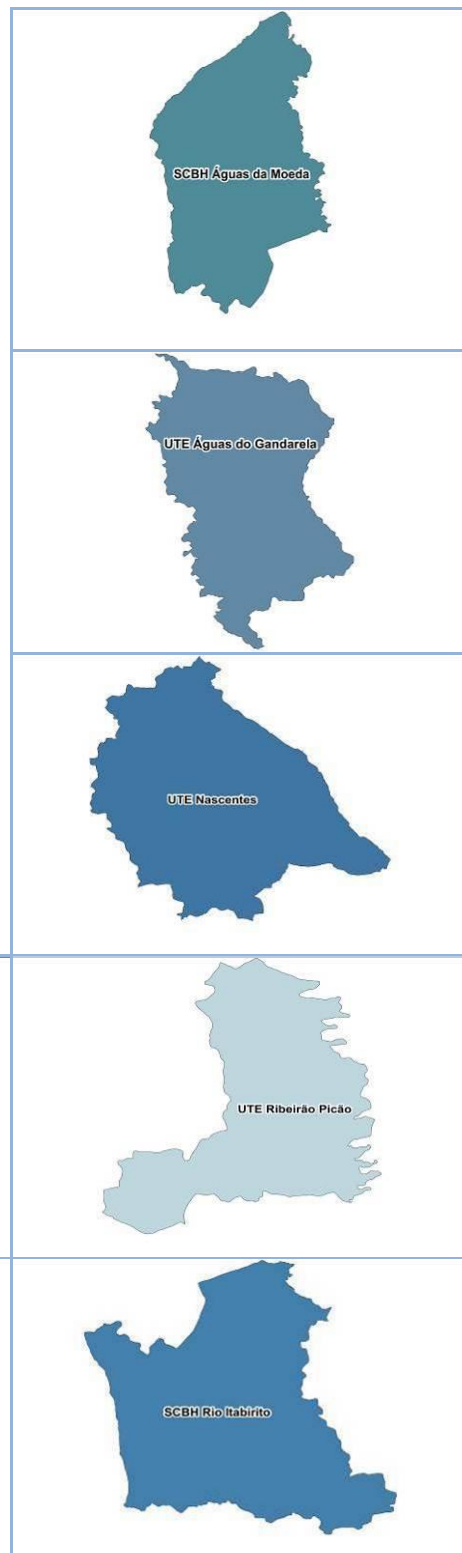


ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE
ANÁLISE DE INFLUÊNCIAS DOS
USOS DE RECURSOS HÍDRICOS
SOBRE AS VAZÕES DISPONÍVEIS
EM REGIÕES DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO DAS
VELHAS

PRODUTO 1 - RELATÓRIO DE
ATUALIZAÇÃO DE DADOS DE OUTORGA





COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS

AGÊNCIA PEIXE VIVO

Contrato de Gestão IGAM N° 002/2012

PRODUTO 1 - RELATÓRIO DE ATUALIZAÇÃO DE DADOS DE OUTORGA

AGOSTO / 2017

EQUIPE TÉCNICA		
TÉCNICO	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE
Heider M. V. Lemos da Silva	Engenheiro Agrônomo CREA/MG 25.201/D	Coordenador do Projeto
Leonardo Mitre Alvim de Castro	Engenheiro Civil	Hidrólogo
Maria do Carmo Brito e Silva	Administradora	Chefe de Cadastramento
Rafael Meokarem de P. Andrade	Geógrafo	Técnico de Campo
Jefferson Rodrigues de Abreu	Gestor de Varejo	Técnico de Campo
Ana Laura de Moura Dayrell	Bióloga	Técnico de Campo
Frederico Saturnino Pereira	Engenheiro Agrônomo	Técnico de Campo
Paulo Marcelo de Oliveira	Engenheiro Agrônomo	Técnico de Campo
EQUIPE DE APOIO		
PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	ATRIBUIÇÃO DE TAREFAS
Isabel Samara Amorim	Publicitária - MBA em Gestão Empresaria	Gestora de Banco de Dados / Mobilização
Izabelle Larissa M. Ferreira	Engenheira Ambiental	Levantamento e processamento de dados / Geoprocessamento
Jansen Fernando L. Rosa	Engenheiro Ambiental	Apoio técnico / Engenharia
Milaine Anália de Oliveira	-	Auxiliar Administrativo
Rodrigo de Carvalho Pedroso	Engenheiro Agrícola	Controle Administrativo / Financeiro

**“ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE ANÁLISE DE INFLUÊNCIAS
DOS USOS DE RECURSOS HÍDRICOS SOBRE AS VAZÕES DISPONÍVEIS EM
REGIÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS”**

PRODUTO 1 - Relatório de atualização de dados de outorga

Elaborado:	IRRIPLAN Engenharia	Revisão	Finalidade	Data
Aprovado:				
Supervisionado:	Agência Peixe Vivo	Legenda Finalidade: [] Para Informação [] Para comentário [X] Para Aprovação		



IRRIPLAN Engenharia Ltda.
Rua Marília de Dirceu nº 108 - Sala 112, Bairro de Lourdes
CEP: 30.170-090 - Belo horizonte/MG
31-2552.1043 - 2552.1044
irriplan@irriplan.com.br
Contato: Heider M. V. Lemos da Silva

APRESENTAÇÃO

Este Relatório de Planejamento para Realização do Trabalho de Campo e Atualização do Banco de Dados de Usuários e Águas da Bacia do Rio das Velhas destina-se a apresentar a metodologia utilizada para atualizar o Banco de dados do PDRH do Rio das Velhas e desenvolver estudos específicos para 9 (nove) Unidades Territoriais Estratégicas (UTES) elencadas pelo Comitê da Bacia do Rio das Velhas (CBH Velhas).

São 3 etapas principais, podendo ser destacadas como uma primeira etapa a atualização do banco de dados do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas. A segunda etapa consta da seleção das portarias de outorga nas Unidades Territoriais Estratégicas (UTES) elencadas, levantamento de campo para verificação das condições operacionais, processamento dos dados e cotejo com as autorizações emitidas. A terceira e última etapa remete ao balanço hídrico das bacias em condições críticas de utilização e análise propositiva dos resultados.

Este documento contempla as atividades da Etapa 1 sendo aqui resumido o planejamento e apresentação dos resultados da atualização do banco de dados dos Usuários da Bacia do Rio das Velhas.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	1
2 - A EMPRESA	2
3 - CONTEXTUALIZAÇÃO	3
3.1 - Características gerais da bacia hidrográfica do rio São Francisco.....	7
3.2 - A Bacia hidrográfica do rio das Velhas	8
3.3 - O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas	12
3.3.1 - subcomitês - CBH rio das Velhas.....	13
3.3.2 - unidades territoriais estratégicas - UTEs	14
3.4 - Agência Peixe Vivo	15
4 - OBJETIVOS DO TRABALHO	16
4.1 - Objetivo Geral	16
4.2 - Objetivos Específicos	16
5 - ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS	17
5.1 - Cadastros de Usuários Outorgados	17
5.2 - Área de Atuação do Projeto	18
6 - ATUAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO	20
6.1 - Atuação do Coordenador	20
6.2 - Atuação dos Técnicos de Campo.....	20
6.3 - Atuação do Hidrólogo.....	20
6.4 - Atuação do Chefe do Cadastro	21
6.5 - Diretrizes e Estratégias para Seleção da Equipe.....	21
7 - ATUALIZAÇÃO DA BASE DE USUÁRIOS E OUTORGAS	22
7.1 - Metodologia para Atualização do Banco de Dados	22
7.1.1 - banco de dados do PDRH.....	22
7.1.2 - banco de dados do IGAM.....	26
7.1.2.1 - limitações/consistência do banco de dados do IGAM.....	27
7.1.3 - agrupamento do banco de dados do PDRH Velhas atualizado e IGAM	28
7.1.4 - redundâncias do banco de dados geral.....	30
7.1.5 - sugestões de melhorias no banco de dados	31
7.1.6 - finalização do banco de dados geral atualizado	32
7.1.7 - seleção das outorgas nas UTEs.....	38
7.1.8 - uso insignificante na bacia do rio das Velhas	44
7.2 - Preparo da Base de Dados de Endereços	46

8 - BASE CARTOGRÁFICA	47
9 - EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA	49
10 - INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	52
11 - PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS OPERACIONAIS DO TRABALHO	52
11.1 - Empreendimentos a serem visitados	52
11.2 - Preparo da Base de Dados de Endereços	53
11.3 - Atualização dos Dados das Autorizações das UTEs	54
11.4 - Controles dos Trabalhos de Campo e de Escritório	54
11.4.1 - controles dos trabalhos de campo e de escritório	54
11.4.2 - controles dos “Espelhos de Portarias” preenchidos	55
11.5 - Procedimentos Internos de Manuseio e Controle do “Espelho”	55
11.6 - Controle dos Trabalhos por Técnico de Campo	56
11.7 - Arquivo Atualizado por UTE	57
12 - PLANEJAMENTO OPERACIONAL E TREINAMENTO	57
12.1 - Programa de Treinamento de Cadastradores e Técnicos	60
12.2 - Data de Início das Atividades de Campo	62
12.2.1 - materiais para os técnicos de campo	62
12.2.2 - base de dados e cartografia básica para o cadastro	63
12.3 - Atividades de Supervisão dos trabalhos	64
12.4 - Comunicado ao Empreendedor - Protocolo de Auxílio de Campo	64
12.5 - Espelho de Portaria	65
12.6 - Estratégia para início dos trabalhos de campo	67
13 - TRATAMENTOS DOS DADOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA E DEMANDAS D'ÁGUA	68
13.1 - Disponibilidade Hídrica	68
13.2 - Demanda de água dos projetos	72
14 - BALANÇO HÍDRICO	73
15 - PRODUTOS E SERVIÇOS ESPERADOS	75
15.1 - Relatórios de atualização dos dados de outorga	75
15.2 - Relatórios de levantamentos de campo e informações cadastrais	76
15.3 - Relatório consolidado dos dados de outorga	76
16 - CRONOGRAMA DOS SERVIÇOS	77
17 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	79
18 - ANEXOS	80



Anexo A - Carta ao usuário

Anexo B - Planilha de Registro

Anexo C - Planilha Controle de Cadastro e Custos.

Anexo D - Planilha UTE

Anexo E - Programação treinamento e Apresentação em PowerPoint

Anexo F - Modelo de Crachá

Anexo G - Mapa de campo

Anexo H - Comunicado

Anexo I - Espelho de Portaria

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma da empresa	3
Figura 2 - Bacia do rio das Velhas na bacia do rio São Francisco	4
Figura 3 - Unidades de Planejamento (UPGRHs) em MG	5
Figura 4 - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	8
Figura 5 - Mapa Bacia do rio das Velhas	12
Figura 6 - UTEs - Bacia Hidrográfica do rio das Velhas	15
Figura 7 - Localização das UTEs selecionadas objeto dos estudos	19
Figura 8 - Espacialização das outorgas do PDRH Rio das Velhas	23
Figura 9 - Espacialização das outorgas do PDRH Rio das Velhas atualizado	26
Figura 10 - Evolução das outorgas na Bacia do Rio das Velhas	30
Figura 11 - Espacialização das outorgas na bacia do Rio das Velhas	34
Figura 12 - Evolução das Outorgas	35
Figura 13 - UTE Águas da Moeda	38
Figura 14 - Ute Águas do Gandarela	39
Figura 15 - Ute Nascentes	39
Figura 16 - Ute Ribeirão da Mata	40
Figura 17 - UTE Ribeirão Jequitibá	40
Figura 18 - UTE Ribeirão Bonito	41
Figura 19 - UTE Ribeirão Picão	41
Figura 20 - UTE Rio Bicudo	42
Figura 21 - UTE Rio Itabirito	42
Figura 22 - Outorgas por Municípios	44
Figura 23 - Usos insignificantes na bacia do rio das Velhas	45
Figura 24 - Corte e referência da base cartográfica do IGBE na UPGRH SF5	48
Figura 25 - Organograma e Linha de Fluxo	51
Figura 26 - Diagrama de fluxo do Espelho de Portaria	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Área de Drenagem do rio São Francisco nos Estados.....	7
Quadro 2 - Municípios e Sedes situadas na UPGRH SF5	9
Quadro 3 - Evolução das outorgas na Bacia do Rio das Velhas	28
Quadro 4 - Evolução das Outorgas	35
Quadro 5 - Comparativo das Outorgas	36
Quadro 6 - Quantitativo das outorgas	43
Quadro 7 - Evolução das outorgas.....	43
Quadro 8 - Quantitativo dos Usos Insignificantes.....	45
Quadro 9 - Número de endereços completos e incompletos por fonte	47
Quadro 10 - Composição da Equipe e Atribuição de Tarefas Equipe Chave	50
Quadro 11 - Empreendimentos COPASA na Bacia do Rio das Velhas nas UTEs....	53
Quadro 12 - Dados dos Usuários por UTE elencada para os trabalhos.....	57
Quadro 13 - Estações fluviométricas do banco de dados Hidroweb utilizadas no estudo de disponibilidades hídricas do PDRH Rio das Velhas	69
Quadro 14 - Estações fluviométricas do banco de dados Hidroweb utilizadas no PDRH Rio das Velhas para preenchimento de falhas.....	70
Quadro 15 - Principais vazões de referência para as UTEs a serem trabalhadas	71
Quadro 16 - Cronograma para a execução dos serviços	78

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA - Agência Nacional das Águas

APV - Agência Peixe Vivo

CBH Rio das Velhas - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

CERH - Conselho Estadual De Recursos Hídricos

CNARH - Cadastro Nacional de Recursos Hídricos

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico

PDRH Velhas - Plano Diretor de Recurso Hídricos do Rio das Velhas

UPGRH - Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

SCBHS - Subcomitês da bacia hidrográfica do rio das Velhas

SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SIAM - Sistema Integrado de Informação Ambiental do Estado

UTE - Unidades de Territoriais Estratégicas

PPA - Plano Plurianual de Aplicação

1 - INTRODUÇÃO

Esse Relatório foi elaborado em cumprimento ao Contrato Nº 012/2017 - Agência Peixe Vivo, estabelecido entre a IRRIPLAN Engenharia Ltda e a Agência de Bacia Peixe Vivo.

O objetivo consiste em realizar a atualização dos dados dos usuários de água da bacia do Rio das Velhas contido no Plano Diretor de Recurso Hídricos do rio das Velhas - PDRH Velhas, tendo como referência o Banco de Dados dos usuários outorgados na Bacia do Rio das Velhas disponibilizado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMAD.

Deverá ser feita a verificação em campo das condições de uso das outorgas nas Unidades Territoriais Estratégicas elencadas e, posteriormente, executar o balanço hídrico nessas UTEs, destacando-se as condições operacionais existentes, propondo alternativas para boa operação dos projetos ou para adequação das autorizações.

Neste documento estão detalhadas as atividades programadas e é apresentado o planejamento para as ações durante a vigência do contrato, desde a etapa inicial de preparo dos dados básicos dos usuários de águas, seleção, treinamento e locação das equipes de campo, processamento dos dados coletados, atualização das informações e execução do balanço hídrico, até sua conclusão com apresentação dos produtos definidos pela Agência Peixe Vivo.

Terá foco na apresentação do processo metodológico para execução dos serviços contratados pela Agência Peixe Vivo, bem como nas estratégias da IRRIPLAN para execução das atividades, infraestrutura necessária, preparação das equipes de campo e de apoio, bem como definição dos produtos a serem entregues, os quais são apresentados sucintamente a seguir.

O **Produto 1 - Relatório de atualização de dados de outorga** - consiste na atualização do Banco de dados de usuários de águas da Bacia do Rio das Velhas. Neste mesmo documento será apresentada metodologia para execução das etapas posteriores.

O **Produto 2 - Relatório de levantamentos de campo e informações cadastrais** - contempla a discussão e apresentação dos resultados das atividades de campo, a partir do processamento dos dados obtidos no Produto 1.

O **Produto 3** - Relatório consolidado dos dados de outorga - este documento deverá apresentar as análises e conclusões das condições de uso da água nas UTEs selecionadas, contrapondo as condições das autorizações e a situação em campo. Ao mesmo tempo deverá analisar e efetuar o balanço hídrico para cada UTE e em trechos considerados críticos. Deverá ter características propositivas para as regiões com escassez hídrica.

2 - A EMPRESA

Fundada em 1990, a IRRIPLAN Engenharia desenvolve estudos e projetos na área ambiental e de projetos agrícolas, tendo contato contínuo com a realidade rural por meio de contratos com cooperativas, associações de usuários de água, grupos de produtores informais e diretamente com empreendedores rurais.

A IRRIPLAN é especializada em trabalhos nas áreas de climatologia, hidrologia - incluindo estudos hidrológicos para obtenção de outorga para uso de água; hidrometria; pedologia - solos, classes de terras para irrigação e aptidão agrícola, uso da terra e cobertura vegetal; cadastramento de usuários de água em bacias hidrográficas, estudos de engenharia hidráulica, estudos agroindustriais, engenharia de irrigação, drenagem, infraestrutura civil, elétrica e viária, estudos agrônômicos e planejamento agrícola, conservação e recuperação de solos, estudos econômicos, incluindo-se avaliação econômico-financeira de empreendimentos e projetos de desenvolvimento regional, estudos socioeconômicos, estudos do meio-ambiente, elaboração de EIA/RIMA, RCA/PCA, dentre outros. A seguir é apresentado o organograma da empresa.

Nome da Entidade: IRRIPLAN Engenharia Ltda.

Endereço: Rua Marília de Dirceu, 108 - sala 113 - CEP: 30.170-190 - Bairro de Lourdes - Belo Horizonte - MG - Brasil

Telefone para contato (31) 3337-7044; 2552-1043 e 2552-1044

e-mail: irriplan@irriplan.com.br e heider@irriplan.com.br

Nome do Responsável pelo Contrato: Heider Marcos Venâncio Lemos da Silva

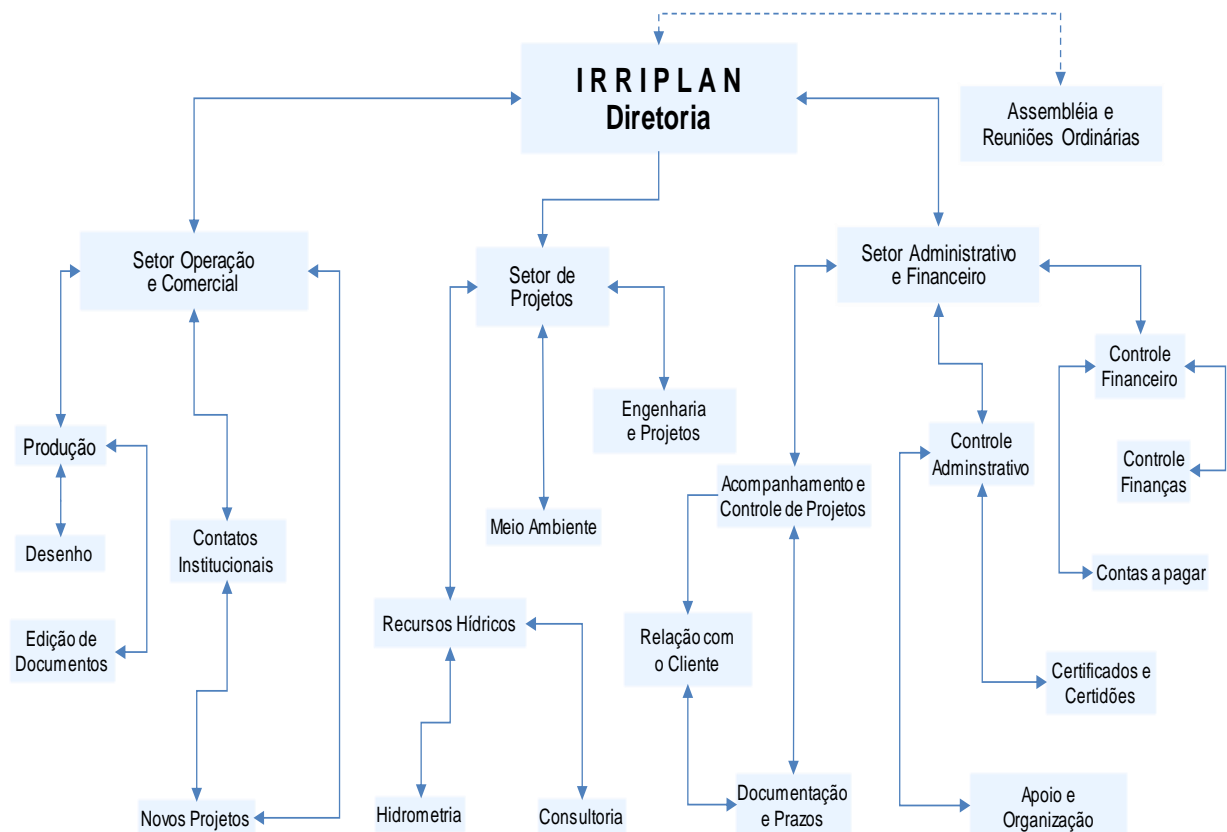


Figura 1 - Organograma da empresa

3 - CONTEXTUALIZAÇÃO

A área de abrangência dos estudos considera os limites da Bacia Hidrográfica Estadual do Rio das Velhas, definida como uma das 10 (dez) unidades de planejamento de gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica Federal do Rio São Francisco, denominada UPGRH SF5 (Figura 2).

A Bacia do Rio São Francisco apresenta grande diversidade quanto às áreas irrigáveis, cobertura vegetal e fauna aquática. No Alto, Médio e Submédio São Francisco, predominam solos com aptidão para a agricultura irrigada, o que não se reflete no restante da Bacia.

Em relação à cobertura vegetal, a Bacia contempla fragmentos de diversos biomas, salientando-se a Floresta Atlântica em suas cabeceiras, o Cerrado (Alto e Médio São Francisco) e a Caatinga (Médio e Submédio São Francisco). Com relação à fauna aquática, observa-se que o rio São Francisco apresenta a maior biomassa e diversidade de peixes de água doce da região Nordeste (ANA, 2004).

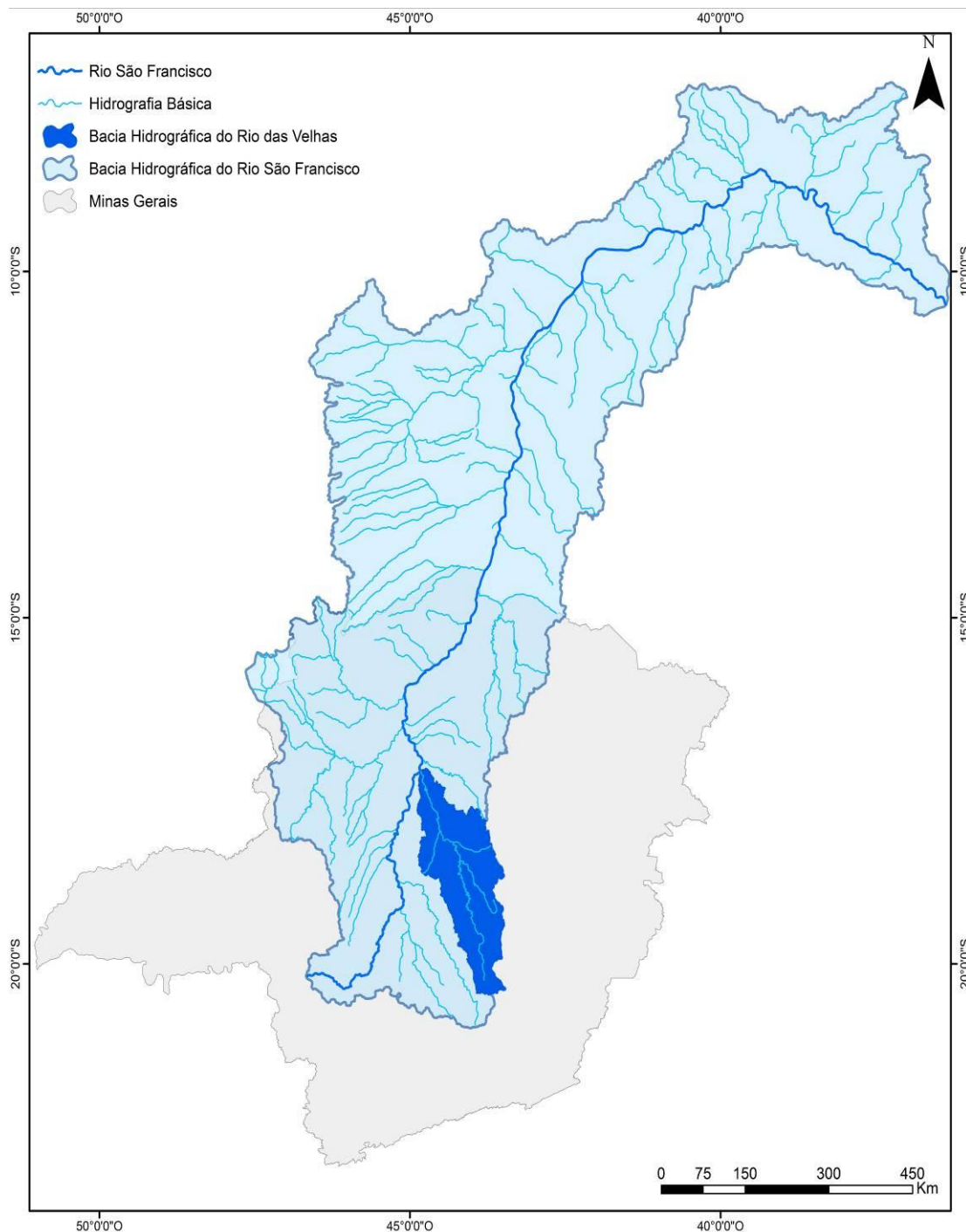


Figura 2 - Bacia do rio das Velhas na bacia do rio São Francisco

Conforme Deliberação Normativa CERH-MG (Conselho Estadual De Recursos Hídricos) nº 06, de 04 de outubro de 2002, a bacia hidrográfica do Rio das Velhas corresponde a uma das 10 (dez) Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRHs da bacia hidrográfica do rio São Francisco no Estado Minas Gerais.

