

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente



RS - Relatório Síntese

Dezembro / 2015

Realização



Promoção



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA
AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH



PROGESTÃO
Programa de Consolidação do Pacto
Nacional pela Gestão das Águas





Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Paulo Cesar Hartung Gomes

José Renato Casagrande (até dezembro de 2014)

Governador

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEAMA

Rodrigo Marques de Abreu Júdice - Secretário de Estado

Diane Mara Ferreira Varanda Rangel (até dezembro de 2014)

Patrícia Gomes Salomão (até abril de 2013)

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

Diretoria-Presidentência

Sueli Passoni Tonini - Diretora-Presidente

Tarcísio José Föeger – Diretor-Presidente (até dezembro de 2014)

Cláudio Denicoli dos Santos (até julho de 2013)

Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH

Diretoria Colegiada

Paulo Renato Paim - Diretor-Presidente

Fábio Ahnert – Diretor-Presidente (até janeiro de 2015)

Márcio Luis Bragato – Diretor Administrativo e Financeiro

Solange Cardoso Malta Nogueira – Diretora Administrativa e Financeira (até janeiro de 2015)

Andressa Bacchetti Pinto – Diretora de Planejamento e Gestão Hídrica

Robson Monteiro dos Santos – Diretor de Infraestrutura de Reservação e Distribuição Hídrica e Diretor de Planejamento e Gestão Hídrica (até janeiro de 2015)

Equipe Técnica

Coordenação e Acompanhamento

Elene Zavoudakis – Gestora do Contrato

Alessandro de Souza Arantes – Fiscal do Contrato (até abril de 2014)



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Monica Amorim Gonçalves - Fiscal do Contrato (a partir de maio de 2014)

Aline Keller Serau – Suplente do Contrato

Comissão Técnica de Acompanhamento

Alessandro de Souza Arantes - IEMA

Bruno Scheppa dos Reis (até setembro de 2014) - IEMA

Daniele Nunes de Castro (até setembro de 2014) - IEMA

Eduardo Loyola Dias - AGERH

Elzeni Santos Silva - AGERH

Monica Amorim Gonçalves (a partir de setembro de 2014) - AGERH

Roberto José Hezer Vervloet - IEMA

Tânia Regina Büge (a partir de setembro de 2014) - IEMA

Colaboradores Técnicos

Daniel Gomes da Silva - AGERH

Eduardo Batista Masseno - AGERH

Gizella Carneiro Igreja - AGERH

Júlio Demuner Ferreira - AGERH

Paulo Sérgio de Assis – AGERH

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA REGIÃO DO RIO BENEVENTE – CBH BENEVENTE

Diretoria

Sinval Rosa da Silva - Presidente

João Medeiros Neto - Vice-Presidente

Karoline Alves da Silva - Secretária Executiva

Membros

Movimento de Educação Promocional do Espírito Santo - MEPES/EFA Alfredo Chaves - Joel Duarte Benísio



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Instituto Aplysia - Fernando Aquinoga

Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Guarapari - Arizio Varejão P. Costa

Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Alfredo Chaves - Paulo Orlandi

Sociedade Sinhá Laurinha - Élio de Castro Paulino

Associação dos Produtores Rurais do Vale do Benevente - APRUVAB Alfredo Chaves - Feliquex B. Meriguete

Cooperativa Dos Produtores Rurais Do Vale Do Benevente - COOPRUVAB - Vivia Carriço Lima

Associação dos Produtores Rurais de Recreio - Cecília Tomazini Bergami

Sindicato Rural de Alfredo Chaves - Sinval Rosa da Silva (Presidente)

Prefeitura Municipal de Anchieta - Marcelo Lopes Dalbom e Igor Medeiros

Prefeitura Municipal de Alfredo Chaves - Antonio Carlos Petri e Ronivaldo Gaigher Natalli

Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH - Monica Amorim Gonçalves

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER - João Medeiros Neto (Vice-Presidente)

Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN - Karoline Alves da Silva (Secretária Executiva)

Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE de Alfredo Chaves - Osvaldo Sgúlmaro

SAMARCO - Paulo Acorroni

Cooperativa de Laticínios de Alfredo Chaves – CLAC - Luciano Luis Grasse

PCH São Joaquim - Paula Andrade

LUME ESTRATÉGIA AMBIENTAL

Equipe Técnica Chave:

Engenheiro Alexandre Ercolani de Carvalho - Coordenação geral

Engenheiro Paulo Maciel Junior - Coordenação executiva

Engenheiro Clécio Eustáquio Gomides - Hidrologia, modelagem, engenharia sanitária e ambiental

Geógrafa Dalila Souza Alves - Geoprocessamento



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sociólogo Eduardo Audibert - Socioeconomia

Engenheiro Fernando Setembrino Meirelles - Processos produtivos industriais e agrícolas

Engenheiro Eduardo Oliveira Bueno - Planejamento/Gestão de recursos hídricos

Assistente Social Flávia Mota - Mobilização social

Cientista Social Hayato Hirashima - Diagnósticos antropológicos

Sociólogo Lucas Santos Roque – Socioeconomia

Geólogo João César Cardoso do Carmo - Hidrogeologia

Jornalista Maria Aparecida Silveira Costa - Comunicação e mobilização social

Bióloga Maria Christina Grimaldi da Fonseca - Meio biótico

Geógrafa Sílvia R. Almeida Magalhães - Avaliação e uso do solo

Equipe Técnica de Apoio:

Engenheira Ana Luiza Cunha Soares - Coordenação executiva adjunta

Geógrafo Brenner Henrique Maia Rodrigues – Geoprocessamento e socioeconomia

Engenheira Ciomara Rabelo de Carvalho - Qualidade das águas

Socióloga Cléia Santos – Socioeconomia

Engenheira Fabrícia Moreira Gonçalves - Qualidade das águas

Geógrafa Letícia Oliveira Freitas – Socioeconomia e geomorfologia

Engenheira Márcia Cristina Romanelli - Qualidade das águas

Engenheiro Tiago Maciel Peixoto - Enquadramento dos Corpos de Água

Geógrafo Yash Rocha Maciel - Enquadramento dos Corpos de Água

Aparecida Rezende Moraes – Comunicação e mobilização social

Alessandra M. Padilha Soares - Instituto Deságua

Andressa Christiane Pereira - Instituto Deságua

Anna Paula Lage Ribeiro - Instituto Deságua

Cíntia Hencker - Instituto Deságua

Karla Libardi Gallina - Instituto Deságua



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	1
2.	FASE A – DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO.....	4
2.1	DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE GESTÃO	4
2.2	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS.....	6
2.2.1	NATALIDADE, MORTALIDADE E MIGRAÇÃO.....	6
2.3	ASPECTOS ECONÔMICOS	7
2.4	QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	8
2.5	ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	14
2.6	USOS DAS ÁGUAS	16
2.6.1	ABASTECIMENTO PÚBLICO	16
2.6.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	19
2.6.3	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	19
2.6.4	DRENAGEM URBANA E EVENTOS CRÍTICOS.....	22
2.6.5	ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS E IRRIGAÇÃO	28
2.6.6	TRANSPORTE HIDROVIÁRIO	29
2.6.7	MINERAÇÃO	29
2.6.8	PESCA E AQUICULTURA	30
2.6.9	TURISMO E LAZER.....	30
2.6.10	PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	35
2.6.11	GERAÇÃO DE ENERGIA.....	36
2.7	CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO	37
2.8	DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS	40
2.9	DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS	42
2.10	BALANÇO HÍDRICO.....	48
3.	FASE B – CENÁRIOS FUTUROS E DE ENQUADRAMENTO: DEFINIÇÃO DOS USOS FUTUROS DESEJADOS PARA AS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	52



4. FASE C – PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA: AÇÕES PRIORIZADAS, CRITÉRIOS DE OUTORGA E COBRANÇA DEFINIDOS E ESTRATÉGIA PARA MONITORAMENTO DAS INFORMAÇÕES	67
4.1 PROGRAMAS	74
4.1.1 PROGRAMA DE DESINFECÇÃO DA ÁGUA UTILIZADA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NOS DISTRITOS	74
4.1.2 PROGRAMA DE USO EFICIENTE DA ÁGUA EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO.....	74
4.1.3 PROGRAMA DE ESTUDO, PESQUISA E MONITORAMENTO DOS AMBIENTES AQUÁTICOS	75
4.1.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E GESTÃO DA BALNEABILIDADE.....	76
4.1.5 PROGRAMA DE CERCAMENTO DAS NASCENTES	76
4.1.6 PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DAS MATAS CILIARES	77
4.1.7 PROGRAMA DE CONTROLE DA EROÇÃO EM ESTRADAS VICINAIS	77
4.1.8 PROGRAMA DE CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	78
4.1.9 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO TRATAMENTO DOS EFLUENTES DOMÉSTICOS URBANOS.....	78
4.1.10 PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM (UTC) E COLETA SELETIVA	79
4.1.11 PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO DE ORIGEM AGRÍCOLA.....	79
4.1.12 PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO ORGÂNICA DE ORIGEM ANIMAL	80
4.1.13 PROGRAMA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE A SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PESQUISAS PARA DEFINIÇÃO DO TRECHO DE ÁGUA SALOBRA.....	80
4.1.14 PROGRAMA DE PREVISÃO E ALERTA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS CRÍTICOS	81
4.1.15 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS.....	81
4.1.16 PROGRAMA DE FOMENTO AO TURISMO SUSTENTÁVEL, LAZER E CULTURA	82
4.1.17 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS.....	83
4.1.18 PROGRAMA DE COMPATIBILIZAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS COM O PRH E ENQUADRAMENTO.....	83
4.1.19 PROGRAMA DO PLANO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL DA LAGOA DE MAIMBÁ	84



4.1.20	PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BENEVENTE	84
4.2	ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A BACIA	85
4.2.1	PROGRAMA A.....	85
4.2.2	PROGRAMA B.....	86
4.2.3	PROGRAMA C.....	86
4.3	DIRETRIZES PARA A COBRANÇA DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS	87
4.3.1	METODOLOGIA DE COBRANÇA PROPOSTA PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BENEVENTE	88
4.3.2	SIMULAÇÃO DO POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO DA COBRANÇA.....	90
4.4	DIRETRIZES PARA A OUTORGA DE DIREITO USO DE RECURSOS HÍDRICOS	92
4.4.1	ASPECTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS	92
4.4.2	VAZÃO DE REFERÊNCIA	94
4.4.3	VAZÃO OUTORGÁVEL	94
4.4.4	VAZÃO DE DILUIÇÃO DE EFLUENTES.....	94
4.4.5	USOS INSIGNIFICANTES	96
4.4.6	USOS PRIORITÁRIOS	97
4.4.7	SAZONALIDADE	97
4.4.8	CRITÉRIOS DE EFICIÊNCIA E ECONOMIA	98
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	4
Tabela 2 - Pontos de captação de água superficial visitados durante as atividades de campo na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente - 2013	18
Tabela 3 – Estações de tratamento de esgoto existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente - 2013.....	20
Tabela 4 - Distribuição das classes de uso de cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	37
Tabela 5 - Percentagem dos sistemas natural e antrópico para as sub-bacias do rio Benevente	38
Tabela 6 – Disponibilidade hídrica na calha do rio Benevente.....	42
Tabela 7 – Estimativa da demanda hídrica total por trecho, por sub-bacia e Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	42
Tabela 8 – Taxas de crescimento até 2030 da demanda hídrica, por classes de uso e por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	46
Tabela 9 – Demanda hídrica total futura por classes de uso, por trechos, por sub-bacia e na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	48
Tabela 10 – Diagnóstico do balanço hídrico entre as demandas e a disponibilidade hídrica superficial atuais nos trechos, nas sub-bacias e na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	48
Tabela 11 – Diagnóstico do balanço hídrico entre as demandas futuras (2030) e a disponibilidade hídrica superficial nos trechos, nas sub-bacias e na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	51
Tabela 12 – Cronograma Físico Financeiro do PRH Benevente.....	68
Tabela 13 - Coeficientes do $K_{Cap\ Classe}$ de acordo com o Enquadramento dos Corpos de Água para a Bacia do Rio Doce.....	90
Tabela 14 – Potencial de arrecadação anual da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente considerando seus principais usos.....	91
Tabela 15 – Potencial de arrecadação anual da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente considerando seus principais usos - Prognóstico dos usos do setor para o ano de 2030.....	92
Tabela 16 – Consumo de água eficiente para abastecimento humano.....	98
Tabela 17 – Consumo de água eficiente para dessedentação de animais	99
Tabela 18 - Eficiência mínima a ser considerada para os métodos de irrigação.....	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Registro fotográfico das reuniões	3
Figura 2 – Latão para disposição de lixo na zona rural de Alfredo Chaves.....	21
Figura 3 – Veículo de coleta de lixo em Alfredo Chaves.....	21
Figura 4 – Galeria de água pluvial do município de Anchieta com problemas de assoreamento.	23
Figura 5 – Ponto de lançamento de águas pluviais do município de Alfredo Chaves.	23
Figura 6 – Pontos de alagamento na sede municipal de Alfredo Chaves.	27
Figura 7 - Deslizamento na zona rural em Alfredo Chaves.....	27
Figura 8 - Deslizamento na zona rural em Anchieta.	27
Figura 9 – Vista de ponto de extração no rio Benevente.	30
Figura 10 - Vista de ponto de extração no rio Benevente.	30



Figura 11 – Ponto de recreação de contato primário localizado na sub-bacia do rio Maravilha, no Município de Alfredo Chaves.....	31
Figura 12 - Ponto de recreação de contato primário na sub-bacia do rio Maravilha, localizado nas instalações da Pousada Águas de Pinon.	31
Figura 13 – Prainha de Matilde, localizada na sub-bacia do rio Iiritimirim.....	32
Figura 14 – Cachoeira de Matilde ou Cachoeira Engenheiro Reeve, localizada na sub-bacia do rio Iiritimirim.....	32
Figura 15 – Área de recreação Cachoeira Vovó Lúcia, localizada na sub-bacia do ribeirão São Joaquim.	33
Figura 16 – Cachoeira Vovó Lúcia, localizada na sub-bacia do ribeirão São Joaquim.	33
Figura 17 – Vista geral do Condomínio Fazenda dos Lagos, com uso das águas para a harmonia paisagística na localidade rural de Ribeirão do Cristo (Alfredo Chaves).....	33
Figura 18 – Ponto de recreação a montante da captação para o abastecimento de consumo humano do distrito de Sagrada Família (Alfredo Chaves).....	34
Figura 19 - Ponto de recreação no rio Pongal, a jusante da captação da sede de Anchieta.....	34
Figura 20 - Ponto de uso preservacionista, nas proximidades no rio Batatal, próximo à confluência com o rio Benevente.	35
Figura 21 - Ponto de uso preservacionista, na foz do rio Benevente, dentro da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Papagaio, em Anchieta.	35
Figura 22 – Casa de força da micro usina hidrelétrica (Alfredo Chaves).	36
Figura 23 – Tomada de água da micro usina hidrelétrica (Alfredo Chaves).....	36
Figura 24 - Reservatório da PCH São Joaquim (Alfredo Chaves).	36
Figura 25 – Casa de força da PCH São Joaquim (Alfredo Chaves).....	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumos das características hidrogeológicas dos aquíferos mapeados na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	15
Quadro 2 – Gestão de resíduos sólidos urbanos por município da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente - 2013.....	21
Quadro 3 – Situação dos sistemas de drenagem urbana nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente - 2013.....	22
Quadro 4 - Ações necessárias para a efetivação do Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Vazão média de longo termo para as sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	41
Gráfico 2 – Vazão com 90% de permanência para as sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	41
Gráfico 3 – Demanda hídrica total atual por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.	43
Gráfico 4 – Percentual da demanda hídrica total por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	43



Gráfico 5 – Percentual da demanda hídrica total, por classes de usos, na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	44
Gráfico 6 – Comparação entre a demanda hídrica total atual e futura nas sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	47
Gráfico 7 – Comparação entre a demanda hídrica total atual e futura por classes de uso na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	47
Gráfico 8 – Relação entre a demanda hídrica atual e a vazão média de longo termo nas sub-bacias integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.	50
Gráfico 9 – Relação entre a demanda hídrica atual e a vazão com 90% de permanência nas sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.	50
Gráfico 10 - Vazões Q_{90} mensais do rio Benevente na estação fluviométrica Matilde	97

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Sub- bacias e trechos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.	5
Mapa 2 - Condição média de qualidade das águas, nos pontos BEN1C005 e BEN1C010, frente à classe de qualidade.....	10
Mapa 3 - Condição média de qualidade da rede de automonitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, exceto lagoa de Maimbá (parâmetros OD, DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal total e coliformes termotolerantes)	11
Mapa 4 - Condição média de qualidade da rede de automonitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, exceto lagoa de Maimbá (parâmetros turbidez, alumínio dissolvido, ferro dissolvido e fenóis totais)	12
Mapa 5 - Condição média de qualidade da lagoa de Maimbá	13
Mapa 6 - Impacto da Ocorrência de Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.	24
Mapa 7 - Ocorrência de Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.....	25
Mapa 8 - Vulnerabilidade a Ocorrência de Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.	26
Mapa 9 – Demanda hídrica por sub-bacia e classes de uso.....	45
Mapa 10 – Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	54



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

SIGLAS E ABREVIATURAS

AGERH	Agência Estadual de Recursos Hídricos
ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
CADASTUR	Sistema de Cadastro de pessoas físicas e jurídicas que atuam no setor do turismo
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CESAN	Companhia Espírito Santense de Saneamento
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CSU	Companhia Siderúrgica de Ubu
CTRVV	Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Agropecuária
ESCELSA	Espírito Santo Centrais Elétricas
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNDÁGUA	Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Florestais do Espírito Santo
GSM	<i>Global System for Mobile</i>
IB	Índice de Balneabilidade
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDAF	Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal
IEMA	Instituto Estadual de Meio Ambiente
IJSN	Instituto Jones dos Santos Neves
IN	Instrução Normativa
INCAPER	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IQA	Índice de Qualidade das Águas
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
OD	Oxigênio Dissolvido
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	Organização das Nações Unidas
PCJ	Piracicaba, Capivari e Jundiá
PCH	Pequena Central Hidroelétrica
PDLC	Plano Diretor de Lagoas Costeiras
PDM	Plano Diretor Municipal
pH	Potencial hidrogeniônico
PIB	Produto Interno Bruto
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PPU	Preço Público Unitário
PRH	Plano de Recursos Hídricos
QUALIÁGUA	Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água
RAFA	Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

RCA	Relatório de Controle Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RNQA	Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade de Água
RPPN	Reserva Particular de Patrimônio Natural
RS	Relatório Síntese
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAAE	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SEAMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SETUR	Secretaria de Turismo
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIGERCO	Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro e Marinho
SIGERH/ES Santo	Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIRGAS	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
TR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UTC	Unidade de Triagem e Compostagem
UTE	Usina Termelétrica
UTM	Universal Transversa de Mercator



1. APRESENTAÇÃO

A Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH, é um importante marco no Brasil no que se refere ao processo de gestão dos recursos hídricos e torna obrigatória a elaboração de Planos de Recursos Hídricos – PRH (BRASIL, 1997). No estado do Espírito Santo, a Lei Estadual nº 10.179, de 17 de março de 2014, dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo – SIGERH/ES e dá outras providências (ESPÍRITO SANTO, 2014).

O PRH é a referência programática para a bacia, onde são atualizadas as informações regionais que servirão de diretrizes para a implantação dos demais instrumentos, também expressos na Lei, como o Enquadramento, a Outorga e a Cobrança. Tais informações influenciarão, também, a tomada de decisão naquele espaço, e possibilitarão definir, com clareza, as ações para o uso racional e sustentável dos recursos hídricos da região.

O PRH incorpora informações e dados necessários à gestão da bacia, embasando e subsidiando as propostas de solução para os problemas encontrados. Já o Relatório Síntese – RS, é um resumo estratégico imprescindível e fundamental ao balizamento técnico, político-institucional e operacional das ações a serem desenvolvidas na bacia, e que possibilita o entendimento das exigências, procedimentos operacionais, objetivos, metodologias e produtos expressos no Enquadramento dos Corpos de Água e PRH da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

O Relatório Síntese do PRH é, então, uma ferramenta sintética e objetiva, de fácil compreensão e manuseio, que em muito contribuirá para conduzir os trabalhos das organizações gestoras; subsidiar instâncias decisórias políticas e financeiras, de forma a viabilizar a implementação de programas e ações prioritárias na bacia; e fornecer subsídios aos proponentes que, em sintonia ao Comitê de Bacia Hidrográfica – CBH Benevente, venham a manifestar interesse em elaborar projetos para a bacia.

O Relatório Síntese do Enquadramento dos Corpos de Água em Classes e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente foi estruturado da seguinte forma:

- ✓ **Capítulo 2 – Fase A - Diagnóstico e Prognóstico:** Apresenta o levantamento e a avaliação integrada da situação dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. É apresentada a definição das unidades de gestão ou sub-bacias propostas para a bacia e também são apresentados os aspectos demográficos e econômicos e os aspectos relacionados à disponibilidade, à demanda, à qualidade da água e aos usos do solo;
- ✓ **Capítulo 3 - Fase B - Enquadramento:** O Enquadramento é a definição pelo CBH, a partir de estudos técnicos e participação da sociedade, dos usos futuros pretendidos das águas da bacia hidrográfica, bem como a definição de metas para o cumprimento desses objetivos dispostas no tempo, conforme estabelece a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

providências (BRASIL, 2005). Sendo assim, apresenta-se o Enquadramento dos Corpos de Água superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. O CBH Benevente aprovou o Enquadramento em reunião ordinária realizada no dia 30 de abril de 2015 e a Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH nº 005, de 17 de junho de 2015, dispõe sobre a homologação do Enquadramento dos Corpos de Água apresentado pelo CBH Benevente (ESPÍRITO SANTO, 2015);

- ✓ **Capítulo 4 – Fase C - Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica:** Apresenta as metas e as diretrizes dos instrumentos de gestão, ações e intervenções para transformação da realidade existente na realidade desejada.

Os produtos do Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente foram elaborados e adequados considerando os anseios do CBH Benevente, dos atores envolvidos e da sociedade em geral, demonstrados durante as reuniões públicas, bem como o cumprimento do objetivo geral do plano. Foram realizadas diversas reuniões com o CBH Benevente e AGERH além de quatro reuniões públicas:

Oficina de Contextualização do Plano de Recursos Hídricos e Enquadramento da Bacia do Rio Benevente:

- ✓ 31 de janeiro de 2013 - Centro de Convivência e Educação Ambiental (CCEAM) da SAMARCO - Anchieta.

Reuniões com o CBH Benevente e AGERH:

- ✓ 23 de abril de 2013 - Divisão Litorânea/CESAN – Guarapari;
- ✓ 25 de julho de 2013 – Centro de Referência de Assistência Social – Alfredo Chaves;
- ✓ 03 de outubro de 2013 - Centro de Referência de Assistência Social – Alfredo Chaves;
- ✓ 21 de novembro de 2013 - Centro de Referência de Assistência Social – Alfredo Chaves;
- ✓ 27 de março de 2014 - Centro de Referência de Assistência Social – Alfredo Chaves;
- ✓ 27 de março de 2015 - Câmara Municipal - Alfredo Chaves.

Reuniões Públicas:

- ✓ DIAGNÓSTICO - 22 de agosto de 2013 - Centro de Referência de Assistência Social – Alfredo Chaves
- ✓ ENQUADRAMENTO - 29 de outubro de 2013 - Secretaria de Agricultura, Pesca e Abastecimento – Anchieta;
- ✓ ENQUADRAMENTO – 14 de agosto de 2014 - Câmara Municipal - Alfredo Chaves;



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

- ✓ PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS – 19 de outubro de 2015 - Câmara Municipal - Alfredo Chaves.

A Figura 1 apresenta o registro fotográfico de algumas dessas reuniões.



Figura 1 - Registro fotográfico das reuniões.

Em razão do PRH ser um instrumento de planejamento contínuo e dinâmico e, em função do princípio das interações, admite-se que ações e retroações futuras do ambiente natural e/ou antrópico possam conduzi-lo a resultados diversos daqueles inicialmente pretendidos/planejados assim, recomenda-se que o PRH Benevente seja atualizado e revisto a cada 5 (cinco) anos, de modo adequá-lo para que continue alcançando os objetivos almejados.



2. FASE A – DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO

2.1 DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE GESTÃO

A Bacia Hidrográfica do Rio Benevente localiza-se na porção sul do Espírito Santo, entre os meridianos de 41^{00'} e 40^{30'} de longitude Oeste e paralelos 20^{00'} e 20^{48'} de latitude Sul, com uma área aproximada de 1.260 km². Limita-se ao norte com a bacia do rio Jucu, a oeste com as bacias dos rios Itapemirim e Novo, a leste com a bacia do rio Guarapari e ao sul e sudeste com o oceano Atlântico, englobando parte ou totalmente os municípios de Alfredo Chaves, Anchieta, Guarapari, Iconha, Marechal Floriano e Piúma (Tabela 1).

Tabela 1 – Municípios inseridos na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Município	Área Total do Município (km ²)	% do município na bacia
Alfredo Chaves	615,85	99,65%
Anchieta	409,21	99,84%
Guarapari	594,39	28,71%
Iconha	203,55	0,48%
Marechal Floriano	285,39	0,49%
Piúma	74,83	19,19%

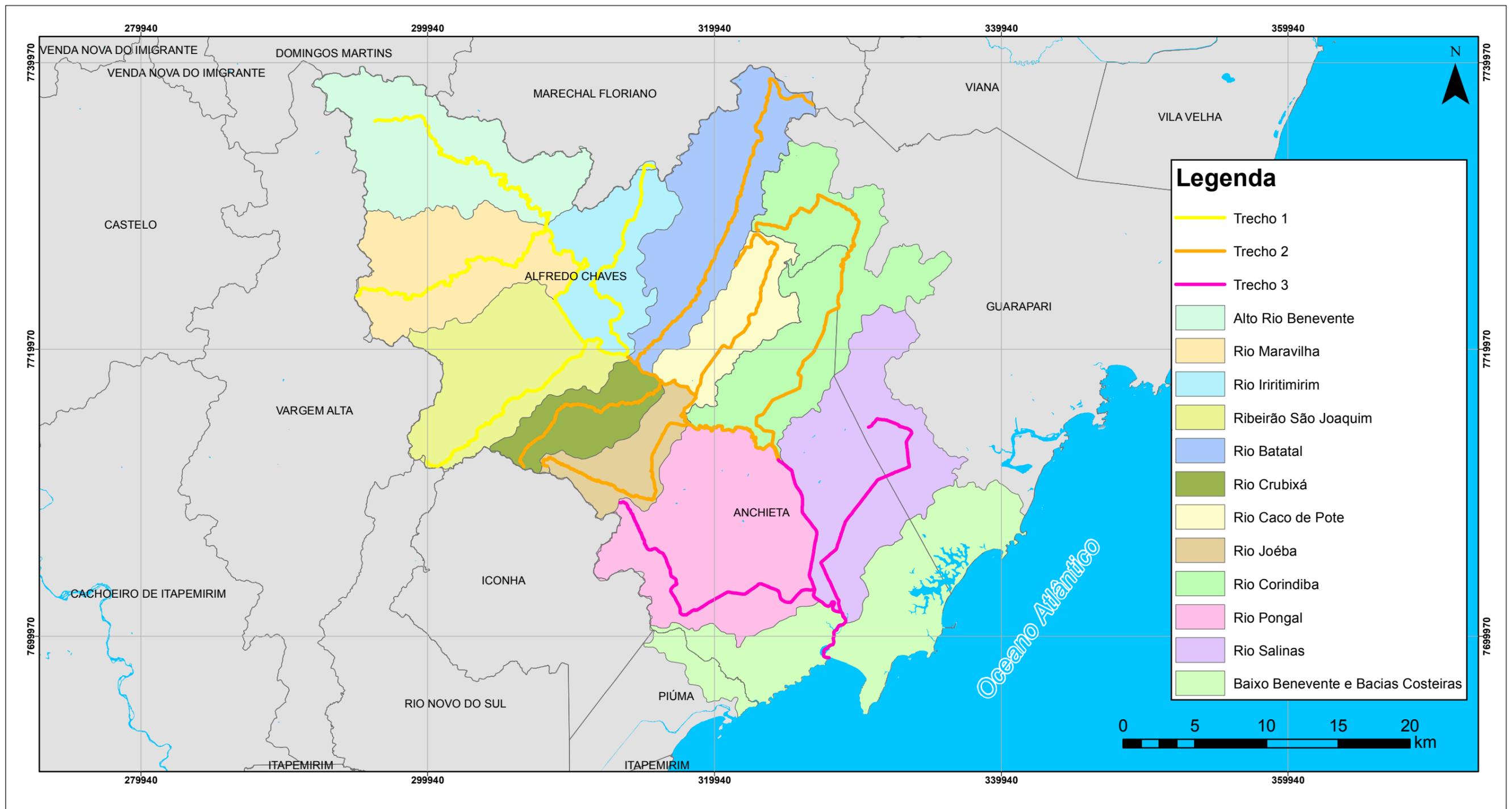
O rio Benevente nasce no município de Alfredo Chaves, na localidade de São Bento de Urânia, a cerca de 800m de altitude, tendo como principais afluentes em sua margem direita, os rios Maravilha, Crubixá, Joéba e Pongal e ribeirão São Joaquim; e em sua margem esquerda, os rios Iriritimirim, Batatal, Caco de Pote, Corindiba e Salinas.

A definição e divisão da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente em sub-bacias e trechos resultou em 12 (doze) unidades de gestão, quais sejam: Alto rio Benevente; rio Maravilha; rio Iriritimirim; ribeirão São Joaquim; rio Batatal; rio Crubixá; rio Caco de Pote; rio Joéba; rio Corindiba; rio Pongal; rio Salinas; e Baixo rio Benevente e bacias costeiras.

Além das 12 unidades de gestão, foram estabelecidos trechos para os estudos do balanço hídrico da bacia. O percurso do rio Benevente foi dividido em 3 trechos com áreas de drenagem proporcionais, sendo eles:

- ✓ Trecho I (recebe a contribuição de 31% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente);
- ✓ Trecho II (recebe a contribuição de 33% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente);
- ✓ Trecho III (recebe a contribuição de 36% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente).

O Mapa 1 apresenta a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente com a respectiva divisão em sub-bacias e os trechos utilizados.



Título Mapa 1 - Sub- bacias e trechos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente		Fonte IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2013	
Projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		Projeção SIRGAS / UTM Fuso 24	Escala 1:280.000
Realização 	Promoção 	Data NOV/2015	
 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH			
		Formato A3	



2.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Pelas análises demográficas desenvolvidas no diagnóstico foi possível identificar alguns pontos que interferem na dinâmica demográfica do espaço referente à Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. Foram examinadas, por exemplo, as tendências do crescimento populacional tendo em vista as alterações ocorridas na distribuição espacial e na estrutura da população. As informações coletadas permitiram, ainda, sob base de dados em menor escala, apontar tendências de crescimento populacional na região da bacia.

De modo geral há tendência de crescimento da população nos municípios da bacia, especialmente da população urbana. Até em municípios ainda hoje tradicionalmente rurais, como Alfredo Chaves e Marechal Floriano, vê-se leve inclinação de migração da população para a área urbana. Por outro lado, a população flutuante nos municípios litorâneos, mais acentuadamente, é crescente, assim como as projeções de crescimento econômico para a bacia. Esses são fatores que, direta ou indiretamente, tendem a aumentar a pressão na demanda pelos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

Pelas análises desenvolvidas foi possível verificar os principais pontos que interferem na dinâmica demográfica da bacia.

A população da bacia, tendo como base os seis municípios que a compõem, apresentou crescimento de 17,6% entre os dois últimos Censos Demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2000 e IBGE, 2010), maior, portanto, que o percentual registrado no estado do Espírito Santo, que foi de 13,5%. A densidade demográfica média da bacia, em 2010, era de 86,17 habitantes por km², superior à registrada no Estado, de 76,25 habitantes por km². Ressalta-se que a densidade demográfica é diversificada, variando de 242,94 hab/km², em Piúma, a 22,67 hab/km², em Alfredo Chaves.

O crescimento da população urbana, entre 2000 e 2010, foi de 31.803 pessoas, enquanto o incremento da população total da bacia, no mesmo período, foi de 28.162 habitantes, o que indica esvaziamento da população residente em áreas rurais, seguindo a tendência do estado do Espírito Santo. Observou-se, no entanto, que não há uma homogeneidade na urbanização dos municípios, com Alfredo Chaves, Marechal Floriano e Iconha mantendo, ainda, parcela significativa da população vivendo na área rural.

A Bacia Hidrográfica do Rio Benevente é formada, predominantemente, por pequenos municípios. Entre os seis que a compõem, quatro (Alfredo Chaves, Iconha, Marechal Floriano e Piúma) tinham, em 2010, população inferior a 20 mil habitantes e neles residia 31,3% da população da bacia. O maior contingente populacional foi verificado em Guarapari, com 105.286 habitantes em 2010 (55,9% da população total da bacia), seguido por Anchieta, com 23.902 (12,8%). O número de domicílios urbanos cresceu 69,4%, entre 2000 e 2010, superior à evolução da população da bacia no mesmo período.

