO DA ETAPA B

O REB marcará a conclusão da Etapa B do PRH, contemplando todos os resultados das atividades integrantes desta Etapa, bem como uma síntese geral e coloquial destes resultados encartada no Relatório.

Quadro 5 - Exemplo de simulação da evolução temporal da condição de qualidade de corpos receptores de esgotos sanitários de sedes municipais da Bacia do Rio Verde em relação à DBO e fósforo total.

Sub-Bacia	Trechos (DN COPAM33/98)	Classe de enquadramento	Fontes poluição	DBO				Fósforo total			
				2010	2015	2020	2030	2010	2015	2020	2030
ALTO RIO VERDE	Trecho 3	2	Lançamentos de esgoto sanitário no rio Verde da sede de Itanhandu	3	3	3	2	4	4	4	4
	Trecho 3	2	Lançamentos de esgoto sanitário no rio Verde da sede de Sebastião do Rio Verde	2	2	1	1	4	4	3	3
RIO PASSA QUATRO	Trecho 4	1	Lançamentos de esgoto sanitário da sede de Passa Quatro	4	4	3	3	4	4	4	4
	Trecho 5	2	Lançamentos de esgoto sanitário bruto da sede de Itanhandu próximo à foz no Rio Verde	3	3	2	2	4	4	3	3
RIO CAPIVARI	Trecho 15	2	Lançamentos de esgoto sanitário da sede de Itamonte e do distrito de Santana do Capivari em Pouso Alto	3	3	2	2	4	4	4	4

Legenda:

Classe	
1	1
2	2
3	3
4	4

Fonte: PDRH Verde (Consórcio ECOPLAN - LUME).

6. FASE C – PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS: AÇÕES PRIORIZADAS, CRITÉRIOS DE OUTORGA E COBRANÇA DEFINIDOS, ESTRATÉGIA PARA MONITORAMENTO DAS INFORMAÇÕES

6.1. ATIVIDADE C.1 – ORÇAMENTAÇÃO DOS PROGRAMAS E AÇÕES E DEFINIÇÃO DO CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

Conforme abordado anteriormente, as metas financeiras referem-se à orçamentação das metas executivas. As metas financeiras serão apresentadas no Programa de Investimentos a ser elaborado, dentro dos horizontes de planejamento considerados e no cronograma físico financeiro. Por meio das metas financeiras será possível acompanhar o planejado X realizado para cada meta executiva.

Quanto ao horizonte temporal, as metas serão planejadas para serem implementadas considerando-se as ações pré-plano (2014), e mais quatro planos quinquenais ao longo do período 2015 – 2035, tendo por base o período de 20 anos, conforme estabelecido pelo Termo de Referência.

Nessa fase do trabalho, será elaborado um Programa de Investimentos apresentando os custos dos diversos programas não só do enquadramento, mas de todo o PRH planejados para serem desembolsados no horizonte de vinte anos. Os custos têm relação direta com as metas e programas apresentados.

Quadro 6 - Exemplo de Cronograma financeiro do PDRH-Verde

Cronograma Financeiro PDRH-Verde								
Item	Componente	Item	Programas	1º Plano	2º Plano	3º Plano	4º Plano	Plano total 100%
				2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	
				R\$	R\$	R\$	R\$	R\$
1.0	Usos prioritários das águas	1.1	Melhoria dos serviços prestados e redução de perdas	15.979.844,30	6.848.504,70	0,00	0,00	22.828.349,00
			Elaboração dos planos municipais de saneamento	1.950.000,00	0,00	0,00	0,00	1.950.000,00
		1.2	Proteção das comunidades aquáticas	850.000,00	220.000,00	120.000,00	120.000,00	1.310.000,00

Fonte: PDRH Verde (Consórcio ECOPLAN - LUME).

A partir do programa de investimento será apresentado (no item C.3) um rol de possibilidades de captação recursos financeiros para financiar a implementação do plano. Essas possibilidades advirão de programas governamentais, orçamento público, recursos a fundo perdido, cobrança pelo uso das águas, etc.

6.2. ATIVIDADE C.2 – DEFINIÇÃO DA METODOLOGIA DE COBRANÇA E AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO

Se no passado a água era considerada um recurso mineral, ambiental, natural, essencial à vida e infinitamente abundante hoje, após os impactos causados pelo desenvolvimento industrial, desmatamentos e crescimento populacional, pensa-se diferente.