A bacia do Rio das Velhas UPGRH - SF5 está inteiramente localizada na região central do estado de Minas Gerais, orientada no sentido sudeste para noroeste. Suas nascentes estão localizadas nos limites da Área de Proteção Ambiental da Cachoeira das Andorinhas, município de Ouro Preto. A figura 3 ilustra a bacia do Rio das Velhas no Estado de Minas Gerais. Observe-se que esta divisão, em nível estadual, corresponde com os limites definidos pelos estudos do Plano Diretor do Rio São Francisco, mantendo assim, coerência com a divisão em nível de rio federal.

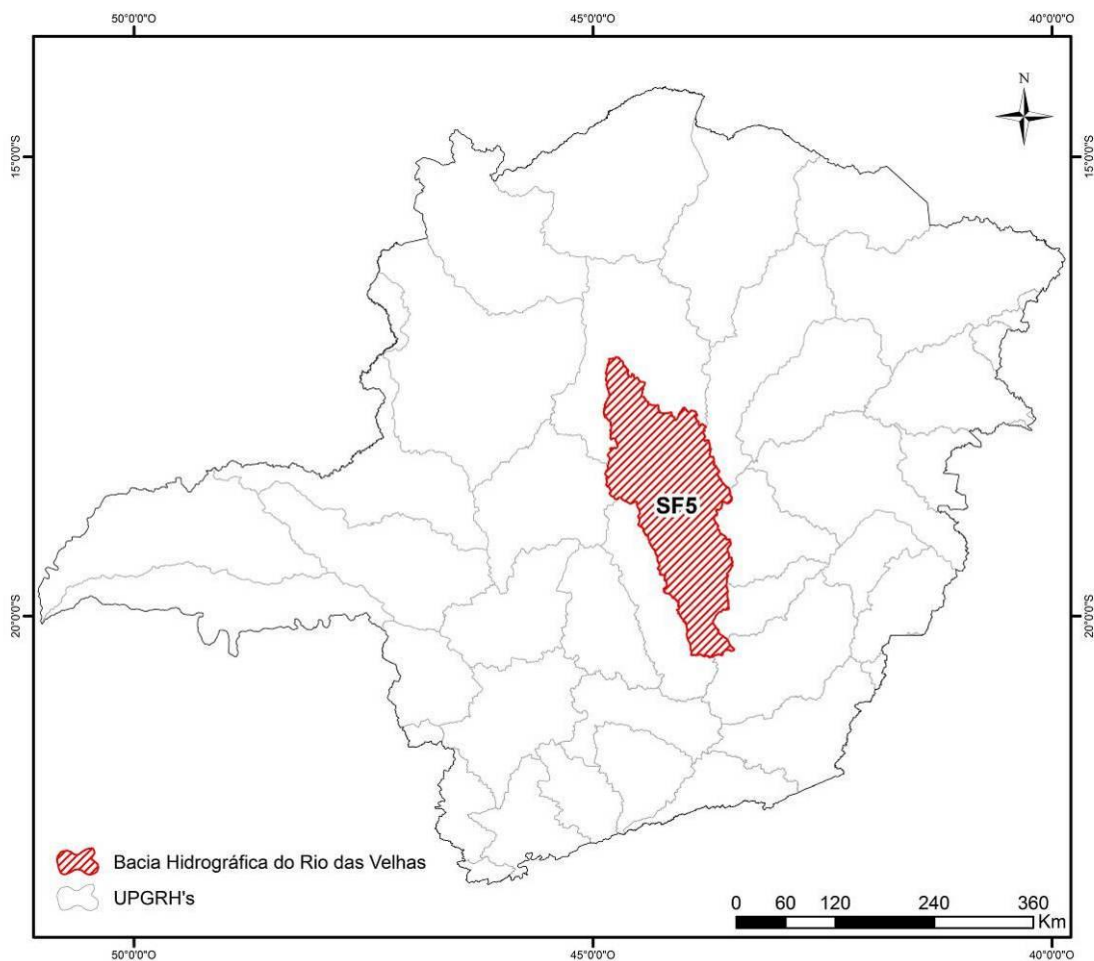


Figura 3 - Unidades de Planejamento (UPGRHs) em MG

A UPGRH Rio das Velhas está inserida na mesorregião metropolitana, onde estão municípios como Belo Horizonte, Ouro Preto e Sete Lagoas. A população total dos municípios da bacia, segundo dados do IBGE de 2010 é de aproximadamente 4,84 milhões de habitantes, distribuída em 51 municípios parcialmente ou integralmente localizados na bacia. Destes municípios, 44 possuem sua sede dentro dos limites da SF5. Esta UPGRH caracteriza-se por possuir população predominantemente urbana.

Para a SF5, a precipitação média anual histórica até 2007 foi de 1.336 mm, conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. Para o ano hidrológico de 2007 (outubro/2006 a setembro/2007) o total precipitado foi de 1.402 mm, sendo este um valor um pouco acima da média histórica, mas ainda abaixo da média nacional que é de 1.761 mm. (INMET, 2007).

Por ser rica em recursos naturais e pelas atividades desenvolvidas, a região concentra grande preocupação dos órgãos ambientais para que seja garantido o aproveitamento e não a exploração desses recursos. A região que compreende o alto rio das Velhas e Região Metropolitana de Belo Horizonte possui um grande e variado parque industrial com presença dos ramos químico, metalúrgico, têxtil e alimentício.

A presença dessas indústrias ao longo do rio das Velhas gera preocupação quanto ao lançamento de efluentes industriais no corpo hídrico e conseqüente degradação do meio ambiente com interferência na qualidade da água (Fonte: Osvaldo Afonso/SECOM MG - Secretaria de Estado de Governo de 05/03/2009). O crescimento da exploração econômica na Bacia do Rio das Velhas, sobretudo pela agricultura irrigada, foi intensificada a partir de 1976 (ONS, 2004).

A partir de consultas sobre o banco de dados do Relatório de Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - 2009, da Agência Nacional de Águas obteve-se a informação de que a demanda total de água, que corresponde à vazão de retirada, ou seja, à água captada destinada a atender os diversos usos (Animal, Industrial, Rural, Urbano e Irrigação) para consumo da bacia SF5, é de 25,85 m³/s, e a vazão de consumo, ou seja, a vazão não retornada ao ambiente após o uso, é de 8,16 m³/s. Com relação à

contribuição para a vazão natural média do rio São Francisco, o Rio das Velhas contribui com 13%, sendo um de seus maiores afluentes contribuintes.

3.1 - Características gerais da bacia hidrográfica do rio São Francisco

O rio São Francisco nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais e deságua no Oceano Atlântico, na divisa entre os estados de Alagoas e Sergipe. A sua extensão é de 2.700 km, conforme informações do Comitê da Bacia do rio São Francisco.

A bacia hidrográfica do rio São Francisco abrange 507 municípios, representando cerca de 9% do total de municípios brasileiros, distribuídos pelos estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal. A área total de drenagem é de 639.219 km². A distribuição da área e o percentual por estado estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Área de Drenagem do rio São Francisco nos Estados

Nº	Unidades Federativas	Área de Drenagem (km ²)	Distribuição Área de Drenagem (%)
1	Bahia	308.103,56	48,20
2	Minas Gerais	235.232,59	36,80
3	Pernambuco	69.674,87	10,90
4	Alagoas	14.062,82	2,20
5	Sergipe	7.670,63	1,20
6	Goiás	3.196,10	0,50
7	Distrito Federal	1.278,44	0,20

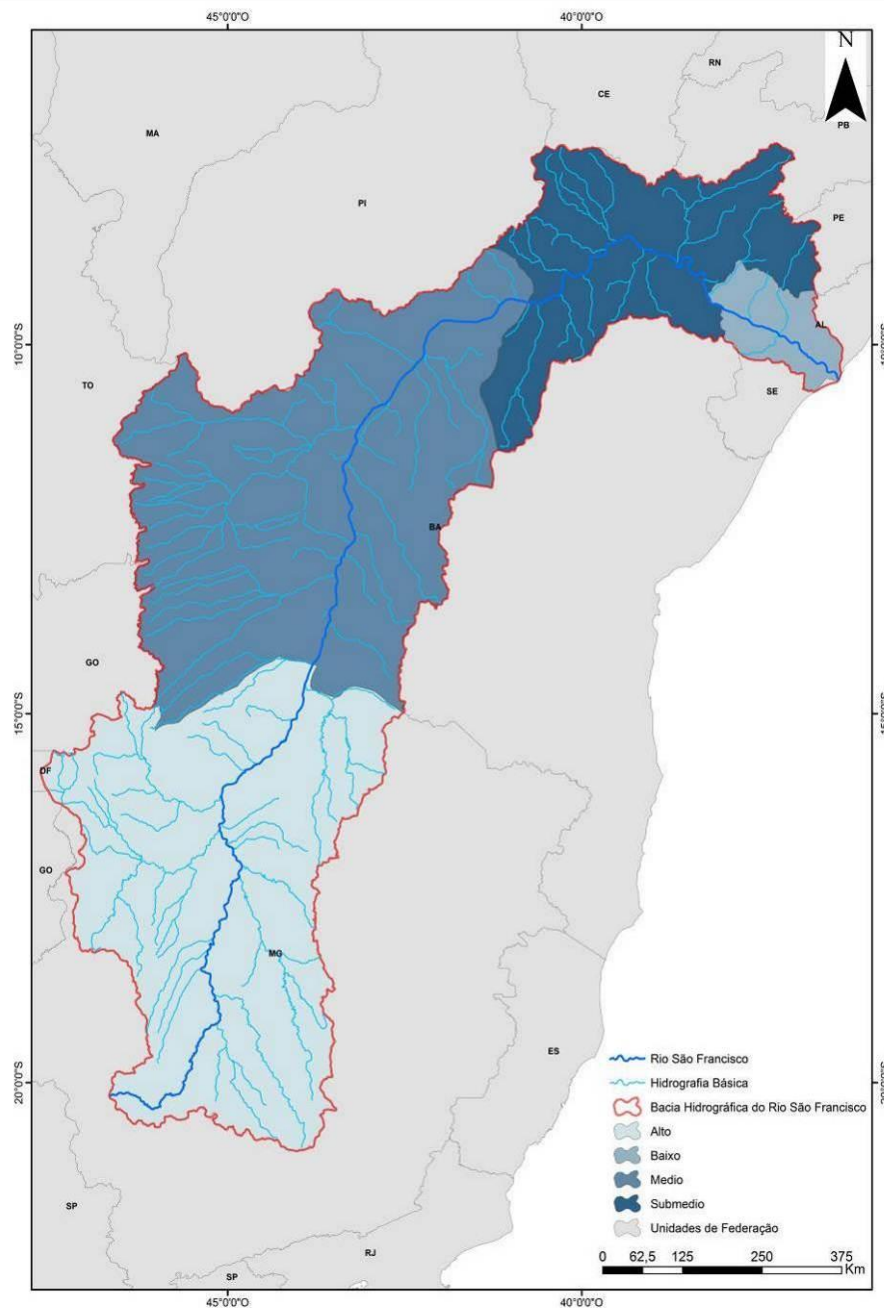


Figura 4 - Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

3.2 - A Bacia hidrográfica do rio das Velhas

A bacia hidrográfica do rio das Velhas está localizada na região central do estado de Minas Gerais e apresenta área de drenagem de 27.850km², de acordo com informações do Diagnóstico do Plano Diretor atualizado em 2014. Sua nascente principal é localizada na cachoeira das Andorinhas, município de Ouro Preto em

altitude aproximada de 1.500m. A extensão do rio principal é de cerca de 800 km, desaguando no rio São Francisco no local denominado de Barra do Guaicuí, município de Várzea da Palma.

Os principais afluentes do rio das Velhas são os seguintes: rio Bicudo, ribeirão Jequitibá, ribeirão da Mata, ribeirão Arrudas, ribeirão Onça e rio Itabirito (pela margem esquerda); e rio Curimataí, rio Pardo, rio Paraúna/Cipó, rio Taquaraçu e ribeirão Caeté/Sabará (pela margem direita).

A bacia do rio das Velhas abrange terras de 51 (cinquenta e um) municípios, dos quais 44 (quarenta e quatro) com sede urbana dentro de seu território e população superior a 4 milhões de habitantes. Trata-se de uma das bacias mais importantes do estado, principalmente por abranger a capital, Belo Horizonte, e municípios com grandes contingentes populacionais como Contagem, Ribeirão das Neves, Nova Lima, Sabará, Santa Luzia e Sete Lagoas.

Os municípios da bacia do Rio das Velhas têm uma importância econômica e social significativa em função de sua localização que inclui a maior parte da região metropolitana de Belo Horizonte. Os municípios que pertencem ao médio rio das Velhas têm na maioria a agroindústria como base da economia, além de promoverem o desenvolvimento do turismo local como vetor de crescimento econômico e social.

Os 51 (cinquenta e um) municípios e sedes situados na UPGRH SF5 estão relacionados no Quadro 2 e Figura 5 a seguir, apresentando para cada município, sua população, área e situação da localização geográfica do município em relação à bacia.

Quadro 2 - Municípios e Sedes situadas na UPGRH SF5

Nº MUN.	GEOCODIGO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	ÁREA MUNICÍPIO KM2	SEDE CONTIDA NA SF5	LOCALIZAÇÃO NA SF5
1	3103207	Araçai	2.243	186,069	SIM	Integral
2	3104809	Augusto de Lima	4.960	1.255,40	SIM	Integral
3	3105004	Baldim	7.913	556,631	SIM	Integral
4	3106200	Belo Horizonte	2.375.151	332,022	SIM	Integral

Nº MUN.	GEOCODIGO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	ÁREA MUNICÍPIO KM2	SEDE CONTIDA NA SF5	LOCALIZAÇÃO NA SF5
5	3109204	Buenópolis	10.292	1.614,81	SIM	Parcial
6	3110004	Caeté	40.750	542,763	SIM	Integral
7	3112505	Capim Branco	8.881	94,35	SIM	Integral
8	3117504	Conc. do Mato Dentro	17.908	1.677,05	NÃO	Parcial
9	3117876	Confins	5.936	42,371	SIM	Integral
10	3118106	Congonhas do Norte	4.943	484,711	SIM	Parcial
11	3118601	Contagem	603.442	195,251	SIM	Parcial
12	3118908	Cordisburgo	8.667	824,675	SIM	Integral
13	3119104	Corinto	23.914	2.534,834	SIM	Integral
14	3120904	Curvelo	74.219	3.312,575	SIM	Parcial
15	3121001	Datas	5.211	310,235	SIM	Parcial
16	3121605	Diamantina	45.880	3.893,098	NÃO	Parcial
17	3124104	Esmeraldas	60.271	912,817	NÃO	Parcial
18	3127206	Funilândia	3.855	203,158	SIM	Integral
19	3127602	Gouveia	11.681	867,484	SIM	Integral
20	3131109	Inimutaba	6.724	522,714	SIM	Integral
21	3131901	Itabirito	45.449	545,345	SIM	Integral
22	3134608	Jaboticatubas	17.134	1.116,019	SIM	Integral
23	3135704	Jequitibá	5.156	447,586	SIM	Integral
24	3136405	Joaquim Felício	4.305	793,752	NÃO	Parcial
25	3137601	Lagoa Santa	52.520	231,224	SIM	Integral
26	3138104	Lassance	6.484	3.222,746	SIM	Parcial
27	3141108	Matozinhos	33.955	255,141	SIM	Integral
28	3142502	Monjolos	2.360	652,660	SIM	Integral
29	3143609	Morro da Garça	2.660	415,093	SIM	Integral
30	3144805	Nova Lima	80.998	430,221	SIM	Integral

Nº MUN.	GEOCODIGO	MUNICÍPIO	POPULAÇÃO	ÁREA MUNICÍPIO KM2	SEDE CONTIDA NA SF5	LOCALIZAÇÃO NA SF5
31	3136603	Nova União	5.555	171,712	SIM	Integral
32	3146107	Ouro Preto	70.281	1.248,642	NÃO	Parcial
33	3147402	Paraopeba	22.563	626,409	NÃO	Parcial
34	3149309	Pedro Leopoldo	56.518	292,408	SIM	Integral
35	3151206	Pirapora	53.368	577,156	NÃO	Parcial
36	3153202	Presidente Juscelino	3.908	697,490	SIM	Integral
37	3153301	Presidente Kubitschek	2.959	189,329	SIM	Integral
38	3153608	Prudente de Morais	9.573	124,649	SIM	Integral
39	3153905	Raposos	15.342	72,111	SIM	Integral
40	3154606	Ribeirão das Neves	296.317	155,813	SIM	Integral
41	3154804	Rio Acima	9.090	230,286	SIM	Integral
42	3156700	Sabará	126.269	305,046	SIM	Integral
43	3157807	Santa Luzia	202.942	234,354	SIM	Integral
44	3158508	Santana de Pirapama	8.009	1.225,264	SIM	Integral
45	3159001	Santana do Riacho	1.023	678,211	SIM	Integral
46	3160603	Santo Hipólito	3.238	433,792	SIM	Integral
47	3162955	São José da Lapa	19.799	48,790	SIM	Integral
48	3167202	Sete Lagoas	214.152	540,260	SIM	Parcial
49	3168309	Taquaraçu de Minas	3.794	329,685	SIM	Integral
50	3170800	Várzea da Palma	35.809	2.203,813	SIM	Parcial
51	3171204	Vespasiano	104.527	69,967	SIM	Integral
Total			4.880.718	38.927,985		

Fonte: IBGE, Censo 2010
Elaboração: IRRIPLAN, 2017

A Figura 5 apresenta a bacia do rio das Velhas.

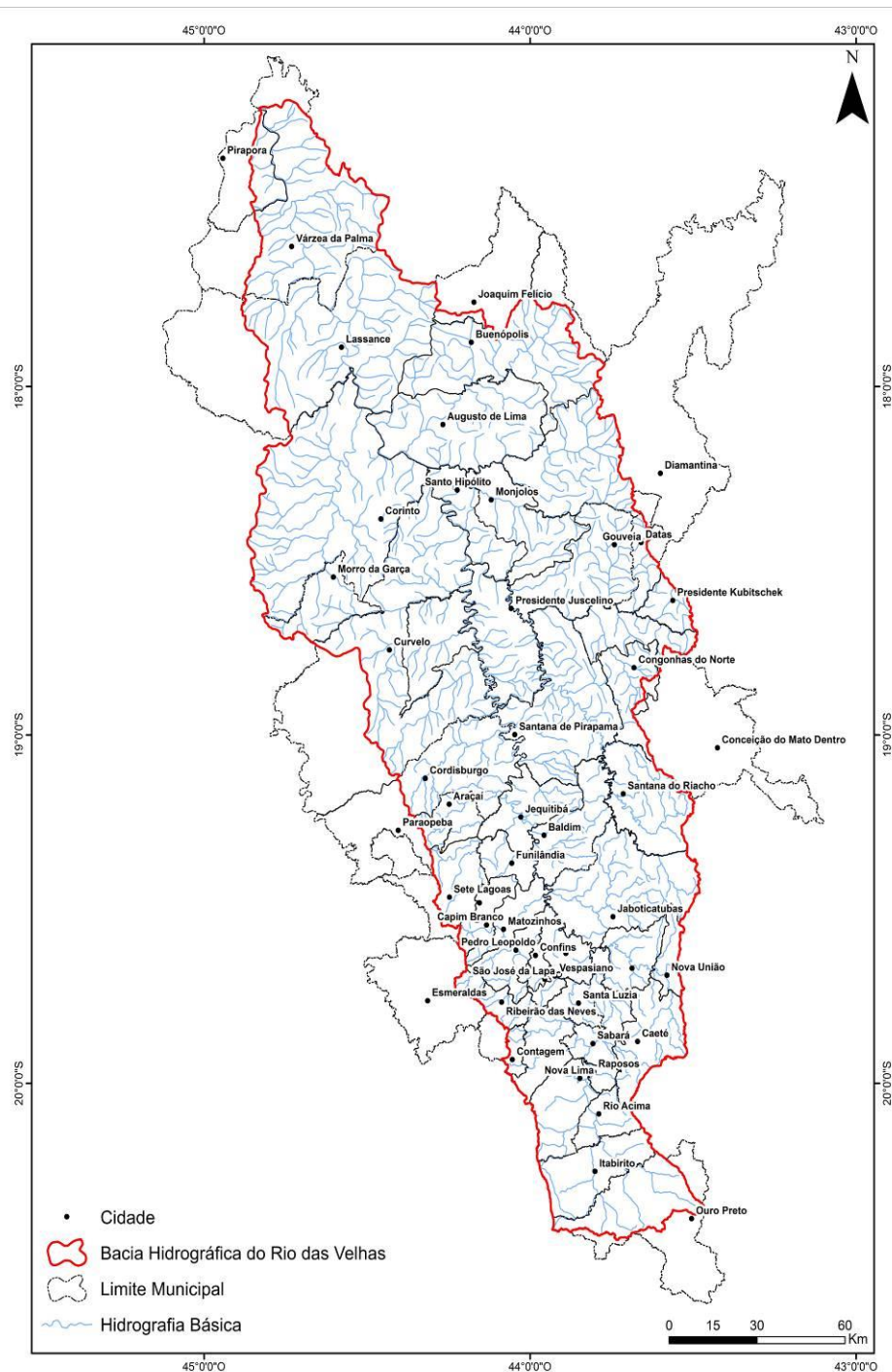


Figura 5 - Mapa Bacia do rio das Velhas

3.3 - O Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas

Como a água é um bem público e deve ser utilizada de forma racional e descentralizada, a Lei Federal nº 9433/97, conhecida como a Lei das Águas, cria o

Comitê de bacia hidrográfica para tornar a gestão da água, entre outras, mais participativa e descentralizada. Assim, através do Decreto Estadual 39.692, foi criado o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - CBH Rio das Velhas, uma entidade pública estadual, que integra o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos cujo apoio técnico é de responsabilidade da Agência Peixe Vivo.

O CBH Rio das Velhas é composto por 28 membros titulares e 28 suplentes, estruturados paritariamente entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada, com 07 representantes titulares e 07 suplentes, para cada segmento.