2.2.1 NATALIDADE, MORTALIDADE E MIGRAÇÃO

Em relação à natalidade, verificaram-se oscilações nos últimos anos. Em 2011 os municípios apresentavam taxas ligeiramente superiores às registradas em 2010. No entanto, essa tendência inverteu-se em 2012, ano em que as taxas voltaram a registrar declínio. A exceção foi o município de Piúma.



Todos os municípios da bacia apresentavam, em 2010 e 2011, taxas inferiores a 20 óbitos por mil nascidos vivos. Tomando como base os parâmetros do Ministério da Saúde - MS, eles podem ser classificados como municípios/região que apresentam “baixo” valor da taxa de mortalidade. A incidência de óbitos por ocorrência e residência na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente apresentou elevação no período entre 2008 e 2010. As principais causas foram doenças do aparelho circulatório (33,7%), causas externas (24,9%) e neoplasias (9,5%); e doenças endócrinas nutricionais (9,5%).

A bacia apresentou saldos migratórios positivos, em 2010, se comparado a 2000, com certa proporcionalidade entre os deslocamentos intraestadual e interestadual. Minas Gerais e Bahia foram os que mais colaboraram para o aumento das entradas provenientes de outros estados da federação. Uma das características dos municípios da bacia, especialmente Guarapari, Anchieta e Piúma, é a população flutuante que se aloca em hotéis, colônias de férias, pensões, campings ou similares. A população temporária de fevereiro de 2013 (maior mês de pico) apresentou crescimento relativo de 18,4% em relação ao mesmo período do ano anterior.

As projeções indicam que a bacia terá uma população total de 217.133 habitantes, em 2030 (de acordo com as projeções feitas sobre a população total de todos os municípios), o que significa um acréscimo de 26,38% em relação a 2010. Os maiores crescimentos populacionais tendem a ocorrer nos municípios de Anchieta e Piúma. Alfredo Chaves e Iconha apresentarão os menores crescimentos.

Dentre as 12 sub-bacias, a do Baixo rio Benevente e bacias costeiras é a mais urbanizada (média de 96%), sendo também a mais populosa. O maior contingente de população rural está na sub-bacia do rio Pongal, no município de Anchieta.

2.3 ASPECTOS ECONÔMICOS

A Bacia Hidrográfica do Rio Benevente tem sua economia apoiada, principalmente, no setor industrial. O município de Anchieta foi o precursor desse panorama, visto a sua inserção estratégica nas atividades de extração de petróleo e gás, e de pelotização do minério de ferro. Apesar do setor secundário ser o fundamentador econômico apenas do município de Anchieta, seus índices e valores praticados foram suficientes para predominar no âmbito total da bacia.

Com exceção de Anchieta, os demais municípios apresentaram economia baseada nas atividades terciárias. Nesse contexto, a atividade turística foi a principal componente econômica. Os municípios litorâneos, Guarapari, Piúma e Anchieta, possuem forte potencial turístico, em virtude de oferecerem praias próprias para banho. Com o turismo, inúmeras atividades de apoio e infraestrutura, tais como transporte, alimentação, hotelaria e comércio, incrementam significativamente o setor de serviços e comércio.

O setor primário, por sua vez, atuou com pequenas participações na economia geral da bacia. Dentre os municípios, Marechal Floriano e Alfredo Chaves destacaram-se em muitas das atividades de agropecuária.

A atividade pesqueira teve nos municípios de Anchieta, Guarapari e Piúma forte estrutura, que respondeu de maneira relevante no âmbito estadual. Entretanto, sabe-se que essa atividade não está entre os principais pilares da economia capixaba.



Os investimentos econômicos apontaram para a continuidade da consolidação dos setores secundário e terciário na bacia. No total, o governo do Espírito Santo já anunciou diversos projetos que serão implementados até 2016, principalmente nos segmentos de energia, indústria e transporte. Dez desses projetos são apoiados em grandes aportes financeiros. O município de Anchieta será o município da bacia que mais absorverá tais investimentos.

2.4 QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

Para os dois pontos de amostragem da rede de monitoramento de águas interiores da AGERH, localizados no rio Benevente em Alfredo Chaves (BEN1C005) e na localidade de Jabaquara (BEN1C010), é apresentada, no Mapa 2, a espacialização das condições médias frente à classe de qualidade. Foram avaliados os resultados de 2007 a 2012, separadamente, para as épocas de estiagem e de chuva, para o seguinte conjunto de variáveis: turbidez, OD, DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, coliformes termotolerantes e surfactantes.

Na época da estiagem os resultados médios de turbidez, OD, DBO, nitrogênio amoniacal total e surfactantes mostraram-se compatíveis com a Classe 1, em ambos os pontos de amostragem. Já os teores médios de fósforo total atenderam a Classe 1 no trecho montante (BEN1C005), enquanto no trecho monitorado na localidade de Jabaquara (BEN1C010), a condição média mostrou-se bastante desfavorável, compatível com a Classe 4. As contagens médias de coliformes termotolerantes indicaram forte contaminação fecal, apontando compatibilidade com as Classes 4 e 3, respectivamente, nos pontos BEN1C005 e BEN1C010.

Na época chuvosa manteve-se o atendimento à Classe 1 nos dois pontos em relação aos registros médios de OD, nitrogênio amoniacal total e surfactantes. O atendimento à Classe 1 também foi verificado para ambos os trechos em relação às concentrações médias de fósforo total, retratando expressiva melhora no ponto BEN1C010 em comparação ao período de estiagem. Relativamente às variáveis turbidez e DBO, os resultados médios indicaram compatibilidade com a Classe 2, evidenciando piora nos dois trechos. As contagens médias de coliformes termotolerantes mostraram-se compatíveis com a Classe 4.

Depreende-se, a partir dessa análise, que, na época chuvosa, as fontes difusas alteraram a qualidade das águas, devido ao carreamento de sólidos, com consequente aumento dos registros de turbidez, contribuição de matéria orgânica e piora das condições microbiológicas.

No que se refere aos pontos da rede de automonitoramento operada por usuários, as condições médias frente às classes de qualidade, para as épocas de chuva e estiagem, exceto quanto ao ponto de amostragem situado na lagoa de Maimbá, estão apresentadas no Mapa 3, para os parâmetros OD, DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal total e coliformes termotolerantes, e no Mapa 4, para os parâmetros turbidez, alumínio dissolvido, ferro dissolvido e fenóis totais.

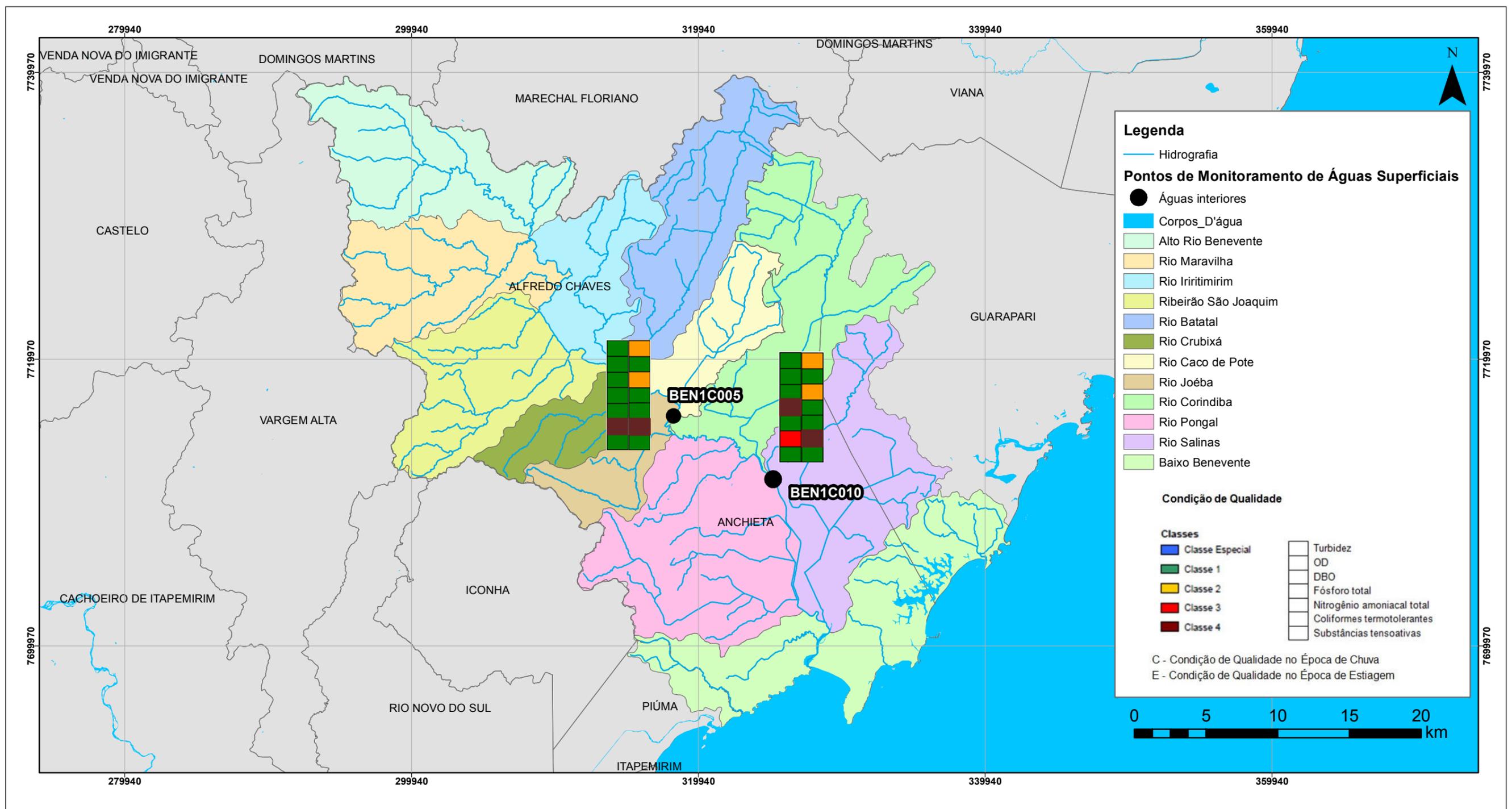
As piores condições de qualidade das águas no rio Benevente relacionaram-se às contagens de coliformes termotolerantes, tanto em épocas de chuva quanto na estiagem, no trecho situado a jusante da cidade de Alfredo Chaves e da localidade de Jabaquara e, principalmente na área urbana de Anchieta, cujas médias no segmento de jusante não atenderam nem mesmo à Classe 4 de águas salobras. Também foram expressivos os teores médios de fenóis totais na região do reservatório da PCH São Joaquim, no rio Benevente, compatíveis com as Classes 3 e 4; e nos afluentes rio Iriritimirim e ribeirão São Joaquim em conformidade, respectivamente, com a Classe 3 e Classes 2 e 4.



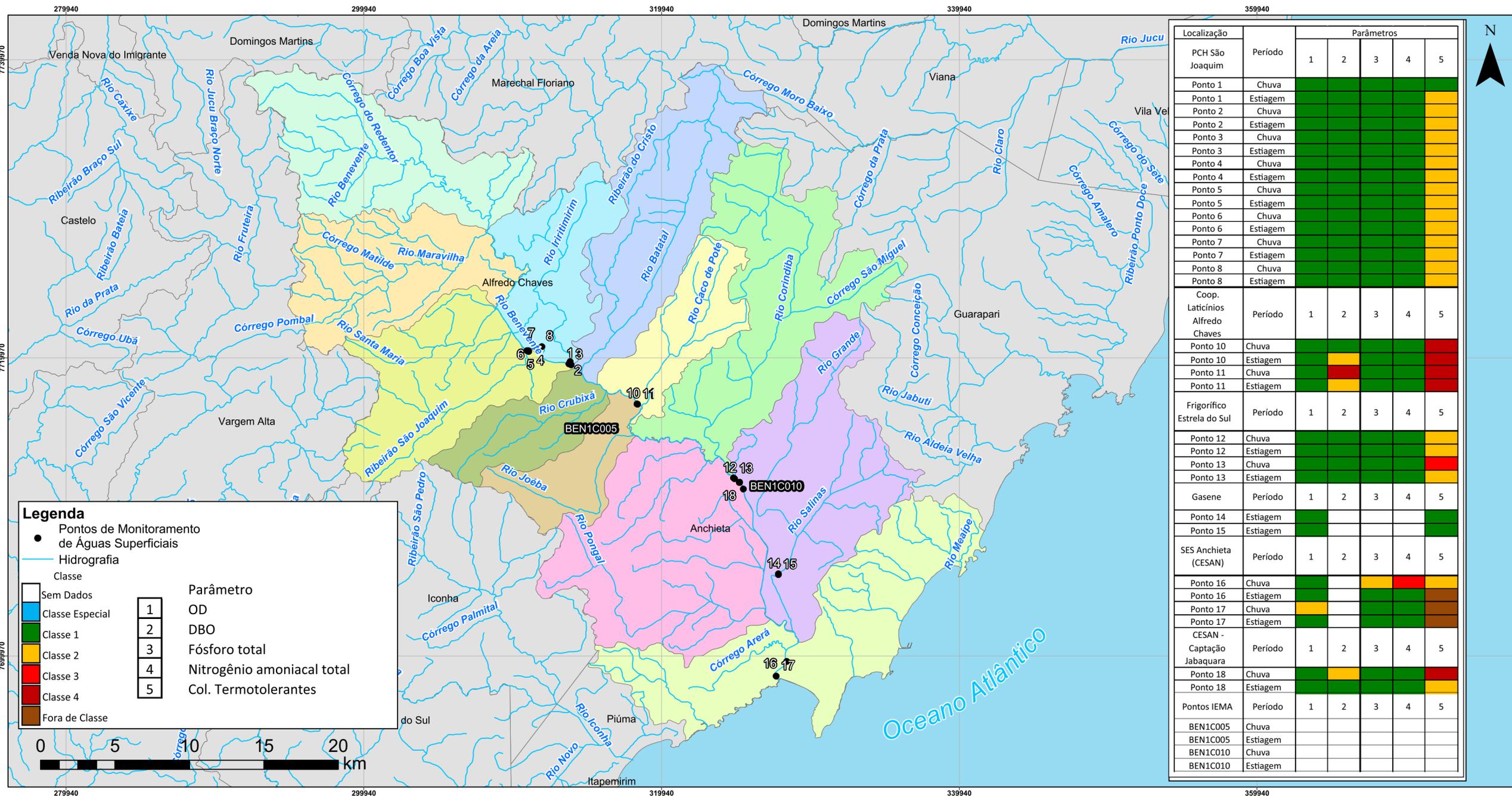
Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

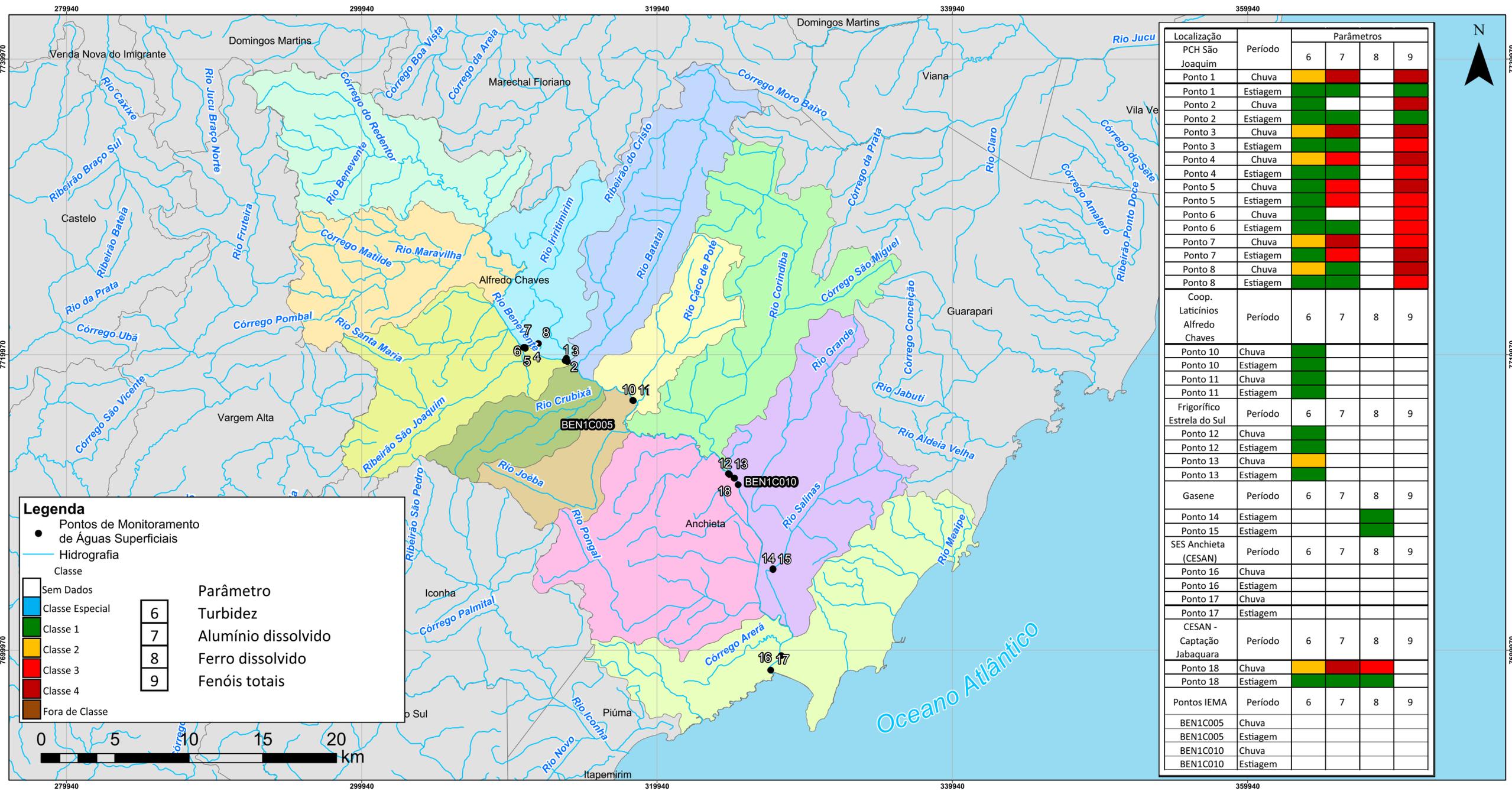
Em relação à lagoa Maimbá, no braço do vertedouro da barragem Norte, cujas águas são amostradas em duas profundidades, as condições médias de qualidade, dos períodos de chuva e estiagem, para os parâmetros pH, OD, coliformes termotolerantes, fósforo total, nitrogênio amoniacal total, nitrato, turbidez, ferro dissolvido, surfactantes, chumbo total, cobre dissolvido e fenóis totais, são apresentadas no Mapa 5. Predominou compatibilidade com a Classe 1 de águas salobras para a maioria dos parâmetros avaliados, com atendimento à Classe 2 em relação às concentrações médias de cobre dissolvido, de chumbo total na superfície, na época de chuva, e de nitrato na região de fundo na estiagem. Os teores médios de Surfactantes, avaliada na região subsuperficial, atenderam à Classe 3 no período chuvoso, e à Classe 1 na estiagem. A condição mais desfavorável relacionou-se aos valores médios de pH, que tampouco atenderam à Classe 3 na época de chuva, em ambas as profundidades, e, na estiagem, na camada de superfície, indicando ambiente básico.



Título Mapa 2 - Condição média de qualidade das águas, nos pontos BEN1C005 e BEN1C010, frente à classe de qualidade		Fonte IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2013	
Projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		Projeção SIRGAS / UTM Fuso 24	Escala 1:280.000
Realização 	Promoção 	Data NOV/2015	
 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH			
		Formato A3	



título Mapa 3 - Condição média de qualidade da rede de automonitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, exceto lagoa de Maimbá (parâmetros OD, DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal total e coliformes termotolerantes)		fonte IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2013	
projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		projeção SIRGAS / UTM Fuso 24	
Realização		escala 1:200.000	
Promoção		data NOV/2015	
		formato A2	



Localização	Período	Parâmetros			
		6	7	8	9
PCH São Joaquim					
Ponto 1	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 1	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 2	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 2	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 3	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 3	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 4	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 4	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 5	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 5	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 6	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 6	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 7	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 7	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 8	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 8	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Coop. Laticínios Alfredo Chaves					
Ponto 10	Chuva	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 10	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 11	Chuva	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 11	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Frigorífico Estrela do Sul					
Ponto 12	Chuva	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 12	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Ponto 13	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 13	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Gasene					
Ponto 14	Estiagem			Classe 1	
Ponto 15	Estiagem			Classe 1	
SES Anchieta (CESAN)					
Ponto 16	Chuva				
Ponto 16	Estiagem				
Ponto 17	Chuva				
Ponto 17	Estiagem				
CESAN - Captação Jabaquara					
Ponto 18	Chuva	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 4
Ponto 18	Estiagem	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Pontos IEMA					
BEN1C005	Chuva				
BEN1C005	Estiagem				
BEN1C010	Chuva				
BEN1C010	Estiagem				



título **Mapa 4 - Condição média de qualidade da rede de automonitoramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, exceto lagoa de Maimbá (parâmetros turbidez, alumínio dissolvido, ferro dissolvido e fenóis totais)**

fonte **IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2013**

projeto **Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente**

projeção **SIRGAS / UTM Fuso 24**

escala **1:200.000**

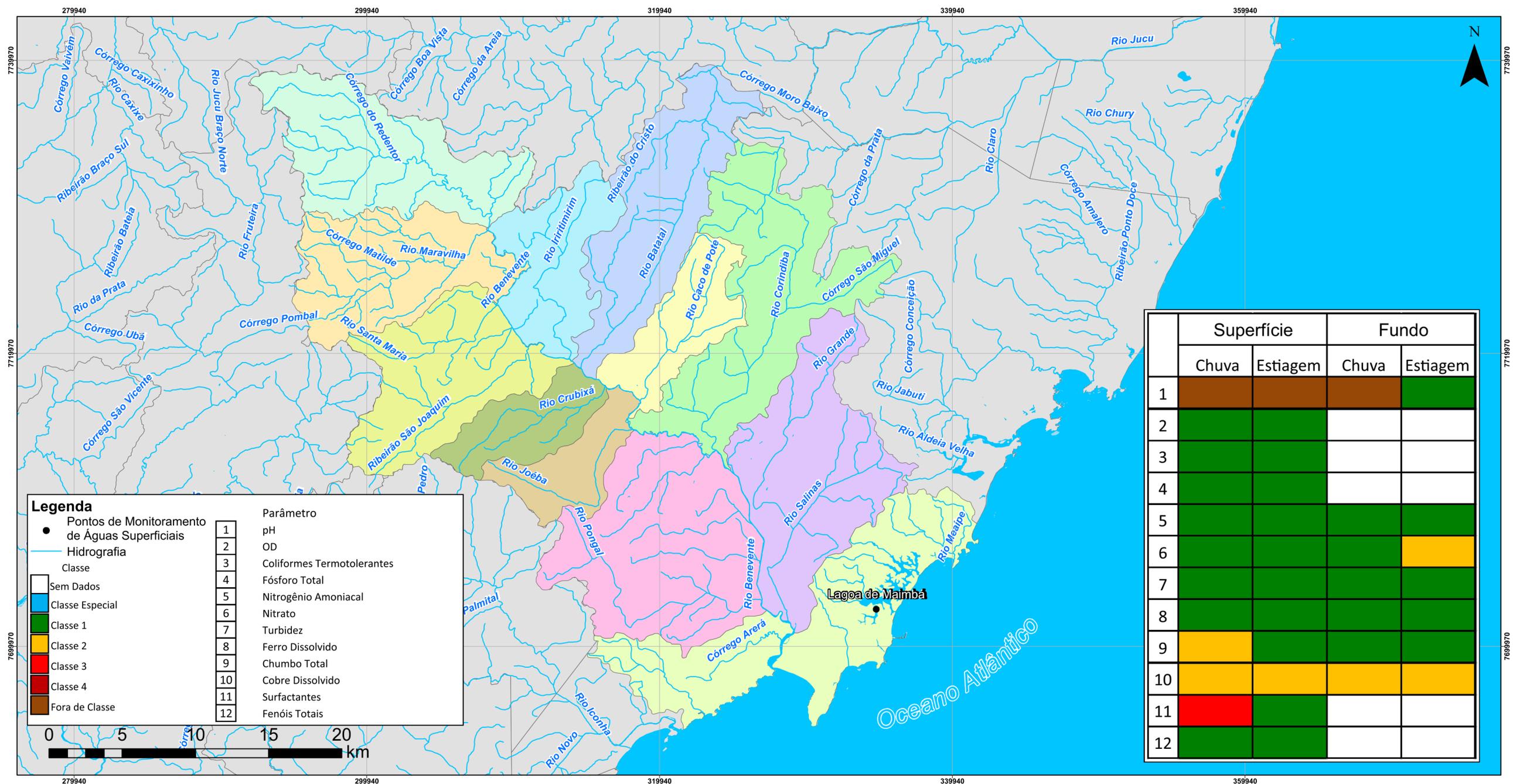
Realização  Promoção 

 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA
AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH

data **NOV/2015**

formato **A2**



título Mapa 5 - Condição média de qualidade da lagoa de Maimbá		fonte IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2013	
projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		projeção SIRGAS / UTM Fuso 24	escala 1:200.000
título Realização		data NOV/2015	
Promoção		formato A2	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
 SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA
 AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH



Nas águas costeiras foram detectadas contagens de coliformes termotolerantes não conformes em relação ao padrão de qualidade de Classe 1 de águas salinas para as praias Central, Areia Preta, Castelhanos, Ubu, Parati e Meaípe. A condição de balneabilidade Imprópria preponderou na praia Central em Anchieta, enquanto nas demais dominou a classificação Própria.

As principais alterações na qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente relacionaram-se à maciça presença de coliformes termotolerantes, assim como aos teores elevados de fósforo total e DBO, evidenciando a pressão dos lançamentos de esgotos domésticos, dejetos animais, cargas difusas de nutrientes da atividade agropecuária e efluentes industriais.

Ressalta-se a forte vocação agropecuária da bacia associada à aplicação de métodos de plantio e irrigação nem sempre adequados, com destaque para a retirada de mata ciliar; a alteração do curso dos corpos de água, e o uso de práticas de conservação do solo e da água pouco eficientes, os quais potencializam os processos erosivos dos solos e o assoreamento dos cursos de água (SEAMA, 2009). Nesse sentido, cabe salientar, que os resultados médios, de 2007 a 2012, de turbidez, DBO e coliformes termotolerantes mostraram que as fontes difusas contribuíram para piora da qualidade das águas da bacia, em decorrência do transporte de partículas de solo para os recursos hídricos, aumentando as medidas de turbidez das águas e introduzindo matéria orgânica e contaminação fecal.

2.5 ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

Na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente foram identificadas duas categorias de sistemas aquíferos, considerando-se o caráter lito-estrutural e tipos de permeabilidade das unidades litoestratigráficas:

- ✓ Aquíferos granulares ou porosos;
- ✓ Aquíferos fissurados de rochas granito-gnáissicas e associadas.

Os aquíferos granulares ocorrem, preferencialmente, na parte do Baixo rio Benevente e bacias costeiras, em área de morfologia de planícies litorâneas, ocupando 88,68 km². Nesse conjunto estão incluídas as aluviões recentes, os depósitos flúvios-marinhos e os sedimentos terciários – quaternários do Grupo Barreiras, além do manto de alteração das rochas metamórficas que ocorrem de forma generalizada em toda a bacia.

O sistema aquífero fissurado ou fraturado ocupa 92,65% da área total da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. Esse sistema mostra como principal característica a ausência de porosidade primária, que tem, como consequência, grande anisotropia e heterogeneidade no que se refere à circulação e armazenamento da água subterrânea, que ficam restritos às descontinuidades geradas pelos eventos tectônicos.

No Quadro 1 são resumidas as características hidrogeológicas dos sistemas aquíferos que ocorrem na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

Com os dados de deflúvios (superficial e subterrâneo), e da descarga subterrânea unitária, foi possível analisar o comportamento hidrogeológico da bacia como um todo e mesmo da área de influência da estação fluviométrica de Matilde.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Quadro 1 - Resumos das características hidrogeológicas dos aquíferos mapeados na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sistema aquífero	Tipo	Litologia predominante	Unidades geológicas	Idades associadas	Características do aquífero
Granular ou Poroso	Depósitos aluviais recentes, sedimentos litorâneos flúvios – marinhos e continentais	Cascalhos, areias, siltes e argilas por vezes orgânicas	Aluviões e depósitos flúvios marinhos e continentais	Quaternário	Permeabilidade em geral alta, vazão específica determinada variando entre 2,40 a 20,00 m ³ /h/m e a média ficando em 7,9 m ³ /h/m.
	Depósitos de coberturas e manto de alteração das rochas cristalinas (regolito)	Sedimentos grosseiros areias arcoseanas e cascalhos, lentes de argila, e sedimentos variados e que formam estreitas camadas de material areno-argiloso ou argilo-arenoso.	Grupo Barreiras e regolitos das rochas cristalinas	Terciário-Quaternário	Alta favorabilidade hidrogeológica, transmissividade entre e 1,6 x 10 ⁻⁴ a 2,4 x 10 ⁻² m ² /s. Vazão específica de 12,80 m ³ /h/m.
Fissurado	Rochas Cristalinas	Complexo Paraíba do Sul - gnaisse bandados e milonitos de composição granítica, granitoides, enderbititos, charnockitos, kinzigitos, e gnaisses granatíferos, Grupo Itálva - gnaisses tonalíticos bandados quartzitos, rochas calcossilicáticas e lentes anfibiólíticas	Complexo Paraíba do Sul e Grupo Itálva	Arqueano	Vazão específica variando entre 0,03 e 7,60 m ³ /h/m e a média encontrada é de 1,21 m ³ /h/m. Ocorrência de água restrita às zonas de fraturas.

Fonte: RADAMBRASIL, 1983.



O percentual do deflúvio subterrâneo em relação ao deflúvio total possibilita os seguintes comentários:

- ✓ O percentual do escoamento subterrâneo em relação ao total fica próximo a 70% em todos os períodos considerados, com o maior valor encontrado no hidrograma traçado para o período seco (1954/1955) onde o escoamento total tem a contribuição de 73,25% da componente subterrânea. Sendo assim a bacia tem elevado valor de escoamento subterrâneo e por consequência alto índice de infiltração;
- ✓ O menor valor encontrado, para a relação escoamento subterrâneo/ escoamento total, foi de 65,49%, no ano 1963/1964 (média do ano úmido e seco), o que demonstra que a contribuição subterrânea ao deflúvio superficial é sempre alta na bacia;
- ✓ A descarga subterrânea específica, em L/s/km², que representa um índice médio de produtividade de água subterrânea, apresenta valor mínimo de 1,56 L/s/km² para o período seco, e máximo de 5,52 L/s/km² no período úmido. Ou seja, a descarga subterrânea específica para a bacia é baixa.

2.6 USOS DAS ÁGUAS

Para o sucesso de todo o trabalho de desenvolvimento do Enquadramento dos Corpos de Água e PRH Benevente foi de grande valia a coleta de informações *in loco*. Essa coleta objetivou a identificação dos usos das águas, atuais, futuros ou reprimidos; de possíveis fontes de poluição e fatores alteradores da qualidade e quantidade das águas; da destinação dos resíduos sólidos; bem como a aquisição de dados sobre os sistemas de drenagem pluvial dos municípios; a atualização de dados e caracterização das atividades desenvolvidas na bacia (agropecuária, industrial e turística). A coleta de informações, em campo, foi realizada no período de 04/03/2013 a 16/03/2013, em todos os municípios da bacia.

As ações desenvolvidas em campo envolveram a busca, a identificação e o georreferenciamento dos usos preponderantes das águas nos principais trechos a serem enquadrados, e o levantamento das fontes de degradação mais expressivas dos recursos hídricos. Todo esse trabalho possibilitou aprimorar o diagnóstico em especial quanto aos usos preponderantes das águas; conflitos de usos; fontes potencialmente degradadoras dos recursos hídricos; levantamento de pontos ou trechos em função sujeitos a eventos críticos, em especial, cheias e assoreamento.

2.6.1 ABASTECIMENTO PÚBLICO

Dos municípios situados na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, Anchieta apresentou os menores índices de atendimento urbano de água (82,3%), já o município de Alfredo Chaves declara níveis elevados de atendimento (99,3%).