A água é um recurso finito. Não dá mais para continuar retirando água a vontade dos rios, sujando e desperdiçando. Uma das maneiras de controlar a poluição e racionalizar o consumo é dar à água um valor econômico. É o que determina a legislação vigente com a proposta de cobrança pelo uso e poluição da água. Entretanto, é digno de nota que a cobrança pelo uso da água não é um imposto ou taxa convencionalmente existente no Brasil. Pode-se conceituar a cobrança como a transformação de recursos, ou seja, transformam-se os recursos hídricos em recursos financeiros pelo ato de cobrar e transformam-se os recursos financeiros novamente em recursos hídricos de melhor qualidade e maior quantidade pela implantação de ações do plano diretor da Bacia. Tudo isso acontece por meio do Comitê da Bacia onde os próprios usuários pagantes e representantes da sociedade civil e governo decidem quem paga, como, quanto e onde pagar. Os recursos arrecadados retornam para os usuários aplicarem na solução de seus problemas relacionados com os recursos hídricos.

Por ser um instrumento de base técnica, deverá haver uma correlação entre os parâmetros problema objeto de cobrança, as ações do plano e os parâmetros que serão cobrados, conforme exemplificado no esquema a seguir:

	DIAGNÓSTICO DA BACIA DETECTOU:	CAUSADO POR:	SERÁ REALIZADA A COBRANÇA PELO:	O PLANO DIRETOR INDICA COMO SOLUÇÃO:
Parâmetro-problema	Alto índice de DBO	Falta de tratamento de esgotos das cidades	Lançamento de DBO	Construção de estações de tratamento de esgoto

Fonte: Maciel, 2003 - Ouro Azul - A água como bem econômico

Além disso, deve haver ainda uma correlação entre a origem das receitas e o destino dos investimentos, como no exemplo do Quadro 7:

Quadro 7 - Receitas e Investimentos

Receitas		Investimentos
Cobrança pela poluição doméstica, industrial e rural.	↔	Diminuição da poluição por meio de ajudas aos municípios, indústrias e produtos rurais
Cobrança pelo uso e consumo (municípios, indústrias e irrigantes)	↔	Melhoria da disponibilidade de água por meio de ajudas financeiras aos municípios, indústrias e irrigantes.
Reembolso de empréstimos e investimentos	↔	Estudos, monitoramento, etc.
Produtos financeiros diversos	↔	Despesas de funcionamento das Agências

Fonte: Maciel, 2003 - Ouro Azul - A água como bem econômico

Considerando o quadro acima se pode concluir que só há disponibilização financeira para um determinado segmento de usuários se houver a contribuição financeira do mesmo, o que se torna uma motivação para que os usuários contribuam financeiramente com o sistema.

A que se pretende dizer que essa conceituação é que o Comitê Benevente tem legitimidade para discutir seus problemas e a partir daí estabelecer uma proposta de cobrança que venha solucionar esses problemas.

Assim, a Consultora, após uma avaliação das experiências em andamento no Brasil, da situação específica da Bacia e à luz da legislação vigente no Brasil e no Estado do Espírito Santo, irá desenvolver uma proposta metodológica para a cobrança para apreciação e discussão pelo Comitê. Após a sua aprovação e com eventuais adequações se fará a simulação da arrecadação financeira.

A Consultora irá cumprir integralmente o disposto no Termo de Referência, item C.2 - Definição da metodologia de cobrança e avaliação do potencial de arrecadação.

6.3. ATIVIDADE C.3 – PROPOSTA DE OPERACIONALIZAÇÃO DA COBRANÇA

Conforme mencionado no Termo de Referência, a implantação da cobrança depende de um modelo institucional e operacional que a viabilize. Esse arranjo institucional depende muito da permissividade da legislação assim como da tendência ou caminho que o Estado do Espírito Santo pretende traçar. Além desse caminho (caso exista) o estudo do arranjo institucional a ser realizado também levará em consideração as experiências bem sucedidas hoje no Brasil.

Outro ponto a desenvolver será a Engenharia Financeira do Plano, ou seja: quem vai pagar a conta?

Essa engenharia financeira buscará todas as oportunidades de captação de recursos para financiar o plano. A cobrança é uma das possibilidades.