No artigo 1º do Decreto nº 39.692, destacam-se as finalidades do CBH Rio das Velhas, qual seja, o de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica, econômica e financeira de programas de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando o desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica.

Em dezembro de 2014, o CBH Rio das Velhas, por meio da Deliberação Nº 010/2014, aprovou o Plano Plurianual de Aplicação (PPA) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, referente aos exercícios de 2015 a 2017. O PPA foi organizado em três grupos, a saber: I - Programas e Ações de Gestão; II - Programas e Ações de Planejamento; e III - Programas e Ações Estruturais de Revitalização.

3.3.1 - subcomitês - CBH rio das Velhas

Devido à grande extensão territorial da Bacia hidrográfica do rio das Velhas e a diversidade nos usos de suas águas tanto no setor produtivo, quanto nos demais usos, o CBH Rio das Velhas desenvolveu formas de aperfeiçoar a descentralização de seus trabalhos. Diante de vários debates surgiu a proposta, inovadora em todo o país, de criação de Subcomitês da bacia hidrográfica do rio das Velhas (SCBHs Rio das Velhas). Os Subcomitês foram criados através da Deliberação Normativa nº 02 de 31 de agosto de 2004.

Atualmente o CBH Rio das Velhas possui 15 (quinze) subcomitês, que foram criados e estruturados nos moldes dos comitês estaduais, sendo eles consultivos e propositivos, contribuindo efetivamente e eficientemente na gestão da bacia hidrográfica.

Segundo o Presidente do CBH Rio das Velhas, Marcus Vinícius Polignano, os subcomitês fazem parte da história da bacia hidrográfica do rio das Velhas, pois, representam a mobilização da comunidade e reforçam as propostas de ações conjuntas para o rio das Velhas. São eles os subcomitês: Nascentes, Itabirito, Águas da Moeda, Caeté/Sabarará, Arrudas, Onça, Ribeirão da Mata, Carste, Jequitibá, Cipó, Paraúna, Bicudo, Taquaraçu, Curimataí e Guaçuí.

3.3.2 - unidades territoriais estratégicas - UTEs

Ainda, pensando a gestão da bacia hidrográfica, incluindo principalmente a atuação dos subcomitês, o Comitê a dividiu em 23 (vinte e três) regiões de planejamento e gestão de recursos hídricos, denominadas de Unidades Territoriais Estratégicas (UTEs), por meio da Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 09 de fevereiro de 2012, incrementando o processo descentralizado e participativo na bacia.

As UTEs estão distribuídas nas 04 (quatro) regiões da bacia conforme descrição a seguir:

ALTO: Nascentes, Rio Itabirito, Águas da Moeda, Águas do Gandarela, Ribeirão Caeté/Sabarará, Ribeirão Arrudas e Ribeirão Onça;

MÉDIO: Poderoso Vermelho, Ribeirão da Mata, Rio Taquaraçu, Carste, Jabo-Baldivim, e Ribeirão Jequitibá;

MÉDIO BAIXO; Peixe Bravo, Ribeirões Tabocas e Onça, Santo Antônio/Maquiné, Rio Cipó, Rio Paraúna, Ribeirão Picão e Rio Pardo;

BAIXO: Rio Curimataí, Rio Bicudo e Guacuí.

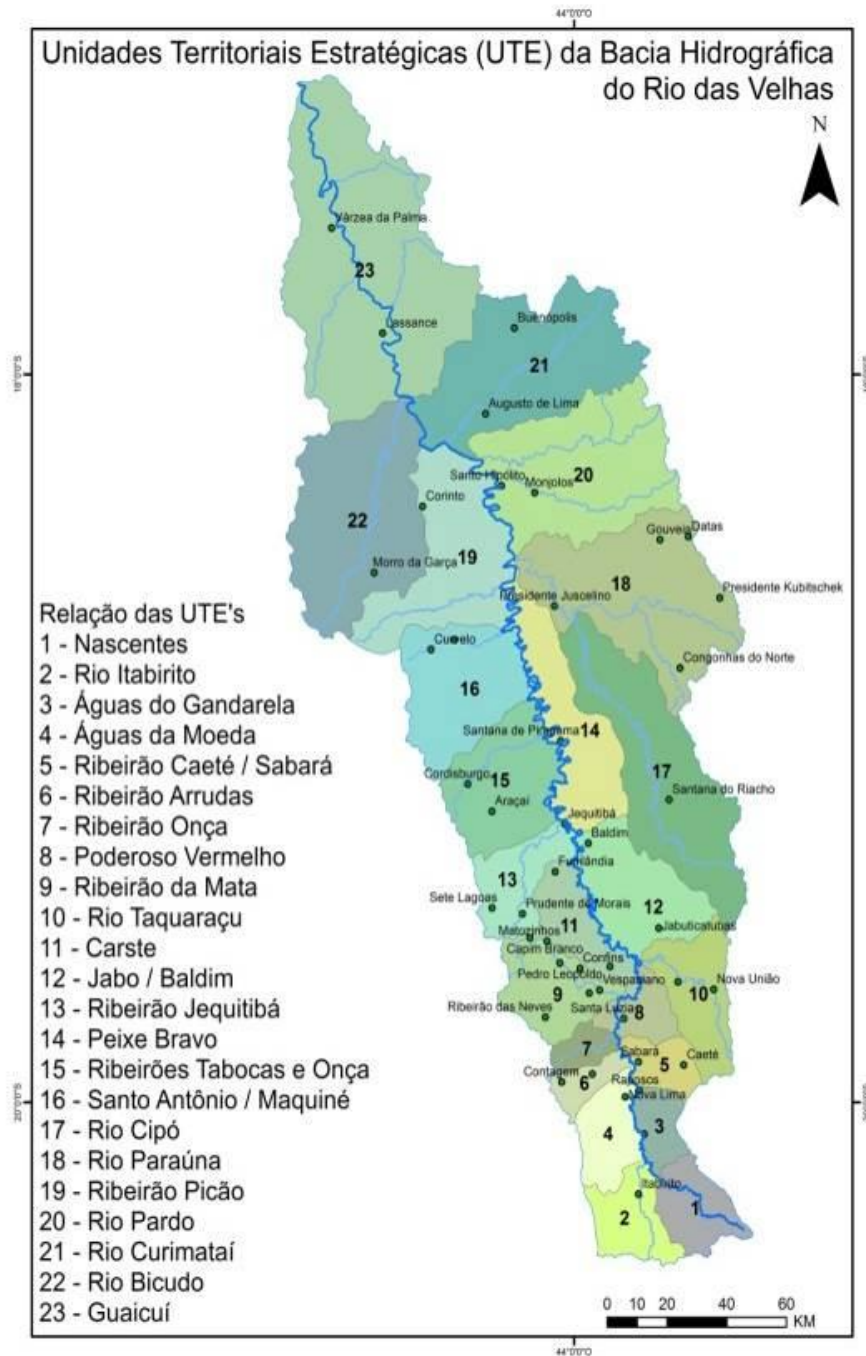


Figura 6 - UTEs - Bacia Hidrográfica do rio das Velhas

3.4 - Agência Peixe Vivo

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo, foi criada em 15 de setembro de 2006, e equiparada no ano de 2007 à Agência de Bacia Hidrográfica (denominação das Agências de Água no Estado de Minas Gerais, de

acordo com a Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999), por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.

É importante salientar, que a Agência Peixe Vivo é a Agência legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para o CBH Rio das Velhas.

4 - OBJETIVOS DO TRABALHO

4.1 - Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho trata da execução do levantamento de usuários de recursos hídricos outorgados em regiões específicas da bacia do rio das Velhas.

4.2 - Objetivos Específicos

São previstos ainda os seguintes objetivos específicos:

- Levantar todas as informações disponíveis de outorgas já emitidas na bacia hidrográfica do rio das Velhas e atualizar o banco de dados geográfico;
- Realizar levantamento de campo para atualizar as informações de vazões outorgadas para usuários de algumas sub-bacias específicas da bacia do rio das Velhas;
- Avaliar o impacto das vazões outorgadas e cadastros de uso insignificante sobre a vazão de referência utilizada para análise de disponibilidade hídrica para outorgas no estado de Minas Gerais ($Q_{7,10}$ - vazão mínima de sete dias consecutivos com dez anos de tempo de retorno);
- Sistematizar e consistir os valores de demandas/vazões de outorgas concedidas nas sub-bacias estudadas, com base nos resultados de levantamento de campo e verificar a evolução ao longo do tempo;

Desenvolver estudo técnico para verificação do comprometimento hídrico das sub-bacias hidrográficas estudadas, com base na evolução das vazões de outorgas concedidas e em uso na bacia frente às vazões máximas outorgáveis em regiões críticas, de acordo com informações do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas até hoje.

5 - ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS

Conforme análises realizadas na atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio das Velhas aprovado em 2015, a bacia hidrográfica apresenta uma série de problemas de qualidade e quantidade dos recursos hídricos, para os quais há ações em curso para solução ou sua mitigação.

No que se refere aos problemas de qualidade das águas, são principalmente, devidos ao despejo de efluentes domésticos e industriais com ou sem tratamento de água em mananciais sem a devida capacidade de depuração.

Nos aspectos quantitativos, foram verificadas demandas excessivas em uma série de UTEs, inclusive com valores superiores ao limite outorgável de 30% da vazão $Q_{7,10}$ no ano de 2010, data de atualização das informações de demanda.

Assim, justificam-se as atividades do presente trabalho, considerando a importância da bacia do rio das Velhas e os resultados que levarão à atualização do balanço hídrico de algumas das principais UTEs da bacia hidrográfica e darão subsídios por meio de recomendações e diretrizes ao órgão gestor de recursos hídricos para o desenvolvimento de ações para a minimização e mitigação de impactos negativos aos recursos hídricos da referente bacia hidrográfica.

5.1 - Cadastros de Usuários Outorgados

A Gestão de Recursos Hídricos, em sentido lato, é a forma pela qual se pretende equacionar e resolver as questões de escassez relativa dos recursos hídricos, bem como fazer o uso adequado, visando a otimização dos recursos em benefício da sociedade.

A quantificação representa uma das atividades de maior importância para tomada de decisão adequada no que diz respeito ao planejamento, aproveitamento e controle de recursos hídricos, pois a partir dos dados levantados pode-se ter uma visão realista da demanda hídrica disponível.

A outorga de direito de uso de recursos constitui um dos principais instrumentos de

gestão de recursos hídricos, na medida em que todos os demais se articulam em função dela.

Com isso, o conhecimento dos usos múltiplos é fundamental para o gerenciamento dos recursos hídricos, tendo em vista a possibilidade de identificação de conflitos potenciais. A demanda pelo uso da água para abastecimento da região vem configurando um cenário de aparente incompatibilidade de usos na região, que tende a gerar conflitos de interesse inconciliáveis e com grande repercussão nas questões socioeconômicas da região.

Nota-se, portanto, a necessidade de estudos que analisem o panorama da aplicação de instrumentos de gerenciamento dos recursos hídricos com a finalidade de conter os atuais e futuros conflitos pelos usos múltiplos da água. Estes conflitos se caracterizam pela não maximização do uso da água, ou seja, um tipo de uso pode impossibilitar outro, na medida em que consome de forma não otimizada a água, fazendo com que não haja disponibilidade suficiente para todas as atividades.

Nesse sentido a elaboração do cadastro de usuários e suas implicações no contexto dos recursos hídricos passaram a ser uma preocupação constante dos órgãos gestores.

Da mesma forma, a atualização constante dessa base de informações dos usuários e a verificação das condições de usos das referidas autorizações fornece elementos para a boa gestão da água na bacia além de possibilitar discutir os rumos e tendências do uso da água no contexto do Comitê.

5.2 - Área de Atuação do Projeto

Na primeira etapa dos trabalhos a área de atuação do projeto contempla toda a bacia do rio das Velhas, quando deverá ser atualizado o banco de dados de usuários de águas do rio das Velhas quanto as autorizações de uso da água publicadas pelo IGAM.

A segunda etapa será consolidada a partir da discretização dos usuários outorgados das UTEs selecionadas para os estudos de balanço hídrico, proposição de alternativas

para a boa gestão da água. Nessa etapa ocorrerão os trabalhos de campo de verificação e atualização das informações das autorizações de uso da água.

São as seguintes as UTEs escolhidas para esta fase dos trabalhos: Águas da Moeda, Águas do Gandarela, Nascentes, Ribeirão da Mata, Ribeirão Jequitibá, Rio Bicudo, Rio Itabirito, Rio Picão e Rio Taquaraçu (Rib. Ribeiro Bonito). A Figura 7 mostra a localização das UTEs na Bacia do rio das Velhas.

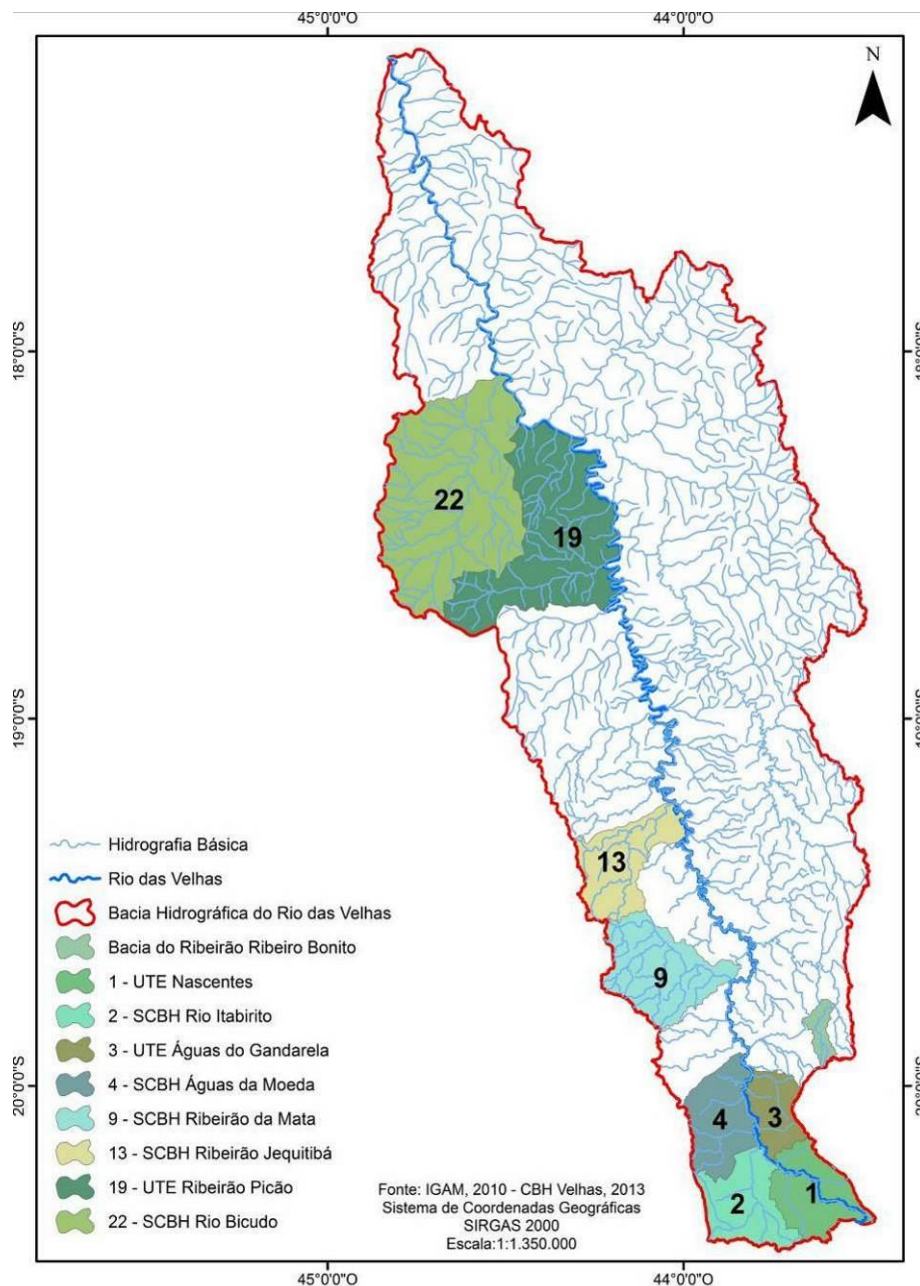


Figura 7 - Localização das UTEs selecionadas objeto dos estudos

6 - ATUAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO

6.1 - Atuação do Coordenador

Técnico responsável pela coordenação geral dos trabalhos e das equipes técnica e de mobilização social. Será o interlocutor com a Agência Peixe Vivo, com participação nas reuniões de coordenação dos trabalhos, em relação ao andamento dos serviços, pareceres, notas técnicas e produção e apresentação dos relatórios e produtos.

Sua atuação será baseada nas informações e nos dados do Chefe do cadastro, ficando instalado no escritório central da IRRIPLAN, podendo ocorrer, eventualmente, viagens ou visitas técnicas com objetivo de avaliação geral das condições dos trabalhos de campo ou quando demandado.

6.2 - Atuação dos Técnicos de Campo

Os trabalhos dos cadastradores serão realizados com base em um treinamento inicial, onde serão repassados os critérios, as metodologias e as formas de realização das atividades de campo e discutidas as peculiaridades do trabalho.

Os técnicos receberão em meio digital e impresso, cópias das autorizações e roteiros específicos dos empreendimentos a serem visitados, além de mapas e material de apoio. A partir desse momento estarão aptos para executar a atividade de verificação dos dados operacionais das portarias de outorga de cada empreendimento/propriedade, verificando as condições de implantação e dados operacionais.

As visitas aos empreendimentos serão previamente comunicadas por meio de uma correspondência ao usuário outorgado. O técnico de campo levará uma cópia dessa correspondência caso o endereço não esteja atualizado.

6.3 - Atuação do Hidrólogo

Prioritariamente o Hidrólogo será o responsável pela elaboração do balanço hídrico nas UTEs selecionadas, elaboração dos estudos de proposição de alternativas para o uso

da água sustentável nas áreas constatadas como de uso crítico.

6.4 - Atuação do Chefe do Cadastro

Este profissional terá disponibilidade de uma carga horária correspondente a 15 dias mensais de trabalho.

Considerando tratar-se de apenas um profissional verifica-se que suas atividades deverão ocorrer especificamente em ações de mobilização e motivação para a atualização de dados, seleção dos técnicos de campo, proposição de ações para facilitar e execução dos trabalhos de campo.

6.5 - Diretrizes e Estratégias para Seleção da Equipe

Os profissionais que compõem a equipe proposta pela IRRIPLAN devem apresentar características que facilitem o desenvolvimento das atividades de supervisão e fiscalização de implantação de obras e serviços, sendo desejável, entre outros, alguns critérios como os seguintes:

- Escolaridade Mínima
 - Coordenador, Hidrólogo e Chefe do cadastro - nível superior;
 - Técnicos de Campo - nível técnico ou superior em ciências agrárias, ciências exatas, meio ambientes ou áreas afins;
- Disponibilidade no período de duração do contrato;
- Facilidade para leitura de projetos, mapas e manuseio de aparelho GPS;
- Conhecimentos de informática e internet;
- Ter carteira de habilitação;
- Conhecimento da região, principalmente para os técnicos de campo;
- Disponibilidade para trabalhos de campo e boa comunicação;

No recrutamento dos cadastradores considerou-se formação adequada (nível médio ou técnico), conhecimentos de informática e internet, habilitação de motorista e, principalmente, conhecimento da região tendo em vista a necessidade de viagens e deslocamentos constantes, além de contatos com lideranças e comunidades e empreiteiros.

7 - ATUALIZAÇÃO DA BASE DE USUÁRIOS E OUTORGAS

A primeira etapa do trabalho técnico consta da atualização do banco de outorgas emitidas pelo estado de Minas Gerais na bacia do rio das Velhas como um todo. Conforme apresentado no Termo de Referência, o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas dispõe de dados atualizados até o ano de 2011.

7.1 - Metodologia para Atualização do Banco de Dados

7.1.1 - banco de dados do PDRH

Os dados adquiridos junto à Contratada são provenientes do PDRH Rio das Velhas (2015), em formato *shapefile*, com outorgas subterrâneas e superficiais, contendo todas as autorizações emitidas até 02/03/2011, totalizando 1.631 outorgas, correspondendo ao mesmo número de captações.

A Figura 8 ilustra a localização das outorgas presentes no PDRH Rio das Velhas (2015), na condição em que foi recebido o referido arquivo.

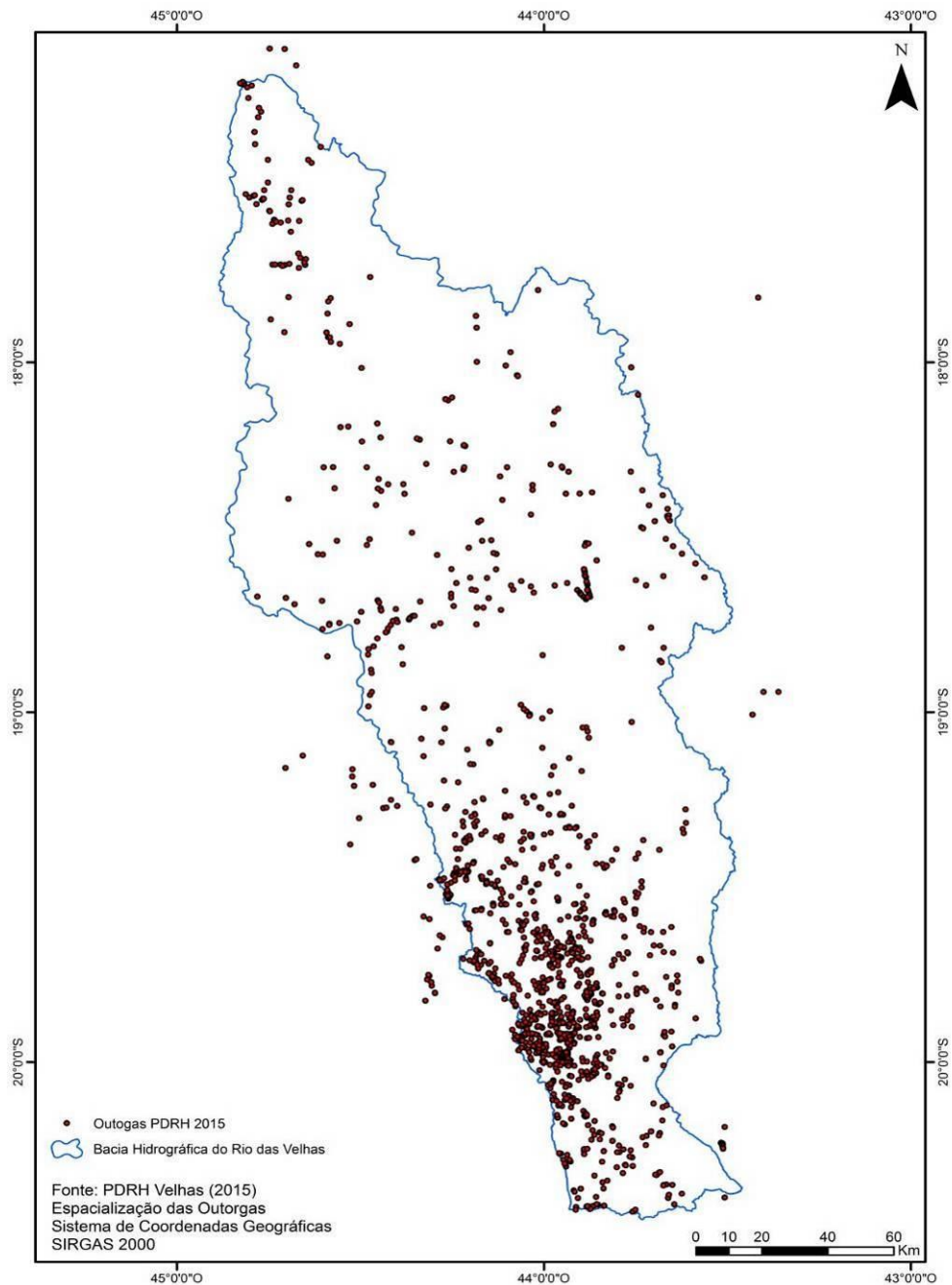


Figura 8 - Espacialização das outorgas do PDRH Rio das Velhas

O arquivo contém informações de outorgas desde o ano de 1993. O mesmo foi transformado em uma planilha do Microsoft Excel, e apresentava as seguintes informações, por coluna:

- ✓ Número do Processo;

- ✓ Número da portaria;
- ✓ Empreendedor e demais informações pessoais (CNPJ/CPF; telefone; endereço; caixa postal).
- ✓ Data de publicação e vencimentos;
- ✓ Tipo de uso;
- ✓ Finalidade (em código - diferente de utilizado pelo IGAM);
- ✓ Vazão, dias de captação no mês e volume (sazonalidade);
- ✓ Código de modo de uso;
- ✓ Descrição do código de modo de uso;
- ✓ UPGRH;
- ✓ Descrição da UPGRH;
- ✓ Curso D' Água;
- ✓ Uso Insignificante;
- ✓ Autorizatório.