Para a sede municipal de Alfredo Chaves, onde os sistemas de água e esgoto são operados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE, a média de consumo *per capita* é de 117,6 L/hab/dia e o índice médio de perdas de 20,2%, de acordo com os dados dos relatórios gerenciais da empresa relativos ao mês de março de 2013. No município de Anchieta, onde os sistemas de água e esgoto é concedido à Companhia Espírito Santense de Saneamento - CESAN, constata-se um consumo médio *per capita* de 250,5 L/hab/dia e um índice de perdas na distribuição de



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos
Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

16,9%, de acordo com os dados dos relatórios gerenciais da empresa relativos ao mês de março de 2013.

As captações inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, responsáveis pelo abastecimento humano das sedes municipais, distritos e localidades rurais, que foram visitadas durante o trabalho de campo são apresentadas na Tabela 2.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos
Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Tabela 2 - Pontos de captação de água superficial visitados durante as atividades de campo na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente - 2013

Município	Local abastecido	Sub-bacia onde se localiza a captação	Operador	Tipo de tratamento de água	Manancial captado	Localização UTM		Manancial outorgado	Vazão captada (l/s)	Vazão outorgada (l/s)
						(N)	(O)			
Alfredo Chaves	Distrito sede	Trecho II do Rio Benevente	SAAE	Convencional	Rio Benevente	7.719.628	313.723	Sim	25	72
Alfredo Chaves	Distrito sede	Trecho II do Rio Benevente	SAAE	Convencional	Rio Benevente	7.717.443	317.391	Não	ND	ND
Alfredo Chaves	Distrito sede	Rio Caco de Pote	SAAE	Convencional	Córrego Caeté	7.718.547	316.449	Não	6	8
Alfredo Chaves	São João de Crubixá	Ribeirão de São Joaquim	Prefeitura	Sem tratamento	Córrego da Assunta	7.716.981	308.543	Não	ND	ND
Alfredo Chaves	Ibitirui	Ribeirão de São Joaquim	Prefeitura	Sem tratamento	Córrego Santa Luzia	7.719.441	305.421	Não	ND	ND
Alfredo Chaves	Matilde	Rio Iiritimirim	Prefeitura	Sem tratamento	Córrego Matilde	7.726.513	311.038	Não	ND	ND
Alfredo Chaves	Matilde	Rio Iiritimirim	Prefeitura	Sem tratamento	Ribeirão São Pedro	7.727.300	309.916	Não	ND	ND
Alfredo Chaves	Aparecida	Rio Batatal	Prefeitura	Sem tratamento	Córrego Aparecida	7.737.474	323.728	Não	ND	ND
Alfredo Chaves	Sagrada Família	Rio Caco de Pote	Prefeitura	Sem tratamento	Córrego da Família	7.723.877	322.583	Não	ND	ND
Anchieta	Distrito sede	Rio Pongal	CESAN	Convencional	Rio Pongal	7.701.738	318.596	Sim	43	ND
Anchieta	Jabaquara	Rio Salinas	Prefeitura	Simplificado	Rio Benevente	7.711.657	325.140	Não	ND	ND
Anchieta	Olivânia	Rio Corindiba	Prefeitura	Simplificado	Ribeirão de Olivânia	7.723.553	325.079	Não	ND	ND
Anchieta	Dois Irmãos de Olivânia	Rio Corindiba	Prefeitura	Simples desinfecção	Córrego Dois Irmãos	7.719.945	327.772	Não	ND	ND
Anchieta	Alto Pongal	Rio Pongal	Prefeitura	Simplificado	Rio Pongal	7.709.214	313.688	Não	ND	ND
Anchieta	Guarapari (sede)	Rio Salinas	CESAN	Convencional	Rio Benevente	7.711.804	324.964	Sim	280	924
Guarapari	Todos os Santos	Rio Corindiba	Prefeitura	Simplificado	Rio Corindiba	7.729.531	325.766	Não	ND	ND

ND – Dados não disponíveis

Fonte: Dados primários obtidos em visita de campo (março de 2013).



2.6.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente os índices de atendimento de coleta de efluentes, nas sedes municipais, apresentaram uma grande amplitude, com valores variando de 26,4% a 80% da população urbana, com uma média geral de 48,03%. O município de Anchieta declarou um índice de 26,4% sendo o menor valor dentre as cidades.

O tratamento de esgotos é bastante deficitário na bacia, gerando uma significativa carga remanescente de DBO, o que é preocupante quando se analisam as alterações diretas e indiretas advindas do aporte dessa carga sobre os recursos hídricos. As cidades de Alfredo Chaves, Anchieta e Guarapari tratam uma pequena parcela de seus esgotos.

Cabe comentar que, durante o trabalho de campo, foram identificadas algumas localidades rurais e distritos providas de rede coletora e estações de tratamento de efluentes, no entanto, as informações quanto à cobertura da rede e eficiência do tratamento foram inconsistentes, pois os sistemas não são monitorados.

A Tabela 3 apresenta as estações de tratamento de esgotos existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente por sub-bacia.

2.6.3 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Um sistema público de resíduos sólidos só é considerado completo quando contempla a minimização da geração; a maximização da reciclagem e reutilização, através da coleta seletiva; a disposição final adequada sanitariamente, em um aterro sanitário; além da varrição, capina de vias públicas e coleta dos resíduos provenientes dos serviços de saúde.

Os municípios são os responsáveis pela gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), e, geralmente, a destinação dada a esses resíduos não é adequada, fora dos padrões técnicos e ambientais recomendados, originando lixões.

Nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente existem 6 áreas degradadas por destinação irregular de resíduos (lixões): Boa Vista e Aparecidinha, em Anchieta; Lameirão e Tartaruga, em Guarapari; Laranjeiras, em Iconha; e Vitor Hugo, em Marechal Floriano.

O pequeno número de municípios que promove a destinação adequada de seus resíduos sólidos, e o número reduzido de aterros sanitários no Espírito Santo, representam um problema ambiental com repercussão tanto sobre a população quanto sobre os ecossistemas, validando a adoção de ações urgentes e enérgicas para solução desses problemas.

A Secretária de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do estado do Espírito Santo - SEAMA vem desenvolvendo esforços com o objetivo de avançar nas políticas de processamento dos resíduos sólidos de maneira ambientalmente adequada. Os órgãos estaduais de controle ambiental, cumprindo o seu papel institucional, vêm empreendendo ações de comando e controle buscando a efetivação dos devidos licenciamentos, mas têm atuado também, junto a outros órgãos no sentido de viabilizar os recursos e apoio técnico para abordagem do problema nos municípios.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos
Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Tabela 3 – Estações de tratamento de esgoto existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente - 2013

Denominação	Sub-bacia	Município	Localização UTM		Tipo de Tratamento	Vazão (l/s)	Eficiência (%)
			(N)	(O)			
ETE Alfredo Chaves	Rio Joéba	Alfredo Chaves	318.481	7.716.508	Reator UASB	Sem dados	Sem dados
ETE Cachoeirinha	Rio Caco de Pote	Alfredo Chaves	316.204	7.717.770	Filtro Biológico	Sem dados	Sem dados
ETE Ibituruí 01	Ribeirão São Joaquim	Alfredo Chaves	306.527	7.720.944	Filtro Biológico	Sem dados	Sem dados
ETE Matilde 01	Rio Iiritimirim	Alfredo Chaves	310.987	7.726.262	Filtro Biológico	Sem dados	Sem dados
ETE Matilde 02	Rio Iiritimirim	Alfredo Chaves	310.331	7.726.035	Filtro Biológico	Sem dados	Sem dados
ETE Anchieta	Baixo rio Benevente e bacias costeiras	Anchieta	329.411	7.699.519	Lodo Ativado	Sem dados	87
ETE Mãe Bá	Baixo rio Benevente e bacias costeiras	Anchieta	335.847	7.702.727	Reator UASB	4	97
ETE Ubu	Baixo rio Benevente e bacias costeiras	Anchieta	333.756	7.699.362	Lodo Ativado	12	87
ETE Jabaquara	Rio Salinas	Anchieta	325.409	7.711.680	Reator UASB	Sem dados	Sem dados
ETE Meaípe	Baixo rio Benevente e bacias costeiras	Guarapari	339.485	7.706.518	Reator UASB	13,9	80
ETE Ibituruí 02	Ribeirão São Joaquim	Alfredo Chaves	306.217	7.720.915	Filtro Biológico	Sem dados	Sem dados
ETE Imigrantes (bairro)	Rio Benevente-Trecho II	Alfredo Chaves	317.973	7.717.353	Filtro Biológico	Sem dados	Sem dados
ETE Cachoeira Alta	Rio Joéba	Alfredo Chaves	315.559	7.712.274	Filtro Biológico	Sem dados	Sem dados

Fonte: Dados primários coletados em março de 2013.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente a gestão dos resíduos sólidos é realizada pelo Estado e pelos municípios. Duas empresas privadas são responsáveis pelo transporte e destinação dos resíduos: a Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha (CTRVV), localizada em Vila Velha; e a MARCA Ambiental, em Cariacica.

O Quadro 2 apresenta a gestão dos resíduos nos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

Quadro 2 – Gestão de resíduos sólidos urbanos por município da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente - 2013

Municípios	Responsável	
	Transporte até a estação de transbordo	Transporte da estação de transbordo e disposição final
Alfredo Chaves	Prefeitura Municipal	CTRVV
Anchieta	Prefeitura Municipal	CTRVV
Guarapari	CTRVV	CTRVV
Iconha	CTRVV	CTRVV
Marechal Floriano	MARCA Ambiental	MARCA Ambiental
Piúma	CTRVV	CTRVV

Fonte: Dados primários coletados em março de 2013.

A prefeitura de Alfredo Chaves faz a coleta em todo o município, sendo que, no perímetro urbano, a coleta é realizada diariamente, e na área rural a coleta é realizada de dois em dois dias. Na área rural são colocados latões (Figura 2), em vários pontos, para o armazenamento do lixo, que é recolhido em veículos apropriados (Figura 3).



Figura 2 – Latão para disposição de lixo na zona rural de Alfredo Chaves.



Figura 3 – Veículo de coleta de lixo em Alfredo Chaves.

Após a promoção da coleta, os resíduos são transportados até o pátio de transbordo da empresa CTRVV, localizado no município de Guarapari. Do pátio de transbordo o resíduo é direcionado para a central de tratamento de resíduos em Vila Velha, e nesse local é depositado em um aterro sanitário pertencente a Central de Tratamento de Resíduos de Vila Velha (CTRVV).



Os municípios de Anchieta e Guarapari apresentam gestão dos resíduos sólidos similar à de Alfredo Chaves, no entanto, a coleta e a destinação final do lixo ficam a cargo da empresa CTRVV. Os resíduos também são coletados, em ambos os municípios, na área urbana e rural. Após a coleta os resíduos são encaminhados a central de transbordo em Guarapari, para posterior envio ao aterro sanitário.

2.6.4 DRENAGEM URBANA E EVENTOS CRÍTICOS

Os sistemas de drenagem têm por objetivo garantir o adequado escoamento das águas pluviais. Muito mais do que obras visando a proporcionar o transporte das águas, os sistemas de drenagem devem ser vistos dentro de um enfoque global, que considere o sistema hídrico de uma bacia ou sub-bacia como um todo.

Conforme informações obtidas no trabalho de campo, as cidades da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente apresentam sistemas obsoletos de drenagem urbana que, muitas vezes, são ligados às redes prediais, havendo, então, mistura dos esgotos sanitários com as águas provenientes da drenagem pluvial.

Dados obtidos no Atlas do Saneamento de 2011, consideram regular a condição de drenagem do município de Guarapari e precária nos outros municípios pertencentes à bacia. Cabe destacar que nos municípios de Alfredo Chaves, Anchieta e Guarapari foram identificados vários problemas específicos da drenagem pluvial, conforme apontado no Quadro 3 e ilustrado pela Figura 4 e Figura 5.

Quadro 3 – Situação dos sistemas de drenagem urbana nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente - 2013

Município	Cobertura	Problemas existentes	Ocorrência de inundações	Ponto de lançamento	Projetos e obras
Alfredo Chaves	Parcial	Rede inadequada e mal dimensionada, assoreamento e constantes entupimentos	Sim	Rio Benevente	Desentupimento e limpeza da rede
Anchieta	Parcial	Rede inadequada e mal dimensionada, assoreamento e constantes entupimentos	Sim (Comunidade de Alto Pongal)	Direto no mar	Não foram identificados
Guarapari	Parcial	Redes mal dimensionadas, assoreamento e entupimentos	Não	Direto no mar	Não foram identificados

Fonte: Dados primários obtidos em entrevistas com secretários municipais de obras das cidades - Referência – março de 2013.



Figura 4 – Galeria de água pluvial do município de Anchieta com problemas de assoreamento.



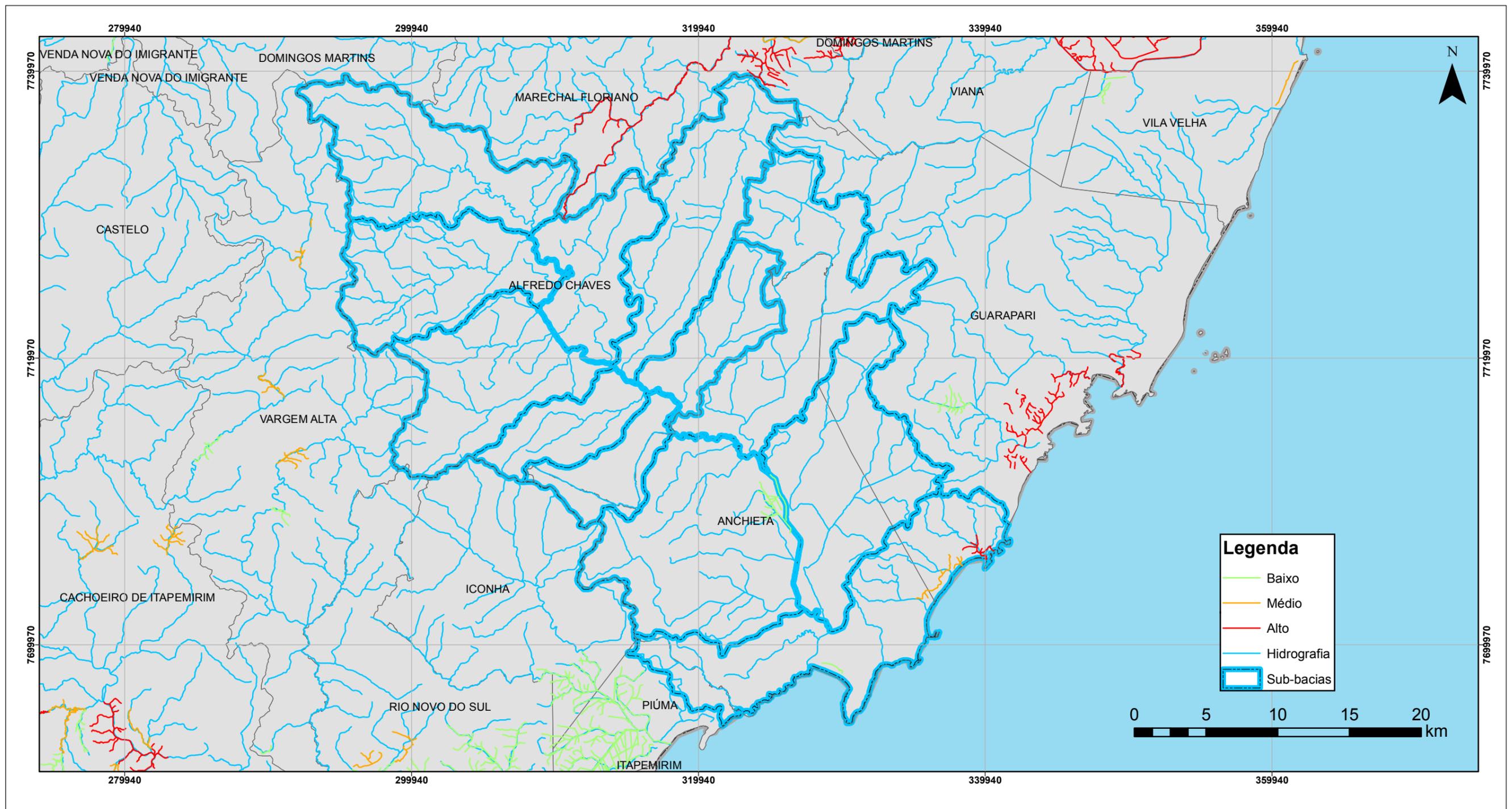
Figura 5 – Ponto de lançamento de águas pluviais do município de Alfredo Chaves.

Ao promover uma análise mais aprofundada dos sistemas de drenagem pluvial dos municípios da bacia é muito importante considerar a propensão que se têm para a ocorrência de eventos críticos e desastres naturais. O governo do estado de Espírito Santo lançou em março de 2013 o Atlas de Vulnerabilidade às Inundações no Estado do Espírito Santo, que destaca que foram encontrados alguns trechos vulneráveis na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, mais precisamente nos municípios de Anchieta e Guarapari, nas sub-bacias do Baixo rio Benevente e bacias costeiras e rio Pongal. Para a variável impacto, esses trechos apresentaram índices variando de baixo a alto, o que retrata ocorrência de danos localizados, até o alto risco de dano a vida humana.

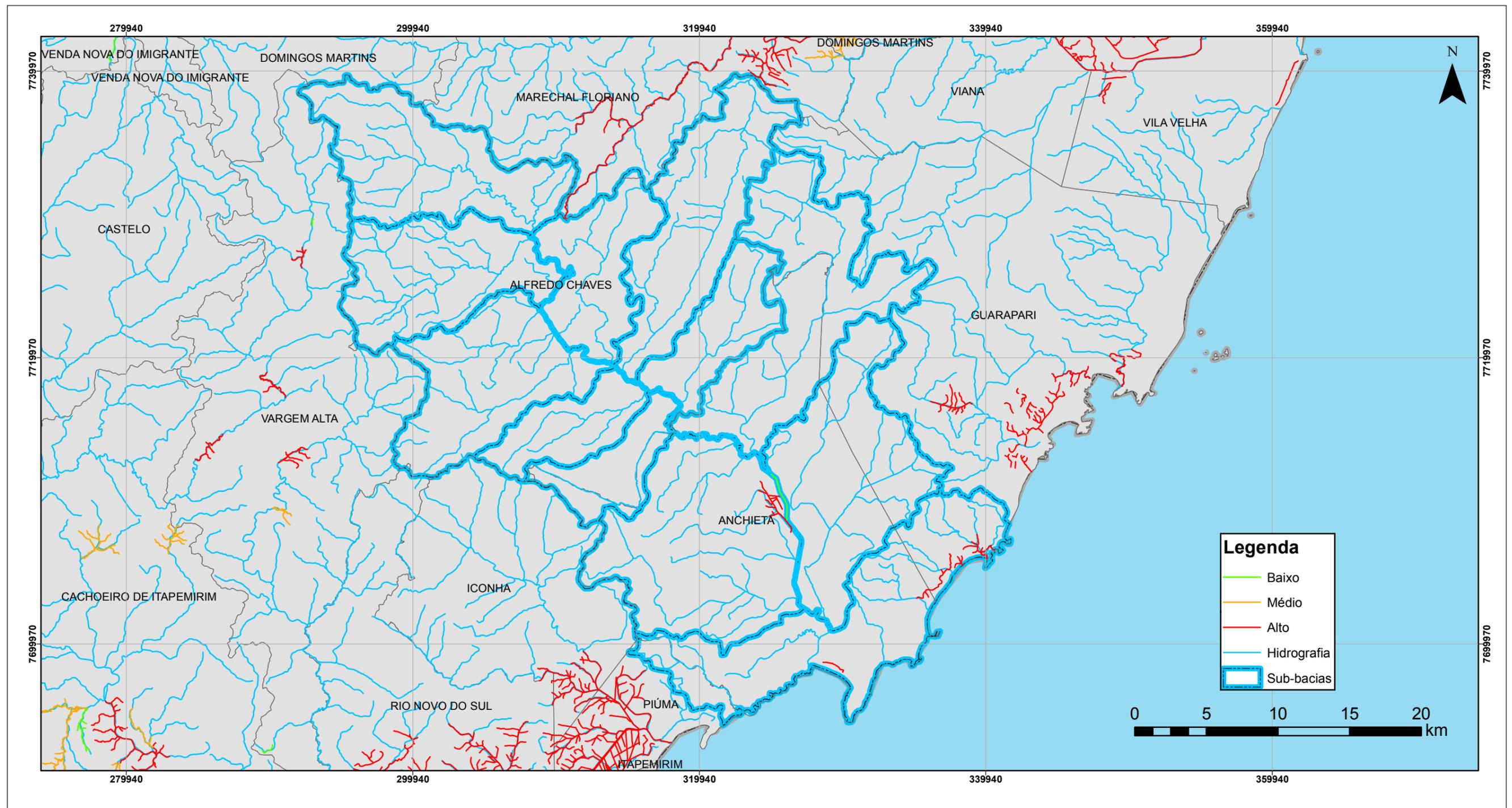
O trecho com alto impacto encontra-se no município de Guarapari no distrito de Meaípe. Ao avaliar a variável ocorrência, ressalta-se que os mesmos trechos, mencionados acima, apresentaram índices variando de baixo a alta, ou seja, há locais onde as cheias ocorrem num intervalo de até cinco anos, e locais onde as cheias ocorrem num intervalo superior a 10 anos.

A integração das variáveis impacto e ocorrência possibilitou o surgimento do índice de vulnerabilidade. Para esse índice, os trechos da bacia apresentam níveis variando entre baixo a alto.

O Mapa 6, Mapa 7 e Mapa 8 apresentam os trechos identificados, no Atlas e a sua classificação, perante aos índices apresentados anteriormente.



título Mapa 6 - Impacto da Ocorrência de Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente		fonte IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2013	
projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		projeção SIRGAS / UTM Fuso 24	escala 1:280.000
título Realização		data NOV/2015	
Promoção		formato A3	



título Mapa 7 - Ocorrência de Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente		fonte IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2013	
projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		projeção SIRGAS / UTM Fuso 24	escala 1:280.000
título		data NOV/2015	
Realização 	Promoção 	 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH	formato A3
			



título Mapa 8 - Vulnerabilidade a Ocorrência de Inundações na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente		fonte IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2013	
projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		projeção SIRGAS / UTM Fuso 24	escala 1:280.000
título Realização		data NOV/2013	
Promoção		formato A3	



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

O manejo da drenagem urbana deve constar no Plano Municipal de Saneamento previsto no artigo 19 da Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Nenhum município da bacia possui o Plano (BRASIL, 2007).

A Bacia Hidrográfica do Rio Benevente foi vítima de vários transtornos, devidos à ocorrência de eventos críticos ambientais, como os verificados nos anos de 2012 e 2013, nos municípios de Alfredo Chaves e Anchieta.

Em Alfredo Chaves, no dia 30 de novembro de 2012, ocorreram inúmeros deslizamentos de terra, queda de barreiras e o alagamento em diversos pontos da sede municipal. Dados do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET contabilizaram um volume de chuvas na ordem de 282 mm somente naquele dia. Já em fevereiro de 2013, as chuvas atingiram parte da zona rural de município Anchieta mais precisamente a comunidade de Alto Pongal, e ali também causaram deslizamentos de terra e queda de barreiras (Figura 6, Figura 7 e Figura 8).

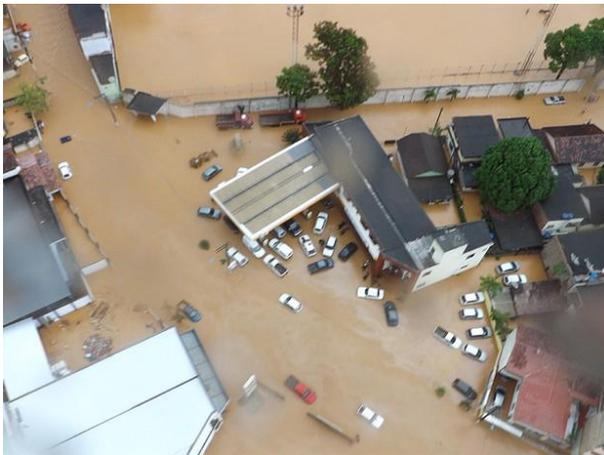


Figura 6 – Pontos de alagamento na sede municipal de Alfredo Chaves.

Fonte: PMES, 2012.



Figura 7 - Deslizamento na zona rural em Alfredo Chaves.



Figura 8 - Deslizamento na zona rural em Anchieta.



2.6.5 ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS E IRRIGAÇÃO

Na composição do Produto Interno Bruto - PIB dos municípios componentes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, as atividades agropecuárias ocupam a quarta posição entre os setores integrantes do PIB total, sendo responsáveis, no ano de 2010, por 2% no volume total da atividade no Estado.

Ao promover uma análise individualizada dos municípios da bacia, e, após verificação em campo, foi possível afirmar que, no município de Alfredo Chaves, as atividades agropecuárias apresentam uma maior representatividade do que nos demais.

Alfredo Chaves possui grande expressividade no cultivo de hortaliças, tubérculos (principalmente o inhame), banana e café. Esses cultivos disseminam-se por todo o município, entretanto, se intensificam nas sub-bacias do Alto rio Benevente, rio Iiritimirim e rio Batatal. Para a condução dos cultivos de hortaliças e tubérculos os produtores rurais da região fazem o uso de irrigação, onde se destaca a irrigação por aspersão.

O município de Alfredo Chaves também se destaca pela pecuária leiteira com o maior efetivo de vacas ordenhadas da bacia (IBGE, 2006), contando, inclusive, com uma cooperativa de laticínios que atende os produtores rurais locais e dos municípios circunvizinhos.

Anchieta apresenta valores discretos quanto aos rendimentos provenientes das atividades agropecuárias, algo em torno de 1% do valor do PIB total (IBGE, 2006). As atividades agropecuárias com maior representatividade são a criação de bovinos, a produção de banana, de café, e uma pequena parcela voltada a hortaliças. A utilização de irrigação também ocorre no município, com destaque para o método de irrigação por gotejamento e microaspersão.

Em Guarapari, na porção do município inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, destacam-se os cultivos de banana, café e eucalipto, e atividades ligadas a criação de bovinos. O uso da irrigação também foi identificado no município, com ênfase para os métodos de irrigação por aspersão.

Piúma possui 19,19% de sua extensão territorial inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, território esse em que, no período dos trabalhos de campo, não foram identificadas atividades agropecuárias de maior expressão.

Em análise dos cadastros de outorgas e de uso insignificante fornecidos pela AGERH, foi possível verificar que apenas 9 usuários se encontram regularmente cadastrados para atividades agropecuárias na bacia. Esses usuários declararam usar as águas para irrigação e dessedentação animal, no entanto, durante os trabalhos de campo, foi possível visualizar um número bastante elevado de captações para irrigação, distribuídas por toda a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

Entre as formas de irrigação utilizadas na bacia destaca-se a irrigação por aspersão dos tipos convencional e por canhão hidráulico, métodos que atraem um número significativo de produtores. A utilização desses equipamentos consome um maior volume de água, e, em alguns pontos, chega a ser abusivo o consumo, uma vez que, por não haver controle, o produtor chega a irrigar volumes superiores à capacidade de retenção do solo, chegando a ocorrer o escoamento superficial, que, além do desperdício, pode causar o carreamento de sedimentos, que



eventualmente podem atingir os corpos de água.

2.6.6 TRANSPORTE HIDROVIÁRIO

O transporte hidroviário é uma atividade que já possuiu uma maior importância no passado, conforme relataram moradores da região durante a coleta de dados dos trabalhos de campo. De acordo com os relatos, o rio Benevente era navegável de Anchieta até a sede de Alfredo Chaves. Entretanto, nos dias atuais, a navegabilidade nesse rio encontra-se bastante comprometida. Um volume maior de embarcações se concentra na sua foz, mas o foco é a navegação marítima para o exercício da pesca, cabendo ao rio apenas o uso dos portos, às suas margens, para o descarregamento do pescado.

Os pontos onde foram identificados, em campo, o uso das águas para a navegação na bacia foram:

- ✓ Na sub-bacia do rio Salinas, a calha do rio Benevente é utilizada, por pequenas embarcações, para a pesca amadora;
- ✓ Na sub-bacia do Baixo rio Benevente e bacias costeiras, pequenas embarcações são utilizadas para a pesca amadora e passeios turísticos. As embarcações de maior calado se restringem à foz do rio, onde se encontram pequenos portos.

2.6.7 MINERAÇÃO

A atividade de extração mineral, segundo as prefeituras dos municípios, não possui grande expressividade na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, no entanto, em pesquisa ao banco de dados do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM a bacia detém um total de 214 processos, em fases diversas, protocolados junto ao órgão. As áreas definidas por esses processos ocupam uma grande parte de toda a extensão da bacia. Quanto às substâncias extraídas na região, destacam-se a areia e o granito que juntos são responsáveis por 85% dos processos protocolizados.

Nos trabalhos de campo foi identificada a prática de dragagem de areia em quatro pontos da bacia, a saber:

- ✓ Na sub-bacia do rio Maravilha, no leito do rio Benevente (Figura 9);
- ✓ Na sub-bacia do rio Iiritimirim, na margem esquerda do rio Benevente (Figura 10);
- ✓ Na sub-bacia do rio Crubixá, no leito do rio Crubixá à sua margem esquerda;
- ✓ Na sub-bacia do rio Joéba, no leito do rio Benevente, nas proximidades da sede urbana de Alfredo Chaves.



Figura 9 – Vista de ponto de extração no rio Benevente.



Figura 10 - Vista de ponto de extração no rio Benevente.

2.6.8 PESCA E AQUICULTURA

Dos municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, apenas Piúma, Guarapari e Anchieta são litorâneos e atuam em posição de destaque na atividade pesqueira do Estado. São encontrados também, nesses municípios, catadores de caranguejos (espécies Uça e Guaiamum) e de mariscos. Estima-se que cerca de 150 famílias atuam como catadoras. Os principais pescados da região são: o dourado, o espadarte, o peroá, o pargo, a pescadinha, o badejo, o atum, o robalo, a tainha, a lagosta e o camarão.

Nos trabalhos de campo identificou-se que as atividades pesqueiras, realizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, apresentam maior expressividade nos municípios litorâneos, com uma maior ênfase para a pesca marítima. A atividade no ambiente dulcícola é caracterizada pela pesca nos estuários, nas lagoas costeiras, pela coleta de caranguejos e pela pesca amadora promovida de forma embarcada e/ou desembarcada no restante da bacia em pontos diversos e dispersos.

Quanto à aquicultura realizada na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, no ambiente continental, identificou-se a produção de tilápia em algumas propriedades rurais, evidenciando que a aquicultura ainda é pouco disseminada, ocorrendo em propriedades dispersas nos municípios da bacia.

Quanto à existência de possíveis agentes ou fatores que possam vir a prejudicar a sobrevivência e o desenvolvimento da ictiofauna, foi identificada na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente a existência de lançamentos de efluentes domésticos sem promoção de qualquer tipo de tratamento e a utilização de defensivos agrícolas nas lavouras. Os cultivos agrícolas são intensos na região, e grande parte das lavouras encontra-se no terço médio das vertentes ou às margens dos cursos de água o que aumenta a probabilidade de resíduos de agroquímicos virem a atingi-los após a ocorrência de chuvas torrenciais e/ou irrigação dos cultivos.

2.6.9 TURISMO E LAZER

É incontestável o potencial turístico e as opções de lazer existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. A região apresenta beleza cênica invejável com particularidade impares, uma vez que mescla o turismo rural de montanha e toda a beleza de mais de 30 quilômetros do litoral do



estado do Espírito Santo, compreendidos por uma fração dos municípios de Piúma, Iconha, Marechal Floriano e Guarapari, e por quase toda a extensão dos municípios de Alfredo Chaves e Anchieta.

Apesar de tantas opções de lazer e turismo, nesse item do PRH, a análise se deteve àquelas atividades, desenvolvidas na bacia, diretamente relacionados à demanda por qualidade e/ou quantidade de água. Sendo assim, no trabalho de campo, objetivou-se o levantamento dos usos relacionados à recreação de contato primário, à recreação de contato secundário e à harmonia paisagística.

É muito importante destacar que outros locais na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente podem ser utilizados para esses usos, entretanto, relatos de moradores apontaram os locais, que se seguem, como os mais indicados para tais práticas e os de maior visitação.

Na sub-bacia do rio Maravilha foi identificada a presença de inúmeras pousadas e fazendas que recebem e hospedam visitantes na região. Foi identificada a utilização das águas para a recreação de contato primário, nas águas do rio Maravilha, em dois pontos (Figura 11 e Figura 12). Nessa sub-bacia também se encontra a Cachoeira de Iracema, local de grande visitação, onde foi criado o Parque Natural Municipal Cachoeira de Iracema.



Figura 11 – Ponto de recreação de contato primário localizado na sub-bacia do rio Maravilha, no Município de Alfredo Chaves.