Dentre elas podem-se citar os recursos oriundos de:

- ✓ Cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- ✓ Tarifas de abastecimento de água;
- ✓ Tarifas de resíduos sólidos urbanos;
- ✓ Compensação dos Estados e Municípios devido ao aproveitamento dos recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica e dos recursos minerais;
- ✓ Recursos oriundos do orçamento da união, estado e municípios;
- ✓ Financiamentos e empréstimos bancários internos e externos;
- ✓ Bolsa verde;
- ✓ Pagamento pelos serviços ambientais;
- ✓ Recursos da iniciativa privada;
- ✓ Dentre outros

6.4. ATIVIDADE C.4 – ESTABELECIMENTO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Após a realização dos estudos anteriores decorrentemente tem-se o cronograma físico-financeiro ou balanço financeiro a ser apresentado ao Comitê em reunião específica. Ao final ter-se-á um balanço financeiro do plano. Todo esse processo fará parte do pacto do Benevente ou acordo social que resultará ao final do plano.

6.5. ATIVIDADE C.5 – DEFINIÇÃO DAS DIRETRIZES GERAIS DE OUTORGA

Nesta atividade serão definidas as diretrizes gerais para a Outorga do uso da água na Bacia, tendo como base o balanço hídrico atual, os usos futuros das águas estabelecidos no enquadramento, os usos prioritários e as metas intermediárias.

A proposição dos critérios para a outorga de uso da água estará baseada em condicionantes técnicos e legais, além de aspectos práticos e operacionais. . A Resolução Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CERH nº 005/2005 e a Instrução Normativa IEMA nº 019/2005 estabelece critérios gerais e técnicos sobre a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos de domínio do Estado do Espírito Santo e serão utilizadas como referências na proposição de diretrizes para outorga do direito de uso das águas superficiais e subterrâneas.

6.6. ATIVIDADE C.6 – ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A BACIA

Para o monitoramento do atendimento às metas progressivas e finais do enquadramento será sugerida a implantação de um programa de monitoramento que avaliará a qualidade e quantidade das águas em cada trecho enquadrado em relação aos parâmetros

prioritários selecionados. Também serão propostos programas de monitoramento da biota aquática, de áreas de risco e do uso e ocupação do solo.

7. PRODUTOS

Os resultados dos trabalhos serão apresentados em forma de relatórios técnicos, mapas, arquivos digitais e banco de dados, a seguir discriminados:


- ✓ **PTC - Plano de Trabalho Consolidado** - documento em que estão indicados claramente, em cada uma das Fases e Etapas, os procedimentos metodológicos a serem empregados, muito especialmente nas atividades referentes à mobilização social, incluindo aquelas voltadas ao fortalecimento da atuação dos representantes das entidades membros do Comitê de Bacia junto aos seus representados. Serão encaminhados com encadernação simples (mola espiral) em 02 (duas) vias e em 02 (duas) cópias em meio magnético.
- ✓ **RELATÓRIO TÉCNICO (RT)** - documento no qual se apresentam os resultados específicos de atividades consideradas importantes. Serão encaminhados com encadernação simples (mola espiral) em 02 (duas) vias e em 02 (duas) cópias em meio magnético. Os relatórios serão assim discriminados:
 - RT1 - Relatório Técnico das Atividades Preliminares;
 - RT2 – Relatório Técnico da Consolidação das informações existentes (A1);
 - RT3 – Relatório Técnico da Atividade B1;
 - RT4 – Relatório Técnico das Atividades B3 e B4;
 - RT5 – Relatório Técnico das Atividades C2, C3 e C4.
- ✓ **RELATÓRIO DE ETAPA (RE)** – documento onde se apresentam os produtos das Etapas de Diagnóstico (A), dos Cenários (B) e do Plano de Ações (C). Irá apresentar todos os resultados das atividades integrantes de cada Etapa. O conjunto será encaminhado em encadernação simples de mola espiral em 02(duas) vias e em 02 (três) cópias em meio magnético. Os relatórios serão assim discriminados:
 - REA - Relatório da ETAPA A;
 - REB – Relatório da ETAPA B.
 - REC- Relatório da ETAPA C,
- ✓ **RELATÓRIO FINAL SÍNTESE (RS)** - Documento destinado a caracterizar o produto final e conclusivo dos serviços. Será apresentado em encadernação especial de capa dura reforçada, em 02 (duas) vias. Encartado no Relatório Síntese será entregue, em meio magnético, uma versão coloquial acessível ao usuário/leitor. Após a aprovação do encarte serão produzidas 100 (cem) cópias em meio magnético e 100 (cem) cópias em papel. A arte final (originais gráficos) deverá ser entregue ao IEMA.
 - RS- Relatório Final Síntese e encarte.

8. CRONOGRAMA FÍSICO

O Quadro 8 apresenta-se o cronograma físico para elaboração dos serviços. O cronograma apresenta:

- ✓ As Etapas de desenvolvimento do projeto;
- ✓ As Atividades nas quais as Etapas se subdividem;
- ✓ Os momentos de consultas que abrangem a Mobilização Social;
- ✓ As datas para a entrega de todos os produtos do Plano.