Após a espacialização dos dados na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, observou-se que 58 outorgas estavam fora do limite da bacia, como ilustra a Figura 8 (anterior).

Foi criado um arquivo auxiliar constando as informações daquelas autorizações. Esse procedimento possibilitou confrontar os dados das autorizações com os dados disponíveis no site de processos publicados da SEMAD/IGAM.

Utilizando os parâmetros de: município e bacia hidrográfica, além da verificação da correção das coordenadas, constatou-se que quase a totalidade das outorgas não pertencia à bacia.

Dentre as 58 outorgas “fora da bacia” foi localizada uma outorga da CEMIG que possui diversos pontos (portaria 02634/2004), totalizando 60 pontos de captação de água subterrânea (poço tubular e manual). Desse total 5 (cinco) pontos estão nos limites da bacia estadual do Rio das Velhas.

Uma questão importante refere-se à formatação do banco de dados do PDRH Velhas, quanto ao número de colunas, conteúdo e codificação dos campos. Este não segue o padrão das publicações do IGAM nem mesmo dos arquivos de outorga em Excel

disponibilizados no site (<http://www.siam.mg.gov.br/siam/processo/index.jsp>), da SEMAD/IGAM.

Em função disso alguns ajustes foram efetuados os quais são relacionados a seguir:

1. Criação de coluna única de portaria/ano e processo/ano;
2. Criação da coluna de renovação;
3. Padronização de texto para o campo finalidade;
4. Criação da coluna de hectares para finalidade de irrigação;
5. Criação da coluna unidade de vazão;
6. Criação da coluna área inundada e volume de acumulação para as captações em barramentos;
7. Criação do campo de coordenadas geográficas (Grau° Min' Seg").

Os ajustes de criação de colunas listadas acima se fazem necessário, para seguir a padronização das publicações do IGAM.

Foi necessário solicitar a Contratada a codificação utilizada no campo de finalidades do PDRH, pois atualmente a tabela de apoio do IGAM, os códigos vão até a numeração 21, porém no PDRH Velhas constavam até o número 32. Diante da falta da codificação utilizada no PDRH, foi realizada uma consulta individual as portarias para descrição das finalidades.

Continuando a padronização dos dados do PDRH Velhas, foi realizada uma complementação de informações nos campos de UPGRHs e na descrição das UPGRHs que estavam vazias.

Após tais consistências verificou-se que apenas 1.573 outorgas estavam inseridas na bacia do Rio das Velhas, conforme ilustra a Figura 9. Portanto, foram excluídos 58 pontos de captação. Nessa etapa ainda não foi efetuada a análise de redundância com verificação da eventuais renovações e duplicidade de autorizações por perda de prazo.

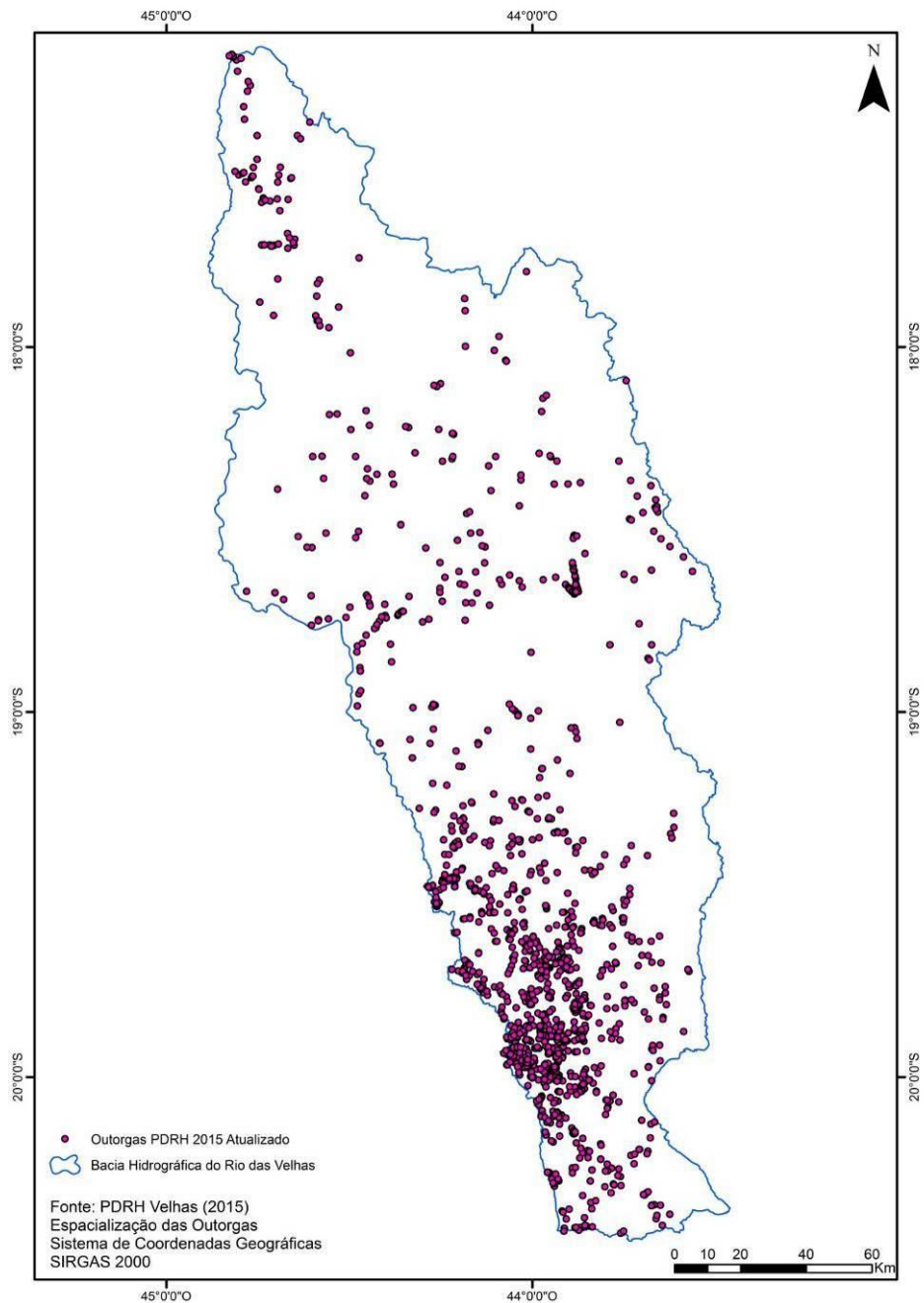


Figura 9 - Espacialização das outorgas do PDRH Rio das Velhas consistido

7.1.2 - banco de dados do IGAM

Para atualização da base de dados, foram consultadas as outorgas da bacia do Rio das Velhas disponíveis no sítio eletrônico da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD emitidas a partir 03/03/2011 até 30/07/2017,

(<http://www.meioambiente.mg.gov.br/outorga>), contando da relação de portarias deferidas, canceladas e retificações.

Alguns períodos estão disponíveis em formato Microsoft Office Word e outros em Microsoft Office Excel, ao final foram padronizadas de acordo com o PDRH Rio das Velhas atualizado (banco de dados versão 2017).

Nos períodos de (03/03/2011 a 31/12/2013) e (01/01/2016 a 30/07/2017), foram consultadas todas as publicações disponíveis no site da SEMAD/IGAM, em formato Microsoft Office Word. Para o tratamento das outorgas pertencentes à bacia do Rio das Velhas foram utilizados os parâmetros de: UPGRHs e a bacia estadual (1º filtro).

Os anos de 2014 e 2015, disponíveis em formato Microsoft Office Excel, o critério utilizado foi o mesmo descrito anteriormente. Após o primeiro filtro, constataram-se algumas divergências na quantidade de captações. Filtrando somente a UPGRH a quantidade de autorizações foi maior que “Bacia Estadual”. Neste momento foi necessária espacializar os pontos no software *ArcMap versão 10.1*.

Primeiramente foi necessário converter as coordenadas geográficas em decimais, e com a espacialização dos pontos, quando confirmavam que pertenciam a bacia do Rio das Velhas, foi realizada uma correção individual na coluna “Bacia Estadual”. Retificando para Rio das Velhas.

As outorgas publicadas pelo IGAM, não fornecem as informações de correspondência e localização dos empreendimentos (endereços). Diante disso, para o período 2011 a 2017, no caso das outorgas coletadas no site, foi preciso consultar o site do Sistema Integrado de Meio Ambiente - SIAM e complementar tais informações. Esse procedimento utilizou como referência o número do processo de outorga.

7.1.2.1 - limitações/consistência do banco de dados do IGAM

No processamento das outorgas publicadas no site do IGAM, além das correções realizadas do item anterior de padronização dos textos de “UPGRHs” e “Bacia Estadual”, foram necessárias correções nas coordenadas que constam diferentes dos formulários técnicos.

Foram realizadas algumas correções em portarias que apresentavam anos diferentes da publicação, exemplo: Outorga N°00000/2009 de 25/05/2011. Neste caso foi feita a correção individualmente, sendo possível averiguar, o ano correto da publicação.

7.1.3 - agrupamento do banco de dados do PDRH Velhas atualizado e IGAM

Após a padronização dos bancos de dados (PDRH Velhas e atualização 2011-2017), criou-se um banco de dados atualizado de toda a bacia do Rio das Velhas. Nesta etapa, para a realização de análises e tratamento das informações, foram adotados os procedimentos descritos abaixo:

- 1) Tratamento das coordenadas do banco de dados, para conversão em coordenadas geográficas em graus decimais para a espacialização em ambiente (*ArcGIS Desktop 10.1*). Utilizando o Datum SIRGAS 2000.
- 2) Validação das outorgas que não estão nos limites da bacia hidrográfica do Rio das Velhas. Essa verificação foi possível, a partir da consulta dos processos de outorga no site do SIAM, e posteriormente correção no banco de dados do IGAM; nos casos que identificou que a outorga não pertencia à bacia por erro de UPGRH ou coordenadas, as mesmas foram excluídas do banco de dados;
- 3) Padronização da nomenclatura e sigla para (SF5: Bacia do rio das Velhas das nascentes até jusante da confluência com o rio Paraúna e UPGRH: SF5), conforme as publicações do IGAM.

Até a data de 30 de Julho de 2017, foram levantados os seguintes quantitativos de portarias publicadas, e inseridas no PDRH Velhas que possuem outorgas desde o ano de 1993, conforme apresentado no quadro abaixo.

Quadro 3 - Evolução das outorgas na Bacia do Rio das Velhas

Ano	Nº de Publicações de Outorga	
	Por ano	Acumulado
1993	3	3
1994	3	6
1995	0	6
1996	0	6

Ano	Nº de Publicações de Outorga	
	Por ano	Acumulado
1997	1	7
1998	52	59
1999	0	59
2000	1	60
2001	19	79
2002	72	151
2003	42	193
2004	25	218
2005	22	240
2006	118	358
2007	130	488
2008	202	690
2009	300	990
2010	429	1419
2011	501	1920
2012	516	2436
2013	195	2631
2014	111	2742
2015	65	2807
2016	113	2920
2017	76	2996
Total	2996	-

O gráfico a seguir, apresenta a evolução das outorgas na bacia do Rio das Velhas, desde o ano de 1993 a 2017, totalizando as 2.996 outorgas. É possível identificar que o maior número de publicações de Outorgas para a bacia do rio das Velhas ocorreu entre os anos de 2009 a 2013.

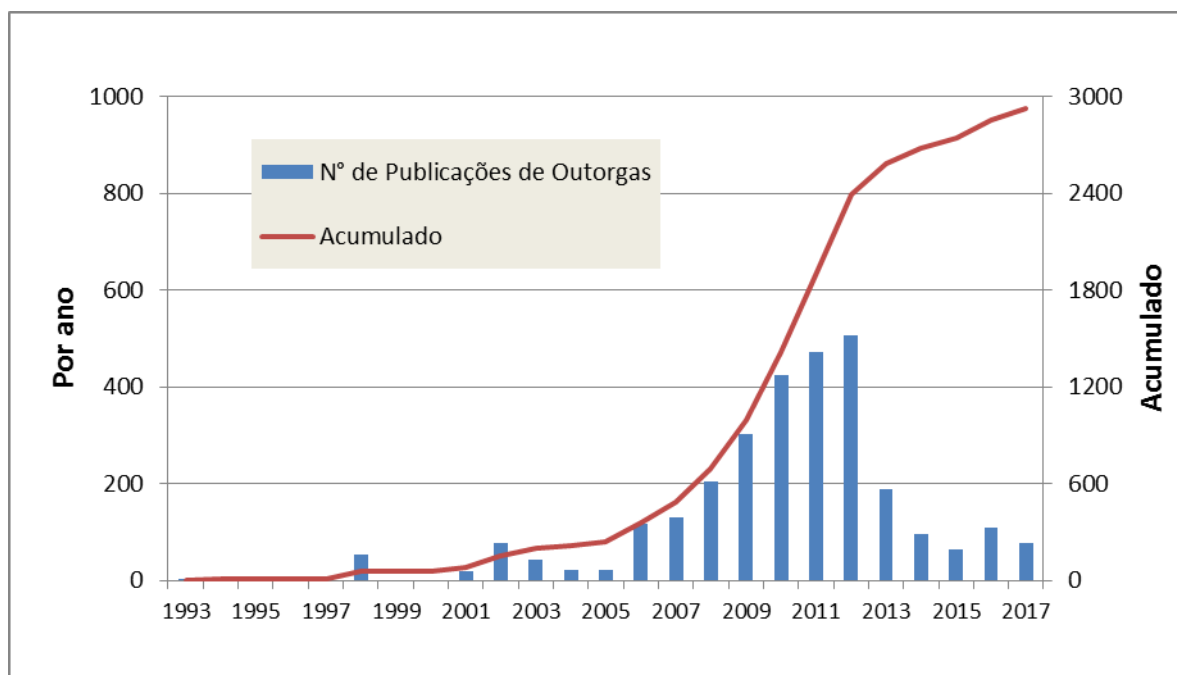


Figura 10 - Evolução das outorgas na Bacia do Rio das Velhas

7.1.4 - redundâncias do banco de dados geral

Para evitar as redundâncias de informações duplicadas no banco de dados, foram realizados alguns procedimentos, tais como:

- 1) Com a criação da coluna de renovação, foi possível a exclusão das outorgas identificadas como renovada e mantidas as renovações no banco de dados;
- 2) Para identificação das outorgas que não constavam a informação do item acima, foi realizada uma separação anual das outorgas. Utilizando o software *ArcMap 10.1* com a ferramenta de “seleção por localização” os pontos que interceptam ano a ano, sendo feito sucessivamente desde o 1994 a 2017. Caso constatado tratar-se de um mesmo ponto de captação, identificado a partir de sua sobreposição, essas eram cotejadas e, caso constatado que era uma renovação a mais antiga era excluída do banco de dados, em favor da mais recente;
- 3) Foram identificadas 159 renovações de outorgas as quais foram excluídas do banco de dados (definidos na coluna “renovada”);
- 4) Nos processos administrativos de pedido de outorga, caso haja perda do prazo de renovação, os processos são tratados como “outorga nova”. Na análise de

redundância as “Outorgas Novas”, quando de mesma titularidade ou não, as quais apresentavam sobreposição de coordenadas era mantida a autorização vigente ou mais nova (foram localizadas 32 captações nessa situação);

- 5) Foram verificados 127 cancelamentos e 144 retificações da bacia do Rio das Velhas; e,
- 6) As portarias que não se enquadravam nos critérios de eliminação anteriores, portanto, “vencidas” foram mantidas no banco de dados para verificação em campo de sua real situação operacional. Foram contabilizados 406 portarias, anteriores a Dezembro/2012 que não constavam como renovadas.

Devido às limitações do banco de dados do IGAM e do SIAM, certo é que esse esforço, provavelmente, não foi suficiente para ajustar todas as possibilidades de redundância. Daí apenas os critérios mais objetivos de eliminação foram adotados nesta fase dos trabalhos, resultando em 2.996 autorizações publicadas (consultivos e não consultivos). Aquelas mesmo de anos pretéritos como o ano de 1993 foram mantidas para uma verificação final em campo.

As comprovações/verificações de outros pontos que não passaram neste procedimento, poderão ser averiguadas após as atualizações dos técnicos de campo.

Anexo a esse relatório, em mídia eletrônica, consta o Banco de Dados Geral SF5 com as 2.996 captações.

7.1.5 - sugestões de melhorias no banco de dados

Uma consideração importante que poderá fornecer informações para auxílio no estudo de balanço hídrico na bacia é a padronização dos itens de vazão e volume dos pontos outorgados, tal procedimento não foi executado nesta etapa do projeto, diante da coluna de vazão e volume outorgado, que constam em uma coluna única no PDRH Velhas.

A manutenção dos campos que foram incluídos no banco de dados atualizado da bacia é de fundamental importância, pois tendo em vista, que todas as informações quando

completadas, será possível realizar um diagnóstico fiel para a toda a bacia hidrográfica, não comprometendo o balanço hídrico, e posteriormente as vazões disponíveis.

Inserção de campo de área (ha) isoladamente de finalidade de irrigação, para identificação das áreas irrigadas e projeções futuras.

Conforme estabelecido na Resolução do IBGE nº 1/2005, que estabelece o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), à adoção do sistema geodésico de referência SIRGAS2000, sendo que não há esta informação nas publicações.

Padronização do item de finalidades, um exemplo são as finalidades de irrigação, que poderiam ser consideradas em geral, porém consta irrigação de (Gramínea; frutífera; pomar).

7.1.6 - finalização do banco de dados geral atualizado

Para prosseguimento dos trabalhos de atualização do banco de dados do PDRH, após todos os procedimentos listados nos itens anteriores foi efetuada a seleção dos usos a serem considerados nos estudos subsequentes, o que é descrito na sequência.

As outorgas consideradas de uso não consuntivo foram excluídas do banco de dados, conforme algumas das finalidades listadas abaixo:

- ✓ Canalização de Curso D' Água;
- ✓ Contenção de Sedimentos;
- ✓ Controle de Cheias;
- ✓ Desassoreamento;
- ✓ Dragagem;
- ✓ Extração Mineral;
- ✓ Paisagismo;
- ✓ Recreação;
- ✓ Urbanização;
- ✓ Transposição de corpo d' água, entre outros.

Considerando apenas os usos consuntivos presentes na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, as outorgas de águas superficiais e águas subterrâneas totalizam 2.380 captações (portarias).

No caso de outorgas para rebaixamento de nível d'água, foram mantidas no cadastro de usos, considerando que boa parte dos empreendedores podem realizar a descarga em corpos de água superficiais, afetando diretamente o balanço hídrico. Dessa forma, elas serão consideradas nas atividades de campo com questionamentos quanto aos pontos de lançamento e retorno dessas águas para os mananciais superficiais, inclusive suas vazões e regimes de lançamento.

A Figura 11 ilustra a localização das outorgas de uso consuntivo presentes na Bacia Hidrográfica do rio das Velhas, considerando a atualização do banco de dados até 29 julho de 2017, data da última publicação considerada.

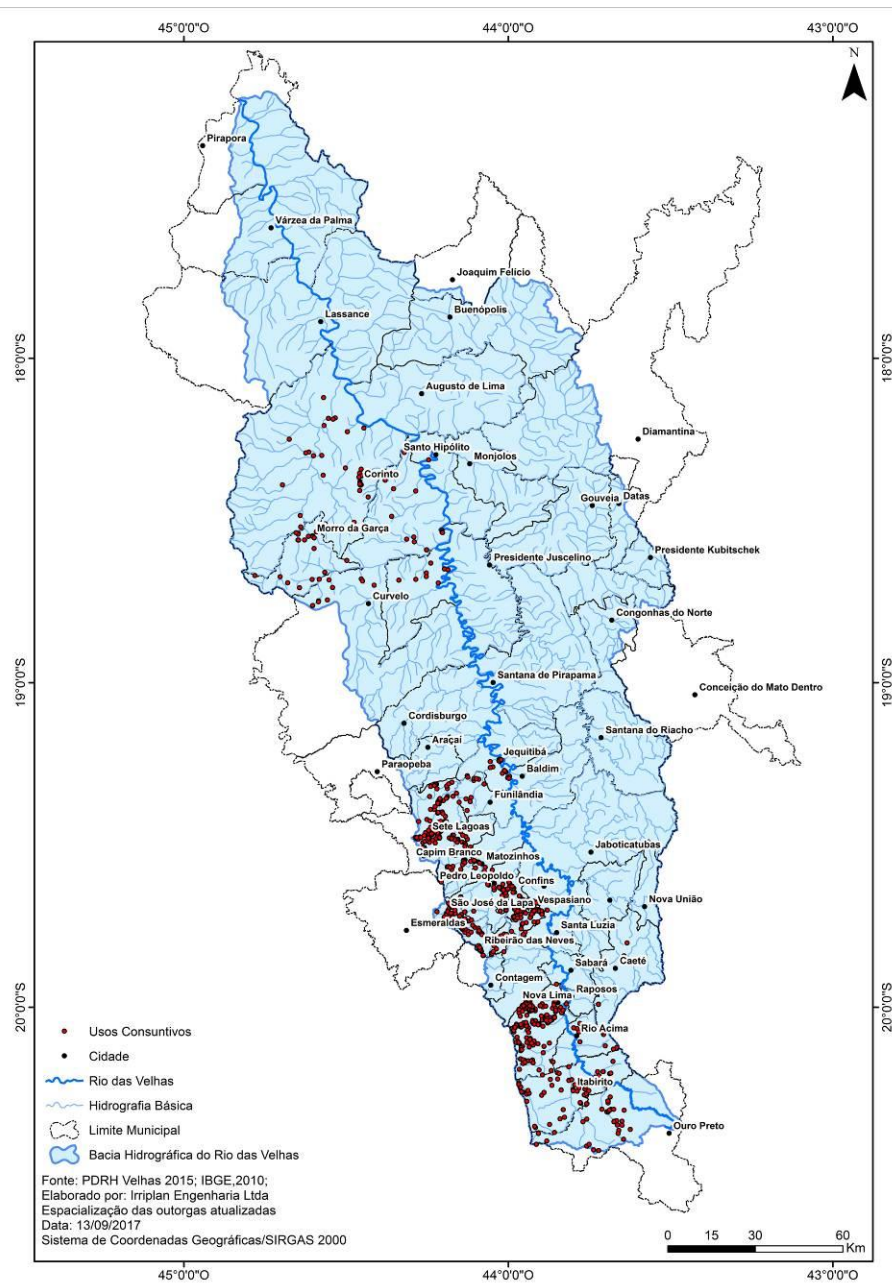


Figura 11 - Espacialização das outorgas na bacia do Rio das Velhas

Conforme o Quadro 4 é possível observar a evolução do número de autorizações entre os dois períodos na bacia do Rio das Velhas. Na época do PDRH Velhas considerando a divisão fisiográfica, a região do Alto apresentava maior número de captações, o que com a atualização do bando de dados até o final do mês de julho de 2017, a região se manteve esta situação.

As demais regiões também mantiveram a mesma tendência em termos percentuais. Isso denota que ocorreu um crescimento no uso da água praticamente homogêneo em número de outorgas na bacia do rio das Velhas.

O Quadro 4 apresenta um comparativo das outorgas publicadas no PDRH Velhas (2011) e com a atualização do banco de dados (2017).