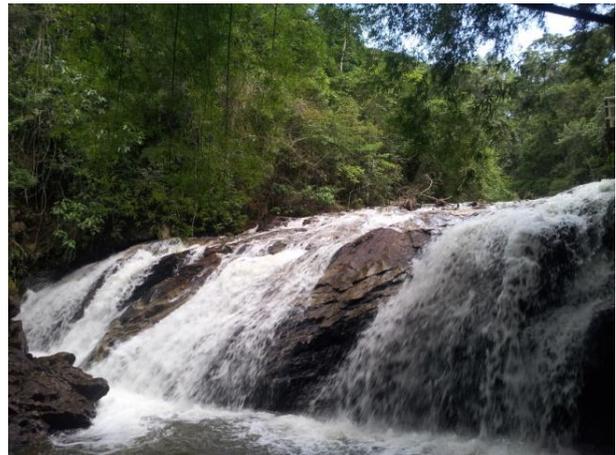


Figura 12 - Ponto de recreação de contato primário na sub-bacia do rio Maravilha, localizado nas instalações da Pousada Águas de Pinon.

Na sub-bacia do rio Iiritimirim destaca-se a recreação de contato primário em diversos pontos, principalmente, ao longo do rio Benevente e a utilização das águas para a harmonia paisagística. A região também abriga pousadas e pequenos hotéis que auxiliam na promoção do turismo rural. Nessa sub-bacia está o ponto de recreação de contato primário denominado Prainha de Matilde (Figura 13) e um dos principais cartões postais da bacia: a Cachoeira de Matilde ou Cachoeira Engenheiro Reeve (Figura 14), considerada a maior queda livre do estado do Espírito Santo (70 metros).



Figura 13 – Prainha de Matilde, localizada na sub-bacia do rio Iiritimirim.



Figura 14 – Cachoeira de Matilde ou Cachoeira Engenheiro Reeve, localizada na sub-bacia do rio Iiritimirim.

Na sub-bacia do ribeirão São Joaquim foi identificado um ponto dedicado à recreação de contato primário no rio Santa Maria. O local é denominado Cachoeira Vovó Lúcia (Figura 15 e Figura 16), é aberto à visitação e possui estrutura para o recebimento de visitantes.



Figura 15 – Área de recreação Cachoeira Vovó Lúcia, localizada na sub-bacia do ribeirão São Joaquim.



Figura 16 – Cachoeira Vovó Lúcia, localizada na sub-bacia do ribeirão São Joaquim.

Na sub-bacia do rio Crubixá, o próprio rio Crubixá é utilizado pela população local para a recreação de contato primário.

Na sub-bacia do rio Batatal foi identificado um ponto de harmonia paisagística, no local denominado Condomínio Fazenda dos Lagos (Figura 17), localizado nas imediações da localidade rural de Ribeirão do Cristo (Alfredo Chaves).



Figura 17 – Vista geral do Condomínio Fazenda dos Lagos, com uso das águas para a harmonia paisagística na localidade rural de Ribeirão do Cristo (Alfredo Chaves).

Na sub-bacia do rio Joéba foi identificado o uso das águas para a recreação de contato primário sendo realizada no leito do rio Benevente nas proximidades da sede urbana de Alfredo Chaves. Foi relatado pela população, que a jusante desse local, o rio Benevente também apresentava outros pontos de recreação de contato primário, entretanto, devido a existência de lançamentos de efluentes da sede municipal de Alfredo Chaves este uso foi reprimido.

Na sub-bacia do rio Caco de Pote, foi identificado um ponto de recreação de contato primário a montante da captação para o abastecimento de consumo humano do distrito de Sagrada Família (Alfredo Chaves), o que configura um conflito importante de uso da água (Figura 18).



Figura 18 – Ponto de recreação a montante da captação para o abastecimento de consumo humano do distrito de Sagrada Família (Alfredo Chaves).

Na sub-bacia do rio Pongal, foi identificado o uso das águas para a recreação de contato primário sendo realizada no leito do rio Pongal (Figura 19), a jusante do ponto de captação para abastecimento doméstico e industrial da sede municipal de Anchieta.



Figura 19 - Ponto de recreação no rio Pongal, a jusante da captação da sede de Anchieta.

Como já foi relatado anteriormente, a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente caracteriza-se por apresentar uma faixa litorânea de aproximadamente trinta quilômetros, que está localizada na sub-bacia do Baixo rio Benevente e bacias costeiras. Esse ambiente e a foz do rio Benevente no município de Anchieta abriga um dos mais preservados manguezais do Estado. Dentre os locais de maior visitação destacam-se: as localidades de Meaípe (Guarapari), Ubu (Anchieta), Castelhanos (Anchieta), Anchieta e Iriri (Anchieta).

Foi também identificado um ponto de recreação de contato primário na lagoa de Maimbá. No entanto, verificou-se o lançamento de efluentes tratados da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE Maimbá de responsabilidade da CESAN. Tal fato merece especial atenção, uma vez que, para a prática de recreação de contato primário, as águas devem apresentar padrões de qualidades dentro da classe especial ou 1 ou 2, estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005; e dentro dos padrões da Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, que trata das condições de balneabilidade (BRASIL, 2000).



2.6.10 PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Na sub-bacia do Alto rio Benevente, a região do rio Benevente, nas proximidades de sua nascente, apresenta-se, em grande parte, já antropizada, mas, nas margens do curso de água ainda existe um expressivo remanescente de vegetação nativa que responde positivamente à preservação da água e das comunidades dela dependentes.

Na sub-bacia do rio Iiritimirim, a topografia acidentada da região possibilitou a maior ocupação das partes mais próximas dos cursos de água e das médias vertentes resguardando parte dos topos dos morros e montanhas. Nesses locais altos, junto aos cursos de água existem remanescentes de vegetação nativa, que respondem positivamente à preservação da qualidade da água e das comunidades dela dependentes.

A sub-bacia do rio Batatal apresenta uma grande porção de suas terras já antropizada, mas ainda abriga um vasto remanescentes de vegetação nativa, junto ao rio Batatal nas proximidades com a confluência com o rio Benevente, que respondem positivamente à preservação da qualidade da água e das comunidades dela dependentes. (Figura 20).

Na sub-bacia do Baixo rio Benevente e bacias costeiras (Figura 21), indicou-se um ponto de preservação no rio Benevente, nas proximidades de sua foz no município de Anchieta, onde o rio Benevente prossegue em um dos mais preservados mangues do estado do Espírito Santo. A região circunvizinha ao ponto amostrado abriga um vasto remanescente de vegetação, que responde positivamente à preservação da qualidade da água e das comunidades dela dependentes. Esse local encontra-se inserido na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal Papagaio que abrange parte das sub-bacias: do Baixo rio Benevente e bacias costeiras, do rio Pongal e do rio Salinas.



Figura 20 - Ponto de uso preservacionista, nas proximidades no rio Batatal, próximo à confluência com o rio Benevente.



Figura 21 - Ponto de uso preservacionista, na foz do rio Benevente, dentro da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Papagaio, em Anchieta.

Na sub-bacia do rio Corindiba o uso preservacionista foi indicado para dois pontos onde as águas são utilizadas para o abastecimento doméstico de duas comunidades rurais do município de Anchieta (Olivânia e Dois Irmãos de Olivânia), sendo que, o ponto localizado junto à captação para Olivânia encontra-se bastante preservado, e, de acordo com relatos da Prefeitura de Anchieta, não há presença de lançamento de efluentes a montante. A boa qualidade das águas



nesses pontos contribui para a preservação e integridade da comunidade.

2.6.11 GERAÇÃO DE ENERGIA

A geração de energia elétrica na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente foi identificada em dois pontos:

- ✓ Sub-bacia do rio Maravilha: no município de Alfredo Chaves, em uma propriedade rural, a energia é gerada por uma micro usina hidrelétrica (Figura 22). As águas utilizadas para a geração de energia (Figura 23) são provenientes do rio Maravilha. Toda a energia gerada é utilizada no próprio imóvel.



Figura 22 – Casa de força da micro usina hidrelétrica (Alfredo Chaves).



Figura 23 – Tomada de água da micro usina hidrelétrica (Alfredo Chaves).

- ✓ Sub-bacia do rio Iiritimirim: no município de Alfredo Chaves, a Pequena Central Hidrelétrica - PCH São Joaquim (Figura 24 e Figura 25), utiliza as águas do rio Benevente para geração de energia. A PCH possui um reservatório com 6,3 hectares de extensão e o desnível de queda do reservatório até a casa de força é de 210 metros. Sua operação teve início em abril de 2008, e sua potência instalada é de 21 MW.



Figura 24 - Reservatório da PCH São Joaquim (Alfredo Chaves).



Figura 25 – Casa de força da PCH São Joaquim (Alfredo Chaves).



2.7 CARACTERIZAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO ATUAL DO SOLO

Os resultados da análise estatística do mapeamento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente realizado pelo Instituto Jones dos Santos Neves – IJSN, são apresentados forma sintética na Tabela 4.

Tabela 4 - Distribuição das classes de uso de cobertura do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Classes de uso de cobertura do solo		Área total		Fragmentos				
				Número	Área (ha)			Desvio padrão (ha)
		(ha)	(%)		Mínima	Máxima	Média	
Sistema Natural 41,54%	Floresta	46873,37	38,85	653	-	11688,50	71,78	591,30
	Manguezal	1006,05	0,83	3	243,30	388,73	335,35	80,05
	Restinga	449,45	0,37	11	3,02	220,89	40,86	63,02
	Praia	40,89	0,03	44	-	9,24	0,93	1,94
	Alagado	582,30	0,48	47	1,07	67,59	12,39	16,10
	Afloramento	199,05	0,16	40	-	30,67	4,98	6,80
	Corpos de água	975,76	0,81	142	0,04	294,10	6,87	29,94
Sistema Antropizado 58,46%	Urbanização	2036,47	1,69	79	-	456,86	25,78	71,35
	Cultura	12056,70	9,99	325	-	899,27	37,10	103,96
	Pastagem	40157,54	33,28	237	-	21485,30	169,44	1468,74
	Mineração	13,91	0,01	6	0,21	4,66	2,32	1,85
	Silvicultura	16272,79	13,49	378	-	1052,27	43,05	102,33

Fonte: Adaptado de IJSN, 2010.

De acordo com os resultados da Tabela 4 observa-se que o sistema antropizado ocupa, aproximadamente, 59% da área total da bacia, e o sistema natural os restantes 41%.

A floresta apresentou maior área relativa (39%), seguida da pastagem (33%), silvicultura (13%) e cultura (10%). Apesar da floresta apresentar maior percentual, o tamanho médio de seus fragmentos foi cerca de 43% menor que o da classe pastagem e, aproximadamente, igual ao da silvicultura junto com a cultura, mostrando que a floresta se encontra fragmentada numa paisagem dominada por atividades agropecuárias e de silvicultura.

Nota-se que pressão das atividades rurais é relativamente intensa sobre as tipologias naturais, o que pode vir a refletir nos recursos hídricos, pois a demanda por irrigação e água para dessedentação animal é significativa, totalizando 28,7% dos usos da água na bacia.

Além disto, áreas agrícolas impactam a dinâmica hidrossedimentológica, inferindo no ciclo hidrológico e na biodiversidade aquática. No entanto, ainda existem contínuos florestais na parte superior da bacia com possibilidade de manter as suas funções ecossistêmicas, caso sejam protegidos e se o manejo circundante for desenvolvido de forma adequada.

Os dados sobre a relação entre o sistema natural e o sistema antrópico das sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, sintetizados na Tabela 5, mostraram que as sub-bacias do Alto rio Benevente, do rio Maravilha e do rio Batatal são as mais preservadas, muito provavelmente



em função das altitudes e declividades dessas porções da bacia, que coíbem uso mais intensivo da terra.

Tabela 5 - Percentagem dos sistemas natural e antrópico para as sub-bacias do rio Benevente

Sub-bacia	Sistema Natural (%)	Sistema Antrópico (%)
Rio Batatal	66,90	33,10
Alto rio Benevente	62,43	37,57
Rio Maravilha	55,73	44,27
Rio Iiritimirim	49,68	50,32
Rio Corindiba	49,66	50,34
Rio Caco de Pote	47,64	52,36
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	40,60	59,40
Ribeirão São Joaquim	32,62	67,38
Rio Joéba	29,04	70,96
Rio Salinas	27,48	72,52
Rio Crubixá	24,23	75,77
Rio Pongal	12,8	87,2

Fonte: Adaptado de RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 2009.

Apesar de o uso antrópico ser menos expressivo, nessas sub-bacias, mais de 50% da população rural está vinculada à atividade agropecuária, principalmente no município de Alfredo Chaves, onde os usos antrópicos predominantes são a fruticultura, a plantação de inhame e de café, a silvicultura de eucalipto incentivada pelas indústrias madeireiras com vista à produção de celulose, como a antiga Aracruz Florestal e a pastagem para atender a bovinocultura que, em Alfredo Chaves, atinge 9,1% de expressividade.

Estas atividades antrópicas interferem na quantidade e qualidade da água. A demanda por irrigação tanto para a cultura como para a silvicultura e para dessedentação animal é uma realidade comprovada pelos pedidos de Outorga efetivados nas sub-bacias da região serrana.

Em relação à qualidade da água que drena essa região, pode-se inferir que a irrigação exorbitante, os processos de erosão, principalmente onde o solo se encontra desprotegido e os deslizamentos causados pela ausência de drenagem pluvial das estradas, removem partículas de solo e provocam o assoreamento e a contaminação dos cursos de água.

No médio curso da bacia, nas sub-bacias do rio Crubixá, do rio Joéba e parte da do rio Pongal, o sistema natural perde expressividade diante do sistema antrópico, pois com a diminuição das altitudes, a instalação dos assentamentos humanos e das atividades deles derivadas é favorecida, predominando o pastoreio e a silvicultura.

Da atividade de pastoreio decorrem a supressão da mata ciliar e compactação do solo decorrente do pisoteio do gado e dessedentação animal, que, associadas a solos frequentemente desnudos e susceptíveis à ação das águas superficiais; e a abruptos do relevo, favorecem a ocorrência de voçorocas e instabilidade de encostas. Essas alterações repercutem na quantidade e qualidade da água e segurança da população.



O plantio de eucalipto, na sub-bacia do rio Crubixá responde por 30% do uso e cobertura do solo, valor mais elevado de todas as sub-bacias analisadas. Os impactos gerados pelo plantio de eucalipto são controversos, no entanto o Ministério do Meio Ambiente - MMA se detém naqueles relativos à monocultura em si, indicando que os reflorestamentos devem ser feitos com as características da agricultura familiar, direcionados para áreas já degradadas, serem consorciados com vegetação nativa e sempre que possível interligados a matas ciliares para a formação de corredores ecológicos.

Nas sub-bacias dos rios Caco de Pote e Corindiba as pastagens dominam a paisagem, e o manejo inadequado faz com que ali ocorram, de forma muito significativa, deslizamento e quedas de barreiras favorecidas, principalmente pelos altos índices pluviométricos e pela ocupação antrópica inadequada e, secundariamente, pelo pisoteio excessivo do gado que dificulta a infiltração de água no solo e pela própria fragilidade dos solos desnudos (Latosolo Amarelo coeso) em locais onde o capim não consegue sobreviver.

Nas sub-bacias do Baixo rio Benevente e bacias costeiras e nas dos rios Salinas e Pongal, a ocupação urbana torna-se mais intensa favorecida pelas baixas altitudes, pela fertilidade dos terrenos e pela existência de vários tipos de ecossistemas (maiores planícies fluviais, manguezal, restinga e praias) passíveis de serem explorados, tornando o sistema antrópico dominante, chegando a atingir 87% de expressividade na sub-bacia do rio Pongal.

A diversidade ecossistêmica, na sub-bacia do Baixo rio Benevente e bacias costeiras, permite que tenham várias atividades econômicas: agropecuária, nas planícies; agroturismo, nas montanhas; e pesca e turismo de praias da costa.

As áreas de ocupação antrópica, além das áreas urbanas de Anchieta, Piúma, Alto Pongal e Guarapari, que conferem à região uma alta densidade populacional, mais recorrentes são as de culturas de banana e café, nas regiões montanhosas; de feijão, arroz e milho, nas áreas de baixada; e, de pecuária bovina nas áreas de várzea. No litoral de Anchieta e Guarapari os bolsões de latossolos e podzólicos são utilizados na plantação intensiva de cana-de-açúcar. Disso depreende-se que existe, nessa região, uma complexa relação ambiental, populacional e de atividades econômicas.

O município de Alfredo Chaves tem todas as suas áreas urbanizadas ocupando 1,225 km² do território da bacia e apresenta uma previsão de expansão urbana do distrito sede de, aproximadamente, 5 km².

O município de Anchieta também tem todas as áreas urbanizadas dentro da bacia, ocupando 6,79 km² de seu território, e com previsão de expansão, para o distrito sede, de, aproximadamente, 122 km², um aumento de mais de 1.740%.

O município de Guarapari não é diferente, tem a previsão de expansão urbana de, aproximadamente, 59 km², já excluída a área já consolidada, ou seja, um aumento de mais de 2.000%.

Finalmente, salienta-se que essa região do Baixo rio Benevente e bacias costeiras é considerada estratégica para o Espírito Santo por abrigar a planta da Samarco Mineração, o projeto da Companhia Siderúrgica de Ubu (CSU) e a exploração de petróleo da camada pré-sal feita principalmente pela Petrobras.



Na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente foram identificadas cinco Unidades de Conservação - UC, a saber: Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) Oitrem, Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Tartarugas, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal Papagaio, Parque Natural Municipal dos Puris e Parque Natural Municipal Cachoeira de Iracema.

A RPPN Oitrem foi reconhecida pela Instrução de Serviço no 205-S, artigo 1º, do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA, de 27 de outubro de 2006 (IEMA, 2006). Localiza-se na região de Matilde, à margem direita do rio Iiritimirim no município de Alfredo Chaves e ocupa uma área de 58,1 hectares. De acordo com informações dos proprietários, essa área, que havia sido parcialmente explorada pela extração criminosa de madeira e a monocultura do eucalipto, é agora um fragmento florestal bem conservado que protege nascentes importantes e serve como área de refúgio para a biota regional.

A APA Municipal Tartarugas cobre aproximadamente 21 km de praias (praia dos Castelhanos, praia Guanabara, praia de Parati, praia de Ubu, Recanto do Sol e Samarco), com uma área total de cerca de 1.100 hectares. Essa APA tem como objetivo principal a proteção das tartarugas marinhas. A praia da Guanabara é considerada o maior sítio reprodutivo de tartarugas marinhas no sul do Estado, protegendo fêmeas, ninhos e filhotes das espécies cabeçuda (*Caretta caretta*), além das juvenis de verde (*Chelonia mydas*) e de pente (*Eretmochelys imbricata*).

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal Papagaio é a nova denominação para a Unidade de Conservação do Manguezal de Anchieta. Ocupa parte das sub-bacias do Baixo rio Benevente e bacias costeiras, rio Pongal e Salinas, com uma área de aproximadamente 1.737 hectares.

O Parque Natural Municipal dos Puris está situado no município de Piúma, nas proximidades dos bairros Niterói, Céu Azul, Lago Azul, Santa Rosa, Morro do Eucalipto, Pinheiros e Nova Esperança. Criado pelo Decreto nº 014, de 16 de março de 2006 (PIÚMA, 2006), o Parque conta com uma área de 36,63 hectares.

O Parque Natural Municipal Cachoeira de Iracema, localizado na região de Itacurubi, zona rural de Alfredo Chaves, foi criado pelo município e fica em uma área que dista, em linha reta, 15 km do Parque Estadual de Pedra Azul e apresenta significativo potencial para o desenvolvimento do ecoturismo e da educação ambiental. Sua área inclui as cachoeiras Iracema e Iraceminha, um expressivo remanescente florestal e é classificada como de extrema prioridade de conservação.

2.8 DIAGNÓSTICO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

A partir da aplicação das equações de regionalização de vazões estabelecidas no Projeto "Águas Limpas" (ESPÍRITO SANTO, 2009) foi possível estimar a disponibilidade hídrica média e em condições de estiagem nas sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, cujos resultados são apresentados no Gráfico 1 e Gráfico 2.

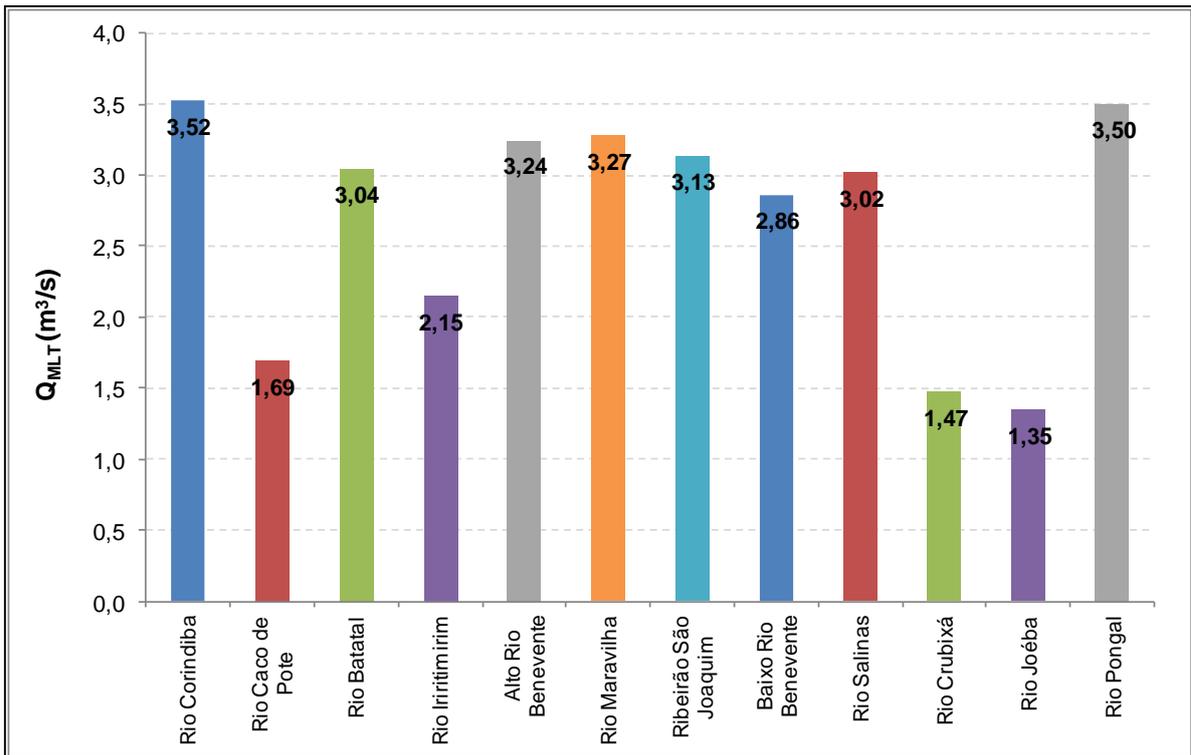


Gráfico 1 – Vazão média de longo termo para as sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

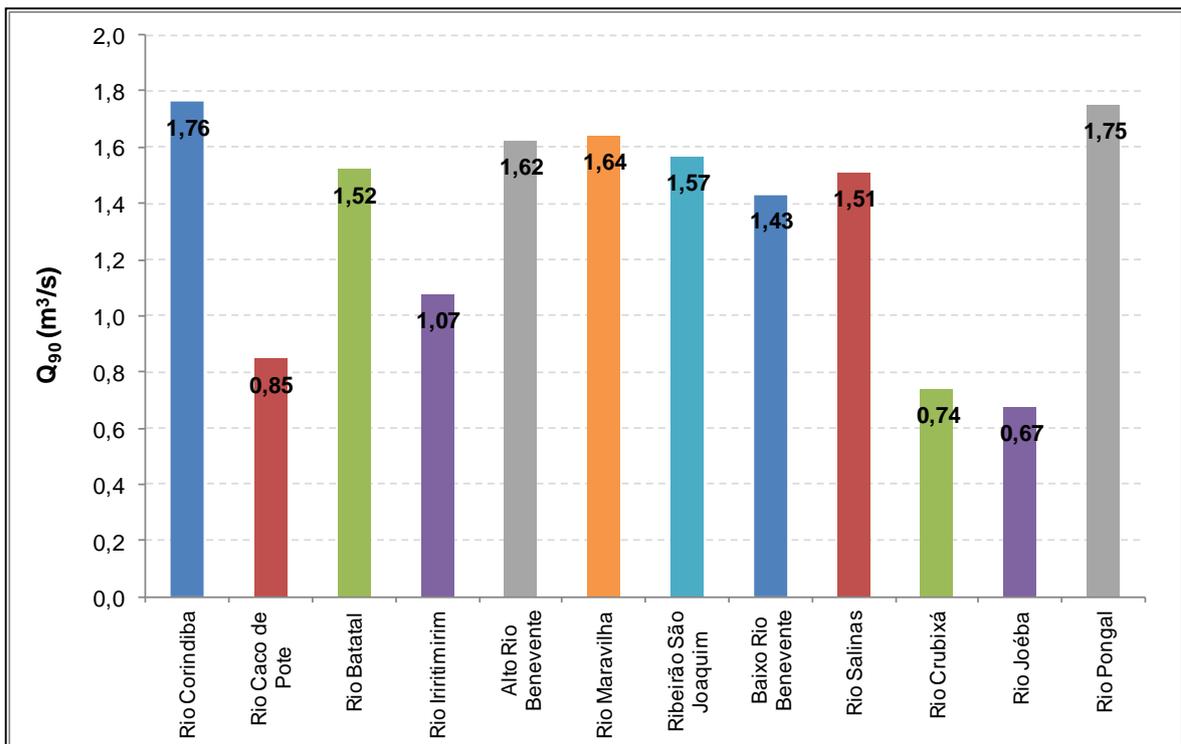


Gráfico 2 – Vazão com 90% de permanência para as sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

Com a aplicação das mesmas equações também foi possível estimar a disponibilidade hídrica ao longo da calha do rio Benevente, cujos resultados são apresentados na Tabela 6.



Tabela 6 – Disponibilidade hídrica na calha do rio Benevente

Trecho	Área de Drenagem (km ²)	Q _{MLT} (m ³ /s)	Q ₉₀ (m ³ /s)
Rio Benevente até a confluência com o Rio Iiritimirim	379,7	8,80	4,40
Rio Benevente até a confluência com o Rio Corindiba	775,6	14,50	7,25
Rio Benevente até o deságue no oceano	1208,3	19,13	9,57

2.9 DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS

A Tabela 7 apresenta uma síntese das estimativas das demandas hídricas estimadas para cada uma das sub-bacias e trechos e na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, para as diferentes classes de usos consideradas.

Tabela 7 – Estimativa da demanda hídrica total por trecho, por sub-bacia e Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-bacia / Trecho	Demanda hídrica atual (l/s)				
	Abastecimento humano	Pecuária	Irrigação	Indústria	Total
Alto rio Benevente	2,1	3,3	130,7	0,0	136,1
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	93,8	9,6	130,8	0,0	234,2
Ribeirão São Joaquim	3,2	3,0	120,6	0,0	126,8
Rio Batatal	2,5	3,3	130,9	0,0	136,7
Rio Caco de Pote	6,1	1,6	62,7	0,0	70,3
Rio Corindiba	2,9	8,2	135,8	0,0	146,9
Rio Crubixá	1,3	1,3	52,1	0,0	54,7
Rio Iiritimirim	2,6	2,0	78,3	0,0	107,9
Rio Joéba	17,0	1,7	44,5	0,0	63,2
Rio Maravilha	1,8	2,8	114,1	0,0	118,7
Rio Pongal	49,9 ⁽¹⁾	11,1	150,5	137,2	348,6
Rio Salinas	6,1	8,0	126,2	0,0	545,3
Trecho I	34,8 ⁽²⁾	11,0	443,7	0,0	489,5
Trecho II	64,6	27,1	869,6	0,0	961,4
Trecho III	494,4 ⁽³⁾	55,8	1277,1	262,2 ⁽⁴⁾	2089,5
Bacia	494,4	55,8	1.277,1	262,2	2.089,5

Notas: (1) Inclusa a vazão de 43 l/s captada no rio Pongal pela CESAN para o abastecimento humano do distrito sede de Anchieta.

(2) Inclusa a vazão de 25 l/s captada no rio Benevente pelo SAAE de Alfredo Chaves para o abastecimento humano do distrito sede.

(3) Inclusa a vazão de 280 l/s captada no rio Benevente pela CESAN para o abastecimento humano do distrito sede de Guarapari.

(4) Inclusa a vazão de 125 l/s outorgada para abastecimento industrial da Companhia Nacional de Dutos para captação no rio Benevente.

A demanda total na bacia foi estimada em aproximadamente 21.000 l/s ou 2,1 m³/s.



A sub-bacia do rio Pongal destacou-se com a maior parcela da demanda total, 21%, para a qual muito contribuiu a demanda para abastecimento humano de Anchieta. Em seguida, o destaque foi para a sub-bacia do Baixo rio Benevente e bacias costeiras, com 14%.

O Gráfico 3 e o Gráfico 4 ilustram, em termos absolutos e percentuais, respectivamente, a distribuição das vazões de retirada, por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

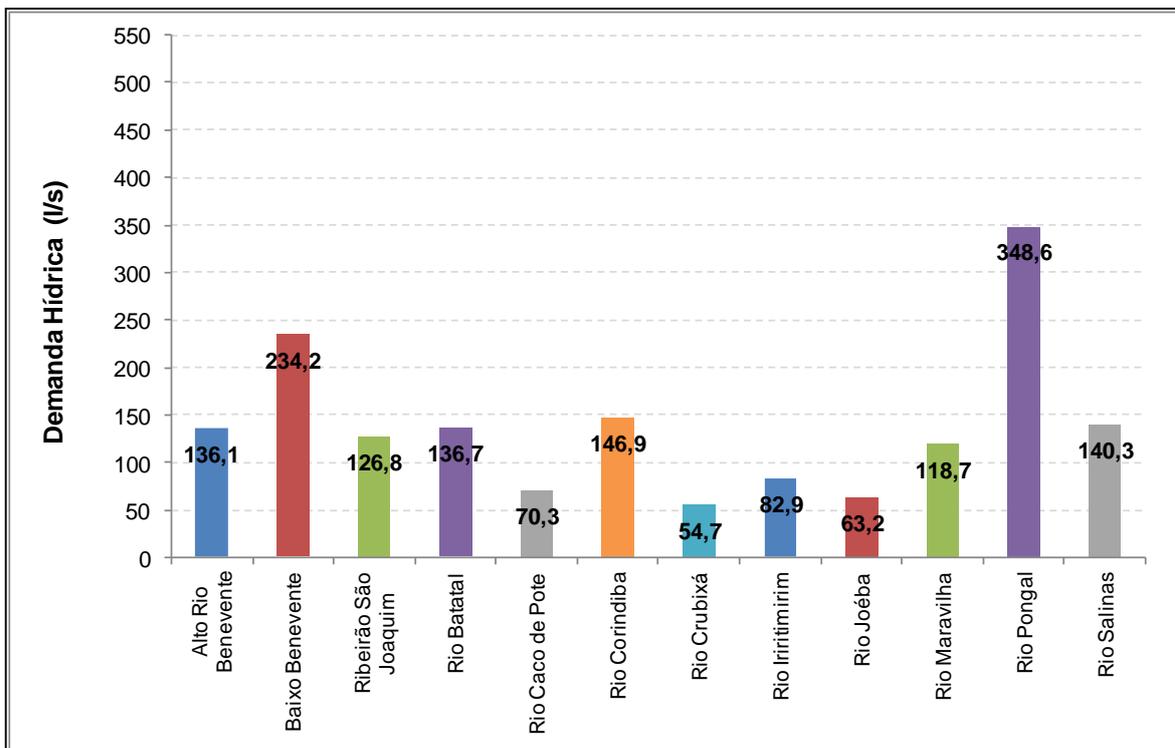


Gráfico 3 – Demanda hídrica total atual por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

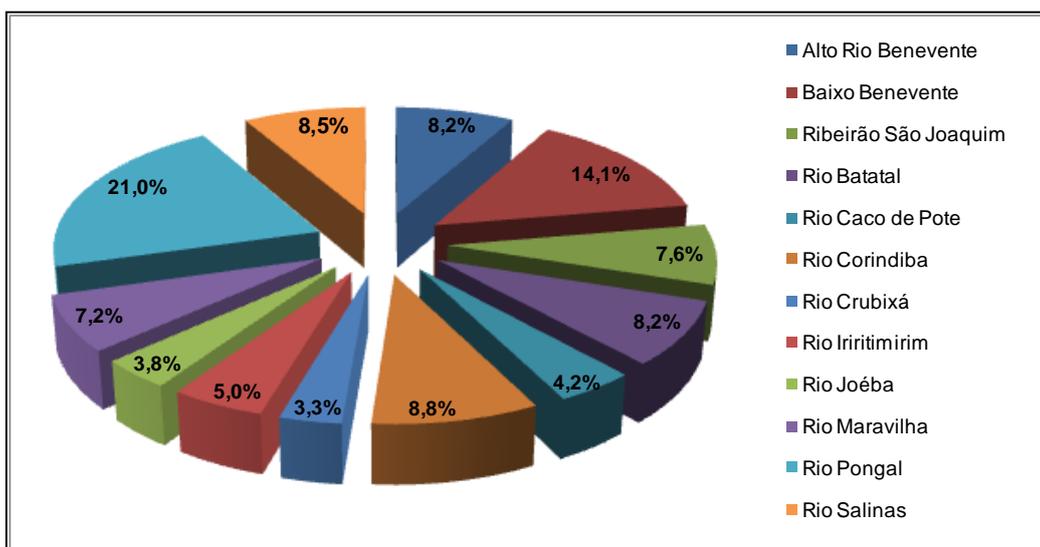


Gráfico 4 – Percentual da demanda hídrica total por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

Em uma discretização por classe de uso, ilustrada no Gráfico 5, observa-se que a classe de maior consumo na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente foi a irrigação, com uma vazão estimada



de 1.277,1 l/s, que corresponde a 61,1% do total demandado.