Quadro 8 – Cronograma Físico

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES/PRODUTOS	MESES											
	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13	jan/14
3ª Consulta pública para informar à comunidade os produtos desenvolvidos na Fase B 26/09/2013 - Secretaria Municipal de Agricultura - Anchieta												
Entrega do Produto 6 - RT4 – Relatório Técnico das Atividades B3 e B4								★				
Entrega do Produto 7 - REB – Relatório da ETAPA B - ENQUADRAMENTO									★			
FASE C - PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA												
C.1 - Orçamentação dos programas e ações e definição do cronograma de implantação												
Reunião com o Comitê Benevente para apresentação da orçamentação 28/11/2013 - Estação Ferroviária de Mathilde – Alfredo Chaves												
C.2 - Definição da metodologia de cobrança e avaliação do potencial de arrecadação												
C.3 - Proposta de operacionalização da cobrança												
Reunião o Comitê Benevente para participação e consolidação da proposta de cobrança 28/11/2013 - Estação Ferroviária de Mathilde – Alfredo Chaves												
C.4 - Estabelecimento do cronograma físico-financeiro												
Entrega do Produto 8 - RT5 – Relatório Técnico das Atividades C2, C3 e C4												
C.5 - Definição das diretrizes gerais de outorga												
C.6 - Estratégia de Monitoramento de Informações sobre a Bacia												
Oficinas de validação com os integrantes do Comitê Benevente												
4ª Consulta pública para apresentação da minuta do PRH e discussão das metas e ações, outorga e cobrança												
Entrega do Produto 9 - REC- Relatório da ETAPA C - PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS												
CONSOLIDAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL												
Entrega do Produto 10 - RS - Relatório Final Síntese e encarte												



CONSULTA PÚBLICA
★ ENTREGA DE RELATÓRIOS

9. EQUIPE TÉCNICA

A tabela da Equipe técnica proposta pela Consultora se sustenta, basicamente, no conceito de trabalho multidisciplinar e integrado.

Neste sentido, o organograma agrupa os profissionais por função desempenhada dentro da equipe, sendo distinguidas as seguintes células:

- ✓ **Coordenação** - Responsável pela coordenação técnica e administrativa do trabalho, no tocante ao atendimento do escopo contratual, articulando-se diretamente com a Contratante, o GAT e demais atores da Bacia. Considerando o vulto do trabalho, a Consultora destacou uma função específica de Coordenação Executiva, a quem caberá o controle operacional das demandas de trabalho técnico. Neste caso, o Coordenador Técnico terá mais liberdade de ação, no tocante aos contatos com os diversos atores da Bacia e delineamento estratégico do trabalho;
- ✓ **Planejamento e Gestão** - Responsável pela elaboração dos produtos que envolvam aspectos conceituais de gestão dos recursos hídricos, notadamente nas tarefas de definição de diretrizes e roteiros de implementação do PRH, articulando-se com a equipe de especialistas que elaboram as etapas de diagnóstico e prognóstico;
- ✓ **Equipe de Especialistas** - Responsável pela elaboração dos estudos relativos às etapas de diagnóstico e prognóstico do PRH, bem como pela formulação dos programas específicos da área na elaboração do PRH propriamente dito;
- ✓ **SIG** - Responsável pela elaboração do banco de dados e produtos que envolvam informações georreferenciadas, constante da etapa do diagnóstico;
- ✓ **Equipe de Apoio** - Responsável pelo apoio técnico e administrativo à execução do contrato e de elaboração do PRH;
- ✓ **Sistema da Qualidade** - Responsável pelo atendimento dos procedimentos constantes do Sistema da Qualidade.

Quadro 8 - Equipe Chave

Profissional	Função
Eng. Alexandre Ercolani de Carvalho	Coordenação Geral
Eng. Paulo Maciel Junior	Coordenação Executiva
Eng. Eduardo Oliveira Bueno	Planejamento/Gestão de Recursos Hídricos
Eng. Clécio Eustáquio Gomides	Hidrologia, Modelagem, Engenharia Sanitária e Ambiental
Geógrafa Sílvia R. Almeida Magalhães	Avaliação e Uso do Solo
Geógrafa Dalila Souza Alves	SIG
Sociólogo Eduardo Audibert	Socioeconomia
Eng. Fernando Setembrino Meirelles	Processos Produtivos Industriais e Agrícolas
Soc. Lucas Santos Roque	Socioeconomia; Sociologia
Jorn. Maria Aparecida Silveira Costa	Comunicação Social; Audiências Públicas
Cient. Social Hayato Hirashima	Diagnósticos Antropológicos
Ass. Social Flávia Mota	Mobilização Social
Biol. Maria Christina Grimaldi da Fonseca	Meio Biótico
Geólogo João César Cardoso do Carmo	Hidrogeologia