Quadro 4 - Evolução das Outorgas

Regiões Fisiográficas	PDRH Velhas Ref.: 2011		Atualização do banco de dados Ref.: 2017	
	Nº	%	Nº	%
Alto	626	40	954	40
Médio Alto	577	37	856	36
Médio Baixo	264	17	366	15
Baixo	106	6	204	9
Total	1.573	100	2.380	100

Evolução das Outorgas por Região Fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas

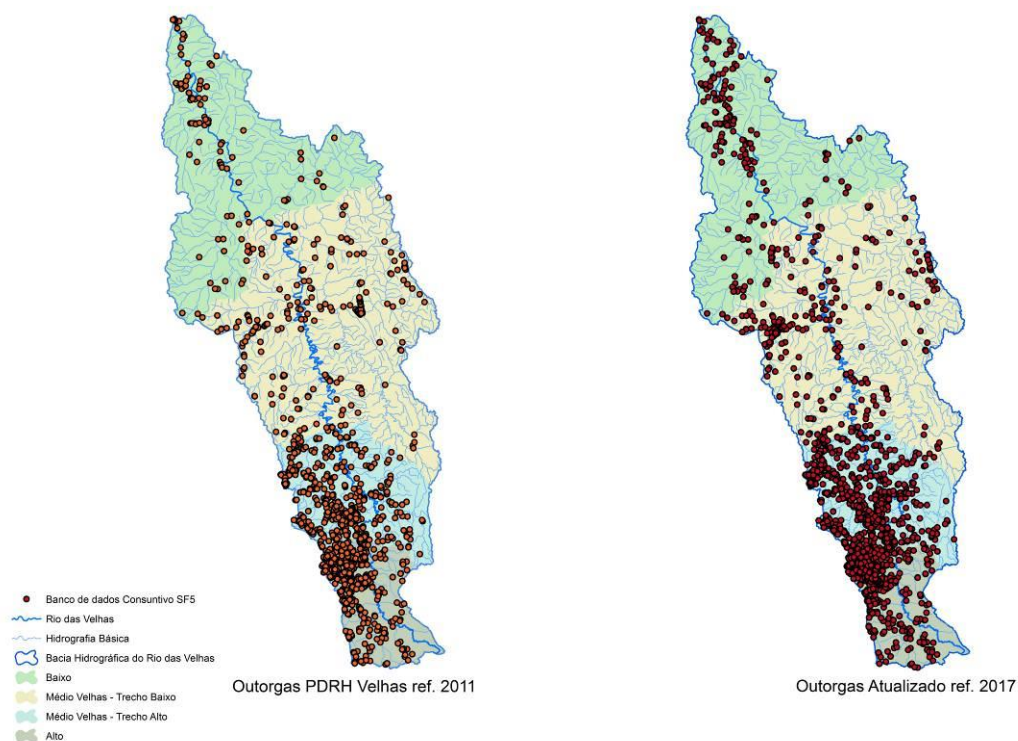


Figura 12 - Evolução das Outorgas

Quanto à evolução das autorizações nos municípios, o Quadro 5 apresenta para os anos de interesse de 2011 e 2017, os quantitativos de outorga. Pode-se observar que do conjunto de 51 municípios, 9 deles apresentaram diminuição do número de autorizações. Outros 7 mantiveram o mesmo número de outorgas.

Chamam atenção, os municípios de Belo Horizonte, Curvelo, Nova Lima e Sete Lagoas, que representam 34,5% do total de autorizações no ano de 2011, quando em 2017 atingem aos 41,9% do total de autorizações da Bacia, demonstrando uma concentração dos usos naqueles municípios.

Quadro 5 - Comparativo das Outorgas

Município	PDRH Velhas 2011	Atualizado	Variação
Araçai	11	13	2
Augusto de Lima	14	13	-1
Baldim	16	21	5
Belo Horizonte	258	418	160
Buenópolis	4	8	4
Caeté	20	27	7
Capim Branco	14	19	5
Conceição do Mato de Dentro	2	2	0
Confins	13	16	3
Congonhas do Norte	3	3	0
Contagem	93	135	42
Cordisburgo	13	11	-2
Corinto	28	36	8
Curvelo	64	171	107
Datas	12	17	5
Diamantina	6	12	6
Esmeraldas	17	22	5
Funilândia	19	24	5
Gouveia	29	13	-16
Inimutaba	18	25	7

Município	PDRH Velhas 2011	Atualizado	Variação
Itabirito	57	60	3
Jaboticatubas	40	80	40
Jequitibá	18	31	13
Joaquim Felício	0	0	0
Lagoa Santa	36	54	18
Lassance	24	60	36
Matozinhos	28	49	21
Monjolos	11	3	-8
Morro da Garça	7	18	11
Nova Lima	132	241	109
Nova União	3	4	1
Ouro Preto	29	36	7
Paraopeba	3	4	1
Pedro Leopoldo	53	61	8
Pirapora	4	11	7
Presidente Juscelino	13	13	0
Presidente Kubitschek	2	1	-1
Prudente de Moraes	18	27	9
Raposos	1	1	0
Ribeirão das Neves	55	78	23
Rio Acima	13	12	-1
Sabará	42	52	10
Santa Luzia	61	93	32
Santana de Pirapama	26	22	-4
Santana do Riacho	4	4	0
Santo Hipólito	15	11	-4
São José da Lapa	39	39	0
Sete Lagoas	89	169	80
Taquaruçu de Minas	19	10	-9
Várzea do Palma	45	80	35
Vespasiano	32	50	18

Município	PDRH Velhas 2011	Atualizado	Variação
	1573	2380	807

7.1.7 - seleção das outorgas nas UTEs

Com a espacialização do banco de dados geral atualizado, contendo somente os usos consuntivos na bacia do rio das velhas, com o software *ArcMap 10.1*, ferramenta de “seleção por localização”, foi possível cotejar os pontos de captações, e os pontos que estavam dentro das 9 UTEs selecionadas para estudo foram, exportadas para um novo “*shapefile*”.

Do total de 2.380 captações relacionadas para toda a bacia, 967 estão nos limites das UTEs selecionadas. Para a ilustração dos pontos de captações presentes individualmente em cada uma das 8 UTEs e parte da bacia do Ribeirão Ribeiro Bonito, a seguir serão apresentadas de 13 a 21, as Figuras com os pontos de captação.

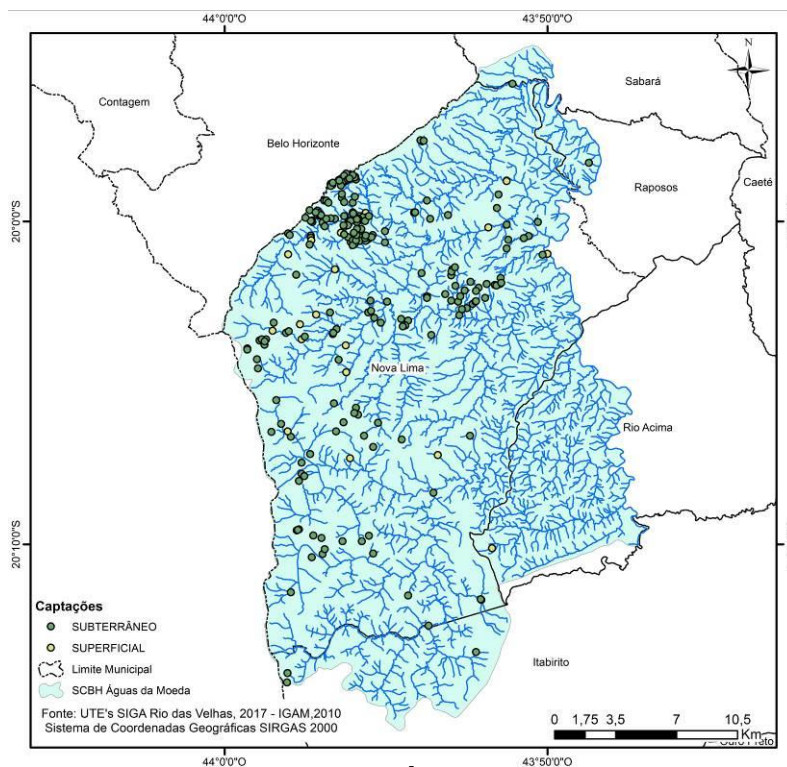


Figura 13 - UTE Águas da Moeda

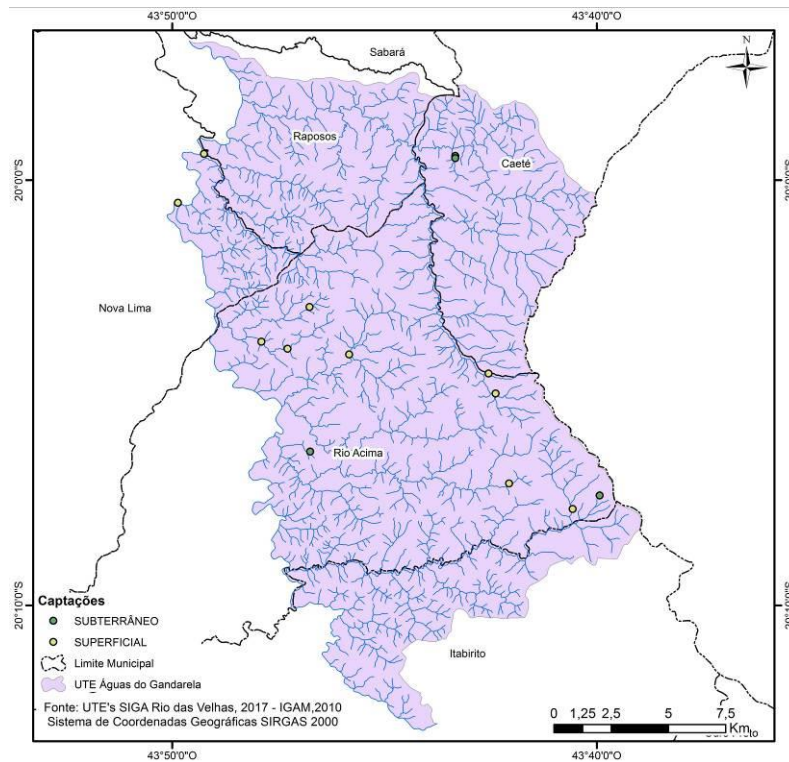


Figura 14 - UTE Águas do Gandarela

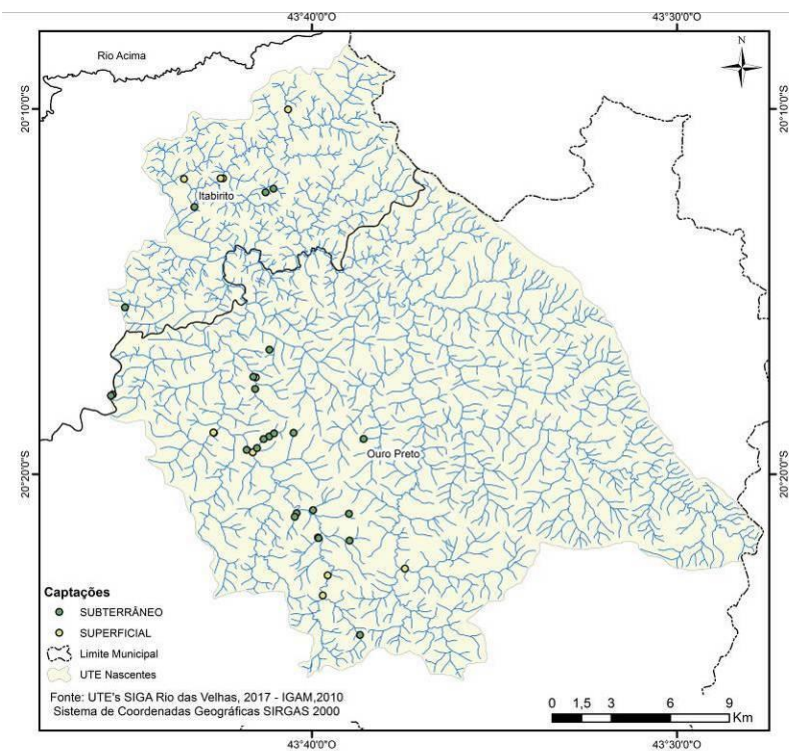


Figura 15 - UTE Nascentes

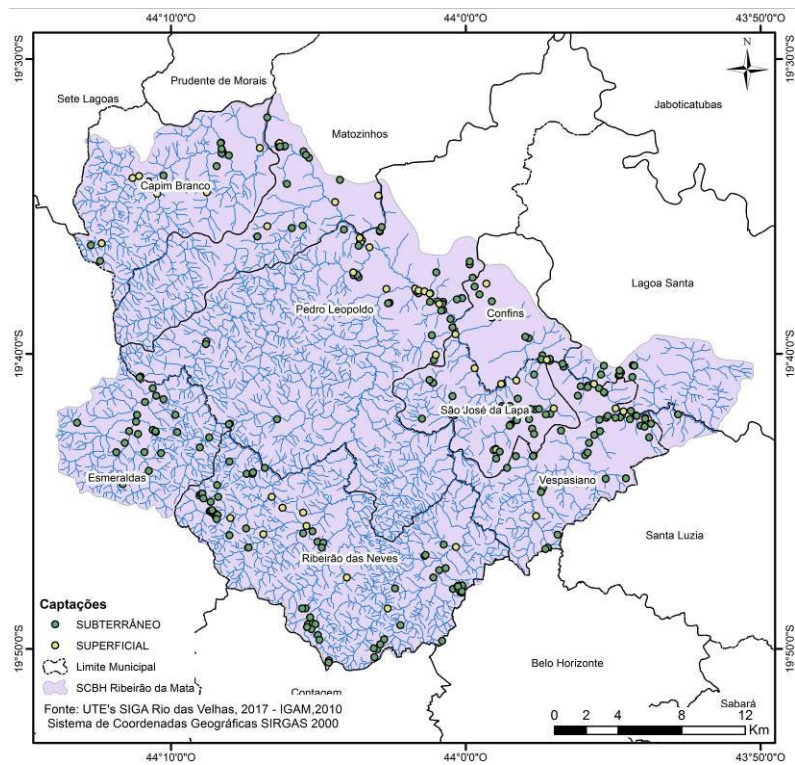


Figura 16 - UTE Ribeirão da Mata

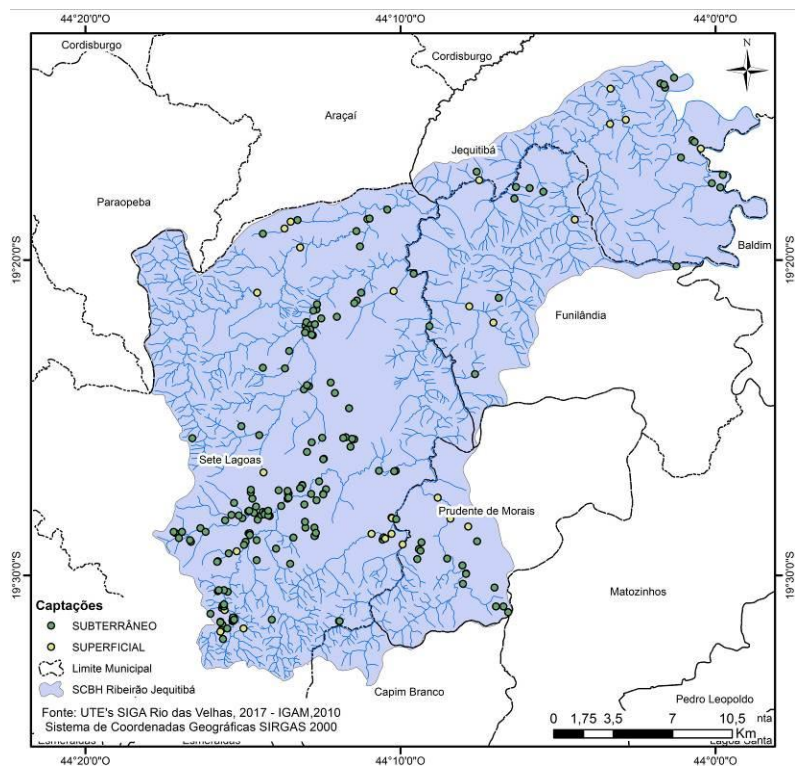


Figura 17 - UTE Ribeirão Jequitibá

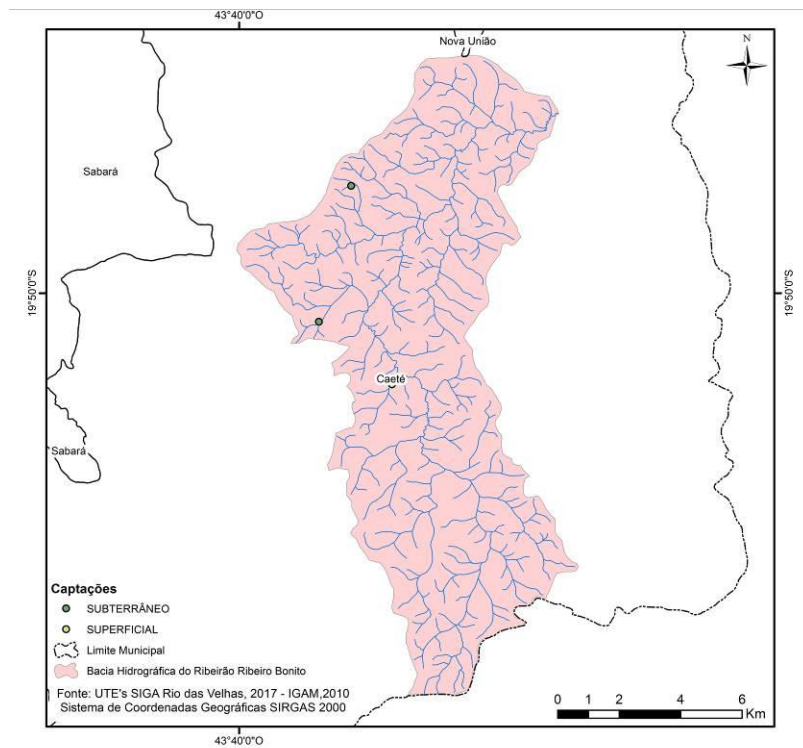


Figura 18 - UTE Ribeirão Bonito

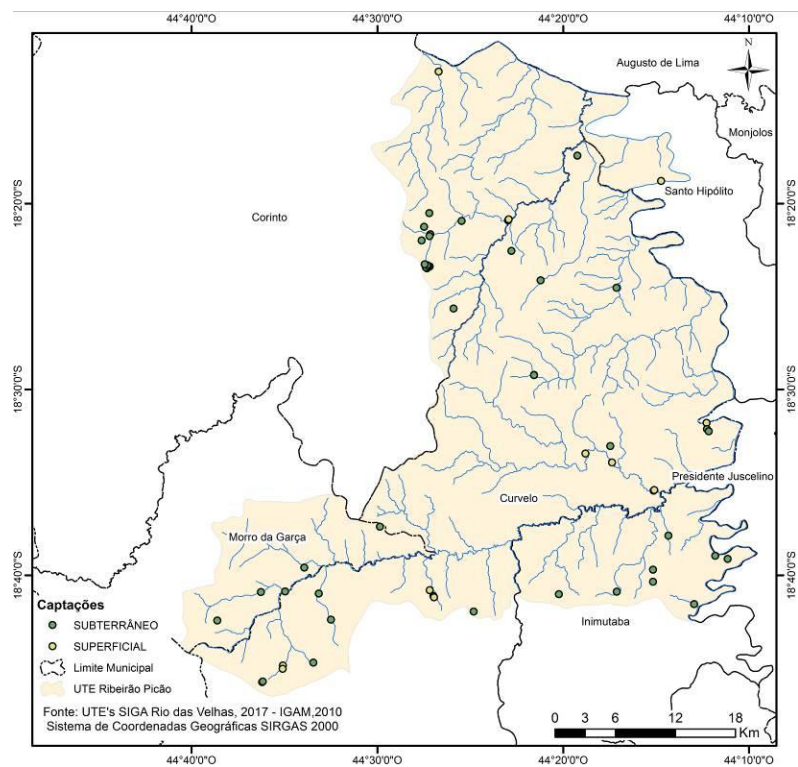


Figura 19 - UTE Ribeirão Picão

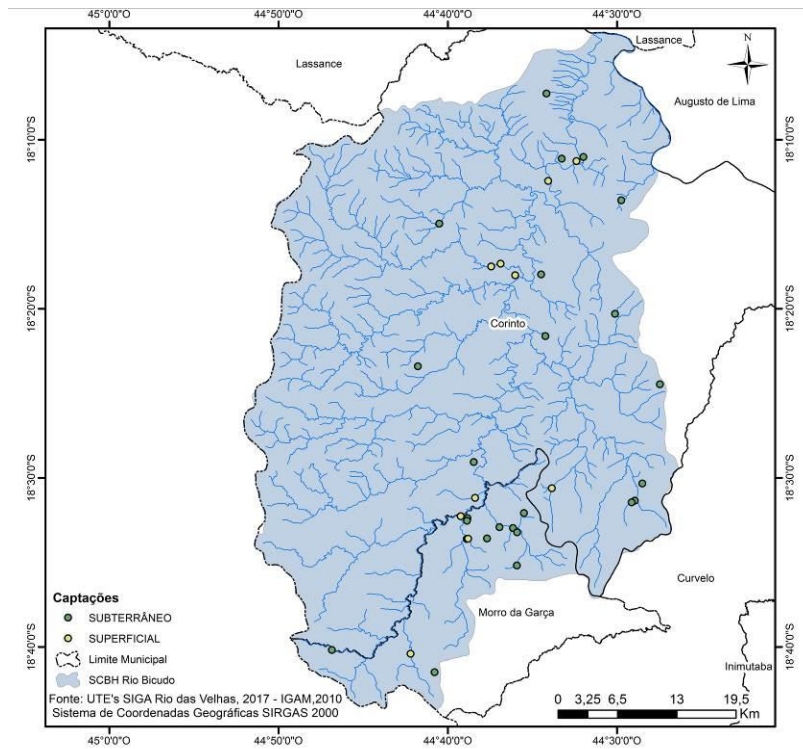


Figura 20 - UTE Rio Bicudo

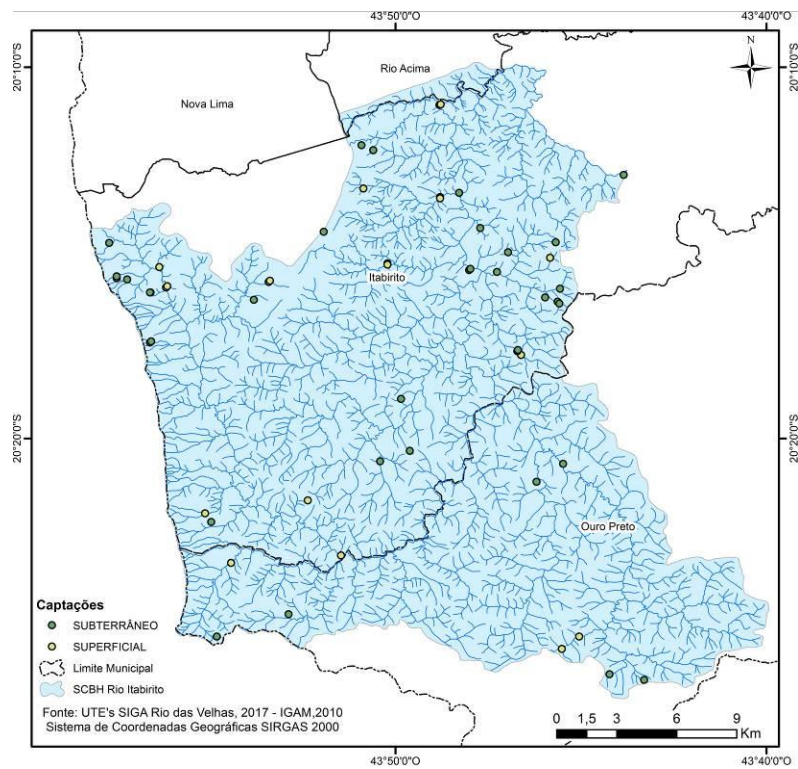


Figura 21 - UTE Rio Itabirito

O Quadro 6 resume as autorizações existentes nas UTEs, mostrando as autorizações de usos superficiais e subterrâneas e sua totalização.