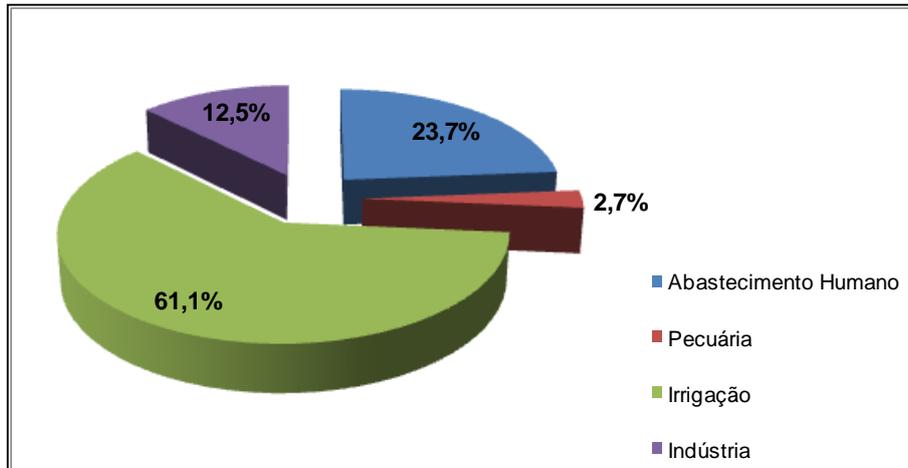


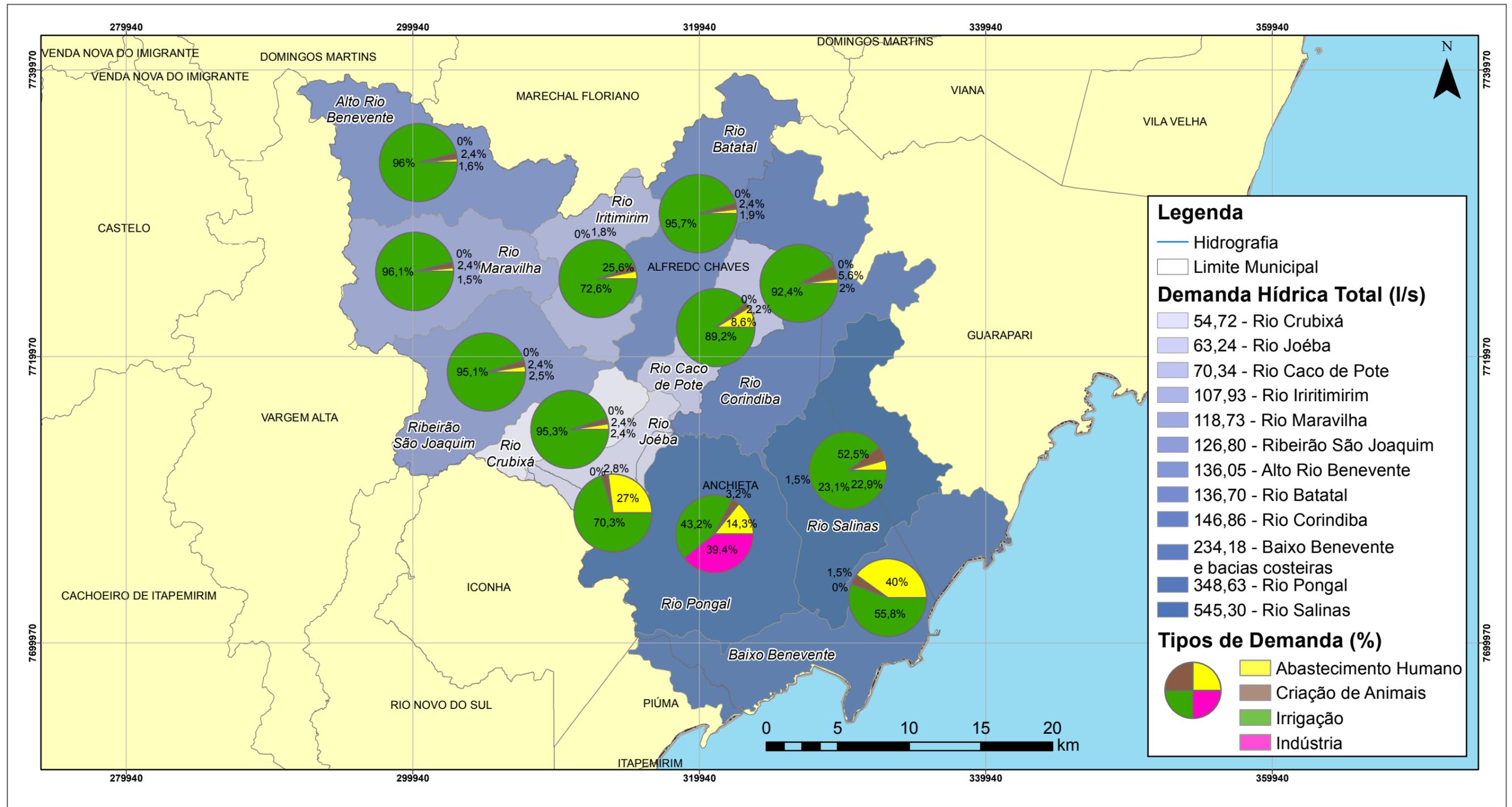
Gráfico 5 – Percentual da demanda hídrica total, por classes de usos, na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

O abastecimento humano demandou 494,4 l/s, 23,7% do total, enquanto que para a indústria foram estimados 262,2 l/s, 12,5%, e para dessedentação animal 55,8 l/s, correspondente à apenas 2,7% da vazão de retirada total.

O perfil das vazões retiradas em cada sub-bacia refletiu, em maior ou menor grau, as suas características, semelhantes e diferentes, quanto aos aspectos sociais e econômicas, conforme sintetizado a seguir.

- ✓ Nas sub-bacias do Alto rio Benevente; ribeirão São Joaquim; rio Batatal; rio Caco de Pote; rio Corindiba; rio Crubixá; rio Maravilha, rio Iiritimirim e rio Salinas, observou-se uma predominância da demanda para irrigação; a equiparação entre as demandas para abastecimento humano e criação de animais, ambas de forma pouco expressivas, e a inexistência de demandas para fins industriais;
- ✓ Na sub-bacia do rio Pongal, predominou a demanda para irrigação, seguida da demanda para uso industrial, em função da Outorga da Companhia Nacional de Dutos; e da demanda para abastecimento humano, devida à captação da CESAN para atendimento do distrito sede de Anchieta. A demanda para dessedentação animal foi muito pequena;
- ✓ Na sub-bacia do rio Joéba e do Baixo rio Benevente e bacias costeiras, predominou a demanda para irrigação, seguida da demanda para abastecimento humano, devido ao atendimento à sede de Alfredo Chaves e de Anchieta, respectivamente. Não houve demanda para uso industrial e a demanda para dessedentação animal foi muito pequena;

Em termo espacial, o Mapa 9 ilustra a distribuição das demandas hídricas nas sub-bacias, podendo notar maiores valores de vazões de retirada no trecho final da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, sobretudo na região do município de Anchieta.



título Mapa 9 – Demanda hídrica por sub-bacia e classes de uso		fonte IBGE, 2010; IEMA; ANA, 2013; LUME, 2013	
projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		projeção SIRGAS - UTM FUSO 24 S	escala 1:280.000
título Realização: Promoção:		data NOV/2015	
		formato A3	



Para fins de prognóstico das demandas hídricas da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, para o ano de 2030, foram feitas projeções geométricas das demandas atuais (por classes de uso), obtidas a partir da análise de tendência de dados históricos populacionais e agropecuários do IBGE (IBGE, 2006 & IBGE, 2008).

A Tabela 8 apresenta as taxas de crescimento até 2030, específicas para cada sub-bacia inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. A partir destas taxas de crescimento foram projetadas, para 2030, as demandas hídricas setoriais, resultando nos valores totais apresentados no Gráfico 6.

Tabela 8 – Taxas de crescimento até 2030 da demanda hídrica, por classes de uso e por sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Unidade	Taxas de crescimento das demandas hídricas até 2030 (%)		
	Abastecimento humano	Irrigação	Pecuária
Alto rio Benevente	10,3%	36,6%	3,8%
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	22,9%	-12,4%	-36,8%
Ribeirão São Joaquim	-3,9%	36,6%	3,8%
Rio Batatal	-18,5%	36,5%	3,7%
Rio Caco de Pote	7,0%	36,6%	3,8%
Rio Corindiba	-23,6%	-11,1%	37,1%
Rio Crubixá	-4,7%	36,6%	3,8%
Rio Iiritimirim	-33,7%	36,2%	3,8%
Rio Joéba	11,9%	13,0%	30,6%
Rio Maravilha	-12,1%	36,7%	3,8%
Rio Pongal	1,1%	-22,6%	104,2%
Rio Salinas	17,0%	-13,7%	49,4%

Em termos médios, a expectativa é que a demanda total na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente eleve 52,1%, até o ano de 2030, atingindo cerca de 3,2 m³/s.

Em geral, a demanda hídrica futura, em relação à demanda atual, aumentou na maioria das sub-bacias, exceto nas sub-bacias do rio Corindiba, do rio Pongal e do rio Salinas, onde houve uma tendência na diminuição da demanda para abastecimento humano e irrigação.

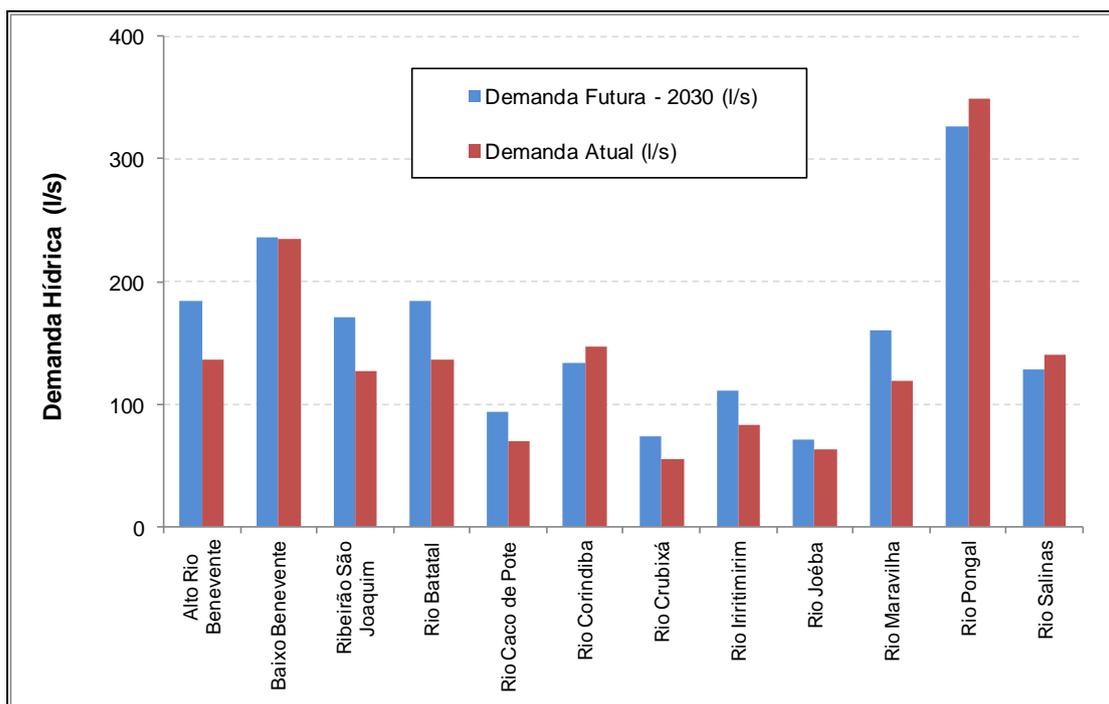


Gráfico 6 – Comparação entre a demanda hídrica total atual e futura nas sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

O Gráfico 7 mostra que a demanda hídrica futura, em relação à demanda atual, aumentou para todas as classes de uso, com destaque para demanda do setor industrial (em virtude da inclusão da vazão outorgada para a CSU), e o abastecimento humano (ao considerar-se a vazão total outorgada para CESAN / Guarapari).

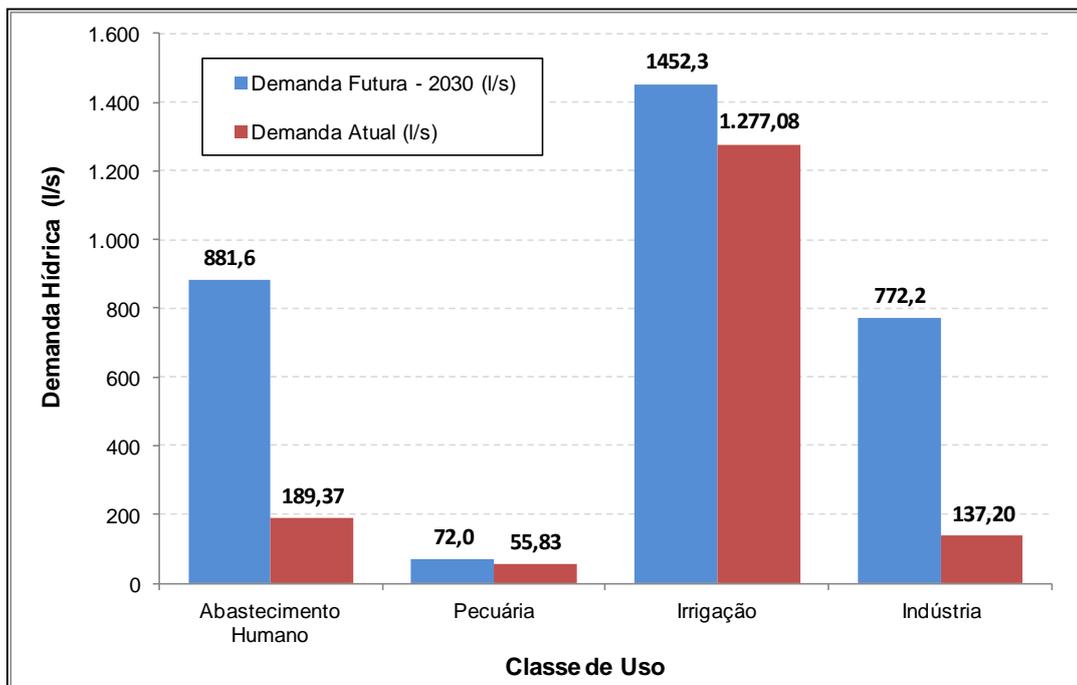


Gráfico 7 – Comparação entre a demanda hídrica total atual e futura por classes de uso na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.



Na Tabela 9 são apresentadas, por sub-bacias e classes de uso, as demandas hídricas estimadas para o ano de 2030. Cerca de 30% da demanda hídrica futura concentra-se nas sub-bacias dos rios Pongal (17,4%) e Baixo rio Benevente e bacias costeiras (12,6%), como na atualidade, em que, essas duas sub-bacias somam 35% da demanda hídrica.

Tabela 9 – Demanda hídrica total futura por classes de uso, por trechos, por sub-bacia e na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Unidade	Demanda Hídrica Futura - 2030 (l/s)				
	Abastecimento humano	Pecuária	Irrigação	Indústria	Total
Alto rio Benevente	2,35	3,38	178,42	0,00	184,2
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	115,21	6,09	114,56	0,00	235,8
Ribeirão São Joaquim	3,06	3,10	164,83	0,00	171,0
Rio Batatal	2,07	3,39	178,65	0,00	184,1
Rio Caco de Pote	6,50	1,61	85,68	0,00	93,8
Rio Corindiba	2,22	11,25	120,73	0,00	134,2
Rio Crubixá	1,24	1,34	71,21	0,00	73,8
Rio Iiritimirim	1,74	2,05	106,73	0,00	127,1
Rio Joéba	19,07	2,27	50,25	0,00	71,6
Rio Maravilha	1,61	2,93	155,92	0,00	160,5
Rio Pongal	50,42	22,61	116,49	137,20	326,7
Rio Salinas	7,16	11,97	108,86	0,00	1.090,5
Trecho I	33,76	11,47	605,89	0,00	651,11
Trecho II	64,86	31,34	1.112,41	0,00	1.208,60
Trecho III	881,63	72,00	1.452,33	772,20	3.178,17
Bacia	881,63	72,00	1.452,33	772,20	3.178,17

2.10 BALANÇO HÍDRICO

A Tabela 10 apresenta os resultados do balanço entre a disponibilidade de água e a demanda hídrica atual, estimadas para as sub-bacias integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

Tabela 10 – Diagnóstico do balanço hídrico entre as demandas e a disponibilidade hídrica superficial atuais nos trechos, nas sub-bacias e na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-bacia	Q _{MLT} (l/s)	Q ₉₀ (l/s)	Demanda total (l/s)	Demanda / Q _{MLT} (%)	Demanda / Q ₉₀ (%)
Alto rio Benevente	3.244,0	1.622,0	136,1	4,2	8,4
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	2.862,6	1.431,3	234,2	8,2	16,4
Ribeirão São Joaquim	3.132,3	1.566,1	126,8	4,0	8,1
Rio Batatal	3.039,7	1.519,8	136,7	4,5	9,0
Rio Caco de Pote	1.692,9	846,4	70,3	4,2	8,3
Rio Corindiba	3.522,0	1.761,0	146,9	4,2	8,3
Rio Crubixá	1.475,0	737,5	54,7	3,7	7,4



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-bacia	Q _{MLT} (l/s)	Q ₉₀ (l/s)	Demanda total (l/s)	Demanda / Q _{MLT} (%)	Demanda / Q ₉₀ (%)
Rio Iiritimirim	2.147,8	1.073,9	82,9	3,9	7,7
Rio Joéba	1.349,2	674,6	63,2	4,7	9,4
Rio Maravilha	3.274,6	1.637,3	118,7	3,6	7,3
Rio Pongal	3.498,3	1.749,2	348,6	10,0	19,9
Rio Salinas	3.016,4	1.508,2	140,3	4,7	9,3
Trecho I	8.802,2	4.401,1	489,5	5,6	11,1
Trecho II	14.501,9	7.251,0	961,4	6,6	13,3
Trecho III	19.132,2	9.566,1	2.089,5	10,9	21,8
Bacia	19.132,2	9.566,1	2.089,5	10,9	21,8

A maioria das sub-bacias apresentou vazões de retirada inferiores a 5% da Q_{MLT}, e a 10% da Q₉₀, com exceção das sub-bacias do Baixo rio Benevente e bacias costeiras e do rio Pongal.

A situação um pouco mais preocupante é do trecho III do rio Benevente onde as demandas hídricas para abastecimento humano, correspondem a 10,9% da disponibilidade hídrica média (Q_{MLT}).

Em termos da vazão máxima outorgável pela AGERH, equivalente a 50% da vazão de referência Q₉₀, mais de 40% desse limite de Outorga já se encontra comprometido no trecho III do rio Benevente.

O Gráfico 8 e o Gráfico 9 apresentam os resultados do balanço hídrico nas sub-bacias, comparando-se as vazões totais de retirada com as vazões de referência Q₉₀ e Q_{MLT}. Observa-se que as sub-bacias do rio Pongal e Baixo rio Benevente e bacias costeiras se destacam em relação às demais sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente na relação entre a demanda hídrica e a vazão de referência.

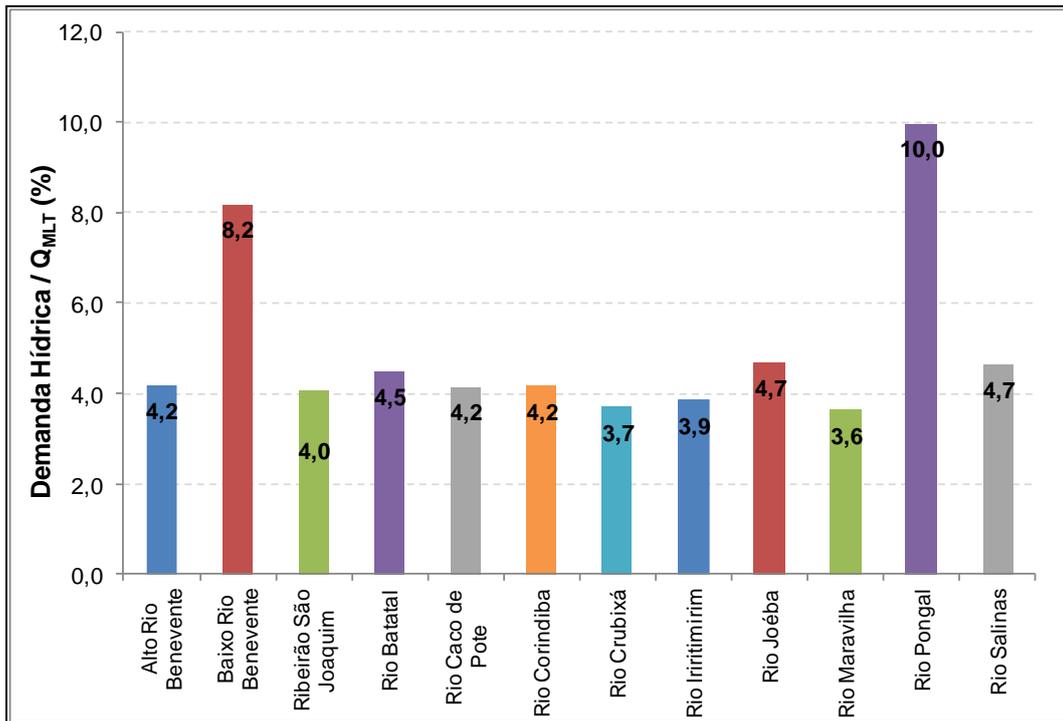


Gráfico 8 – Relação entre a demanda hídrica atual e a vazão média de longo termo nas sub-bacias integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

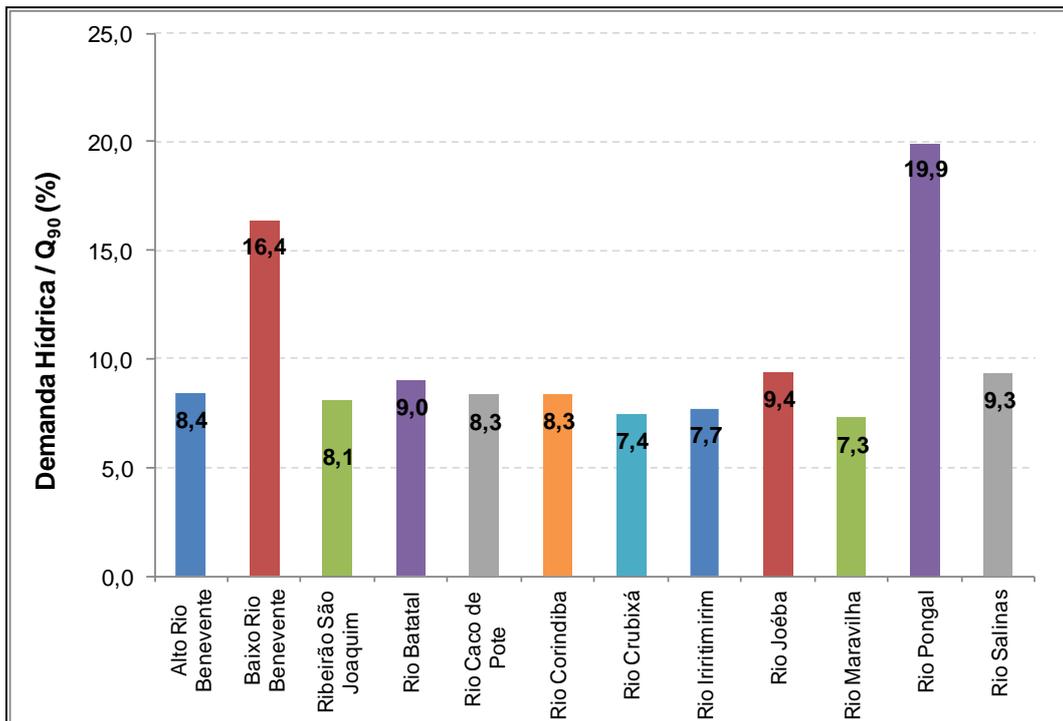


Gráfico 9 – Relação entre a demanda hídrica atual e a vazão com 90% de permanência nas sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

A partir das projeções das demandas hídricas, foi realizado, também, o balanço hídrico futuro na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, tendo como referência o ano de 2030, conforme apresentado na Tabela 11.



Tabela 11 – Diagnóstico do balanço hídrico entre as demandas futuras (2030) e a disponibilidade hídrica superficial nos trechos, nas sub-bacias e na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-bacia	QMLT (l/s)	Q90 (l/s)	Demanda Total (l/s)	Demanda / QMLT (%)	Demanda / Q90 (%)
Alto rio Benevente	3.244,0	1.622,0	184,2	5,7	11,4
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	2.862,6	1.431,3	235,8	8,2	16,5
Ribeirão São Joaquim	3.132,3	1.566,1	171,0	5,5	10,9
Rio Batatal	3.039,7	1.519,8	184,1	6,1	12,1
Rio Caco de Pote	1.692,9	846,4	93,8	5,5	11,1
Rio Corindiba	3.522,0	1.761,0	134,2	3,8	7,6
Rio Crubixá	1.475,0	737,5	73,8	5,0	10,0
Rio Iiritimirim	2.147,8	1.073,9	110,5	5,1	10,3
Rio Joéba	1.349,2	674,6	71,6	5,3	10,6
Rio Maravilha	3.274,6	1.637,3	160,5	4,9	9,8
Rio Pongal	3.498,3	1.749,2	326,7	9,3	18,7
Rio Salinas	3.016,4	1.508,2	128,0	4,2	8,5
Trecho I	8.802,2	4.401,1	651,1	7,4	14,8
Trecho II	14.501,9	7.251,0	1.208,6	8,3	16,7
Trecho III	19.132,2	9.566,1	3.178,2	16,6	33,2
Bacia	19.132,2	9.566,1	3.178,2	16,6	33,2

De forma similar ao cenário atual, os resultados, expressos na Tabela 11, indicaram uma situação confortável na bacia do rio Benevente, considerando tanto o limite de vazões máximas outorgáveis adotado pela AGERH quanto o Índice de Retirada de Água recomendado pela Organização das Nações Unidas - ONU.

No balanço hídrico futuro, para o ano de 2030, a situação do trecho III apresenta-se como mais crítica, ao se considerar a vazão outorgada, para CESAN, para abastecimento humano de Guarapari, somada ao volume outorgado para atendimento dos usos previsto pela CSU. Os resultados indicam para o ano de 2030 uma demanda equivalente a 33,2% da vazão de referência Q_{90} estimada para esse trecho, atingindo mais de 65% do limite atual de vazão outorgável adotado no estado do Espírito Santo (50% da Q_{90}).

Para o melhor conhecimento da disponibilidade hídrica real da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, inclusive da variabilidade temporal e espacial entre as sub-bacias, torna-se necessário à complementação da rede de estações fluviométricas atualmente em operação na bacia.



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

O Enquadramento dos Corpos de Água possibilita compatibilizar os usos múltiplos dos recursos hídricos com a qualidade de água necessária para os mesmos, auxiliando no planejamento ambiental de bacias hidrográficas e no uso sustentável dos recursos naturais.

O Enquadramento visa assegurar qualidade de água compatível com os usos mais exigentes e diminuir os custos de combate à poluição da água, mediante ações preventivas permanentes, segundo artigo 9º da Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997). Deve estar baseado não somente na condição de qualidade atual das águas, mas nos níveis que essas deveriam possuir para atender as necessidades da comunidade. Assim, representa uma visão prospectiva da bacia, permitindo traçar planos de ação escalonados, desde diretrizes e orientações de cunho amplo até ações específicas localizadas.

A implementação do Enquadramento requer necessariamente a integração entre a gestão dos recursos hídricos e a gestão ambiental. Deste modo, o Enquadramento é uma valiosa ferramenta de planejamento que permite articular os aspectos de quantidade e qualidade dos recursos hídricos, pois ao se conhecer e/ou definir o uso preponderante da água, naturalmente estão sendo estabelecidas as respectivas condições e padrões de qualidade que darão sustentação a esse uso.

Salienta-se que a concentração de poluente lançado em um meio hídrico correlaciona-se à vazão do corpo receptor, de maneira que o Enquadramento de um dado segmento de curso de água deve conciliar o uso da água com a capacidade assimilativa de poluentes.

Depreende-se, pelo exposto, a clara interação do Enquadramento com os demais instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos, majoritariamente com o Plano de Recursos Hídricos, a Outorga dos Direitos de Uso de Recursos Hídricos e a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos. Objetiva-se fornecer subsídios aos instrumentos da gestão de recursos hídricos, de maneira que, quando implementados, se tornem complementares, proporcionando às entidades gestoras de recursos hídricos e meio ambiente mecanismos para assegurar a disponibilidade quantitativa e qualitativa das águas.

O processo de Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente contou com a participação da comunidade da bacia, por meio da realização de consultas públicas e encontros setoriais. A proposta de Enquadramento foi apresentada e discutida com o CBH Benevente, tendo sido realizada reunião pública para apresentação da referida proposta no dia 14 de agosto de 2014, momento em que a sociedade da bacia pôde fazer suas contribuições e sugerir alterações à proposta de Enquadramento.

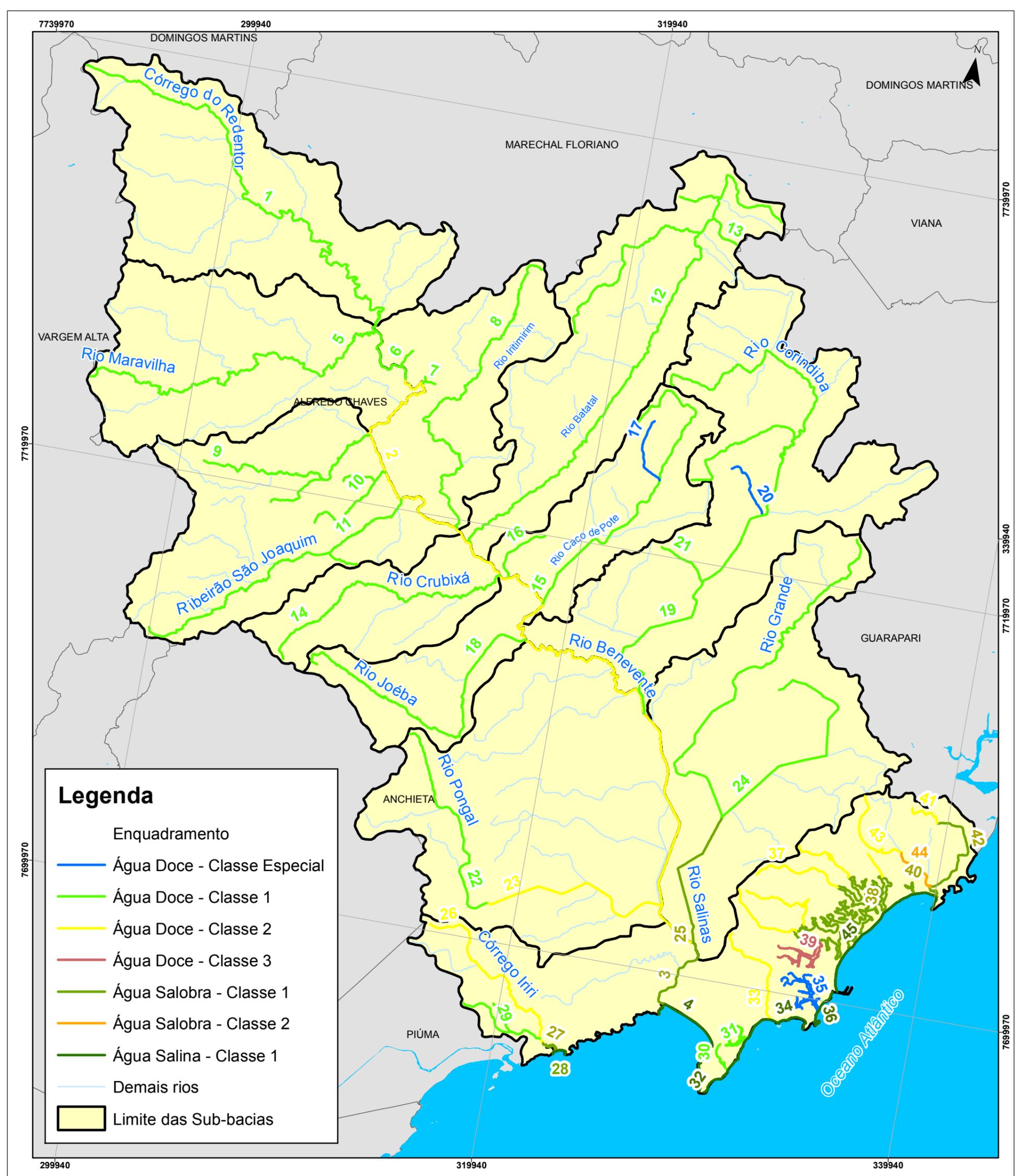
Devido à ocorrência de pontos polêmicos na proposta de Enquadramento várias reuniões e discussões foram realizadas entre agosto de 2014 e abril de 2015 e o CBH aprovou o Enquadramento em reunião ordinária realizada no dia 30 de abril de 2015. A Resolução CERH nº 005/2015 (ESPÍRITO SANTO, 2015), dispõe sobre a homologação do Enquadramento dos Corpos de Água apresentado pelo CBH Benevente.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

O Mapa 10 apresenta o Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente e o Quadro 4 mostra as ações necessárias para a efetivação do Enquadramento destacando sub-bacias, descrição dos trechos, compatibilização entre os usos identificados e usos manifestados pela sociedade, tipo de água, classe de qualidade proposta e, por fim, as ações necessárias para o alcance das metas estabelecidas.