A LUME conta, ainda, com sua equipe de profissionais fixos, preparados para elaborar os estudos objeto dessa licitação. Além disso, mantém uma equipe multidisciplinar de consultores, que têm atuado juntamente a nossa empresa em diversos contratos, inclusive aqueles direcionados à elaboração de planos diretores de recursos hídricos, conforme Quadro 10 e Quadro 11.

Quadro 9 – Equipe LUME

Nome	Formação	Função
Marco Antônio Batista	Engenheiro Civil	Coordenação Geral; Meio Ambiente; Aspectos Institucionais
Paulo Maciel Junior	Engenheiro de Telecomunicações	Coordenação Geral; Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Aspectos Institucionais
Wanderlei Soares dos Santos Junior	Engenheiro Civil	Meio Físico; Outorgas;
Luiz Gustavo Dias	Biólogo	Meio Biótico
Yash Rocha Maciel	Geógrafo	Meio Antrópico; SIG; Enquadramento; Atualização dos Usos das Águas
João Vicente de Figueiredo Mariano	Geólogo	Gestão da Qualidade; Meio Físico
Frederico Barros Teixeira	Geógrafo	Meio Físico
Felipe de Castro H. Martins	Geógrafo	Meio Antrópico
Ana Luiza Cunha	Engenheira Ambiental	Hidrologia; Outorgas; Enquadramento

Nome	Formação	Função
Tiago Maciel Peixoto	Eng. Agrônomo	Uso do Solo; Análise de Agentes Poluentes; Poluição de Origem Agrícola; Combate à Erosão. Enquadramento
Henrique Alves Pesciotti	Geógrafo/ Geoprocessamento	Geoprocessamento; Meio Físico
Carolina Bruschi	Bióloga	Meio Biótico
Edson Kattar	Geógrafo	Sociedade
Denise A. Coelho	Tec. Segurança	Segurança
Moacir Moreira	Ensino médio	Auxiliar de campo
Elbert V. Moreira	Ensino médio	Auxiliar de campo
Daniel Poliano P. Silva	Ensino médio	Auxiliar de campo
Hataíde Junior Sodré	Ensino médio	Auxiliar de campo
Wenderson Siqueira	Ensino médio	Auxiliar de campo
Wenderson Siqueira	Ensino médio	Auxiliar de campo

Quadro 10 - Consultores

Nome	Formação	Função
Cléia Maria Santos	Socióloga	Organização e Mobilização Social
Brenner Henrique maia Rodrigues	Geógrafo	Análise de Agentes Poluentes; Enquadramento; Geoprocessamento
Ciomara Rabelo de Carvalho	Engenheira Química	Qualidade das águas; efetivação do enquadramento
Fabrcia Moreira Gonçalves	Engenheira Química	Qualidade das águas; efetivação do enquadramento
Márcia Cristina Romanelli	Engenheira Química	Qualidade das águas; efetivação do enquadramento
André Knop Henriques	Químico	Qualidade das águas
Uiara Maria da Silva	Socióloga	Mobilização Social; Educação Hidroambiental
João Jerônimo Monticeli	Engenheiro Geólogo	Arranjo Institucional
Maria Carolina de Oliveira Mariano	Turismóloga	Desenvolvimento Sustentável Hidro-Turismo
Maria Thereza Camisão Mesquita Sampaio	Advogada	Compensação a Municípios
Mônica Lopes Bueno	Veterinária	Reflorestamento de Mata Ciliares e de Espécies Nativas com fins econômicos
Renata del Giudece Rodriguez	Engenheira Agrônoma	Cálculos de Cobrança pelo Uso das Águas
Joana Cruz	Engenheira Civil	Hidrologia, Saneamento
Daniel Carvalho Passos Cardoso	Engenheiro Sanitário e Ambiental	Hidrologia, Saneamento
Sérgio Delgado	Geólogo	Hidrogeologia
Vamberto Lomasso	Geógrafo	Organização e Mobilização Social
Márcia Rodrigues Marques	Geógrafa	Mobilização Social; Educação Ambiental
Cláudio Mourão	-	Organização de eventos