Quadro 6 - Quantitativo das outorgas

UTES	Superficial	Subterrânea	TOTAL
Águas da Moeda	23	221	244
Águas do Gandarela	11	5	16
Nascentes	11	23	34
Ribeirão da Mata	54	252	306
Ribeirão Jequitibá	37	178	215
Rio Bicudo	10	26	36
Rio Itabirito	21	37	58
Rio Picão	13	42	55
Rio Taquaraçu (Rib. Ribeiro Bonito)	1	2	3
TOTAL	-	-	967

O Quadro 7 a seguir apresenta a evolução das outorgas no ano de 2011 a 2017 nas UTEs de trabalho, quando comparadas à quantidade de autorizações as UTEs selecionadas apresentaram aumento significativo das autorizações excetuando Rio Itabirito que diminuiu o número de autorizações de 61 para 58, e Rio Taquaraçu (Rib. Ribeiro Bonito) que manteve.

Quadro 7 - Evolução das outorgas

UTES	PDRH 2011	Atualizado 2017
Águas da Moeda	139	244
Águas do Gandarela	14	16
Nascentes	21	34
Ribeirão da Mata	229	306
Ribeirão Jequitibá	116	215
Rio Bicudo	18	36
Rio Itabirito	61	58
Rio Picão	37	55
Rio Taquaraçu (Rib. Ribeiro Bonito)	3	3
TOTAL	638	967

Os quantitativos abaixo serão tomados como referência para a programação das atividades dos técnicos de campo, para auxílio nas rotas para visitas aos empreendimentos. A Figura 22 consta a quantificação das outorgas por municípios que abrangem as UTEs que serão analisadas.

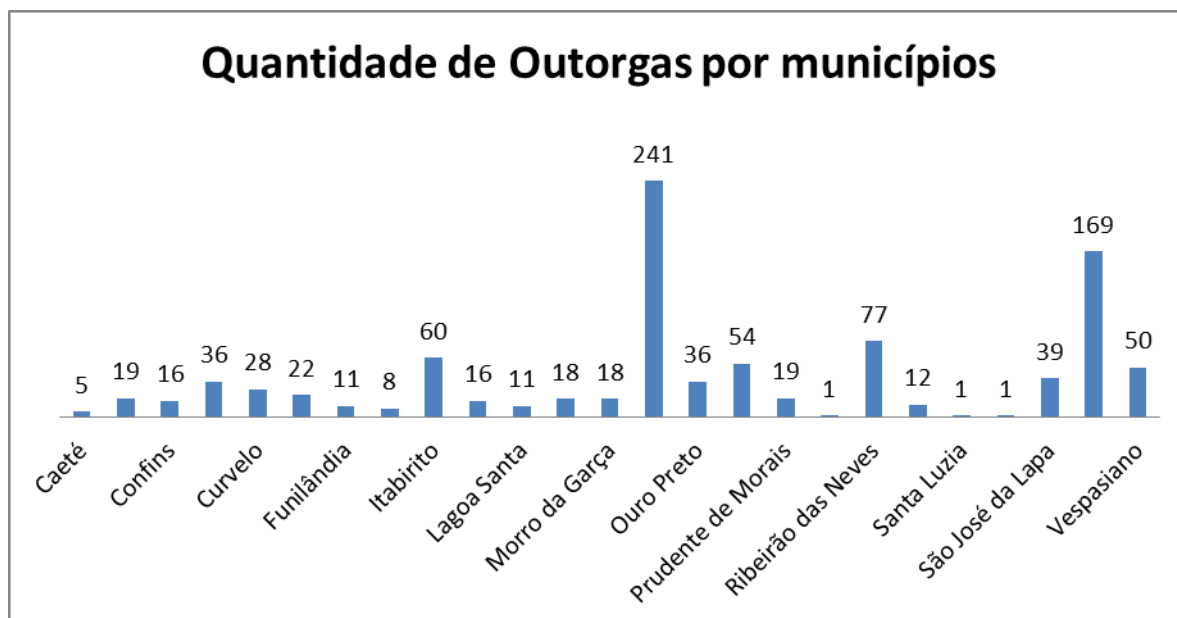


Figura 22 - Outorgas por Municípios

7.1.8 - usos insignificantes na bacia do rio das Velhas

Conforme disponibilizado pela Agência Peixe Vivo no site eletrônico (<http://54.94.129.14/portal/sigaweb.zul>), o SIGA Rio das Velhas é um projeto realizado pelo CBH Rio das Velhas que tem como objetivo a construção de uma plataforma para auxílio no processo de gestão da bacia, com dados de acompanhamento dos usos dos recursos hídricos da região.

Em consulta ao item de Recursos Hídricos, o Cadastro e Outorgas - IGAM - 2010 A 2015, em formato "Shapefile", o total de cadastros de Usos Insignificantes foi de 3.120, estão separados entre subterrâneos e superficiais. Após a espacialização no programa ArcMap versão 10.1, constatou-se que 5 (cinco) pontos não pertencem a bacia do Rio das Velhas.

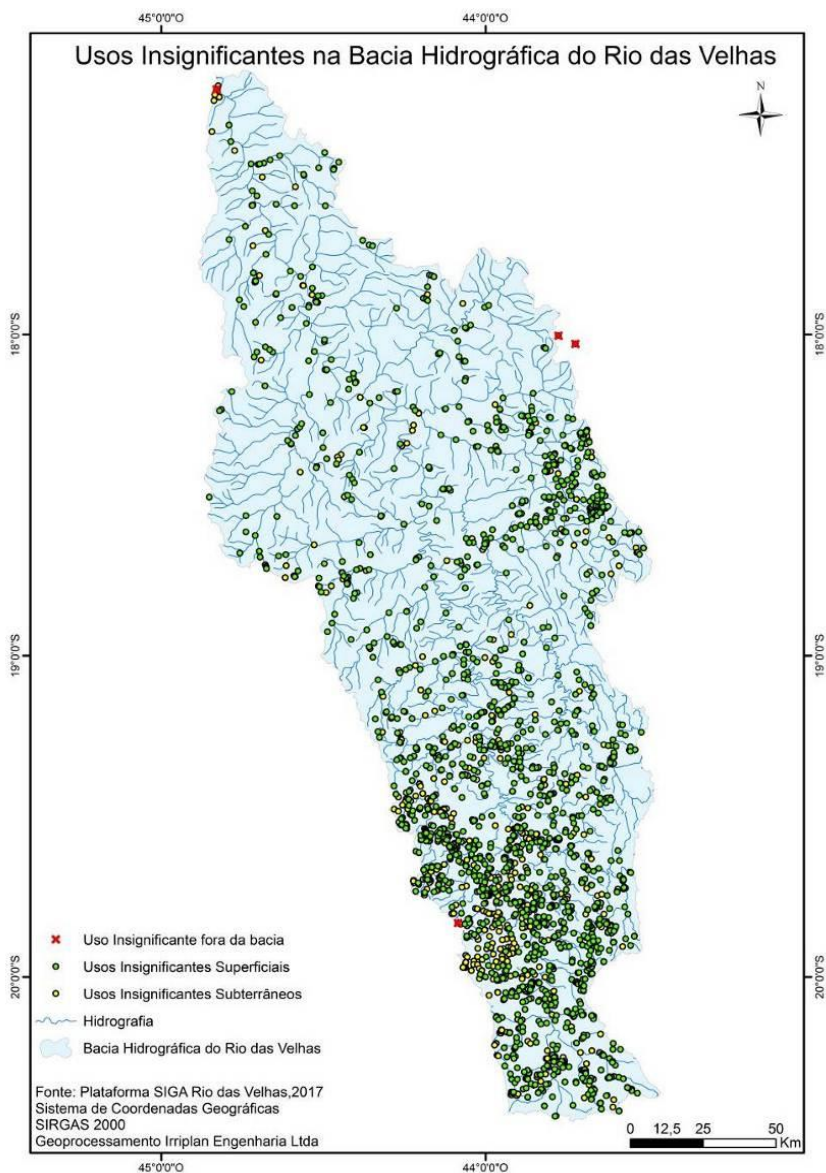


Figura 23 - Usos insignificantes na bacia do rio das Velhas

As atualizações de informações em campo vão acontecer somente para as usos outorgados. Os Usos Insignificantes a serem utilizados no balanço hídrico das UTE's foram disponibilizados pela Agência Peixe Vivo referente aos anos de 2010 a 2015.

O Quadro a seguir apresenta o quantitativo das Outorgas e Usos Insignificantes por UTE.

Quadro 8 - Quantitativo dos Usos Insignificantes

UTES	Outorgas	Uso Insignificantes	TOTAL
Águas da Moeda	244	193	437

UTES	Outorgas	Uso Insignificantes	TOTAL
Águas do Gandarela	16	84	100
Nascentes	34	112	146
Ribeirão da Mata	306	426	732
Ribeirão Jequitibá	215	198	413
Rio Bicudo	36	47	83
Rio Itabirito	58	153	211
Rio Picão	55	45	100
Rio Taquaraçu (Rib. Ribeiro Bonito)	3	35	38
TOTAL	967	1293	2260

7.2 - Preparo da Base de Dados de Endereços

O início da comunicação das atividades do cadastro acontece a partir do envio de correspondência aos usuários, via postal, esclarecendo o início e o objeto do trabalho.

O banco de dados de endereços para a Bacia do Rio das Velhas foi preparado a partir da base de endereços disponível no Banco de Dados do PDRH Velhas e sua atualização com as Outorgas do IGAM.

Nos casos em que o endereço não estivesse disponível foi efetuada consulta ao site da SEMAD (<http://www.siam.mg.gov.br/siam/processo/index.jsp>), utilizando como referência o número do processo da outorga, onde estão disponíveis os dados dos processos de outorga.

A minuta da carta a ser encaminhada ao empreendedor/usuário, de responsabilidade da contratada, foi encaminhada a Coordenação da Agência Peixe Vivo que após os devidos ajustes aprovou seu envio. É apresentada no **Anexo A**.

O Quadro 9 apresenta os resultados da sistematização dos endereços disponíveis nas bases de dados fornecidas pelo IGAM e/ou consultadas no sistema SIAM, utilizando o acesso de “visitante”.

Quadro 9 - Número de endereços nas UTE's elencadas para os trabalhos

UTE	Nº de captações	Nº de empreendedores
Águas da Moeda	244	190
Águas do Gandarela	16	9
Nascentes	34	19
Ribeirão da Mata	306	155
Ribeirão Jequitibá	215	98
Rio Bicudo	36	24
Rio Itabirito	58	28
Rio Picão	55	33
Rio Taquaraçu (Rib. Ribeiro Bonito)	3	3
Total	967	559

Ao final do processamento dos endereços dos empreendimentos outorgados, chegamos a 559 correspondências a serem enviadas.

Para os endereços de um mesmo empreendedor duplicados num mesmo município ou região, foi preparada apenas uma correspondência.

8 - BASE CARTOGRÁFICA

A base cartográfica da bacia será preparada pela IRRIPLAN que irá disponibilizar para o contrato 01 (um) ponto de trabalho na sede da IRRIPLAN, equipado com o *software ArcView*®, além de 01 (uma) *plotter* para impressão de mapas.

A base cartográfica para os trabalhos de campo e plotagem será definida em formato compatível tendo como referência o corte internacional, conforme Figura 24, mas os mapas de campo serão confeccionados tendo como base os limites das UTEs, com polígonos irregulares.

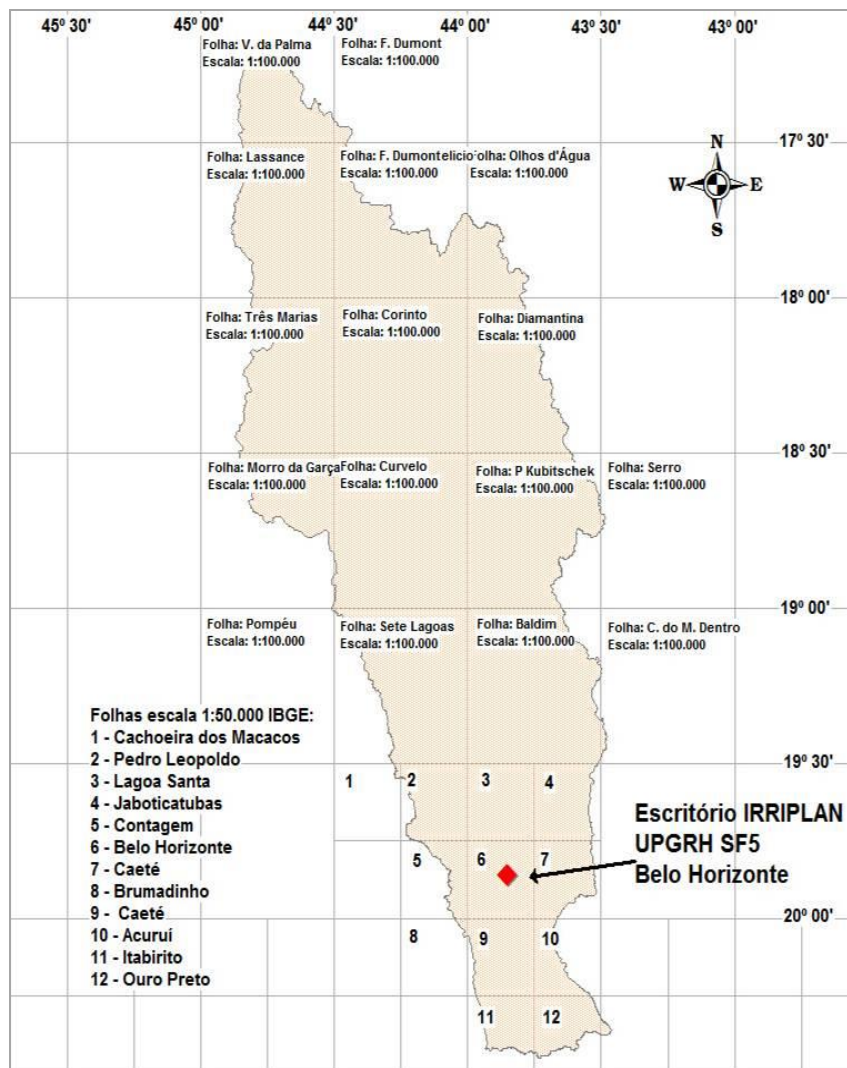


Figura 24 - Corte e referência da base cartográfica do IBGE na UGRH SF5

São 28 mapas do IBGE, da coleção Mapas do Brasil, sendo 16 na escala 1:100.000 e 12 na escala 1:50.000 que fazem a superposição de toda a bacia do rio das Velhas.

A IRRIPLAN possui na equipe um projetista com experiência em uso de software GIS e 1 (um) auxiliar que fazem o tratamento dos dados geográficos das outorgas, atualização de plantas e mapas em contato direto com as equipes de campo e de escritório de forma a possibilitar sanar eventual necessidade de ajustes em plantas, atualizações de mapas de campo e rotas.

As imagens a serem utilizadas estão disponíveis na web (GOOGLE) que, para esta região, apresenta resolução com qualidade suficiente para o nível dos trabalhos a serem desenvolvidos. Todas as plantas, de trabalho e de apresentação dos produtos,

serão geradas em escala compatível. Alternativamente poderá ser utilizado o aplicativo GOOGLE associado a sistema de localização via GPS.

9 - EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA

Os procedimentos e critérios para seleção dos Técnicos de Campo, Equipe Técnica e de Apoio, tiveram como premissa as definições apresentadas na Proposta Técnica da IRRIPLAN Engenharia Ltda.

A equipe técnica selecionada, Coordenador do Projeto, Hidrólogo, Chefe de Cadastramento e os Técnicos de Campo assim como os Técnicos de Geoprocessamento e de apoio já participaram de atividades de cadastramento de usuários de água e, possuem formação adequada e compatível com as atividades definidas no escopo do trabalho.

Os Técnicos de Campo possuem escolaridade de nível superior completo, carteira de habilitação categoria “B”, facilidade com interpretação de mapas e imagens de satélite, conhecimento de cartografia, hidráulica, conceitos como vazão, volume, tipos de bombas, poços e de consumo, bem como habilidade com o uso de GPS, sobretudo com o “espelho de portaria” a ser utilizado em campo.

Coordenação: Os trabalhos de coordenação durante as atividades concentram-se em fazer a gestão do contrato, manter contato com a coordenação, preparar os relatórios em conformidade com o TDR e em função das demandas da coordenação, organizar, coordenar, delegar e ajustar a equipe e a infraestrutura de forma que os prazos e recursos sejam aplicados em conformidade com o previsto na proposta de trabalho e motivar a equipe de trabalho, definir junto com o hidrólogo e o chefe do cadastro as estratégias a serem utilizadas para consecução dos trabalhos.

Hidrólogo: Os trabalhos do hidrólogo serão o de orientar a equipe de apoio para o levantamento de dados das outorgas e seu processamento, orientação técnica aos cadastradores e verificação junto com o chefe do cadastramento da qualidade técnica das informações coletadas. Fará o processamento de todos os dados de forma a obter

elementos para a análise e desenvolvimento dos estudos hidrológicos e o balanço hídrico, conforme os Termos de Referência.

Chefe de cadastramento: É responsável pela identificação de usuários e/ou lideranças nos municípios, elaborando e coordenando roteiros, articulando parcerias, divulgando e buscando apoio para o desenvolvimento dos trabalhos de cadastramento de usuários de recursos hídricos e aumentando a produtividade dos cadastradores de acordo com metas pré-estabelecidas. Recepção dos castros e coordenação das ações de campo.

Técnicos de campo: Executar os trabalhos do levantamento de usuários, com preenchimento correto das planilhas, em conformidade com o treinamento recebido, seguir a programação semanal em termos do preenchimento do número de planilhas, rotas e território a ser coberto. Efetuar eventuais correções nas planilhas quando assim definido pela coordenação. Reportar-se a equipe de apoio do escritório, ao coordenador e ao chefe de cadastramento.

A equipe atual de trabalho constando função no contexto das atividades é apresentada no Quadro 10.

Quadro 10 - Composição da Equipe e Atribuição de Tarefas Equipe Chave

Nome	Área de Formação	Atribuição de Tarefas
Heider Marcos Venâncio L. da Silva	Engenheiro Agrônomo	Coordenador do Projeto
Leonardo Mitre Alvim de Castro	Engenheiro Civil	Hidrólogo
Maria do Carmo Brito e Silva	Administradora	Chefe de Cadastramento
Rafael Meokarem de Paula Andrade	Geógrafo	Técnico de Campo
Jefferson Rodrigues de Abreu	Gestor de Varejo	Técnico de Campo
Ana Laura de Moura Dayrell	Bióloga	Técnico de Campo
Frederico Saturnino Pereira	Engenheiro Agrônomo	Técnico de Campo
Paulo Marcelo de Oliveira	Engenheiro Agrônomo	Técnico de Campo
Equipe de Apoio		
Isabel Samara Amorim	Publicitária - MBA em Gestão Empresarial	Gestora de Banco de Dados / Mobilização

Nome	Área de Formação	Atribuição de Tarefas
Izabelle Larissa M. Ferreira	Engenheira Ambiental	Levantamento e processamento de dados / Geoprocessamento
Jansen Fernando L. Rosa	Engenheiro Ambiental	Apoio técnico / Engenharia
Milaine Anália de Oliveira	-	Auxiliar Administrativo
Rodrigo de Carvalho Pedroso	Engenheiro Agrícola	Controle Administrativo / Financeiro
Lorrana Zélia Martins de Souza	Estagiária	Apoio e digitação
Morgana Miranda Santos	Estagiária	Apoio e digitação

O organograma a seguir, sugere os caminhos a serem seguidos para organização do processo relativo a atualização do banco de dados de usuários da bacia do rio das Velhas, processamento das informações, elaboração de relatórios e inter-relação entre os atores esses últimos representados por cada uma de suas atividades.

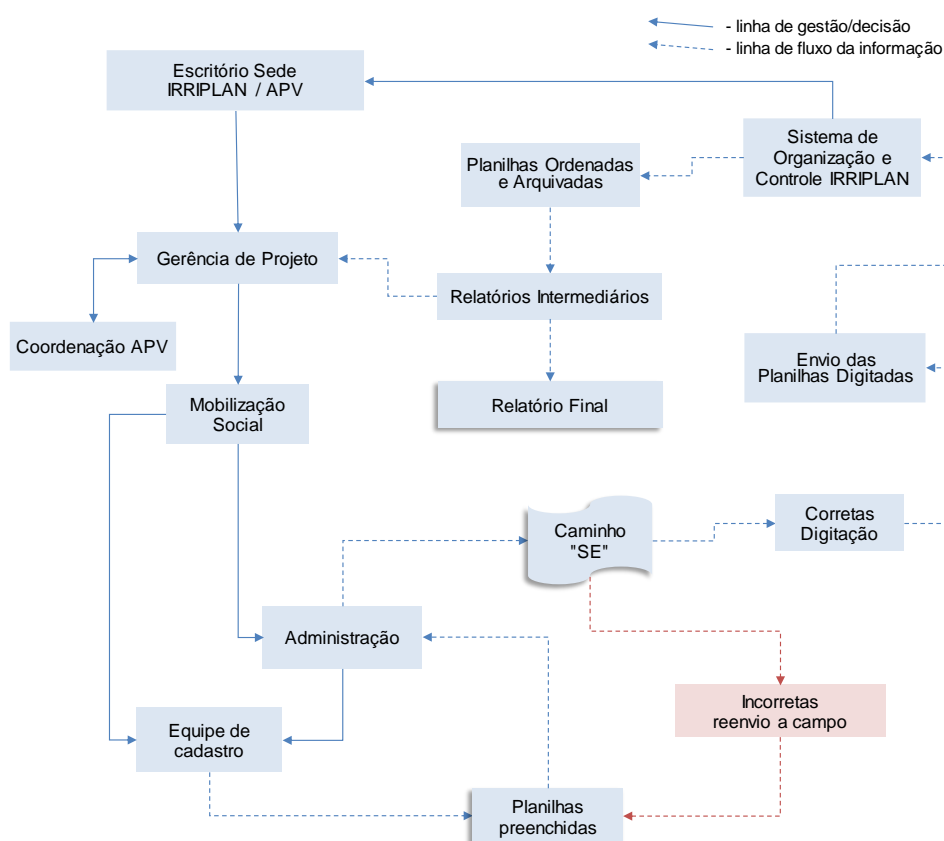


Figura 25 - Organograma e Linha de Fluxo

10 - INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

A infraestrutura disponível para execução dos trabalhos refere-se a sede do escritório da IRRIPLAN, em Belo Horizonte, onde estará localizada a coordenação dos trabalhos e a equipe de apoio.

Ao iniciar os trabalhos de campo referentes a atualização dos dados das outorgas, os técnicos de campo, farão visitas aos empreendimentos, de forma a confirmar os dados das autorizações e as condições operacionais dos projetos.

Os materiais e equipamentos necessários aos trabalhos de campo serão relacionados em item específico.

Endereço da sede da Irriplan Engenharia Ltda:

Rua Marília da Dirceu, 108 Salas 112 a 114

30.170-090 - Bairro Lourdes - Belo Horizonte - MG

Tels.: (31)2552-1043 / 2552-1043 / 3337-7044

Coordenador: (31)99957-7044

11 - PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS OPERACIONAIS DO TRABALHO

11.1 - Empreendimentos a serem visitados

Após o preparo da base de usos outorgados, será feita a seleção dos usuários que serão visitados. A referência são os limites definidos das UTEs previamente elencadas para participar dos estudos objeto do contrato.

Serão objeto de cadastro (ou verificação das condições operacionais) todos os empreendimentos que possuem captações outorgadas pelo IGAM.

Foram excluídos do cadastro os empreendimentos outorgados, que possuem apenas interferências relacionadas a usos não consuntivos, cujas finalidades são: urbanização, transposição de corpos d'água, canalização de cursos d'água, compactação de subleitos, contenção de processos erosivos, contenção de taludes, controle de cheias, desassoreamento ou limpeza, disposição de rejeitos, dragagem de curso d'água,

travessia em rodovia, além dos usos paisagismo e recreação” com vazão zero. Nesses usos estão incluídos os empreendimentos que efetuam dragagem com fins de exploração mineral (exploração de areia).