Título Mapa 10 – Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente		Fonte IBGE, 2010; IEMA; LUME, 2014	
Projeto Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos do Rio Benevente		Projeção SIRGAS / UTM Fuso 24	Escala 1:180.000
Realização LUME <i>estratégia ambiental</i>	Promoção CBHBenevente	Data NOV/2015	
			Formato A3



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Quadro 4 - Ações necessárias para a efetivação do Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Rio Benevente	1	Rio Benevente - de suas nascentes até o início do perímetro urbano do distrito de Matilde	Irrigação (inhame, feijão, milho, repolho, tomate, pimentão, morango, etc.)	Doce	Classe 1	Tratamento dos esgotos do distrito de São Bento de Urânia
						Desinfecção das águas para abastecimento humano do distrito de São Bento de Urânia
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Indicação de práticas de racionalização do uso da água para irrigação
						Monitoramento da qualidade da água
	2	Rio Benevente - do perímetro urbano do distrito de Matilde (Alfredo Chaves) até a confluência com o rio Salinas	Abastecimento para consumo humano da sede municipal de Alfredo Chaves (tratamento convencional), da sede municipal de Guarapari (tratamento convencional) e do distrito de Anchieta denominado Jabaquara (tratamento simplificado) Recreação de contato primário (Prainha de Matilde e Cachoeira de Matilde) Proteção das comunidades aquáticas Irrigação (milho, feijão e tomate) Dessedentação animal Pesca amadora	Doce	Classe 2	Tratamento convencional de água para o distrito de Jabaquara (Anchieta)
						Adoção de medidas para proteção do manancial
						Tratamento dos esgotos do município de Alfredo Chaves
3	Rio Benevente - da confluência com o rio Salinas até sua foz no oceano	Proteção das comunidades aquáticas Pesca amadora Aqüicultura e atividade de pesca Harmonia paisagística Navegação	Salobra	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes	
					Avaliação da balneabilidade na "Prainha de Matilde" e "Cachoeira de Matilde" ou "Cachoeira Engenheiro Reeve"	
					Revitalização de matas ciliares	
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Monitoramento da qualidade da água
						Proteção das comunidades aquáticas
						Monitoramento da qualidade da água e ictiofauna
						Proteção das comunidades aquáticas
						Implantação de emissário da ETE Anchieta



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Rio Benevente	4	Foz do rio Benevente - Praia do Centro ou Castanheiras, incluem-se as praias de Quitiba, do Canto, do Porto Velho e Boca da Baleia	Recreação de contato primário Aqüicultura e atividade de pesca Navegação	Salina	Classe 1	Gestão dos resíduos sólidos
						Monitoramento da balneabilidade da água em todas as praias
Rio Maravilha	5	Rio Maravilha - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Recreação de contato primário (Cachoeira "Pousada Águas de Pinon") Dessedentação de animais	Doce	Classe 1	Tratamento dos esgotos dos estabelecimentos turísticos e residências
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
Rio Iritimirim	6	Ribeirão São Pedro - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Abastecimento para consumo do distrito de Matilde (Alfredo Chaves), as águas são oferecidas a comunidade sem tratamento	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Adoção de medidas para proteção do manancial
						Combate à erosão em estradas vicinais
	7	Ribeirão Matilde - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Abastecimento para consumo do distrito de Matilde (Alfredo Chaves), as águas são oferecidas a comunidade sem tratamento	Doce	Classe 1	Tratamento simplificado das águas para consumo humano do distrito de Matilde
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Tratamento simplificado das águas para consumo humano do distrito de Matilde
						Adoção de medidas para proteção do manancial



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Rio Iriritimirim	8	Rio Iriritimirim - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Proteção das comunidades aquáticas	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
Ribeirão São Joaquim	9	Rio Santa Maria - de suas nascentes até a confluência do rio Benevente, inclui-se o córrego Santa Luzia	Abastecimento para consumo humano do distrito de Ibituruí (Alfredo Chaves), as águas são oferecidas a comunidade sem tratamento Recreação de contato primário (Cachoeira "Vovó Lúcia") Dessedentação de animais	Doce	Classe 1	Retirada do lançamento de esgotos a montante da Cachoeira Vovó Lúcia
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Tratamento simplificado das águas para consumo humano do distrito de Ibituruí
						Monitoramento da balneabilidade da água
	10	Córrego São Sebastião - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Irrigação (Inhame e Milho)	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Indicação de práticas de racionalização do uso da água para irrigação
Ribeirão São Joaquim	11	Ribeirão São Joaquim - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente, inclui-se o córrego da Assunta.	Abastecimento para consumo humano do distrito de São João de Crubixá (as águas são oferecidas a comunidade sem tratamento) Proteção das comunidades aquáticas Dessedentação animal	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Tratamento simplificado das águas para abastecimento do distrito de São João de Crubixá
						Monitoramento da qualidade da água
						Adoção de medidas para proteção do manancial



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Rio Batatal	12	Rio Batatal - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente, incluem-se o rio Piripitinga, córregos Aparecida e Santo Antônio e ribeirão do Cristo	Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas Pesca amadora Harmonia paisagística	Doce	Classe 1	Tratamento dos esgotos do distrito de Aparecida e de Ribeirão do Cristo Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes Revitalização de matas ciliares Monitoramento da qualidade da água Combate à erosão em estradas vicinais Indicação de práticas de racionalização do uso da água para irrigação
	13	Córrego da Serra - das nascentes até a confluência com o rio Batatal	Abastecimento para consumo humano da localidade rural de Aparecida (as águas são oferecidas a comunidade sem tratamento)	Doce	Classe 1	Tratamento simplificado das águas de abastecimento do distrito de Aparecida Adoção de medidas para proteção do manancial Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes Revitalização de matas ciliares Combate à erosão em estradas vicinais
Rio Crubixá	14	Rio Crubixá - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Recreação de contato primário	Doce	Classe 1	Monitoramento da balneabilidade da água Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes Revitalização de matas ciliares Combate à erosão em estradas vicinais
Rio Caco de Pote	15	Rio Caco de Pote - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Proteção das comunidades aquáticas	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes Revitalização de matas ciliares Monitoramento da qualidade da água Combate à erosão em estradas vicinais



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Rio Caco de Pote	16	Córrego Caeté - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Abastecimento para consumo humano da sede municipal de Alfredo Chaves (tratamento convencional)	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes Revitalização de matas ciliares Combate à erosão em estradas vicinais Adoção de medidas para proteção do manancial
	17	Córrego da Família - de suas nascentes até a confluência com o rio Caco de Pote	Abastecimento para consumo humano do distrito de Sagrada Família (as águas são distribuídas a comunidade sem tratamento) Recreação de contato primário	Doce	Classe Especial	Preservação das matas ciliares Verificar a possibilidade de criação de Unidade de Conservação Adoção de medidas para proteção do manancial Desinfecção das águas para abastecimento para consumo humano do distrito de Sagrada Família Promover ações de melhoria no ponto de captação e adução de água
Rio Joéba	18	Rio Joéba - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente	Proteção das comunidades aquáticas Dessedentação animal	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes Revitalização de matas ciliares Monitoramento da qualidade da água Combate à erosão em estradas vicinais Tratamento de esgotos dos distritos de Cachoeira Alta, Joéba e Boa Vista Gestão dos Resíduos Sólidos
Rio Corindiba	19	Rio Corindiba - de suas nascentes até a confluência com o rio Benevente, inclui-se o córrego Independência	Abastecimento para consumo humano do distrito de Todos os Santos (Guarapari) as águas são distribuídas após tratamento simplificado Aquicultura	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes Revitalização de matas ciliares Combate à erosão em estradas vicinais Tratamento dos esgotos do distrito de Todos os Santos Gestão dos resíduos sólidos do distrito de Todos os Santos Adoção de medidas para proteção do manancial



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Rio Corindiba	20	Ribeirão de Olivânia - de suas nascentes até a confluência com o rio Corindiba	Abastecimento para consumo humano da localidade rural de Olivânia (Anchieta), as águas são oferecidas a comunidade após tratamento simplificado	Doce	Classe Especial	Preservação das matas ciliares
						Verificar a possibilidade de criação de Unidade de Conservação
						Adoção de medidas para proteção do manancial
						Promover ações de melhoria no ponto de captação e adução de água
Rio Corindiba	21	Córrego Dois Irmãos - de suas nascentes até a confluência com o rio Corindiba	Abastecimento para consumo humano da localidade rural de Dois Irmãos de Olivânia (Anchieta), as águas são oferecidas a comunidade após simples desinfecção	Doce	Classe 1	Tratamento simplificado para as águas de abastecimento da localidade de Dois Irmãos de Olivânia
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
Rio Pongal	22	Rio Pongal - de suas nascentes até o ponto de captação para a sede municipal de Anchieta	Abastecimento para consumo humano do distrito de Alto Pongal, as águas são distribuídas após tratamento simplificado	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Monitoramento da qualidade da água
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Tratamento dos esgotos do distrito de Alto Pongal
	23	Rio Pongal - do ponto de captação para a sede municipal de Anchieta até a confluência com o rio Benevente	Abastecimento para consumo humano da sede municipal de Anchieta (tratamento convencional) Recreação de contato primário	Doce	Classe 2	Gestão dos resíduos sólidos do distrito de Alto Pongal
						Adoção de medidas para proteção do manancial
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Monitoramento da qualidade da água
Combate à erosão em estradas vicinais						
Adoção de medidas para proteção do manancial						



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Rio Salinas	24	Rio Salinas - de suas nascentes até a confluência com o rio Grande, inclui-se o rio Grande	Proteção das comunidades aquáticas	Doce	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Monitoramento da qualidade da água
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
Rio Salinas	25	Rio Salinas – da confluência com o rio Grande até a confluência com o rio Benevente	Pesca amadora	Salobra	Classe 1	Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Monitoramento da qualidade da água e ictiofauna
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	26	Córrego Iriri – de suas nascentes até o local classificado como água salobra	Proteção das comunidades aquáticas	Doce	Classe 2	Desenvolver pesquisas para definição do trecho de água salobra
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
	27	Córrego Iriri – do local classificado como água salobra até a sua foz no oceano, inclui-se a lagoa da Conceição (lagoa de Iriri)	Recreação de contato primário	Salobra	Classe 1	Monitoramento de balneabilidade da água na lagoa
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Controle da poluição da drenagem pluvial da rodovia BR-101
28	Foz do Córrego Iriri - Praia da Areia Preta	Recreação de contato primário Aquicultura e atividade de pesca Navegação	Salina	Classe 1	Sinalização rodoviária preventiva	
					Coleta e Tratamento dos esgotos do Balneário de Iriri	
						Gestão dos resíduos sólidos do Balneário de Iriri
						Avaliação da qualidade da areia e da balneabilidade da água da praia



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	29	Afluente da margem direita do Córrego Iriri - das suas nascentes até confluência com o Córrego Iriri (Parque Natural Municipal dos Puris)	Proteção das comunidades aquáticas	Doce	Classe 1	Revitalização de matas ciliares
						Controle da poluição da drenagem pluvial das estradas que cortam o trecho
						Sinalização rodoviária preventiva
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
	30	Lagoa de Tanharú	Recreação de contato primário Proteção das comunidades aquáticas Pesca amadora	Doce	Classe 1	Revitalização de matas ciliares
						Monitoramento da ictiofauna
						Monitoramento da balneabilidade da água
						Controle da poluição da drenagem pluvial das estradas que cortam o trecho
						Sinalização rodoviária preventiva
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
	31	Lagoa de Icarai	Recreação de contato primário Proteção das comunidades aquáticas Pesca amadora	Doce	Classe 1	Revitalização de matas ciliares
						Monitoramento da ictiofauna
						Monitoramento da balneabilidade da água
						Controle da poluição da drenagem pluvial das estradas que cortam o trecho
						Sinalização rodoviária preventiva
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
32	Praia de Guanabara e Praia de Castelhanos	Recreação de contato primário Proteção das comunidades aquáticas Aquicultura e atividade de pesca Navegação	Salina	Classe 1	Avaliação da qualidade da areia e da balneabilidade da água da praia	
					Monitoramento da ictiofauna	



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	33	Córrego Parati - de suas nascentes até a sua foz no oceano	Proteção das comunidades aquáticas Recreação de contato primário	Doce	Classe 2	Revitalização de matas ciliares
						Monitoramento da balneabilidade da água
						Controle da poluição da drenagem pluvial das estradas que cortam o trecho
						Sinalização rodoviária preventiva
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
	34	Praia de Parati e Praia de Ubu	Recreação de contato primário Aquicultura e atividade de pesca Navegação	Salina	Classe 1	Avaliação da qualidade da areia e da balneabilidade da água da praia
						Monitoramento da ictiofauna
	35	Córregos formadores da lagoa de Ubu - de suas nascentes até a lagoa, inclui-se a lagoa de Ubu	Proteção das comunidades aquáticas Recreação de contato primário Pesca amadora	Doce	Classe Especial	Criação de Unidade de Conservação
						Avaliar a necessidade de dividir o trecho ou ponte
						Revitalização de matas ciliares
						Monitoramento da ictiofauna
						Monitoramento da balneabilidade da água
						Controle da poluição da drenagem pluvial das estradas que cortam o trecho
						Sinalização rodoviária preventiva
	Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)					
	36	Praia de Tiquiçaba e Praia do Além	Recreação de contato primário Aquicultura e atividade de pesca Navegação	Salina	Classe 1	Avaliação da qualidade da areia e da balneabilidade da água da praia
Monitoramento da ictiofauna						
Implantação de emissário caso a CSU seja viabilizada						



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	37	Córregos formadores da lagoa de Maimbá - de suas nascentes até a lagoa	Proteção das comunidades aquáticas	Doce	Classe 2	Revitalização de matas ciliares
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
	38	Lagoa de Maimbá - da lagoa até o oceano	Proteção das comunidades aquáticas Recreação de contato primário Pesca amadora	Salobra	Classe 1	Monitoramento da balneabilidade da água na lagoa
						Monitoramento da ictiofauna (Piscicultura)
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Caça esgotos clandestinos
						Controle da poluição da drenagem pluvial da rodovia José Ribeiro
	Sinalização rodoviária preventiva					
	39	Lagoa de Maimbá, braço norte		Doce	Classe 3	Garantir condições de lançamento que não prejudiquem a qualidade de água na lagoa Maimbá.
	40	Lagoa de Aubaia	Proteção das comunidades aquáticas Recreação de contato primário Pesca amadora	Salobra	Classe 1	Revitalização de matas ciliares
						Monitoramento da ictiofauna
						Monitoramento da balneabilidade da água (Proibição da recreação de contato primário)
						Controle da poluição da drenagem pluvial das estradas que cortam o trecho
Sinalização rodoviária preventiva						
Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)						



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	41	Rio Meaípe - de suas nascentes até o local classificado como água salobra	Proteção das comunidades aquáticas	Doce	Classe 2	Desenvolver pesquisas para definição do trecho de água salobra
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Controle de plantas invasoras
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
	42	Rio Meaípe - do local classificado como água salobra até a sua foz no oceano	Recreação de contato primário próximo à praia de Meaípe	Salobra	Classe 1	Caça esgotos clandestinos
						Monitoramento da balneabilidade da água da praia
						Revitalização de matas ciliares
						Controle de qualidade da drenagem da área urbana
						Manutenção adequada da rede de drenagem
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
	43	Córrego Sarimoré - de suas nascentes até o local classificado como água salobra	Proteção das comunidades aquáticas	Doce	Classe 2	Desenvolver pesquisas para definição do trecho de água salobra
						Adoção de práticas adequadas de manejo do solo e uso de agrotóxicos e fertilizantes
						Revitalização de matas ciliares
						Combate à erosão em estradas vicinais
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
						Controle da poluição da drenagem pluvial das estradas que cortam o trecho
Sinalização rodoviária preventiva						



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Sub-Bacia	Trecho	Descrição do Trecho	Compatibilização entre os usos identificados em campo e usos manifestados pela sociedade	Tipo de Água	Classe de qualidade proposta	Ações necessárias
Baixo rio Benevente e bacias costeiras	44	Córrego Sarimoré - do local classificado como água salobra até a confluência com o rio Meaípe		Salobra	Classe 2	Implantação de emissário da ETE Meaípe
						Compatibilizar o plano diretor do município com o Enquadramento (expansão urbana)
						Controle de qualidade da drenagem da área urbana
	45	Foz do rio Meaípe - Praia de Meaípe, inclui-se a Praia de Maimbá	Recreação de contato primário Aquicultura e atividade de pesca Navegação	Salina	Classe 1	Manutenção adequada da rede de drenagem
Avaliação da qualidade da areia e da balneabilidade da água da praia						
						Monitoramento da ictiofauna



4. FASE C – PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA: AÇÕES PRIORIZADAS, CRITÉRIOS DE OUTORGA E COBRANÇA DEFINIDOS E ESTRATÉGIA PARA MONITORAMENTO DAS INFORMAÇÕES

O objetivo das metas do PRH Benevente consiste em estruturar, previamente, um conjunto de intervenções vinculadas aos recursos hídricos, a serem implementadas na bacia, com vistas a atingir determinados resultados que traduzam, por um lado, os anseios e expectativas sociais e, por outro, uma melhora nas condições futuras relacionadas aos recursos hídricos, seja de forma direta ou indireta (questões de natureza ambiental ou sócio institucional), visando, principalmente, o atendimento ao Cenário de Enquadramento.

A definição de metas para o PRH Benevente deu-se a partir dos problemas levantados nas fases de diagnóstico, prognóstico e discussão do Enquadramento, que consideraram também as demandas do CBH Benevente e da sociedade em geral durante as consultas públicas.

As metas selecionadas abrangem todas as áreas temáticas englobadas nos estudos de diagnóstico, a saber: recursos hídricos, saúde pública, ambiental e sócio institucional.

O total de investimentos previstos para a implementação das ações e dos programas que objetivam prevenir e/ou mitigar os problemas relacionados à demanda e qualidade das águas na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, é de R\$ 123.696.668,40, prevendo-se que: R\$ 56.014.218,00 sejam distribuídos no primeiro plano (2016/2020); R\$ 22.602.806,40 no segundo plano (2021/2025); R\$ 28.022.177,00 no terceiro plano (2026/2030); e R\$ 17.057.467,00 no quarto plano (2031/2035).

A Tabela 12 apresenta os programas e ações propostos no PRH Benevente, associados ao cronograma físico e financeiro e em seguida uma breve descrição dos programas.



Tabela 12 – Cronograma Físico Financeiro do PRH Benevente

Componente	Programa	Objetivo	Indicador	Limite de referência	1º Plano - 2016 - 2020		2º Plano - 2021 - 2025		3º Plano - 2026 - 2030		4º Plano - 2031 - 2035		Plano total	
					Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta total	Investimento
Usos prioritários das águas	Desinfecção da água utilizada para abastecimento público nos distritos	Implementação de dispositivos de desinfecção para atendimento à Portaria nº 2.914/2011 do MS, e Resolução CONAMA nº 357/2005 que obriga a desinfecção e/ou filtração simples em mananciais de classe especial e de classe 1	Número de distritos atendidos com desinfecção das águas de abastecimento	5 distritos atendidos	Implantar sistemas de desinfecção em 5 distritos	R\$ 11.868,00	-	R\$ -	-	R\$ -	-	R\$ -	Implantar sistemas de desinfecção em 5 distritos	R\$ 11.868,00
	Uso eficiente da água em sistemas de irrigação	Incentivar a redução do consumo de água na irrigação através da adoção de técnicas mais eficientes	Área em hectares abrangidas pelo programa	2.504 hectares que utilizam algum método de irrigação na bacia	Abranger com o programa os 2.504 hectares de áreas plantadas na bacia	R\$ 8.138.000,00	-	R\$ -	-	R\$ -	-	R\$ -	Abranger com o programa os 2.504 hectares de áreas plantadas na bacia	R\$ 8.138.000,00
	Estudo, pesquisa e monitoramento dos ambientes aquáticos	Preservação da biodiversidade aquática	Amostragens de ictiofauna para definição da integridade biótica	Amostrar 240 córregos e 160 pontos de rios e determinar sua integridade biótica	Amostrar 60 córregos e 40 pontos de rios e determinar sua integridade biótica	R\$ 1.253.270,00	Amostrar 60 córregos e 40 pontos de rios e determinar sua integridade biótica	R\$ 1.253.270,00	Amostrar 60 córregos e 40 pontos de rios e determinar sua integridade biótica	R\$ 1.253.270,00	Amostrar 60 córregos e 40 pontos de rios e determinar sua integridade biótica	R\$ 1.253.270,00	Amostrar 240 córregos e 160 pontos de rios e determinar sua integridade biótica	R\$ 5.013.080,00
	Monitoramento e gestão da balneabilidade	Monitoramento das condições de balneabilidade através dos resultados da avaliação das condições sanitárias das águas	Amostras de água para avaliação de coliformes termotolerantes e pH, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 274/2000	Coletar e analisar 4080 amostras de água em 17 pontos de balneabilidade	Coletar e analisar 1020 amostras de água	R\$ 38.250,00	Coletar e analisar 1020 amostras de água	R\$ 38.250,00	Coletar e analisar 1020 amostras de água	R\$ 38.250,00	Coletar e analisar 1020 amostras de água	R\$ 38.250,00	Coletar e analisar 4080 amostras de água em 15 pontos de recreação de contato primário	R\$ 153.000,00



Tabela 12 – Cronograma Físico Financeiro do PRH Benevente

Componente	Programa	Objetivo	Indicador	Limite de referência	1º Plano - 2016 - 2020		2º Plano - 2021 - 2025		3º Plano - 2026 - 2030		4º Plano - 2031 - 2035		Plano total	
					Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta total	Investimento
Conservação e proteção dos corpos de água	Cercamento das nascentes	Cercamento das nascentes sem proteção por matas na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente para evitar o pisoteio pelos animais e garantir a preservação da qualidade da água	Número de nascentes cercadas	53 nascentes cercadas	53 nascentes cercadas	R\$ 1.696.000,00	-	R\$ -	-	R\$ -	-	R\$ -	53 nascentes cercadas	R\$ 1.696.000,00
	Revitalização das matas ciliares	Revitalizar 14.486,28 hectares de matas ciliares para aumentar a disponibilidade e qualidade das águas	Área em hectares atingidas pelo programa	14.486,28 hectares de matas ciliares revitalizados	2.897,26 hectares de matas ciliares revitalizados	R\$ 14.486.280,00	3.621,57 hectares de matas ciliares revitalizados	R\$ 18.107.850,00	5.070,20 hectares de matas ciliares revitalizados	R\$ 25.350.990,00	2.897,26 hectares de matas ciliares revitalizados	R\$ 14.486.280,00	14.486,28 hectares de matas ciliares revitalizados	R\$ 72.431.400,00
	Controle da erosão em estradas vicinais	Melhoria da infraestrutura das estradas (Implantação e manutenção adequada dos dispositivos de drenagens obedecendo a declividade da estrada, tipo e características do solo e índices pluviométricos) e melhoria da qualidade e assoreamentos nos cursos de água	Metros de estradas vicinais	137.622 metros de estradas vicinais com mecanismos de controle de erosão	Implantar mecanismos de controle de erosão em 34.406 metros de estradas vicinais	R\$ 70.668,40	Implantar mecanismos de controle de erosão em 34.406 metros de estradas vicinais	R\$ 48.168,40	Implantar mecanismos de controle de erosão em 34.405 metros de estradas vicinais	R\$ 48.167,00	Implantar mecanismos de controle de erosão em 34.405 metros de estradas vicinais	R\$ 48.167,00	Implantar mecanismos de controle de erosão em 137.622 metros de estradas vicinais	R\$ 215.170,80
	Criação de Unidade de Conservação (UC)	Criação de uma nova UC na região da lagoa de Ubu	UC criada	Uma UC criada	Uma UC criada	R\$ 2.200.000,00	-	R\$ -	-	R\$ -	-	R\$ -	Uma UC criada	R\$ 2.200.000,00



Tabela 12 – Cronograma Físico Financeiro do PRH Benevente

Componente	Programa	Objetivo	Indicador	Limite de referência	1º Plano - 2016 - 2020		2º Plano - 2021 - 2025		3º Plano - 2026 - 2030		4º Plano - 2031 - 2035		Plano total		
					Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta total	Investimento	
Recuperação da qualidade dos corpos de água e saneamento	Universalização do tratamento dos efluentes domésticos urbanos	Implantação e/ou complementação das redes de coleta e das unidades de tratamento de esgotos sanitários urbanas para atingir a universalização do atendimento e das metas do Enquadramento	Número de municípios que alcançaram a meta de 100% de efluente coletado e tratado	Implantar tratamento de esgoto em 9 distritos, localidades ou sedes urbanas	Implantar tratamento de esgoto em 9 distritos, localidades ou sedes urbanas	R\$ 25.341.681,60	Implantar tratamento de esgoto complementar em 5 distritos, localidades ou sedes urbanas	R\$ 1.344.768,00	-	R\$ -	-	R\$ -	Implantar tratamento de esgoto em 9 distritos, localidades ou sedes urbanas	R\$ 26.686.449,60	
	Implantação de unidades de triagem e compostagem (UTCs) e coleta seletiva	Implantação de UTCs de lixo urbano e coleta seletiva nos municípios de Anchieta e Alfredo Chaves	Número de municípios que destinam os resíduos para UTCs e possuem coleta seletiva	Implantar UTCs de resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva em 2 municípios	Implantar UTCs e coleta seletiva em 2 sedes urbanas	R\$ 684.000,00	-	R\$ -	-	R\$ -	-	R\$ -	Implantar UTCs e coleta seletiva em 2 sedes urbanas	R\$ 684.000,00	
	Controle da poluição de origem agrícola	Redução da poluição de origem agrícola, com destaque para os agroquímicos e os fertilizantes; e o estímulo dos produtores para a adoção de práticas alternativas para o controle de pragas e doença de plantas	Estabelecimentos rurais que exercem as atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura	3652 estabelecimentos rurais que exercem as atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura contemplados pelo programa	913 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa nas atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura	913 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa nas atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura	R\$ 83.750,00	913 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa nas atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura	R\$ 50.000,00	913 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa nas atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura	R\$ 50.000,00	913 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa nas atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura	R\$ 50.000,00	3652 estabelecimentos rurais utilizando alguma prática alternativa nas atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura	R\$ 233.750,00
	Controle da poluição orgânica de origem animal	Controle da poluição de origem animal e o estímulo dos produtores para a adoção de práticas para o tratamento de dejetos animais	Número de estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias	3.670 estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias conscientizados sobre o tratamento de efluentes de origem animal	918 estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias conscientizados sobre o tratamento de efluentes de origem animal	918 estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias conscientizados sobre o tratamento de efluentes de origem animal	R\$ 83.750,00	917 estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias conscientizados sobre o tratamento de efluentes de origem animal	R\$ 50.000,00	917 estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias conscientizados sobre o tratamento de efluentes de origem animal	R\$ 50.000,00	917 estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias conscientizados sobre o tratamento de efluentes de origem animal	R\$ 50.000,00	3.670 estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias conscientizados sobre o tratamento de efluentes de origem animal	R\$ 233.750,00



Tabela 12 – Cronograma Físico Financeiro do PRH Benevente

Componente	Programa	Objetivo	Indicador	Limite de referência	1º Plano - 2016 - 2020		2º Plano - 2021 - 2025		3º Plano - 2026 - 2030		4º Plano - 2031 - 2035		Plano total	
					Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta total	Investimento
Monitoramento hidrológico	Produção científica sobre a situação dos recursos hídricos e pesquisas para definição do trecho de água salobra	Avaliar os impactos nos recursos hídricos do uso e ocupação do solo e das demandas de água na bacia	Número de pesquisas científicas concluídas: definição do trecho de água salobra; hidrologia (cheias, estiagens); sedimentologia; impactos do uso do solo nos recursos hídricos; etc.	8 pesquisas científicas	2 trabalhos científicos produzidos	R\$ 300.000,00	2 trabalhos científicos produzidos	R\$ 300.000,00	2 trabalhos científicos produzidos	R\$ 300.000,00	2 trabalhos científicos produzidos	R\$ 300.000,00	8 trabalhos científicos produzidos	R\$ 1.200.000,00
	Previsão e alerta contra eventos hidrológicos críticos	Implantação de um sistema de previsão e alerta contra enchentes	Número de prefeituras municipais capacitadas e com plano de previsão e alerta de enchentes implantado e em operação	2 sedes municipais	1 sede municipal capacitada	R\$ 79.000,00	1 sede municipal capacitada	R\$ 79.000,00	-	R\$ -	-	R\$ -	2 sedes municipais capacitadas	R\$ 158.000,00
Gestão de recursos hídricos e cidadania ambiental	Gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos	Levantar dados sobre a qualidade das águas subterrâneas além de estabelecer as características hidrogeológicas dos sistemas aquíferos que ocorrem na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	Poços de monitoramento, campanhas de avaliação e Enquadramento publicado	10 novos poços de controle instalados, realizar monitoramento e Enquadramento e plano de efetivação	Instalar 10 poços e realizar análises trimestrais em 40 pontos de controle no primeiro ano hidrológico e estabelecer uma proposta preliminar para Enquadramento das águas subterrâneas e plano de efetivação	R\$ 457.700,00	Revisar o Enquadramento e acompanhar o plano de efetivação	R\$ 6.500,00	Revisar o Enquadramento e acompanhar o plano de efetivação	R\$ 6.500,00	Revisar o Enquadramento e acompanhar o plano de efetivação	R\$ 6.500,00	10 novos poços de controle instalados, realizar monitoramento e Enquadramento e plano de efetivação	R\$ 477.200,00



Tabela 12 – Cronograma Físico Financeiro do PRH Benevente

Componente	Programa	Objetivo	Indicador	Limite de referência	1º Plano - 2016 - 2020		2º Plano - 2021 - 2025		3º Plano - 2026 - 2030		4º Plano - 2031 - 2035		Plano total	
					Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta total	Investimento
Gestão de recursos hídricos e cidadania ambiental	Programa de fomento ao Turismo Sustentável, Lazer e Cultura	Estimular o desenvolvimento sustentável do turismo e de atividades de lazer em atrativos naturais, possibilitando o estabelecimento de mecanismos de controle e gestão dos impactos provenientes das atividades turísticas; intensificando a relação das populações locais e visitantes com a recreação e lazer ligados a água; incentivando as boas práticas ligadas as atividades turísticas e culturais	Número de Empresas e prestadores de serviços turísticos cadastradas no Sistema de Cadastro de pessoas físicas e jurídicas que atuam no setor do turismo (CADASTUR)	Todas as empresas e prestadores de serviços turísticos cadastrados no CADASTUR	Apoiar à criação e fortalecimento de conselhos municipais de turismo para atuarem como agentes na gestão das águas; realizar estudos prévios para implantação de infraestrutura e estudos de capacidade de carga em atrativos naturais de relevante interesse turístico inseridos na área de influência de córregos e rios	R\$ 250.000,00	Capacitar e conscientizar as comunidades tradicionais em todos os municípios da bacia para desempenharem atividades direta e indiretamente ligadas ao turismo e à gestão das águas na área de influências de córregos e rios classificados como de classe Especial	R\$ 500.000,00	Implantar de infraestrutura em atrativos naturais na área de influência de córregos e rios classificados como de classe Especial para uso público	R\$ 100.000,00	Criar legislação estadual para regular a emissão de efluentes sólidos e líquidos advindos de empreendimentos turísticos, hoteleiros, pousadas, campings e outros na área de influência da bacia	R\$ -	Regulamentação da eliminação de resíduos sólidos e líquidos provenientes de empreendimentos turísticos, reduzindo assim os prejuízos aos recursos hídricos da bacia	R\$ 850.000,00
	Educação e Conscientização Ambiental em Recursos Hídricos	Sensibilizar a população da bacia para as questões relacionada aos recursos hídricos	Habitantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	188.051 habitantes na bacia	Ações direcionadas aos 188.051 habitantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	R\$ 625.000,00	Ações direcionadas aos 188.051 habitantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	R\$ 625.000,00	Ações direcionadas aos 188.051 habitantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	R\$ 625.000,00	Ações direcionadas aos 188.051 habitantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	R\$ 625.000,00	Ações direcionadas aos 188.051 habitantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	R\$ 2.500.000,00



Tabela 12 – Cronograma Físico Financeiro do PRH Benevente

Componente	Programa	Objetivo	Indicador	Limite de referência	1º Plano - 2016 - 2020		2º Plano - 2021 - 2025		3º Plano - 2026 - 2030		4º Plano - 2031 - 2035		Plano total	
					Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta	Investimento	Meta total	Investimento
Gestão de recursos hídricos e cidadania ambiental	Compatibilização dos Planos diretores municipais com o Enquadramento	Divulgar o PRH Benevente e o Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente para que os municípios adequem seus planos diretores ao Enquadramento	Municípios da bacia com conhecimento do PRH Benevente e Enquadramento	Todos os municípios da bacia com conhecimento do PRH Benevente e Enquadramento	Todos os municípios da bacia com conhecimento do PRH Benevente e Enquadramento	R\$ 5.000,00	-	R\$ -	-	R\$ -	-	R\$ -	Todos os municípios da bacia com conhecimento do PRH Benevente e Enquadramento	R\$ 5.000,00
	Plano de Gerenciamento Ambiental da lagoa de Maimbá	Desenvolver um programa de gerenciamento ambiental para a lagoa de Maimbá com a finalidade de implementar ações e estratégias de cunho ambiental, de forma a garantir uma gestão sustentável da bacia hidrográfica contribuinte à Lagoa Maimbá	Plano de gerenciamento ambiental da lagoa de Maimbá	Plano de gerenciamento ambiental da lagoa de Maimbá até o ano de 2025	Plano de gerenciamento ambiental da lagoa de Maimbá	R\$ 10.000,00	-	R\$ -	-	R\$ -	-	R\$ -	Plano de gerenciamento ambiental da lagoa de Maimbá	R\$ 10.000,00
	Acompanhamento da implantação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente	Estabelecimento de um processo de acompanhamento e monitoramento da implantação do PRH Benevente	Quantitativos de tempo e de recursos financeiros e institucionais alocados na execução do conjunto dos programas do PRH Benevente	-	Dotar o CBH Benevente e a AGERH dos mecanismos adequados para aferição da evolução dos resultados alcançados com o Plano e elaboração de relatório anual de monitoramento e acompanhamento do PRH Benevente	R\$ 200.000,00	Elaboração de relatório anual de monitoramento e acompanhamento do PRH Benevente	R\$ 200.000,00	Elaboração de relatório anual de monitoramento e acompanhamento do PRH Benevente	R\$ 200.000,00	Elaboração de relatório anual de monitoramento e acompanhamento do PRH Benevente	R\$ 200.000,00	Elaboração de relatório anual de monitoramento e acompanhamento do PRH Benevente	Dotar o CBH Benevente e a AGERH dos mecanismos adequados para aferição da evolução dos resultados alcançados com o Plano e elaboração de relatório anual de monitoramento e acompanhamento do PRH Benevente

Investimento PRH Benevente	1º Plano - 2016 - 2020	2º Plano - 2021 - 2025	3º Plano - 2026 - 2030	4º Plano - 2031 - 2035	Plano Total
		R\$ 56.014.218,00	R\$ 22.602.806,40	R\$ 28.022.177,00	R\$ 17.057.467,00



4.1 PROGRAMAS

4.1.1 PROGRAMA DE DESINFECÇÃO DA ÁGUA UTILIZADA PARA ABASTECIMENTO PÚBLICO NOS DISTRITOS

OBJETIVO: Implementação de dispositivos de desinfecção para atendimento à Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (MS, 2011), e Resolução CONAMA nº 357/2005 (BRASIL, 2005) que obriga a desinfecção e/ou filtração simples em mananciais de classe especial e de classe 1.