11.2 - Preparo da Base de Dados de Endereços

Os empreendimentos que possuem sistemas mais complexos de utilização de água, como por exemplo a COPASA, poderão ser, preliminarmente, visitados ou contatados pela equipe de Coordenação, de forma a agilizar os procedimentos de esclarecimento, organização das informações e complementações necessárias ao efetivo preenchimento do Formulário de cadastro.

A relação dos empreendimentos sob concessão da COPASA nas UTEs objeto do cadastro está apresentada no Quadro 11. Estamos aguardando o contato dos representantes da Agência Peixe Vivo e Comitê do Rio das Velhas com os representantes da COPASA e outras grandes empresas para viabilizar a visita dos cadastradores.

Quadro 11 - Empreendimentos COPASA na Bacia do Rio das Velhas nas UTEs

Municípios	COPASA	
	Água	Água e Esgoto
Capim Branco	X	
Confins	X	
Corinto	X	
Esmeraldas	X	
Funilândia	X	
Ibirité	X	
Jequitibá	X	
Matozinhos		X
Morro da Garça	X	
Nova Lima	X	
Pedro Leopoldo		X
Prudente de Moraes	X	
Ribeirão das Neves		X

Municípios	COPASA	
	Água	Água e Esgoto
Santa Luzia	X	
São José da Lapa		X
Vespasiano		X

Outros grandes usuários cujo contato será efetuado previamente, com o representante são: CEMIG, VALE, GERDAU, ANGLOGOLD ASHANTI, dentre outros.

11.3 - Atualização dos Dados das Autorizações das UTEs

A atualização dos dados das outorgas ocorrerá imediatamente após a entrega pelo técnico de campo dos dados retificados das autorizações.

O período inicial é tido como etapa de ajustes nas orientações aos técnicos de campo, nivelamento das informações, adaptação às condições do trabalho, contatos iniciais, definição da melhor forma de abordagem aos usuários, demandando um tempo para que os trabalhos tomem um impulso de produtividade prevista, podendo, portanto, sofrer alterações com relação a datas.

11.4 - Controles dos Trabalhos de Campo e de Escritório

Neste Plano de Trabalho são esclarecidos como serão os controles das autorizações de uso da água cujos empreendimentos foram visitados e ainda os controles dos trabalhos de campo, número de visitas efetivadas por equipe de campo, diárias, gastos de combustível e demais controles necessários ao acompanhamento e verificação das atividades.

Os controles e atualizações utilizarão planilhas do tipo Excel as quais possibilitarão a geração dos arquivos georreferenciados do tipo "shapefile".

11.4.1 - controles dos trabalhos de campo e de escritório

Os espelhos das portarias a serem atualizadas possuem como referência seu número de publicação, que é constituído pelo número sequencial e ano de publicação.

Destaca-se que para controle da entrada e saída dos “espelhos”, a IRRIPLAN relaciona todos os documentos, de acordo com o número de publicação e somente são repassados novos “espelhos”, após entrega do conjunto anterior preenchido.

11.4.2 - controles dos “Espelhos de Portarias” preenchidos

A entrega dos “espelhos” preenchidos ocorrerá quinzenalmente, podendo ser alterada em função da estratégia de distribuição dos técnicos de campo nas UTEs. Os “espelhos” serão conferidos, preliminarmente junto com o técnico de campo, sendo que os inconsistentes e incompletos serão retornados para ajuste.

Necessariamente, os campos conferidos nos Formulários são CPF e/ou CNPJ, confrontando com nome ou razão social informado, consumo de água por atividade e endereço para correspondência.

Apenas serão aceitos “espelhos da portaria” com campos em branco, indicando que a portaria está coerente com os dados da publicação quando apresentar a assinatura do usuário ou seu representante.

Ao receber o “espelho da portaria” com preenchimento correto o mesmo passará pelos procedimentos internos, desde sua conferência e eventual complementação final, digitação no controle interno das retificações e digitação no arquivo digital da UTE. A sequência de procedimentos até seu arquivamento é descrita a seguir.

A responsabilidade por esta atividade de recepção dos “espelhos” é do Chefe do Cadastro e técnicos de apoio alocados no Escritório Sede da IRRIPLAN, em que após conferência dos mesmos, passarão pelo processo de correção final e digitação nas planilhas de controle.

11.5 - Procedimentos Internos de Manuseio e Controle do “Espelho”

Após recepção e conferência dos “espelhos” os considerados corretos e completos, serão lançados na planilha de registro (Anexo B) tendo como referência: número da portaria (no./ano), nome do empreendedor, endereço, UTE, cidade e tipo de alteração, quando houver.

Com os “espelhos de portaria” integrados ao processo interno será possível efetuar as atualizações no banco de dados das outorgas de água nas UTEs.

A partir das informações contidas no banco de dados das UTEs será possível efetuar filtragens, verificando o número de portarias atualizadas, tipos de usos ocorrentes por município e totalização de usos por município dentre outros.

O diagrama a seguir (Figura 26) apresenta o fluxograma do processo de recepção, verificação, retorno (“espelhos” incorretos e incompletos), atualização do banco de dados, controle e arquivamento dos “espelhos” preenchidos.

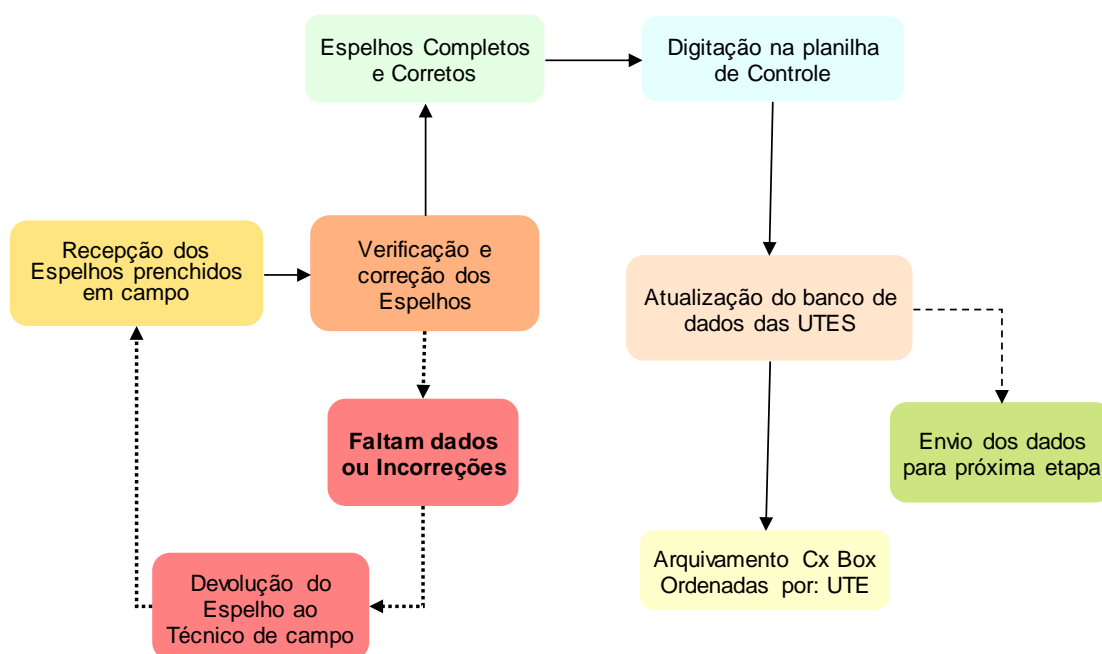


Figura 26 - Diagrama de fluxo do Espelho de Portaria

11.6 - Controle dos Trabalhos por Técnico de Campo

O controle dos cadastros é realizado periodicamente, a partir da entrega ao longo do mês pelo Cadastrador e confrontando com a Planilha de Controle de Formulários onde constam as informações de número de registro e Cadastrador responsável. O **Anexo C** apresenta a Planilha Controle de Cadastro e Custos.

11.7 - Arquivo Atualizado por UTE

Após conferência e seleção dos “espelhos de portaria” os mesmos serão utilizados para atualizar o Banco de dados da UTE. Será criado um arquivo para cada UTE objeto do trabalho.

A matriz utilizada será a oriunda da atualização do banco de dados da bacia do rio das Velhas, obtida na primeira etapa dos trabalhos.

Nesta planilha constará todos os pontos de captação (portarias de outorga) de uso consultivo a serem visitados. O Quadro 12 resume os resultados dessa discretização por UTE.

Quadro 12 - Dados dos Usuários por UTE elencada para os trabalhos

UTES	Superficial	Subterrânea	TOTAL
Águas da Moeda	23	221	244
Águas do Gandarela	11	5	16
Nascentes	11	23	34
Ribeirão da Mata	54	252	306
Ribeirão Jequitibá	37	178	215
Rio Bicudo	10	26	36
Rio Itabirito	21	37	58
Rio Picão	13	42	55
Rio Taquaraçu (Rib. Ribeiro Bonito)	1	2	3
TOTAL	-	-	967

O modelo de planilha tendo como referência a UTE é apresentado no **Anexo D**.

12 - PLANEJAMENTO OPERACIONAL E TREINAMENTO

É responsabilidade da empresa contratada, garantir a toda a equipe, técnicos de campo e outros, o devido treinamento. Se por acaso, no decorrer das atividades a contratada venha admitir profissionais não treinados, a mesma se responsabilizará em repassar o conteúdo integral do treinamento oferecido.

No treinamento serão abordados os seguintes conteúdos:

- √ coleta de informações técnicas em campo, de forma a confirmar e/ou atualizar os dados das portarias de outorga;
- √ noções básicas do uso da água e geração de efluentes nos diversos sistemas produtivos; noções básicas dos sistemas hidráulicos de captação de águas superficiais e subterrâneas;
- √ uso do receptor GPS;
- √ localização geográfica com uso de mapas;
- √ principais problemas encontrados na execução do trabalho de campo, e;
- √ outras informações pertinentes.

Assim, considera-se que todas as orientações técnicas acerca do trabalho serão discutidas no treinamento padrão, a cargo da empresa contratada, que deverá ser adaptado às orientações da Agência Peixe Vivo e/ou de representantes do CBH Rio das Velhas e dos subcomitês das respectivas UTEs onde serão desenvolvidos os trabalhos.

A contratante e os representantes do CBH Rio das Velhas e dos subcomitês referentes às UTEs em questão, serão convidados a contribuir propositivamente, para eventuais situações atípicas, se assim desejarem ou, considerarem necessário.

O conteúdo do treinamento, que é anterior ao início dos trabalhos de campo, é resumidamente mostrado a seguir.

No treinamento os assuntos tratados deverão ser os seguintes:

No início da entrevista junto ao usuário, deverá ser feita uma explanação sobre o trabalho de campo, numa abordagem objetiva, de acordo com orientação sobre o tipo de abordagem específica para esta atualização dos dados das outorgas, considerando suas peculiaridades, conforme são tratadas neste planejamento.

Em cada propriedade visitada, o técnico de campo explicará sua visita, a atualização dos dados dos usos outorgados, Agência Peixe Vivo e CBH rio das Velhas, a gestão da bacia hidrográfica em questão, entre outras informações inerentes ao trabalho.

Para isso, deve-se atentar aos objetivos, com muita educação, paciência e principalmente, lembrar que este trabalho é destinado ao próprio usuário da água. Principais tópicos a serem abordados:

- A - áreas (UTES) dentro da bacia em que será feito o levantamento;
- B - levantamento de usuários pré-definidos para atualização de informações;
- C - importância da participação do usuário na gestão das águas da bacia;
- D - desperdício e ocorrência de problemas nos usos em quantidade e qualidade;
- E - objetivo: o acesso à água por todos os usuários da bacia - gestão.

Além disso, são abordados de forma prática e teórica, o conteúdo da carta ao usuário (Anexo B) e os demais assuntos a seguir:

- explanação detalhada sobre o formulário de cadastro
- discussão geral sobre preenchimento
- teste com o colega cadastrador
- obtenção de coordenadas
- simulação de conversa com o usuário, e,
- assinatura do espelho de portaria.

A fase final do treinamento será dedicada ao manuseio de equipamentos que serão usados em campo e, imediatamente após o preenchimento de cada espelho de portaria (GPS, máquina fotográfica, computador e etc.).

Observa-se que, algumas ações relativas ao treinamento básico poderão ser simplificadas ou suprimidas, pois a equipe possui experiência deste trabalho na bacia hidrográfica do rio das velhas e em outras UPGRHs das bacias hidrográficas do rio São

Francisco (SF1, SF2, SF3, SF5, SF6, SF7, SF8, SF9) e do Paraíba do Sul (PS1 e PS2), em Minas Gerais.

Sendo assim, poderá ser previsto um treinamento mais objetivo e produtivo com detalhamento de itens mais específicos relativos à atualização de outorgas, nas UTEs em questão na UPGRH SF5.

12.1 - Programa de Treinamento de Cadastradores e Técnicos

O treinamento da equipe está previsto para o dia 31 de agosto de 2017, no Escritório da IRRIPLAN em Belo Horizonte. A apresentação do treinamento será feita em 03 etapas, nas quais serão abordados os seguintes temas e conteúdos, conforme apresentação a seguir.

Primeira Etapa

- ✓ Definição do número de empreendimentos visitados por UTE (atualização de outorgas);
- ✓ Apresentação do trabalho ao usuário:
 - Levantamento será feito em 09 (nove) UTEs da bacia;
 - Quem será visitado (outorgados);
 - Importância do trabalho para implantação do sistema de gerenciamento da água e cobrança;
 - Importância da participação do usuário na gestão da bacia;
- ✓ Instituições envolvidas no processo de cadastro (APV, CBH, IGAM, outros);
- ✓ Apresentação geral da Bacia hidrográfica;
- ✓ Definição dos empreendimentos a serem visitados (alvo dos usuários a ser cadastrado): usuários outorgados, e todos aqueles relacionados ao abastecimento público e esgotamento sanitário. No caso da COPASA a APV deverá facilitar nosso acesso a equipe da COPASA para execução do cadastro. Da mesma forma junto a CEMIG.

- ✓ Noções e conceitos de sistemas hidráulicos, águas superficiais e subterrâneas e sistemas de tratamento de efluentes;
- ✓ Conceito de empreendimento e captação;
- ✓ Preenchimento das informações “espelho de portaria” no campo;
- ✓ Erros frequentes de preenchimento no campo.

Segunda Etapa

- ✓ Abordagem do usuário;
- ✓ Forma de apresentação;
 - Educação, Paciência, Objetividade e Clareza nas Informações.

Terceira Etapa

- ✓ Apresentação do material a ser utilizado em campo (mapas, planilha de campo, tabela de apoio, etc);
- ✓ Discussão geral sobre preenchimento dos dados e possibilidade de dados corretos;
- ✓ Uso do receptor GPS e localização geográfica com uso de mapas;
- ✓ Esclarecimentos de dúvidas.

Assim, considera-se que todas as orientações técnicas acerca do trabalho estão contempladas.

Os trabalhos de refinamento da abordagem de campo, erros mais comuns no preenchimento dos “espelhos de portaria”, aspectos relativos à produtividade e aumento na eficácia para localização dos usuários, serão abordadas de forma detalhada no início dos trabalhos de campo, individualmente.

Serão apresentados, ainda, aspectos relacionados à definição de encontros entre Coordenação e equipe, bem como frequência para envio dos “espelhos de portaria” preenchidos ao escritório.

É importante ressaltar que o treinamento para a equipe no escritório acontecerá de forma particularizada, dada à complexidade e peculiaridades do trabalho.

A Programação do Treinamento está apresentada no Anexo E, bem como a apresentação em PowerPoint.

12.2 - Data de Início das Atividades de Campo

O início dos trabalhos de campo está previsto para ocorrer logo após a etapa de treinamento no dia 4 de setembro de 2017. Para realização do trabalho de campo os territórios das UTEs serão divididos em função dos acessos tendo como referência as sedes municipais.

Dessa forma, todo território municipal que estiver contido dentro da UTE selecionada terá os usuários outorgados visitados pelo técnico de campo, levando em consideração os usuários/portarias de outorgas elencados e selecionados nos estudos de planejamento para o cadastro.

O município de cada equipe, bem como as atividades do período, material de apoio, logística e problemas adversos enfrentados, estão definidos de forma detalhada a seguir.

12.2.1 - materiais para os técnicos de campo

Para os trabalhos de campo, cada equipe deverá estar munida de um conjunto mínimo de equipamentos e utensílios. De maneira geral as equipes deverão portar ou utilizar o seguinte material de trabalho e apoio:

Mapas e Articulações

- Mapa rodoviário com limites da UTE e entorno - escala 1:1.000.000;
- Mapa de trabalho utilizando a base de dados do IBGE com hidrografia, curva de nível e principais rodovias do município, constando os pontos outorgados na escala 1:50.000;

Formulários e Planilhas

- “Espelho de portaria” com campo para as alterações/atualizações;
- Planilhas de endereços dos empreendedores e empreendimentos outorgados.

Material Complementar

- Tablet (com aplicativos GPS, Google Maps, Google Earth, Scanner)
- Calculadora, lápis preto, caneta, borracha, régua, prancheta, apontador, corretivo e bolsa para lápis;
- Veículo (carro);
- Desejável máquina fotográfica (equipamento próprio);
- Telefone celular (equipamento próprio);
- Crachá de identificação.

Equipamentos de segurança: Chapéu e colete.

A equipe de campo será identificada com crachás com fotos e nomes da equipe em conformidade com modelo a ser apresentado à Agência Peixe Vivo para aprovação (Anexo F).

12.2.2 - base de dados e cartografia básica para o cadastro

Estão sendo confeccionados mapas tendo como referência cartográfica principal, os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, na escala 1:50.000 e as informações do SIAM e CNARH.

O *software* utilizado na elaboração do material cartográfico é o *ArcGis* versão 9.3, onde acontece espacialização das cartas no sistema de coordenadas geográficas, recorte municipal das áreas e geração de um mosaico único, de forma a abranger toda a extensão da UPGRH Rio das Velhas - SF5.

Os mapas serão impressos por UTE e/ou município, em formato A3 ou A4, em escala variável, em função da geometria de cada UTE e/o município e sua dimensão dos

territórios. Está apresentado no **Anexo G** o exemplo do mapa de campo a ser entregue ao técnico de campo.

Alternativamente os técnicos de campo trabalharão com “tablets” que terão o aplicativo GOOGLE, espelhos de portarias e GPS e os pontos plotados em arquivos (kml).

Além desse material de trabalho, estão sendo produzidos mapas rodoviários com a localização das principais rodovias de acesso às regiões de trabalho, com intuito de facilitar o trabalho de deslocamento do técnico de campo em sua área de trabalho.

12.3 - Atividades de Supervisão dos trabalhos

Durante o período em que as equipes estiverem executando o levantamento, poderão ocorrer visitas, de forma a verificar o bom andamento dos trabalhos e sanar eventuais dúvidas acerca do procedimento de coleta de informações.

Esta atividade será desenvolvida pelo Coordenador e/ou Chefe do Cadastro, que se responsabilizarão pelo bom andamento dos trabalhos, organização do Escritório, gestão de pessoas e farão a interlocução entre a equipe da IRRIPLAN, Usuários de Água e Coordenação da APV e CBH Velhas.

A equipe de apoio efetua verificação constante dos cadastros preenchidos, tirando dúvidas e corrigindo dados e, quando for o caso, reenviando a equipe ao campo para correções, averiguações e complementações.

Todos os “espelhos de portaria” com a finalidade de uso para abastecimento público e esgotamento sanitário, de responsabilidade de Prefeituras, Autarquias ou COPASA, serão completamente revisados pela IRRIPLAN, com vistas a minimizar erros de preenchimento e assegurar melhor informação.

12.4 - Comunicado ao Empreendedor - Protocolo de Auxílio de Campo

A experiência da IRRIPLAN em outros levantamentos dessa natureza levou a constatação que nem sempre é possível a aplicação do cadastro nos empreendimentos visitados, durante a primeira visita.

Isso ocasiona o retorno constante aos empreendimentos, seja pela não presença do representante no momento da visita, pela indisponibilidade do representante em atendê-los ou mesmo pelo desinteresse em preencher as informações demandadas. Historicamente, esta ocorrência é significativa e causa transtornos ao técnico de campo (ou Cadastrador), pois compromete toda a programação do trabalho.

De forma a diminuir o retorno aos empreendimentos por diversas vezes, sugere-se o preparo de um Comunicado ao usuário, a ser deixado no empreendimento pelo Cadastrador após a segunda tentativa de visita, que resultar em fracasso.

Este Comunicado objetiva informar que o Cadastrador esteve naquele empreendimento, esclarecendo sobre o trabalho do cadastro em andamento e dar a opção de entrar em contato com o Escritório Central para providenciar seu cadastramento, agendando a visita.

O Comunicado ao usuário de água a ser deixado no empreendimento, Anexo H, foi elaborado pela IRRIPLAN. Esse documento é preenchido em duas vias (2ª via copiativa), sendo a primeira deixada no empreendimento e a segunda via para arquivo da IRRIPLAN, para possibilitar a adoção de procedimentos posteriores.

Após um período de 15 dias, não havendo contato por parte do usuário, os Coordenadores entrarão em contato. Caso ocorra outro insucesso na abordagem do usuário, este Comunicado será remetido para a Agência Peixe Vivo e/ou Comitê, para possível contato de forma a inserir o usuário na campanha.

12.5 - Espelho de Portaria

A atividade de campo constará de visitas aos empreendimentos selecionados, cuja captação possui outorga de direito de uso expedida pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM.

A definição da planilha de verificação dos dados da autorização foi concebida tendo como referência o tipo de atividade a ser desenvolvida, não se tratando de cadastro mais sim de uma verificação dos dados da autorização de uso.

Como o escopo dos trabalhos de campo e a verificação das condições com que a autorização de uso está sendo utilizada (ou não) foi montado um formulário sobre um Formato A4-orientação retrato, tendo em sua metade superior o espelho da portaria, conforme publicado pelo IGAM/SEMAD e disponibilizado em seu site (<http://www.meioambiente.mg.gov.br/outorga/relacao-deferidos-indeferidos-cancelados-e-outros>).

Na parte inferior estão os campos potencialmente susceptíveis de correção. A seguir os campos a serem verificados são descritos. O Anexo I apresenta um modelo do formulário (espelho de portaria). Dados da portaria a serem verificados:

- **Nº da Portaria:**- número da publicação do site da SEMAD
- **Outorgado/Autorizatário:** nome do usuário de água (PJ ou PF)
- **CNPJ/CPF** - número do Cadastro Nacional de Pessoa Física ou Jurídica
- **Tipo de captação** - curso de água, nascente, cisterna, poço tubular, outro
- **Bacia Hidrográfica:** bacia hidrográfica estadual onde se localiza a captação
- **UPGRH** - nome da UPGRH relacionada ao Formulário de cadastro
- **Latitude e Longitude** - coordenadas da captação
- **Vazão autorizada** (L/s ou m³/h) - vazão do sistema de captação/recalque
- **Finalidade** - finalidade do uso da água
- **Área irrigada (ha)** - quando a finalidade for irrigação preencher este campo
- **Método de irrigação** - quando a finalidade for irrigação preencher este campo
- **h/dia, dia/mês, mês/ano** - regime de operação (tempo e volume anual captado)
- **Município** - localização da captação

Dados a serem coletados não disponíveis na portaria:

- **No. Processo Retificação/Renovação:** número do respectivo processo
- **Nome do Empreendimento** - nome do empreendimento cadastrado (PJ ou PF)

- **Endereço do Empreendimento** - endereço onde se localiza a captação
- **Endereço do Empreendedor** - endereço de correspondência
- **Sazonalidade** - caso haja sazonalidade é especificada por mês
- **Culturas** - o que plantado no empreendimento
- **Nº de Cabeças** - criação animal existente no empreendimento
- **Consumo Humano** - pessoas que utilizam o recurso hídrico
- **Barragem** - Volume e área inundada - quando tiver barragem
- **Técnico de campo** - nome do responsável pela verificação de campo
- **Campo assinatura** - campo destinado para assinatura do representante
- **Campo data** - data da visita
- **E-mail** - para possíveis contatos

No caso das outorgas de lançamento essas serão organizadas em um arquivo a parte.