INDICADOR: Número de distritos atendidos com desinfecção.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: No trabalho estão previstos os custos referentes à instalação de um abrigo e um clorador de pastilhas nos distritos de Matilde, Ibituruí, São João de Crubixá, Aparecida e Sagrada Família que já possuem um sistema de captação e de distribuição de água. Como garantia de segurança adicional deverá ser construída uma cerca de arame farpado na captação de forma a evitar o acesso de animais.

METAS: Implantação de dispositivos de desinfecção para atendimento à Portaria nº 2.914/2011 do (MS, 2011) em cinco distritos pertencentes ao município de Alfredo Chaves até o ano de 2020.

RESPONSÁVEIS: Prefeitura Municipal de Alfredo Chaves, que deverá contar com o apoio do SAAE do município, da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, da Secretaria de Estado da Saúde e da AGERH.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Um dispositivo de desinfecção para sistema normal ou pressurizado, com capacidade para receber até 2,0 Kg de qualquer tipo de pastilha de cloro e cloração de até 60 m³/hora, apresenta um custo de R\$ 978,00 por unidade. Para a construção de cerca com perímetro de 10 m, mais o portão de aço e cadeado, adotou-se um custo de R\$ 1.000,00. O total de investimento é de R\$ 11.868,00. Na elaboração do cronograma foi considerada a realização dos empreendimentos na primeira etapa do PRH, até o ano de 2020.

4.1.2 PROGRAMA DE USO EFICIENTE DA ÁGUA EM SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

OBJETIVO: Incentivar a redução do consumo de água na irrigação através da adoção de técnicas mais eficientes.

INDICADOR: Área em hectares abrangidas pelo programa.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: O programa consiste no desenvolvimento de estudos e ações para incentivar os produtores rurais na utilização de práticas de irrigação mais eficientes sob o ponto de vista do consumo de água. As ações incluem o levantamento de dados sobre a situação atual dos sistemas de irrigação na bacia, a disponibilização de apoio técnico para os produtores aumentarem a eficiência dos sistemas, a distribuição de material informativo e o acompanhamento da evolução de consumo dos usuários outorgados.

METAS: No primeiro ano, devem ser executadas as atividades de diagnóstico, seleção de áreas e métodos, concepção da linha de crédito e implantação das estruturas demonstrativas e de coleta e divulgação dos resultados. Esses serviços devem ser mantidos de forma ininterrupta por



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

cinco anos, sendo necessário avaliar a pertinência de sua continuidade após este período.

RESPONSÁVEIS: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural - INCAPER, Produtores agrícolas que utilizem a irrigação e AGERH, com apoio da Empresa Brasileira de Agropecuária - EMBRAPA, CBH Benevente, Organizações Não Governamentais - ONGs e Agência Nacional de Águas - ANA.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O investimento estimado para as ações de diagnóstico e monitoramento de informações é de R\$ 6.185.000,00. Para a implantação dos sistemas de irrigação localizados considerou-se uma média dos investimentos necessários por hectares para todos os tipos de sistema (R\$ 3.250,00), totalizando um investimento aproximado de R\$ 8.138.000,00.

4.1.3 PROGRAMA DE ESTUDO, PESQUISA E MONITORAMENTO DOS AMBIENTES AQUÁTICOS

OBJETIVO: Preservação da biodiversidade aquática.

INDICADOR: Para cada grupo de ambientes (rios, lagoas e córregos), no primeiro plano de cinco anos, será elaborado um índice de integridade biótica. Esse índice integra características da comunidade por meio de vários atributos (ou métricas), tais como: riqueza de espécies, presença de espécies exóticas, composição trófica, abundância dos indivíduos. É uma ferramenta de avaliação semi-quantitativa do ambiente, incorporando informações ecológicas em níveis de indivíduos, populações e comunidades.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: As ações estão programadas para ocorrer durante cinco anos: Ano 1 – Planejamento das ações; Ano 2 - Amostragem em 30 córregos, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (índice de integridade biótica); Ano 3 - Amostragem em 20 pontos de rios e lagoas, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (índice de integridade biótica); Ano 4 - Amostragem em 30 córregos, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (índice de integridade biótica) e Ano 5 - Amostragem em 20 pontos de rios, análise dos dados em laboratório e elaboração das métricas (índice de integridade biótica). Ao final do ano 2, será apresentado o diagnóstico do grau de preservação da bacia com relação à ictiofauna, nos demais anos o relatório final consistirá na análise das tendências observadas.

METAS: Caracterização das tendências de mudanças, em curto, médio e longo prazo, na integridade da comunidade de peixes, incluindo rios, córregos, lagoas e espécies migradoras (deriva de ovos e larvas), que podem estar refletindo mudanças no uso do solo, na qualidade da água e barramentos, incluindo um panorama geral da integridade da comunidade de peixes, nos últimos 20 anos.

RESPONSÁVEIS: AGERH e universidades com parceria do programa Peixe-Guia do Instituto Aplysia e CBH Benevente.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O programa é dividido em 4 planos (composto por 5 anos cada um), tendo início em 2016 e finalizando no ano de 2035, sendo o custo total de R\$ 5.013.080,00.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

4.1.4 PROGRAMA DE MONITORAMENTO E GESTÃO DA BALNEABILIDADE

OBJETIVO: Monitoramento das condições de balneabilidade através dos resultados da avaliação das condições sanitárias das águas.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa pretende avaliar as condições de balneabilidade em 17 pontos de balneabilidade identificados na bacia. Os parâmetros a serem avaliados serão os coliformes termotolerantes e pH. Será realizada uma campanha semanal durante os 3 meses de verão, totalizando 12 campanhas anuais.

INDICADOR DO PROGRAMA: Amostras de água para avaliação da balneabilidade.

INDICADOR TÉCNICO: Amostras de água para avaliação de coliformes termotolerantes e pH, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 274/2000.

LIMITE DE REFERÊNCIA DO INDICADOR DO PROGRAMA: 4080 amostras de água em 17 pontos de balneabilidade.

RESPONSÁVEIS: AGERH, IEMA e CBH Benevente e os parceiros: Prefeituras municipais da bacia, CBH Benevente, Ministério do Turismo e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Será realizada uma campanha semanal durante os 3 meses de verão, totalizando 12 campanhas anuais durante os anos de 2016 a 2035. O custo por amostra de coliformes termotolerantes: R\$ 29,00 e o custo por amostra de pH: R\$ 8,50. Sendo o número de amostras necessário: 4080 de amostras de coliformes e 4080 de amostras de pH. O custo total do programa é R\$ 153.000,00.

4.1.5 PROGRAMA DE CERCAMENTO DAS NASCENTES

OBJETIVO: Cercamento das nascentes sem proteção por matas na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente para evitar o pisoteio pelos animais e garantir a preservação da qualidade da água.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Para o programa está prevista a instalação de cercas nas nascentes dos cursos de água propostos para Enquadramento na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. Para cada nascente serão necessários 314 metros de cerca, considerando o cercamento a 50 metros de distância do olho de água da nascente.

INDICADOR DO PROGRAMA: Número de nascentes cercadas.

LIMITE DE REFERÊNCIA DO INDICADOR DO PROGRAMA: 53 nascentes cercadas.

RESPONSÁVEIS: AGERH, IEMA e CBH Benevente e os parceiros: Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal - IDAF, INCAPER, prefeituras, Programa Reflorestar do Governo do estado do Espírito Santo.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Deverão ser providenciados mourões, arames, distanciadores de aço e grampos que serão utilizados no cercamento das nascentes. Para a construção de cerca, portão de aço, cadeado e mão de obra, adotou-se um custo de R\$ 32.000,00. O custo total do programa é R\$ 1.696.000,00.



4.1.6 PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DAS MATAS CILIARES

OBJETIVO: Revitalizar 14.486,28 hectares de matas ciliares para aumentar a disponibilidade e qualidade das águas.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Aumento da disponibilidade hídrica, melhoria da qualidade das águas superficiais, contenção de erosões e de desmoronamentos em matas ciliares, diminuição de assoreamentos nos cursos de água, benefícios à flora e fauna local pela restauração de habitats, dentre outros.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O primeiro passo para que o programa alcance bons resultados consiste em envolver as comunidades e proprietários rurais visando a sensibilização para a busca de soluções dos problemas ambientais e suas consequências, por meio da educação ambiental de forma continuada. Os proprietários rurais são os responsáveis diretos pela conservação e restauração das áreas de preservação permanente, em especial das matas ciliares, nascentes e áreas de recarga. O trabalho a médio e longo prazo que envolva crianças e jovens nas escolas deve ser também considerado. Mudanças produzidas deverão contemplar 75% do total em espécies pioneiras, 15% em espécies secundárias iniciais e 10% de espécies secundárias tardias e climáceas, na escala sucessional, para alcançar mais rapidamente o resultado desejado.

RESPONSÁVEIS: Programa Reflorestar do Governo do estado do Espírito Santo, AGERH, IEMA, prefeituras e ONGs. Parceiros: IDAF, INCAPER, produtores rurais e universidades.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O programa é dividido em quatro planos: 1º Plano - revitalizar 2.897,26 hectares de matas ciliares (20%); 2º Plano - revitalizar 3.621,57 hectares de matas ciliares (25%); 3º Plano - revitalizar 5.070,20 hectares de matas ciliares (35%); 4º Plano - revitalizar 2.897,26 hectares de matas ciliares (20%). Sendo os custos referentes à implantação totalizando R\$ 72.431.400,00.

4.1.7 PROGRAMA DE CONTROLE DA EROSÃO EM ESTRADAS VICINAIS

OBJETIVO: Melhoria da infraestrutura das estradas (implantação e manutenção adequada dos dispositivos de drenagens obedecendo a declividade da estrada, tipo e características do solo e índices pluviométricos) e melhoria da qualidade e assoreamentos nos cursos de água.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Contenção da erosão hídrica e melhoria da qualidade de água e assoreamento dos cursos de água.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Elaboração de cartilhas, mapas e criação de banco de dados com fotos e coordenadas geográficas para acompanhamento da evolução dos procedimentos adotados. Instalação de dispositivos contando com estruturas de recepção e infiltração de água em 137.622 metros de estradas vicinais, estabilização e revegetação das erosões existentes; e vistoria periódica das vias, principalmente em períodos chuvosos.

RESPONSÁVEIS: Prefeituras municipais e AGERH. Parceiros: INCAPER, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, EMBRAPA, Programa Reflorestar do Governo do estado do Espírito Santo, sindicatos rurais, governo estadual e federal, CBH Benevente e ONGs.



CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Foi estimado um valor de R\$ 215.700,00 para o cenário de 20 anos (2016 a 2035).

4.1.8 PROGRAMA DE CRIAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

OBJETIVO: Criação de uma nova UC na região da lagoa de Ubu.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Apoio ao ordenamento da ocupação na região; estímulo a atividades econômicas sustentáveis, como o turismo agroecológico e as boas práticas agrícolas; prevenção e minimização de riscos e ameaças ao ambiente; valorização cultural da região, que abriga elementos de valor histórico, cultural e antropológico de grande relevância.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: A criação de uma UC geralmente se dá quando há uma demanda da sociedade para proteção de áreas de importância biológica e cultural ou de beleza cênica, ou mesmo para assegurar o uso sustentável dos recursos naturais pelas populações tradicionais. É importante que a criação de uma UC leve em conta a realidade ambiental local, para que exerça influência direta no contexto econômico e socioambiental. Compete ao órgão que está propondo a criação da nova UC elaborar os estudos técnicos preliminares e realizar a consulta pública e os demais procedimentos para a criação da unidade.

RESPONSÁVEIS: CBH Benevente. Parceiros: Programa Reflorestar do Governo do estado do Espírito Santo, AGERH e IEMA.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo estimado para o programa é de R\$ 2.200.000,00 e se refere à execução de estudos técnicos e a realização de consulta pública para a criação da unidade. É necessário avaliar a necessidade de desapropriação, que pode acarretar custos adicionais.

4.1.9 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DO TRATAMENTO DOS EFLUENTES DOMÉSTICOS URBANOS

OBJETIVOS: Implantação e/ou complementação das redes de coleta e das unidades de tratamento de esgotos sanitários urbanas para atingir a universalização do atendimento e das metas do Enquadramento.

INDICADORES: Número de municípios que alcançaram a meta de 100% de efluente coletado e tratado.

METAS: Implantar sistemas completos de esgotamento sanitário ou complementar sistemas existentes com respectivo tratamento, como Prioridade 1 até o ano 2020; e até o ano de 2025 a Prioridade 2, completando 100% dos esgotos coletados e tratados atendendo o Enquadramento até o ano de 2025.

RESPONSÁVEIS: Prefeituras Municipais, CESAN e SAAE. Parceiros: Ministério das Cidades, FUNASA e AGERH.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: 1º Plano de investimentos (2016-2020) e Prioridade 1 de implantação do tratamento: Urânia, Matilde, Alfredo Chaves, Ibituruí, Crubixá, Aparecida, Sagrada Família, Alto Pongal Meaípe e Todos os Santos. 2º Plano (2021-2025) e a Prioridade 2 de implantação do tratamento convencional: Urânia, Alfredo Chaves, Aparecida, Alto Pongal e



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Meaípe e Todos os Santos. O programa está previsto de ocorrer entre os anos de 2016 e 2025, sendo investido no total R\$ 26.686.449,60.

4.1.10 PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE UNIDADES DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM (UTC) E COLETA SELETIVA

OBJETIVO: Implantação de unidades de triagem e compostagem de lixo urbano e coleta seletiva nos municípios de Anchieta e Alfredo Chaves.

INDICADORES: Número de municípios que destinam os resíduos para UTC e possuem coleta seletiva.

DESCRIÇÃO DA AÇÃO E PROCEDIMENTOS: Implantação de unidades de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos e coleta seletiva nos municípios de Anchieta e Alfredo Chaves.

METAS: Implantação e operação de unidades de triagem e compostagem e coleta seletiva nos municípios de Anchieta e Alfredo Chaves até o ano de 2025.

RESPONSÁVEIS: Prefeituras municipais. Parceiros: SEAMA, IEMA, AGERH, FUNASA, Ministério das Cidades, CBH Benevente e ONGs.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Na elaboração do cronograma, considerou-se uma distribuição uniforme dos investimentos desde o ano de 2016 até o ano de 2020 totalizando R\$ 684.000,00.

4.1.11 PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO DE ORIGEM AGRÍCOLA

OBJETIVO: Redução da poluição de origem agrícola, com destaque para os agroquímicos e os fertilizantes; e o estímulo dos produtores para a adoção de práticas alternativas para o controle de pragas e doença de plantas.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Conscientização do produtor quanto à forma correta e consciente de se utilizar os agroquímicos e fertilizantes; a redução do deflúvio de partículas de solo contendo resíduos de defensivos e fertilizantes nos cursos de água; a redução do risco de formação de processos eutrofizantes em corpos de água; a redução na utilização de agrotóxicos; e a redução dos riscos de intoxicação e contaminação humana pelos defensivos. Tais benefícios trazem melhorias para o produtor que ganha maior eficiência nas aplicações, reduz seu custo final, diferencia seu produto e melhora sua qualidade de vida. Além disso, serão beneficiados os demais usos das águas, tais como abastecimento doméstico, recreação e outros. Para o programa estão previstas a orientação de 3652 estabelecimentos rurais que exercem as atividades de produção de lavouras temporárias e permanentes e horticultura e floricultura para a utilização de práticas alternativas de controle de pragas e doenças.

RESPONSÁVEIS: IDAF e INCAPER. Parceiros: AGERH, IEMA e CBH Benevente.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O valor total do programa é R\$ 233.750,00, referente ao valor do filme educativo das cartilhas, apoio técnico e outras despesas para o período de 2016 a 2035.



4.1.12 PROGRAMA DE CONTROLE DA POLUIÇÃO ORGÂNICA DE ORIGEM ANIMAL

OBJETIVO: Controle da poluição orgânica de origem animal e o estímulo dos produtores para a adoção de práticas para o tratamento de dejetos animais.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Redução da DBO, manutenção da qualidade física, química e biológica das águas, o maior aproveitamento do esterco, vindo a ser mais uma renda para o produtor, melhoria do meio ambiente, seja na qualidade do ar ou nas condições sanitárias, a melhoria nas condições de higiene das instalações, devido à limpeza diária e a redução na emissão de gases causadores do efeito estufa a partir da queima do biogás, o que promove uma série de benefícios como: substituição da lenha e redução da necessidade de corte de árvores, redução dos odores desagradáveis, economia de gás de cozinha, entre outros benefícios. Para o programa estão previstas a orientação de 3.670 estabelecimentos rurais que desenvolvem atividades pecuárias conscientizados sobre o tratamento de efluentes de origem animal.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O total de investimento para o programa é de R\$ 233.750,00, sendo que os investimentos serão distribuídos entre os anos de 2016 a 2035.

4.1.13 PROGRAMA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE A SITUAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E PESQUISAS PARA DEFINIÇÃO DO TRECHO DE ÁGUA SALOBRA

OBJETIVO: Avaliar os impactos nos recursos hídricos do uso e ocupação do solo e das demandas de água na bacia.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Melhorar o conhecimento das condições de disponibilidade hídrica da bacia, e dos potenciais fatores de pressão e impactos nos recursos hídricos.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa consiste no fomento e acompanhamento de trabalhos científicos sobre a situação dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente. Trata-se de um programa contínuo de projetos acadêmicos sobre os recursos hídricos, ligados a temas como qualidade das águas; sedimentologia; hidrologia (cheias e estiagens); impactos do uso do solo nos recursos hídricos; entre outros que o CBH julgar interessante. Foram propostas oito linhas de pesquisas.

METAS: Produzir 2 trabalhos científicos por quinquênio e 8 até o ano de 2035.

RESPONSÁVEIS: UFES e outras instituições de ensino superior. Parceiros: AGERH, ANA, CESAN, CBH Benevente e prefeituras municipais.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Para composição dos custos desse programa foram realizadas estimativas de despesas diversas para realização de pesquisas similares aos temas listados anteriormente: diárias de campo (alimentação e hospedagem); combustível; locação de veículo, aquisição de computadores, máquina fotográfica, GPS, etc.; bolsa de estudo ao nível de mestrado (em conformidade com valores praticados pela Capes e CNPq); taxa de bancada; entre outros custos. Custo total previsto: R\$1.200.000,00, sendo R\$150.000,00 por pesquisa a ser desenvolvida.



4.1.14 PROGRAMA DE PREVISÃO E ALERTA CONTRA EVENTOS HIDROLÓGICOS CRÍTICOS

OBJETIVO: Implantação de um sistema de previsão e alerta contra enchentes.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: O sistema de previsão e alerta de enchentes figura entre as chamadas medidas não estruturais de controle de inundações. O programa especifica e descreve as ações a serem empreendidas antes, durante e após eventos de inundações. Ele incorpora a definição das equipes de gestão de estados de crise causados por inundações, os equipamentos requeridos, procedimentos operacionais, ações de saúde pública e segurança coletiva, definição de rotas de evacuação, abrigos, estoques de alimentos e medicamentos destinados à população desabrigada, comunicação com a imprensa, rádio e televisão, entre outros aspectos. O programa refere-se, portanto, à organização da resposta conjunta do poder público e da população à ocorrência de inundações. Através desse programa espera-se melhorar o conhecimento do comportamento dos rios da bacia em regime de vazões de cheias, prevendo e alertando à população sobre a ocorrência de potenciais enchentes, possibilitando assim, reduzir a ocorrência e minimizar os danos das inundações ribeirinhas em áreas urbanas.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O programa consiste na implantação de um sistema de previsão e alerta de enchentes para os municípios de Alfredo Chaves e Anchieta. O alcance dos objetivos do programa está vinculado à implementação de uma infraestrutura computacional e de observação hidrológica, desenvolvimento de pesquisas e ferramentas tecnológicas para geração e divulgação de informações.

METAS: Uma sede urbana capacitada e com plano de previsão e alerta de enchentes implantado e em operação por quinquênio, totalizando duas sedes urbanas até 2025.

RESPONSÁVEIS: AGERH, INCAPER, prefeituras municipais e Defesa Civil. Parceiros: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Ministérios das Cidades e da Integração Nacional, ANA e CBH Benevente.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total previsto para o programa é de R\$ 158.000,00. Para composição dos custos foi prevista a modernização da estação fluviométrica existente na bacia (Matilde), tornando-a telemétrica, ou seja, com capacidade para transmissão de dados em tempo real para uma central de operação do sistema de alerta, ou diretamente para os profissionais (para celulares, por exemplo) ligados a esse. Para isso, foram previstos também os custos mensais para manutenção de um serviço de armazenamento e transmissão dos dados telemétricos enviados pelas estações. Além das despesas com a compra dos equipamentos e estruturação das defesas civis municipais é necessário levar em conta outras despesas. As principais são: contas de água, luz e telefones, desses locais, e o custo de manter os leitores com a capacidade de envio de torpedos via GSM.

4.1.15 PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

OBJETIVOS: Levantar dados sobre a qualidade das águas subterrâneas além de estabelecer as características hidrogeológicas dos sistemas aquíferos que ocorrem na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.



BENEFÍCIOS ESPERADOS: Essa ação é importante para a gestão das águas subterrâneas na área e para que sejam estabelecidas condições de bombeamento de forma a controlar a expansão da cunha salina rumo aos aquíferos continentais. O avanço da cunha salina pode gerar contaminação dos aquíferos de forma irreversível ou pelo menos de alto custo de descontaminação.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Realizar o detalhamento da distribuição dos sistemas aquíferos na bacia, implantar rede de monitoramento regional e realizar a coleta de dados e manutenção na rede de monitoramento regional.

RESPONSÁVEIS: AGERH com parceria do IEMA.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total estimado para o programa é de R\$ 477.400,00, que pode ser assim discriminado: seleção dos pontos para implantação da rede de monitoramento, construção dos poços de monitoramento (10), coleta e análise físico - química e bacteriológica e elaboração do Enquadramento.

4.1.16 PROGRAMA DE FOMENTO AO TURISMO SUSTENTÁVEL, LAZER E CULTURA

OBJETIVOS: Estimular o desenvolvimento sustentável do turismo e de atividades de lazer em atrativos naturais, possibilitando o estabelecimento de mecanismos de controle e gestão dos impactos provenientes das atividades turísticas, intensificar a relação das populações locais e visitantes com a recreação e lazer ligados a água e incentivar as boas práticas ligadas as atividades turísticas e culturais.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Monitorar o número de empreendimentos turísticos e prestadores de serviços turísticos tendo como base referencial do Cadastro de Prestadores de Serviços Turísticos do Ministério do Turismo; Criar a interlocução entre a Secretaria de Turismo - SETUR e AGERH para desenvolvimento de ações ligadas ao fomento da atividade turística; Realizar estudos prévios para implantação de infraestrutura e estudos de capacidade de carga em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade e de relevante interesse turístico inseridos na área de influencia da bacia; Melhorar e proteger a qualidade das águas da bacia nas áreas com influência direta da atividade turística; Estimular a valorização e proteção dos atrativos turísticos da bacia; e Estimular e apoiar boas práticas ligadas à sustentabilidade da atividade turística na bacia.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Para o desenvolvimento efetivo da atividade turística com a geração de emprego e renda são necessárias ações que estimulem a formulação de políticas públicas com o envolvimento da população através do reconhecimento das boas práticas. As ações que irão desencadear a formulação de políticas públicas e mobilização social *a priori* devem se iniciar de forma transversal e dentro das próprias estruturas que desenvolvem as atividades nas instâncias governamentais e, em seguida, atingir toda a sociedade. Foram estabelecidas cinco temáticas a serem priorizadas.

RESPONSÁVEIS: SETUR, AGERH e IEMA. Parceiros: Conselhos Municipais de Turismo e Cultura, CBH Benevente, ONGs, Ministério do Turismo, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE e Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC.



CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Os investimentos para o programa totalizam R\$ 850.000,00, sendo dividido entre quatro planos, tendo início em 2016 e finalização em 2035.

4.1.17 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO E CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL EM RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVO: Sensibilizar a população da bacia para as questões relacionadas aos recursos hídricos, levando-a a agir como ator diretamente envolvido na identificação e solução dos problemas, em ações continuadas e integradas aos programas dos outros componentes que compõem esse programa.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Maior participação dos segmentos da sociedade civil nas questões relacionadas aos recursos hídricos, pela sensibilização para o tema; Utilização do PRH pelos gestores municipais como um instrumento de gestão, auxiliando-os na tomada de decisões e contribuindo para a construção dos planos diretores dos municípios; e Mudança de hábitos de consumo na população em geral, com vistas à minimização de perdas, desperdícios, contaminações e poluições dos mananciais hídricos.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: É composto pela Educação Ambiental Formal - Articulação entre as Secretarias de Estado de Educação e SEAMA para continuidade do Programa de Educação Ambiental do estado do Espírito Santo, em suas linhas de ação propostas para a educação ambiental formal e Educação Ambiental Não Formal - Apoiar as associações e grupos representativos de segmentos da sociedade diretamente relacionados aos recursos hídricos como grupos de pescadores, praticantes de atividades náuticas, esportivas, de lazer, de turismo e outros na divulgação e aplicação das leis ambientais e cuidados com as águas superficiais e subterrâneas.

RESPONSÁVEIS: AGERH, Secretaria de Estado da Educação e SEAMA. Parceiros: INCAPER, IEMA, IDAF, prefeituras municipais, CBH Benevente, sindicatos rurais, ONGs e universidades.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo total estimado para o programa é de R\$ 2.500.000,00 a serem investidos igualmente nos planos quinquenais, sendo aplicados R\$ 625.000,00 em ações direcionadas aos 188.051 habitantes da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente em cada plano.

4.1.18 PROGRAMA DE COMPATIBILIZAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS COM O PRH E ENQUADRAMENTO

OBJETIVO: Divulgar o PRH e o Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente para que os municípios adequem seus planos diretores ao Enquadramento.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: O Plano Diretor Municipal, instrumento central de gestão urbana, apresenta-se com condições de contribuir efetivamente para a proteção dos recursos hídricos ao reconhecer que o desenvolvimento e o crescimento das cidades devem preservar todos os recursos necessários à vida e ao contemplar mecanismos que possibilitam o controle de uso e ocupação do solo. Convive com e pode complementar o Plano de Recursos Hídricos, documento privilegiado para a gestão da água que se constitui no instrumento central de planejamento regional dos recursos hídricos, podendo contribuir com os municípios em relação às diretrizes gerais de gestão da água e do uso e ocupação do solo.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Os municípios devem receber uma cópia da resolução do Enquadramento aprovada pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos. Este instrumento faz parte do planejamento dos usos da água (Plano de Recursos Hídricos).

RESPONSÁVEIS: CBH Benevente e AGERH. Parceiros: Prefeituras Municipais.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O custo do programa refere-se à disponibilização do estudo em versão digital e impressa aos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, totalizando aproximadamente R\$ 5.000,00. Além disso, é preciso que o CBH se mobilize para discutir os principais pontos do PRH junto às prefeituras municipais.

4.1.19 PROGRAMA DO PLANO DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL DA LAGOA DE MAIMBÁ

OBJETIVO: Desenvolver um programa de gerenciamento ambiental para a lagoa de Maimbá com a finalidade de implementar ações e estratégias de cunho ambiental, de forma a garantir uma gestão sustentável da bacia hidrográfica contribuinte à Lagoa Maimbá.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Garantir a proteção, qualidade das águas e a sustentabilidade ambiental da Lagoa de Maimbá.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: O desenvolvimento das medidas pró-ativas para o desenvolvimento do programa de gerenciamento ambiental da Lagoa de Maimbá deve ser fundamentado pela legislação ambiental federal e estadual vigentes. Nesta concepção, devem ser abordadas as questões do uso da água e o respeito à faixa marginal de proteção (FMP) como direcionadores principais de um plano de ação. O Plano Diretor de Lagoas Costeiras (PDLC, 2011) deve ser levado em consideração. O Gerenciamento ambiental da Lagoa de Maimbá deve ser implementado com a criação de um Conselho Gestor na localidade (envolvendo os diferentes atores sociais) e com a participação do município de Anchieta. Dentro do programa devem estar previstas ações como a modelagem das águas, o acompanhamento dos planos diretores municipais e um programa de monitoramento da qualidade das águas.

RESPONSÁVEIS: CBH Benevente e AGERH. Parceiros: Samarco, prefeituras municipais, ONGs e universidades.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Os custos estimados se referem à confecção do plano de gerenciamento ambiental da Lagoa de Maimbá e não foram considerados os custos para implementação das ações, uma vez que as mesmas serão definidas durante a elaboração do plano. Sendo assim, prêve-se o investimento inicial de R\$ 10.000,00 para mobilização do CBH para a criação do Plano de Gerenciamento Ambiental da lagoa de Maimbá. Considerando a problemática existente em relação à utilização da lagoa de Maimbá é recomendado que o Plano de gerenciamento seja elaborado até o ano de 2017.