Lançamento - dados do lançamento de efluente

- **Vazão (L/s)** - vazão do lançamento de efluente
- **Latitude e Longitude** - coordenadas do lançamento no corpo hídrico
- **Corpo Receptor** - nome do corpo receptor

12.6 - Estratégia para início dos trabalhos de campo

As atividades de campo deverão ser iniciadas após o envio das cartas de apresentação do trabalho aos usuários que serão visitados.

Os trabalhos deverão iniciar na região de montante das UTEs de forma a possibilitar o efetivo desenvolvimento dos trabalhos, mantendo as equipes numa região de boa

concentração de usuários, “para desenvolvimento de rotinas e facilidade de orientação inicial das equipes” caminhando para jusante da bacia.

13 - TRATAMENTOS DOS DADOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA E DEMANDAS D'ÁGUA

Este item apresenta a metodologia e plano de trabalho para a execução das ações relacionadas ao cálculo da disponibilidade hídrica, refinamento das demandas pelo uso da água e desenvolvimento do balanço hídrico em cada uma das UTEs em que serão desenvolvidas atividades de verificação das condições operacionais em campo.

Considerando que um dos objetivos do trabalho trata de avaliar o impacto das vazões outorgadas e cadastros de uso insignificante sobre a vazão de referência Q7,10 em algumas sub-bacias da bacia hidrográfica do rio das Velhas, é fundamental o bom desenvolvimento dessa etapa de trabalho e que sejam bem desenvolvidos os estudos hidrológicos de disponibilidade hídrica, demanda e balanço.

13.1 - Disponibilidade Hídrica

Para a verificação das ações necessárias à estimativa da disponibilidade hídrica para as sub-bacias de estudo, foi realizada uma análise preliminar das informações e resultados do PDRH Rio das Velhas 2013-2014. O Plano em questão desenvolveu estudos de regionalização hidrológica, visando estimar a disponibilidade hídrica para toda a bacia hidrográfica do rio das Velhas, com a obtenção dos seguintes parâmetros hidrológicos principais:

- Q_{mit} : vazão média de longo termo. Essa vazão refere-se à média de todas as vazões históricas ocorridas em determinado ponto de controle;
- Curva de permanência: trata-se da curva formada pelos registros de vazões iguais ou superados no tempo em um determinado percentual no tempo. Como exemplo de uma vazão de permanência, cita-se a vazão Q_{95} , muito utilizada para outorga em alguns órgãos gestores no País, como é o caso da ANA - Agência Nacional de Águas e que se trata daquela vazão igualada ou superada em 95% do tempo;

- $Q_{7,10}$: vazão mínima média de 7 (sete) dias consecutivos com 10 (dez) anos de período de retorno.

A vazão $Q_{7,10}$ é a que nos interessa para o presente estudo, considerando que todas as águas da bacia hidrográfica do rio das Velhas são de domínio do estado de Minas Gerais e que esta é a vazão de referência para outorgas neste estado.

Nesse sentido, vale ressaltar a Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1548, de 29 de março 2012, que dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado. Seu artigo primeiro estabelece que a vazão $Q_{7,10}$ é a vazão de referência para o cálculo de disponibilidade hídrica superficial a ser considerada e o parágrafo 1º do artigo 2º estabelece que o percentual máximo considerado outorgável em cada seção considerada em condições naturais é de 30% (trinta por cento) da mesma vazão $Q_{7,10}$, de forma a garantir uma manutenção de fluxos residuais mínimos equivalentes a 70% da mesma vazão de referência a jusante.

Conforme disposto no estudo do PDRH Rio das Velhas, a regionalização hidrológica foi realizada a partir das séries de vazões mensais de postos fluviométricos do Sistema Nacional de Informações Hidrológicas, operado pela ANA, o Hidroweb, disponíveis para download até abril de 2013. Nesse contexto, foram utilizadas 17 estações para os estudos de disponibilidade hídrica e 6 para apoio ao trabalho de preenchimento de falhas, sendo apresentadas, respectivamente, nos Quadros 13 e 14.

Quadro 13 - Estações fluviométricas do banco de dados Hidroweb utilizadas no estudo de disponibilidades hídricas do PDRH Rio das Velhas

Código	Nome	Área de Drenagem (km ²)	Curso de Água
41180000	Itabirito - Linígrafo	315	Rio Itabirito
41199998	Honório Bicalho - Montante	1550	Rio das Velhas
41250000	Vespasiano	709	Ribeirão da Mata
41260000	Pinhões	3730	Rio das Velhas
41300000	Taquaraçu	618	Rio Taquaraçu

Código	Nome	Área de Drenagem (km ²)	Curso de Água
41340000	Ponte Raul Soares	4860	Rio das Velhas
41380000	Ponte Preta	564	Rio Jaboticatubas
41410000	Jequitibá	7080	Rio das Velhas
41440005	Represa - Jusante	238	Ribeirão Jequitibá
41600000	Pirapama	8050	Rio das Velhas
41650002	Ponte do Licínio - Jusante	10700	Rio das Velhas
41685000	Ponte do Picão	826	Ribeirão Picão
41780002	Presidente Juscelino - Jusante	3980	Rio Paraúna
41818000	Santo Hipólito - ANA/CEMIG	16600	Rio das Velhas
41890000	Estação de Curimataí	1420	Rio Curimataí
41940000	Ponte do Bicudo	2070	Rio Bicudo
41990000	Várzea da Palma	26500	Rio das Velhas

Fonte: PDRH Rio das Velhas, 2015

Quadro 14 - Estações fluviométricas do banco de dados Hidroweb utilizadas no PDRH Rio das Velhas para preenchimento de falhas

Código	Nome	Área de Drenagem (km ²)	Curso de Água
41150000	Fazenda Água Limpa	175	Rio das Velhas
41440000	Represa	224	Ribeirão Jequitibá
41540000	Fazenda da Contagem	498	Ribeirão Jequitibá
41650000	Ponte do Licínio	10700	Rio das Velhas
41700001	Usina Paraúna	1730	Rio Paraúna
41780000	Presidente Juscelino	4010	Rio Paraúna

Fonte: PDRH Rio das Velhas, 2015

Para o presente estudo, a análise do impacto das vazões outorgadas sobre as vazões de referência $Q_{7,10}$ será realizada para algumas UTEs específicas. O Quadro 15 apresenta a relação das UTEs a serem estudadas e as vazões de referência $Q_{7,10}$ e Q_{mit} obtidas conforme o PDRH Rio das Velhas.

Quadro 15 - Principais vazões de referência para as UTEs a serem trabalhadas

UTE	Área de Drenagem (km ²)	Q _{mit}		Q _{7,10}	
		m ³ /s	L/s.km ²	m ³ /s	L/s.km ²
Nascentes	541,58	12,91	23,84	3,59	6,63
Rio Itabirito	548,89	13,09	23,84	3,64	6,63
Águas do Gandarela	323,66	6,37	19,67	2,00	6,18
Águas da Moeda	544,32	10,7	19,67	3,36	6,18
Ribeirão da Mata	786,84	9,31	11,84	1,57	1,99
Rio Taquaraçu	795,50	12,61	15,85	2,00	2,52
Ribeirão Jequitibá	624,08	7,07	11,32	1,18	1,9
Rio Picão	1.716,59	6,66	3,88	0,16	0,09
Rio Bicudo	2.274,47	20,26	8,91	0,12	0,05

Para a regionalização hidrológica realizada para o PDRH Rio das Velhas, foi realizado processo de consistência e homogeneização das séries hidrológicas obtidas à época, estabelecendo o período comum de dados de 1965 a 2011. Nesse sentido, os cálculos para a obtenção das vazões de referência apresentadas no Quadro 15 não consideraram os dados históricos de monitoramento hidrometeorológico referentes aos últimos cinco anos, que apresentaram anos com importante escassez e que são relevantes ao processo de cálculo de vazões de estiagem como é o caso da vazão Q_{7,10}. Dessa forma, esses valores podem sofrer ajustes, principalmente de redução, em função dos resultados dos monitoramentos mais recentes na bacia hidrográfica.

Nesse sentido, para o presente estudo é prevista a identificação das estações fluviométricas representativas de cada uma das UTEs a serem estudadas e a realização de estudos hidrológicos para o cálculo das vazões de referência Q_{7,10} e sua verificação frente aos valores obtidos pelo PDRH Rio das Velhas. Dessa forma, é possível que sejam observadas alterações relevantes nos valores obtidos e que serão avaliados quanto à sua utilização para o balanço hídrico. Considerando uma maior extensão das séries hidrológicas e os últimos anos de escassez hídrica na região, os valores a serem obtidos deverão ser mais representativos da situação atual.

Dessa forma, em resumo, a etapa de estudos de disponibilidade hídrica considerará uma avaliação dos resultados obtidos pelo PDRH Rio das Velhas e a execução de novos estudos de disponibilidade hídrica com a extensão das séries hidrológicas das estações representativas das UTEs em estudo. Após análise dos resultados obtidos, serão verificadas as alterações nos valores das vazões médias e mínimas de forma a definir as vazões de referência a serem utilizadas nos cálculos de balanço hídrico.

13.2 - Demanda de água nos empreendimentos

Conforme apresentado anteriormente, um dos objetivos do trabalho é o de avaliar o impacto das vazões outorgadas e cadastros de uso insignificante sobre a vazão de referência $Q_{7,10}$ em algumas sub-bacias da bacia hidrográfica do rio das Velhas. Nesse sentido, os trabalhos de cadastro de campo visarão obter as informações de demandas reais dos usuários outorgados nas UTEs apresentadas no Quadro 15, além de sua localização exata e curso de água em que é realizada a captação.

Dessa forma, o cadastro de campo terá como objetivo atualizar e consistir as informações de demanda de água outorgadas para as seguintes UTEs: Nascentes, Rio Itabirito, Águas da Moeda, Águas do Gandarela, Ribeirão Jequitibá, Ribeirão da Mata, Rio Picão, Rio Bicudo e Rio Taquaraçu.

As informações obtidas nos cadastros de campo serão consistidas e localizadas em seu respectivo curso de água e sub-bacia hidrográfica. As principais informações de cada usuário a serem verificadas e necessárias à definição da demanda referente a cada sub-bacia são:

- Vazão de captação (m^3/s). Será verificada possível variação ao longo do tempo, considerando vazões mínimas, médias e máximas captadas;
- Regime de operação (h/dia e dias/mês);
- Sazonalidade da operação ao longo do ano (meses por ano);
- Finalidade do uso da água (irrigação, dessedentação animal, abastecimento público, consumo industrial, etc.);
- Coordenadas de cada ponto de captação; e,

- Manancial de captação.

Apesar de não serem ainda emitidas outorgas para lançamento de efluentes no estado, a exceção do Ribeirão da Mata na UTE de mesmo nome, serão solicitadas informações de retorno de água para os cursos de água da bacia, da mesma forma como serão cadastradas para captação. Dessa forma, os usuários que tiverem vazões de retorno para os cursos de água terão suas vazões consideradas no cálculo de demandas e consumo propriamente dito. Da mesma forma, os usos de rebaixamento serão avaliados quanto a sua influência nas disponibilidades.

Com essas informações, cada usuário será localizado em sua respectiva sub-bacia e poderão ser totalizadas as vazões de retirada e consumos em cada UTE e suas principais sub-bacias. Essas informações consistidas em campo serão apresentadas por meio de tabelas e de forma espacializada e por setor usuário de forma a permitir a verificação das principais aptidões e setores usuários preponderantes para cada UTE. Dessa forma, serão obtidas de forma adequada para a utilização na próxima etapa do trabalho, referente ao balanço hídrico.

14 - BALANÇO HÍDRICO

O balanço hídrico será realizado com base nas informações geradas nas atividades anteriores do estudo, tratando, principalmente, dos resultados dos estudos de disponibilidade hídrica e demandas. Considerando que já terão sido revisadas as vazões de referência $Q_{7,10}$ e consistidas as demandas com base em atividades de cadastro de usuários em campo, será realizado o balanço hídrico para as UTEs em que forem revisadas as outorgas em campo, conforme já apresentado no item anterior.

O balanço hídrico de uma bacia hidrográfica trata do cotejo entre sua vazão disponível e as suas demandas pelo uso da água. Os resultados do balanço a ser obtido são importantes para verificar aquelas regiões que apresentam maior comprometimento da disponibilidade e, com isso, indicar os locais onde há necessidade mais premente de ações de gestão para que sejam atendidos os usos múltiplos existentes ou potenciais.

A seguir, são apresentadas as principais metodologias para o balanço hídrico e que serão utilizadas no Diagnóstico a ser realizado:

- Cotejo entre as demandas consistidas em cada sub-bacia e a vazão de referência $Q_{7,10}$. Conforme apresentado anteriormente, esta é a vazão de referência utilizada no estado de Minas Gerais para outorga e, portanto, esse balanço hídrico é aquele que dará os principais resultados em termos de suporte para a revisão de outorgas ou de critérios de outorga;
- Cotejo entre as demandas consistidas em cada sub-bacia e a vazão média de longo termo. Apesar da vazão média de longo termo não ser utilizada em termos de outorga, é relevante seu cotejo de forma a possibilitar a avaliação do potencial de crescimento de usos nas bacias por meio da construção de barramentos com reservatórios de acumulação e regularização de vazões;

Com base nos resultados do balanço hídrico de cada UTE, será possível identificar as bacias ou sub-bacias com conflitos existentes ou potenciais. Nesse sentido, esses resultados dos cálculos de balanço hídrico indicarão as bacias em que a situação em termos de disponibilidade e demanda passa a ser preocupante, crítica ou muito crítica. Nesses casos, há a necessidade de implementação de ações com vistas à solução dos problemas, seja no incremento da disponibilidade ou em processos de gestão visando à otimização dos usos.

Sendo assim, serão apresentados os índices de comprometimento hídrico referindo-se à relação entre as demandas e a disponibilidade hídrica dada pela vazão $Q_{7,10}$. Esses índices serão comparados com o percentual outorgável estabelecido na Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1548, de 29 de março 2012 que dispõe que o máximo outorgável para cada trecho de curso de água na bacia do rio das Velhas é de 30% da $Q_{7,10}$, de forma a manter vazões residuais mínimas de 70% da mesma vazão de referência em questão.

Os resultados serão apresentados de forma espacializada em mapas, tabelas e gráficos para cada UTE e serão avaliados, em maior detalhe, os principais problemas verificados. Nesses casos, serão verificados os principais setores usuários

responsáveis pelo comprometimento hídrico de cada UTE. Com isso, poderão ser indicadas as possibilidades de ações de gestão a serem desenvolvidas pelo IGAM e pelo CBH Rio das Velhas.

15 - PRODUTOS E SERVIÇOS ESPERADOS

No contexto dos estudos em questão, são previstos 3 (três) produtos a serem produzidos e entregues à contratante. Todos os produtos serão apresentados de acordo com a especificação técnica da Contratante. Vale ressaltar que a IRRIPLAN Engenharia Ltda já desenvolveu outros trabalhos para a contratante e, portanto, já tem conhecimento dos manuais e procedimentos referentes à produção de relatórios.

Os relatórios serão apresentados da forma mais didática possível com a utilização de mapas, gráficos e tabelas onde for possível, objetivando facilitar a compreensão do leitor.

Os três produtos previstos são apresentados a seguir.

15.1 - Relatórios de atualização dos dados de outorga

O primeiro produto trata da bacia hidrográfica do rio das Velhas como um todo e apresentará as informações disponíveis de outorgas emitidas na bacia e sistematizadas para cada UTE.

Considerando o objetivo do trabalho e as etapas seguintes, as informações apresentadas tratam de outorgas de águas superficiais e subterrâneas, mas se restringem a usos consuntivos de água.

Ainda nesse produto, serão apresentados os seguintes resultados do trabalho:

- Relatório de treinamento e preparação dos cadastradores para as atividades a serem executadas. As atividades mínimas a constarem do treinamento foram apresentadas na metodologia do trabalho;
- Proposta metodológica de planejamento para as atividades de campo a serem executadas na etapa 2;

Bases de dados de forma tabular aberta e em formato vetorial (shape) com tabelas de atributos seguindo a configuração dos arquivos advindos do Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH da bacia hidrográfica do rio das Velhas. Vale ressaltar que os dados do PDRH deverão ser disponibilizados pela contratante o quanto antes, no início do contrato.

15.2 - Relatórios de levantamentos de campo e informações cadastrais

O segundo produto a ser elaborado trata dos resultados dos trabalhos de campo. Dessa forma, serão apresentados, minimamente, os seguintes resultados:

- Atualização dos dados de outorga para as UTEs selecionadas para a execução dos levantamentos e estudos. Para cada usuário outorgado visitado serão apresentadas tabelas com as informações anteriores (constantes das portarias de outorga) e as obtidas por meio das fichas preenchidas em campo;
- Dados brutos dos formulários preenchidos em campo pelos cadastradores;
- Análises da equipe técnica da empresa sobre as principais alterações de vazões verificadas pelos cadastradores em campo;
- Análise de principais problemas enfrentados pelos cadastradores em campo.

Para demonstração dos relatórios e comprovação da execução das atividades de campo, serão apresentados os documentos de planejamento, rotas predefinidas para os cadastradores, fotografias, mapas elaborados com os resultados e as fichas cadastrais preenchidas e assinadas pelos cadastradores.

15.3 - Relatório consolidado dos dados de outorga

O produto final a ser apresentado prevê a consolidação dos resultados dos estudos das etapas anteriores e os estudos hidrológicos propriamente ditos. Nesse sentido, de forma resumida, o terceiro produto considera, minimamente, a apresentação das seguintes informações:

- Banco de dados sistematizado e consolidado de outorgas para as UTEs em que foi realizado levantamento de campo;

- Nível de comprometimento hídrico em nível percentual da vazão outorgada frente à vazão de referência disponível para cada uma das UTEs estudadas;
- Relação das sub-bacias ou bacias em que as vazões de captação das outorgas superarem a vazão de referência disponível no contexto das UTEs estudadas;
- Vazões outorgadas a cada ano e totais acumulados para cada UTE estudada;
- Evolução nos percentuais de comprometimento hídrico ano a ano para cada UTE estudada;
- Evolução no perfil dos usos outorgados desde o ano de 2011 até as informações mais atualizadas para cada uma das UTEs estudadas.
- Recomendações e diretrizes para melhoria nos processos de outorgas e gestão de recursos hídricos na bacia, visando à minimização ou mitigação de conflitos relacionados ao uso da água;

Recomendações para melhoria no processo de atualização das bases de dados de outorgas, com base no aprendizado do trabalho.

16 - CRONOGRAMA DOS SERVIÇOS

Neste item é apresentado o Cronograma de trabalho em função do prazo previsto de 180 (cento oitenta) dias corridos para execução das atividades, conforme Quadro 14. Os trabalhos estão em pleno andamento, seguindo as atividades previstas no Contrato e no citado Cronograma.

Conforme o Cronograma apresentado na Proposta Técnica do Edital, as atividades de atualização do banco de dados do PDHR Rio das Velhas e treinamento das equipes, deverão ocorrer durante o 1º mês dos trabalhos do contrato.

As comprovações da instalação do Escritório, bem como de participação nos treinamentos deverão ser feitas no Relatório Intermediário 1, estimado aos 50 dias do início das atividades ao completar 15% dos cadastros enviados.

Quadro 16 - Cronograma para a execução dos serviços

Nº	Atividade	Meses					
		Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6
1	Produto / Atividade						
1	Produto 1 - Relatório de atualização dos dados de outorga						
1.1	Reunião inicial entre a Contratante e a Consultoria Contratada	▨					
1.2	Levantamento dos dados de outorga para a bacia do rio das Velhas	▨					
1.3	Sistematização e consistência dos dados de outorga	▨					
1.4	Treinamento da equipe de cadastradores		▨				
1.5	Elaboração de proposta metodológica para as atividades de campo		▨				
1.6	Elaboração do relatório técnico		▨				
1.7	Reunião de apresentação dos resultados intermediários			▨			
2	Produto 2 - Relatório de levantamento de campo e informações cadastrais						
2.1	Reunião inicial entre a Contratante e a Consultoria Contratada		▨				
2.2	Mobilização para o processo de levantamento de campo		▨	▨	▨		
2.3	Elaboração de rotas e planejamento diário e semanal dos cadastradores		▨	▨	▨		
2.4	Levantamento de campo dos dados de outorgas		▨	▨	▨		
2.5	Sistematização dos formulários preenchidos			▨	▨	▨	
2.6	Consistência dos resultados dos cadastros			▨	▨	▨	
2.7	Análises técnicas			▨	▨	▨	
2.8	Reunião de apresentação dos resultados intermediários				▨		
2.9	Elaboração de relatório técnico				▨		
3	Produto 3 - Relatório consolidado dos dados de outorga						
3.1	Elaboração do Banco de dados sistematizado e consolidado de outorgas para as UTEs levantadas em campo				▨	▨	
3.2	Análise de disponibilidade hídrica para as UTEs levantadas em campo					▨	▨
3.3	Balanço hídrico para as UTEs levantadas em campo					▨	▨
3.4	Análise de percentuais de comprometimento hídrico e sua evolução no tempo						▨
3.5	Elaboração de recomendações e diretrizes para minimização ou mitigação de conflitos relacionados ao uso da água						▨
3.6	Reunião de apresentação dos resultados finais						▨
3.7	Elaboração de relatório técnico						▨

Legenda:
 Atividades executadas
 Entrega de Produto

Por solicitação dos representantes do Comitê da Bacia do Rio das Velhas (CBH Velhas) foram inseridos três eventos para apresentação dos resultados nas reuniões ordinárias do Comitê, apesar de esta atividade não estar prevista na proposta inicial.

17 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CASTRO, L. M. A.; GUIMARÃES, L. C.; SILVA, H. M. V. L.; DINIZ, M. G. M. **Outorga em regiões de conflito no Estado de Minas Gerais: Caso do córrego da Cachoeira.** In: VI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2002, Maceió. VI Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, 2002.

CERH. Deliberação Normativa - **DN do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH nº 09, de 16 de junho de 2004.** Define os usos insignificantes para as circunscrições hidrográficas no Estado de Minas Gerais. Publicação no Diário Executivo de Minas Gerais em 03/07/2004. 2p.

Minas Gerais. **Decreto Estadual 39.692, de 29 de junho de 1998.** Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Publicada no dia 29/06/1998. 2p. 1998.

PDRH Rio das Velhas. **Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Diagnóstico Geral - RP 02A.** Rev 3. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/planodiretor/>>. Acesso em: 15/08/2017

SEMAD. **Relação de atos de outorgas deferidos, indeferidos, cancelados e outros.** Disponível em <<http://www.semad.mg.gov.br/outorga/relacao-deferidos-indeferidos-cancelados-e-outros>>. Acesso em: 15/08/2017.

SEMAD-IGAM. **Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1548, de 29 de março 2012.** Dispõe sobre a vazão de referência para o cálculo da disponibilidade hídrica superficial nas bacias hidrográficas do Estado. Publicação 29/03/2012. 3p.

18 - ANEXOS

Anexo A - Carta ao usuário

Anexo B - Planilha de Registro

Anexo C - Planilha Controle de Cadastro e Custos.

Anexo D - Planilha UTE

Anexo E - Programação treinamento e Apresentação em PowerPoint

Anexo F - Modelo de Crachá

Anexo G - Mapa de campo

Anexo H - Comunicado

Anexo I - Espelho de Portaria

**A CONSERVAÇÃO DAS MATAS CILIARES É FUNDAMENTAL
PARA A PRESERVAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA.**

**MANTENHA AS MATAS CILIARES OU RECUPERE AS MARGENS DOS
RIOS COM ESPÉCIES NATIVAS.**



Rua Marília de Dirceu, 108 - Sala 113 - Bairro Lourdes - CEP: 30.170-090 - Belo Horizonte/MG

Tel/Fax: (31) 3337-7044 / 2552-1043 / 2552-1044

E-mail: irriplan@irriplan.com.br