4.1.20 PROGRAMA DE ACOMPANHAMENTO DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BENEVENTE

OBJETIVO: Estabelecimento de um processo de acompanhamento e monitoramento da implantação do PRH Benevente.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Este programa possui caráter nitidamente gerencial e propõe um processo que acompanhe e monitore a evolução das ações previstas nos programas do PRH Benevente no que diz respeito ao atingimento das metas previstas e ao cronograma físico e financeiro dos mesmos. Cabe a este programa, também, a tarefa de identificar, informar e orientar as providências relativas aos programas que necessitarão ser tomadas, especialmente quando estes estiverem desconformes com o planejado, fornecendo informações gerenciais atualizadas e relevantes ao CBH Benevente.

RESPONSÁVEIS: CBH Benevente e AGERH. Parceiros: IEMA e entidades executoras dos programas e ações do PRH Benevente.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Os custos do programa estão incluídos nos custos já definidos para a execução dos demais programas, sendo que a compilação dos resultados e a elaboração dos relatórios, inicialmente, serão realizadas no escopo das atividades regulares do CBH Benevente e Agência da bacia. No caso da necessidade de contratação de uma consultoria específica para apoio a este programa, prevê-se um custo anual de R\$ 40.000,00, totalizando R\$ 800.000,00, nos 20 anos de implementação do PRH Benevente. O cronograma de execução deste Programa se estende por todo o período de implementação do PRH Benevente, destacando-se os períodos quadrienais de revisão do orçamento do PRH.

4.2 ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO DE INFORMAÇÕES SOBRE A BACIA

4.2.1 PROGRAMA A

OBJETIVO: Ampliar a avaliação espacial e de tendência da qualidade das águas interiores, de modo a subsidiar a gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente no âmbito da bacia hidrográfica, no que tange às diretrizes sócio-econômicas e ambientais para a formulação de programas de desenvolvimento do estado do Espírito Santo.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Ampliar o conhecimento espacial e de condições da qualidade das águas em termos da expansão do rol de parâmetros, incluindo a caracterização de condições naturais; proporcionar a avaliação de tendência da qualidade das águas; definir os segmentos dos rios Benevente e Salinas onde há transição entre águas doces e salobras; caracterizar a qualidade das águas em trechos de águas salobras; caracterizar a qualidade das águas na foz dos principais afluentes do rio Benevente; e incorporar variáveis associadas às atividades econômicas desenvolvidas na bacia, em especial metais, fenóis totais e agrotóxico.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: Propõe-se ampliar a rede operada sistematicamente pela AGERH na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, com inclusão de 7 pontos de monitoramento, sendo dois pontos na calha principal, dos quais um na região de sua nascente, com o objetivo de caracterizar condições naturais ou com mínima interferência antrópica, e outro no trecho de águas salobras, e cinco em seus afluentes. Amostragem completa semestral (chuva e estiagem) de 48 parâmetros e amostragem simplificada trimestral de 18 parâmetros.

RESPONSÁVEIS: AGERH.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O programa apresenta um custo total de R\$ 1.050.366,34 durante os 20 anos de horizonte do PRH.



4.2.2 PROGRAMA B

OBJETIVO: Acompanhar a melhoria da qualidade das águas associada ao atendimento das metas do Enquadramento e à implementação das demais ações previstas no âmbito do PRH da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Indicar o nível de recuperação da qualidade das águas, relacionada às ações de gestão dos recursos hídricos implementadas na bacia, com ênfase no acompanhamento das metas intermediárias e finais de Enquadramento; subsidiar, se necessário, o realinhamento das ações de gestão dos recursos hídricos propostas e a definição de medidas complementares; e conhecer a categoria de balneabilidade das águas interiores e litorâneas nas áreas de maior fluxo de usuários, de forma a assegurar as condições necessárias à recreação de contato primário.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: É proposta a implantação de 39 pontos de amostragem, cuja maioria deverá localizar-se em exutórios de afluentes do rio Benevente e captações para abastecimento público, constando ainda pontos em lagoas e seus formadores principais, priorizando-se aqueles de pior qualidade, definidos com base em inspeção *in loco* e medição de parâmetros de campo, e em praias. Em complementação, propõe-se integrar os pontos de amostragem operados por usuários, num total de 21, situados em corpos de água lóticos e lênticos, em trechos do rio Benevente e de seus afluentes ribeirão São Joaquim e rios Iriritimirim e Salinas e nas lagoas de Ubu e Maimbá. Quanto às águas costeiras, sugere-se preliminarmente um total de 6 praias a serem caracterizadas, podendo ser incorporadas outras com uso intensivo das águas por banhistas, a partir de levantamento de campo. Acrescentam-se os 7 pontos situados na bacia da rede de monitoramento do programa da balneabilidade das águas litorâneas do estado do Espírito Santo, de responsabilidade da AGERH. Amostragem semestral (chuva e estiagem) dos parâmetros turbidez, fósforo, nitrogênio, OD e coliformes e para a balneabilidade uma campanha semanal nos meses de maior fluxo e mensal nos demais períodos para coliformes termotolerantes.

RESPONSÁVEIS: AGERH.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: O programa apresenta um custo total de R\$ 876.103,40 durante os 20 anos de horizonte do PRH.

4.2.3 PROGRAMA C

OBJETIVO: Implantar uma rede de monitoramento fluviométrico na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, possibilitando a quantificação do comportamento histórico das vazões dos seus principais cursos de água, de suma importância para estimativas mais confiáveis do balanço hídrico entre a disponibilidade e as demandas pelo uso da água.

BENEFÍCIOS ESPERADOS: Ampliar a rede de monitoramento hidrológico existente. A complementação da rede de estações hidrométricas permitirá atualizar / revisar os estudos de disponibilidade hídrica do PRH.

DESCRIÇÃO METODOLÓGICA: É proposto neste programa a implantação e operação de mais 4 estações fluviométricas. As estações de monitoramento previstas neste programa devem ser compostas de sensor de chuva (pluviógrafo); sensor de nível de água (linígrafo), *data logger* para



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

armazenamento dos dados; *software* para download dos dados e configuração dos sensores e *datalogger*; painel solar; bateria recarregável; caixa de proteção selada para o *datalogger*; cabos para conexão dos sensores ao *datalogger*; tripé e acessórios para instalação (hastes, braços, suportes e pratos necessários para fixação dos sensores, parafusos, roscas, abraçadeiras, cabos de aço e ganchos / pinos para estaiamento, barras de cobre e cabos para aterramento).

RESPONSÁVEIS: CBH Benevente e AGERH. Parceiros: IEMA e entidades executoras dos programas e ações do PRH Benevente.

CRONOGRAMA E ORÇAMENTO: Os custos deste programa contemplam a aquisição dos equipamentos, instalação das estações e operação das mesmas. Custo inicial total: R\$ 72.000,00. Custo anual total (4 campanhas por ano): R\$ 24.000,00. Totalizando R\$ 552.000,00 no horizonte de 20 anos do PRH.

4.3 DIRETRIZES PARA A COBRANÇA DO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

A Cobrança do Uso de Recursos Hídricos é um instrumento de gestão de recursos hídricos que ainda se encontra em processo de consolidação e amadurecimento no Brasil. As metodologias ainda não induzem os usuários, de forma satisfatória, ao uso racional da água. Elas se consolidam e evoluem na medida em que os CBHs internalizam a necessidade de se aplicar metodologias de Cobrança para captar, de forma mais precisa, as externalidades causadas pelo uso da água.

Segundo a Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997), a Cobrança deve promover:

- ✓ O reconhecimento da água como um bem econômico e indicar seu real valor;
- ✓ O uso racional das águas;
- ✓ O financiamento das ações previstas nos Planos de Recursos Hídricos.

Contudo, cabe ressaltar que as metodologias de Cobrança não devem ser encaradas como algo estático e sim como um ciclo dinâmico de constante aprendizado. Buscando-se sempre as diretrizes de uso racional da água, interface com os demais instrumentos de gestão e capacidade de arrecadação para a implementação das ações previstas no Enquadramento dos Corpos de Água e no Plano de Recursos Hídricos.

Por isso, sugere-se que a metodologia de Cobrança leve em consideração alguns importantes avanços:

- ✓ Descontos crescentes no valor a ser cobrado para usuários que utilizarem métodos de irrigação mais eficientes; como na metodologia do Comitê Federal do Piracicaba Capivari e Jundiá (PCJ);
- ✓ Consumo médio *per capita* de água em uma dada cidade/comunidade; acrescentando benefícios na medida em que um município atinja índices mais aceitáveis de consumo;
- ✓ Percentual de perdas dos sistemas de abastecimento urbano;



- ✓ A introdução da Outorga pelo lançamento de fósforo em lagos e reservatórios, conforme Instrução Normativa do IEMA nº 007/2006.

4.3.1 METODOLOGIA DE COBRANÇA PROPOSTA PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BENEVENTE

A metodologia de Cobrança proposta para ser adotada como base para a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente é a metodologia a ser utilizada pelo CBH Pontões e Lagoas do Doce e CBH Guandu, afluentes do rio Doce, pelos seguintes motivos:

- ✓ É uma metodologia já conhecida por parte dos usuários de recursos hídricos do Estado;
- ✓ É a metodologia mais avançada de Cobrança existente no Brasil, uma vez que, esta metodologia reflete em parte o que deu certo e errado em outras bacias hidrográficas onde já foi implementada a Cobrança;
- ✓ Possui baixo custo operacional de implementação para o estado.

Apesar de ainda não ter se iniciado a Cobrança na parte capixaba da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, os comitês Guandu e Pontões e Lagoas já deliberaram sobre a metodologia de Cobrança através das deliberações CBH Guandu nº 02/2011 e CBH São José nº 02/2011. Estas metodologias são idênticas às da calha principal, com apenas duas diferenças. A primeira diferença é a valoração de 15% do PPU_{cap} para águas subterrâneas. E a segunda é o próprio valor dos PPU's que se mantiveram mais altos do que os praticados no resto da bacia. Os valores dos respectivos PPU's são: PPU_{cap} , varia de R\$ 0,023 a R\$ 0,035 por m^3 ; $PPU_{lanç}$, varia de R\$ 0,119 a R\$ 0,160 por kg de $DBO_{5,20}$ e; PPU_{transp} , varia de R\$ 0,035 a R\$ 0,053 por m^3 . Ressaltando que os PPU's se elevam na medida em que a Entidade Delegatária cumprir suas metas no contrato de gestão.

A metodologia da Bacia Hidrográfica do Rio Doce inova na medida em que não considera na sua fórmula a quantidade consumida de água. Isso se dá pelo fato de vários usuários não possuírem equipamentos de medição, gerando um custo de implementação da metodologia elevado, com pouco diferencial arrecadatário e com pouquíssimos usuários de fato beneficiados por tal mecanismo. Como esta fórmula se diferencia significativamente das demais, por não incluir no cálculo da Cobrança o valor referente ao consumo de água, foi mais fácil desassociar aos Preços Públicos Unitários (PPUs) praticados em outras bacias, o que elevou significativamente o potencial de arrecadação da bacia.

A fórmula geral da Cobrança de forma simplificada se resume a equação:

$$\text{Valor}_{total} = (\text{Valor}_{cap} + \text{Valor}_{lanç} + \text{Valor}_{transp}) \times K_{gestão}$$

Na qual:

Valor_{total} = valor anual total de Cobrança, em R\$/ano;

Valor_{cap} = valor anual de Cobrança pela captação de água, em R\$/ano;



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Valor_{lanç} = valor anual de Cobrança pelo lançamento de carga orgânica, em R\$/ano;

Valor_{transp} = valor anual de Cobrança pela transposição de água, em R\$/ano;

K_{gestão} = coeficiente que leva em conta o efetivo retorno à Bacia Hidrográfica do Rio Doce dos recursos arrecadados com a Cobrança pelo uso de recursos hídricos.

O **K_{gestão}** é igual a um, quando os recursos arrecadados com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos voltarem integralmente para a bacia, e igual a zero quando isto não ocorrer.

O **Valor_{cap}** é definido conforme mostra a equação:

$$\mathbf{Valor_{cap} = Q_{cap} \times PPU_{cap} \times K_{cap\ classe} \times K_t}$$

Sendo:

Valor_{cap} = valor anual de Cobrança pela captação de água, em R\$/ano;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³/ano;

PPU_{cap} = Preço Público Unitário para captação, em R\$/m³;

K_{cap classe} = coeficiente que leva em conta a classe de Enquadramento do corpo de água no qual se faz a captação, sendo igual a 1 enquanto o Enquadramento não estiver aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos;

K_t = coeficiente que leva em conta a natureza do uso e/ou as boas práticas de uso e conservação da água.

O **Q_{cap}** é volume de água outorgado. Contudo, caso o usuário possua medição, o **Q_{cap}** é substituído pelo fator ($K_{out} \times Q_{cap\ out} + K_{med} \times Q_{cap\ med}$), sendo que, os valores de **K_{out}** e **K_{med}** variam de acordo com a proporção da vazão efetivamente captada em relação à vazão outorgada. Quando esta relação é menor do que 100%, o preço do m³ de água se torna mais alto. O valor extremo é atingido quando o usuário não capta água, mesmo tendo a sua Outorga. Neste caso, o valor a ser pago é 90% do valor que seria pago caso captasse 100% da sua vazão outorgada.

O valor do **PPU_{cap}** para a Bacia do Rio Doce é R\$ 0,018 a R\$ 0,030, dependendo do cumprimento das metas do contrato de gestão pela Entidade Delegatária da Bacia do Rio Doce.

Os valores para o **K_{Cap Classe}** em função do Enquadramento dos Corpos de Água da bacia são apresentados na Tabela 13. O **K_t** para todos os setores usuários é igual a 1. Com exceção dos setores agropecuários, onde é **K_t** é de 0,025.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Tabela 13 - Coeficientes do $K_{\text{Cap Classe}}$ de acordo com o Enquadramento dos Corpos de Água para a Bacia do Rio Doce

Classe	Valor
Especial	1,15
1	1,1
2	1,0
3	0,9
4	0,8

A Cobrança pelo lançamento de carga orgânica será feita de acordo com a equação:

$$\text{Valor}_{\text{lanç}} = \text{C}_{\text{DBO}} \times \text{Q}_{\text{lanç}} \times \text{PPU}_{\text{lanç}}$$

Na qual:

Valor_{lanç} = valor anual de Cobrança pelo lançamento de carga orgânica, em R\$/ano;

C_{DBO} = concentração média de DBO_{5,20} anual lançada, em kg/m³;

Q_{lanç} = volume anual de efluente lançado, em m³/ano.

PPU_{lanç} = Preço Público Unitário para lançamento de carga orgânica, em R\$/kg.

O PPU_{lanç} foi definido em R\$ 0,10 por m³/ano de água, podendo chegar até R\$ 0,16 na medida em que a Entidade Delegatária cumprir as metas estabelecidas no contrato de gestão.

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos referente aos volumes de água transpostos será feita de acordo com a equação:

$$\text{Valor}_{\text{transp}} = \text{Q}_{\text{transp}} \times \text{PPU}_{\text{transp}} \times \text{K}_{\text{classe}}$$

Sendo:

Valor_{transp} = valor anual de Cobrança pela transposição de água, em R\$/ano;

Q_{transp} = volume anual de água transposto da Bacia Hidrográfica do Rio Doce para outras bacias, em m³/ano;

PPU_{transp} = Preço Público Unitário para a transposição de bacia, em R\$/m³;

K_{classe} = coeficiente que leva em conta a classe de Enquadramento do corpo de água no qual se faz a transposição.

O valor do K_{transp} é de R\$ 0,22, podendo chegar a R\$ 0,40 na medida em que a Entidade Delegatária cumpra as metas estabelecidas no contrato de gestão.

4.3.2 SIMULAÇÃO DO POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO DA COBRANÇA

Para a simulação do potencial de arrecadação com a Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente foi considerada a metodologia da Bacia Hidrográfica do



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

Rio Doce. A arrecadação foi calculada de acordo com os usos de água da bacia e também foi projetado o potencial de arrecadação da bacia considerando os usos da água em 2030 estabelecidos no prognóstico. Em ambas as simulações os valores encontrados servem como indicadores de referência da provável arrecadação da bacia. Contudo, fatores como: ratificação dos volumes de água utilizados ao longo do ano pelos usuários; inadimplência; cadastro dos usuários da bacia; contestações judiciais; e revisão dos valores outorgados podem modificar a previsão do potencial de arrecadação. Também, cabe ressaltar que para o efeito de simulação foi considerado que todos os pontos de captação e lançamento se encontram enquadrados na Classe 2.

Vale ressaltar que o principal usuário pagador da bacia é o setor de saneamento, assim como em outras bacias onde já existe Cobrança. Contudo, este setor usuário ainda não se encontra completamente outorgado e para que a Cobrança seja implementada de forma mais eficiente é recomendado que este usuário seja outorgado, ou no mínimo cadastrado, o mais rápido possível.

A Tabela 14 mostra o potencial de arrecadação anual da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente considerando os seus principais usos. A Tabela 15 mostra potencial de arrecadação total previsto para 2030.

Tabela 14 – Potencial de arrecadação anual da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente considerando seus principais usos

Sub-bacia / Trecho	Arrecadação total			
	Abastecimento Humano	Agropecuária	Indústria	Total por sub-bacia
Alto Rio Benevente	R\$ 4.756,89	R\$ 6.338,74	R\$ -	R\$ 11.095,63
Baixo Benevente	R\$ 152.523,23	R\$ 6.641,48	R\$ -	R\$ 159.164,71
Ribeirão São Joaquim	R\$ 6.927,83	R\$ 5.846,77	R\$ -	R\$ 12.774,60
Rio Batatal	R\$ 6.051,13	R\$ 6.348,20	R\$ -	R\$ 12.399,32
Rio Caco de Pote	R\$ 11.122,12	R\$ 3.041,65	R\$ -	R\$ 14.163,76
Rio Corindiba	R\$ 6.896,29	R\$ 6.811,78	R\$ -	R\$ 13.708,07
Rio Crubixá	R\$ 3.058,99	R\$ 2.526,03	R\$ -	R\$ 5.585,03
Rio Iiritimirim	R\$ 5.373,73	R\$ 3.798,51	R\$ -	R\$ 9.172,25
Rio Joéba	R\$ 29.346,14	R\$ 2.185,44	R\$ -	R\$ 31.531,58
Rio Maravilha	R\$ 4.203,12	R\$ 5.529,84	R\$ -	R\$ 9.732,96
Rio Pongal	R\$ 55.668,61	R\$ 7.644,33	R\$ 119.418,00	R\$ 182.730,94
Rio Salinas	R\$ 12.146,41	R\$ 6.348,20	R\$ -	R\$ 18.494,60
Trecho I	R\$ 70.371,34	R\$ 21.509,13	R\$ -	R\$ 91.880,47
Trecho II	R\$ 130.631,85	R\$ 42.417,50	R\$ -	R\$ 173.049,35
Trecho III	R\$ 999.758,31	R\$ 63.051,50	R\$ 228.217,20	R\$ 1.291.027,02
Total	R\$ 999.758,31	R\$ 63.051,50	R\$ 228.217,20	R\$ 1.291.027,02



Tabela 15 – Potencial de arrecadação anual da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente considerando seus principais usos - Prognóstico dos usos do setor para o ano de 2030

Sub-bacia / Trecho	Arrecadação total			
	Abastecimento Humano	Agropecuária	Indústria	Total por sub-bacia
Alto Rio Benevente	R\$ 5.323,19	R\$ 8.599,87	R\$ -	R\$ 13.923,05
Baixo Benevente	R\$ 187.336,91	R\$ 5.707,23	R\$ -	R\$ 193.044,13
Ribeirão São Joaquim	R\$ 6.624,74	R\$ 7.943,76	R\$ -	R\$ 14.568,50
Rio Batatal	R\$ 5.010,33	R\$ 8.611,22	R\$ -	R\$ 13.621,55
Rio Caco de Pote	R\$ 11.851,44	R\$ 4.129,17	R\$ -	R\$ 15.980,60
Rio Corindiba	R\$ 5.279,23	R\$ 6.243,18	R\$ -	R\$ 11.522,41
Rio Crubixá	R\$ 2.917,81	R\$ 3.431,91	R\$ -	R\$ 6.349,71
Rio Iiritimirim	R\$ 3.596,27	R\$ 5.145,73	R\$ -	R\$ 8.742,00
Rio Joéba	R\$ 32.919,46	R\$ 2.484,41	R\$ -	R\$ 35.403,87
Rio Maravilha	R\$ 3.759,46	R\$ 7.514,24	R\$ -	R\$ 11.273,70
Rio Pongal	R\$ 56.248,72	R\$ 6.579,99	R\$ 119.418,00	R\$ 182.246,71
Rio Salinas	R\$ 14.257,09	R\$ 5.715,74	R\$ -	R\$ 19.972,83
Trecho I	R\$ 68.268,29	R\$ 29.203,60	R\$ -	R\$ 97.471,88
Trecho II	R\$ 131.157,61	R\$ 54.103,95	R\$ -	R\$ 185.261,56
Trecho III	R\$ 1.236.816,70	R\$ 72.106,91	R\$ 672.117,94	R\$ 1.981.041,55
Total	R\$ 1.236.816,70	R\$ 72.106,91	R\$ 672.117,94	R\$ 1.981.041,55

4.4.DIRETRIZES PARA A OUTORGA DE DIREITO USO DE RECURSOS HÍDRICOS

A Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos é um dos instrumentos de gestão previsto na Política Nacional (Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997) e Estadual (Lei Estadual Nº 10.179, de 18 de março de 2014) de Recursos Hídricos, e tem por objetivo assegurar os controles quantitativos e qualitativos dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso a este bem.

No Espírito Santo, os critérios gerais sobre a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos de domínio estadual foram estabelecidos por meio da Resolução Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH nº 005, de 07 de julho de 2005.

4.4.1 ASPECTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS

Para emissão de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, observando a utilização racional e o balanço hídrico viável, a ANA (ANA, 2013) recomenda a seguinte avaliação:

I – do pleito, sob o aspecto do uso racional da água.

II – do curso de água objeto da Outorga e da bacia (montante e jusante), quanto à disponibilidade hídrica e outros usos existentes.

Na avaliação do pleito quanto ao uso racional da água, deverá ser verificada a compatibilidade de demanda hídrica com a(s) finalidade(s) de uso pretendida(s), no que se refere à eficiência no uso da água.



Cabe ao servidor público efetivo responsável pela análise do pleito verificar se a solicitação de determinada vazão ou volume é compatível com o uso racional da água, podendo solicitar esclarecimentos ou mesmo indeferir o pedido.

Na avaliação do corpo de água e da bacia hidrográfica, quanto à disponibilidade hídrica, deverão ser considerados a vazão de referência, a vazão máxima outorgável, a capacidade de diluição de efluentes, a classe de Enquadramento, e as demandas hídricas totais a montante e a jusante da seção fluvial objeto de Outorga.

Portanto, a análise dos pedidos de Outorga deve ser baseada em um balanço hídrico, considerando vazões outorgadas a montante e a jusante, ou seja, o comprometimento prévio da disponibilidade hídrica.

Assim, uma vez calculada a vazão máxima outorgável para seção fluvial correspondente à localização da intervenção objeto do requerimento de Outorga, deve ser verificada a vazão disponível para nova Outorga, subtraindo da vazão outorgável a somatória das outorgas relativas a usos consuntivos já concedidas a montante e a jusante do ponto em questão.

Na análise técnica para emissão de Outorga para fins de diluição de efluentes deverão ser avaliados os seguintes parâmetros:

I - Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) para lançamentos em cursos de água;

II – Fósforo para lançamentos em lagos e reservatórios e a montante desses.

A Outorga para fins de diluição de efluentes será emitida em termos da vazão de diluição, no caso de lançamento em cursos de água, e em termos de percentual de comprometimento da carga máxima admissível para determinado poluente, no caso de lançamento em lagos e reservatórios.

As demandas para captação são expressas em vazões (em unidades de m³/h ou l/s, usualmente), enquanto os lançamentos são expressos em cargas poluentes (kg/dia ou toneladas/ano). Para contornar este problema, e comparar demandas quantitativas e qualitativas na mesma unidade de medida, adota-se o conceito de vazão de diluição, ou seja, a vazão necessária para diluir um poluente até a concentração correspondente à classe em que o manancial está enquadrado (ANA, 2013). Este conceito é baseado na equação de mistura:

$$Q_{dil} = Q_{ef} \cdot \frac{(C_{ef} - C_{perm})}{(C_{perm} - C_{nat})}$$

Onde: "Q_{ef}" é a vazão do efluente, "C_{ef}" é a concentração do poluente, "C_{perm}" é a concentração permitida e "C_{nat}" é a concentração natural do poluente no manancial (na falta de estudos mais abrangentes para estimativa da concentração natural de DBO, a ANA tem adotado o valor de 1,0 mg/L).

Com base na vazão de referência do curso de água, bem como nas vazões outorgadas a montante e a jusante do ponto de lançamento, é realizado o cálculo da vazão máxima outorgável.



Se a vazão necessária para a diluição do efluente for menor do que a vazão máxima outorgável para aquela seção do rio, a Outorga pode ser concedida.

Para garantir o cumprimento das diretrizes e critérios estabelecidos para a implantação da Outorga, cabe ao Comitê de Bacia Hidrográfica (através de sua câmara técnica especializada) uma participação efetiva nas deliberações sobre os processos de Outorga na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, sobretudo de empreendimento de grande porte, com maior articulação com a AGERH.

4.4.2 VAZÃO DE REFERÊNCIA

Do ponto de vista legal, de acordo com a Instrução Normativa IEMA nº 019 de 04 de outubro de 2005 a vazão de referência a ser utilizada para cálculo das disponibilidades hídricas no estado do Espírito Santo corresponde à vazão Q_{90} (vazão média diária com 90% de permanência no tempo). Enquanto não forem realizados estudos ecológicos específicos para a Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, recomenda-se a manutenção desta vazão de referência atualmente adotada pelo Estado para concessão das outorgas na bacia.

4.4.3 VAZÃO OUTORGÁVEL

De acordo com a Instrução Normativa IEMA nº 019 de 04 de outubro de 2005, e suas alterações posteriores, ficam estabelecidos os seguintes critérios de Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos para uso de águas superficiais:

a) Nenhum usuário receberá Outorga superior a 25% da Q_{90} para um mesmo uso, salvo os casos tecnicamente justificados pelo órgão gestor dos recursos hídricos.

b) O somatório das vazões outorgadas fica limitado a 50% da Q_{90} do corpo de água.

c) O limite de Outorga poderá ser superior a 50% da Q_{90} nos seguintes casos:

I - Quando houver regularização de vazão, desde que o atendimento à respectiva demanda ocorra com uma permanência mínima de 80% e seja garantido o fluxo residual mínimo equivalente a 50% da Q_{90} ;

II - Situações de interesse público que não produzam prejuízos a direitos de terceiros.

III – Em situações de conflito pelo uso da água dentro de uma determinada região, desde que seja garantido o fluxo residual mínimo equivalente a 50% da Q_{90} a jusante da região de conflito.

IV – Em situações em que há restituição da vazão captada, desde que seja garantido o fluxo residual mínimo equivalente a 50% da Q_{90} no trecho de vazão reduzida.

4.4.4 VAZÃO DE DILUIÇÃO DE EFLUENTES

A Outorga de lançamento de efluentes tem como objetivos principais:

- ✓ A avaliação das concentrações máximas admissíveis dos efluentes em termos de DBO para lançamentos em cursos de água, e de Fósforo para lançamentos em lagos e



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

reservatórios e a montante desses, baseada na disponibilidade hídrica e na classe de Enquadramento dos Corpos de Água;

- ✓ A melhoria progressiva da qualidade da água dos cursos de água, como resultado da aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

De acordo com a Instrução Normativa IEMA nº 007 de 21 de junho de 2006, ficam estabelecidos os seguintes critérios de Outorga para lançamento de efluentes em corpos de água superficiais:

a) O somatório das vazões de diluição outorgadas em cursos de água fica limitado a 50% da Q_{90} .

b) O somatório das cargas outorgadas em lagos e reservatórios e a montante desses fica limitado à carga máxima admissível para determinado poluente, calculada para a vazão média de longo termo (Q_{MLT}) subtraída de 50% da Q_{90} , quando não houver, nos lagos e reservatórios em questão, captação de água regularizada quanto à Outorga, para fins de abastecimento público.

c) O somatório das cargas outorgadas em lagos e reservatórios e a montante desses fica limitado à carga máxima admissível para determinado poluente, calculada para 50% da Q_{90} , quando houver, nos lagos e reservatórios em questão, captação de água regularizada quanto à Outorga, para fins de abastecimento público.

d) Para um mesmo lançamento de efluentes, salvo os casos tecnicamente justificados pelo órgão gestor dos recursos hídricos, nenhum usuário receberá Outorga superior a:

I - 25% da Q_{90} , no caso de cursos de água;

II - 50% da carga máxima admissível para determinado poluente, calculada para a vazão média de longo termo (Q_{MLT}) subtraída de 50% da Q_{90} , no caso de lagos e reservatórios e a montante desses, quando não houver, nos lagos e reservatório em questão, captação de água regularizada quanto à Outorga, para fins de abastecimento público.

III - 50% da carga máxima admissível para determinado poluente, calculada para 50% da Q_{90} , no caso de lagos e reservatórios e a montante desses, quando houver, nos lagos e reservatórios em questão, captação de água regularizada quanto à Outorga, para fins de abastecimento público.

A vazão de diluição poderá ser destinada a outros usos, desde que não lhe agreguem carga poluente adicional.

De acordo com a AGERH, no estado do Espírito Santo, ao avaliar a disponibilidade hídrica para um novo pedido de Outorga, desconta-se da vazão máxima outorgável (50% da Q_{90}) apenas as vazões de Outorgas de captação, não descontando os usos insignificantes. As vazões de Outorgas para diluição de efluentes não são consideradas por serem usos não consuntivos.

Ressalta-se a forte vinculação que o conceito de vazão de diluição cria entre os instrumentos da Outorga e do Enquadramento, uma vez que a concentração permitida de DBO ("*Cperm*") adotada para o cálculo da vazão de diluição a ser outorgada corresponde exatamente à concentração estabelecida como padrão da classe de Enquadramento do trecho do curso d'água onde se localiza o ponto objeto de Outorga.



4.4.5 USOS INSIGNIFICANTES

Um aspecto em que a prática de gestão dos recursos hídricos demandou uma regulamentação foi a necessidade de definição dos usos de pouca expressão no Estado. Assim, algumas captações de águas superficiais, bem como acumulações de águas superficiais, não estão sujeitas à Outorga. Elas são consideradas de uso insignificante. Entretanto, a lei reforça a obrigatoriedade do cadastramento destes usuários, para assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Atualmente, a definição dos usos insignificantes em corpos de água de domínio do estado do Espírito Santo é estabelecida pela Resolução Normativa CERH nº 017, de 13 de março de 2007, e suas alterações posteriores. São considerados usos insignificantes, dispensados de Outorgas, porém passíveis de cadastramento e sujeitos a fiscalização:

- a) As derivações e captações em corpos de águas superficiais, por usuário em um mesmo corpo de água, cujas vazões captadas sejam iguais ou inferiores a 1,5 l/s, limitadas a um volume máximo diário de 43.200 litros.
- b) As acumulações superficiais, por usuário em um mesmo curso de água, com volume máximo de 10.000 m³, desde que respeitados os valores estabelecidos no item anterior.
- c) As derivações e captações em corpos de águas superficiais, por usuário em um mesmo corpo de água, para o atendimento a pequenos núcleos populacionais, cujas vazões captadas sejam iguais ou inferiores a 1,5 l/s.
- d) Os lançamentos de efluentes em corpos de água superficiais, por usuário em um mesmo corpo de água, com exceção dos lagos e reservatórios, e a montante desses, cujos valores de DBO sejam iguais ou inferiores aos valores de referência estabelecidos para as respectivas classes de Enquadramento dos corpos receptores, em consonância com a Resolução CONAMA nº 357/2005.
- e) Os usos itinerantes, referentes a captações esporádicas realizadas durante o período máximo de 30 dias.

A Resolução CERH nº 017, de 13 de março de 2007 prevê que os Comitês de Bacia Hidrográfica proponham critérios de definição dos usos insignificantes em função das características de cada bacia hidrográfica. Neste caso, após aprovação do CERH, esses novos critérios prevalecerão sobre os valores definidos na Resolução, em suas respectivas áreas de atuação.

De acordo com a AGERH, em dezembro de 2014 os usos considerados como insignificantes na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente totalizavam uma vazão de captação de apenas 57,7 l/s, de fato pouco expressivo em relação aos 1818 l/s correspondente à vazão total dos usuários outorgados na bacia.

Assim, até a realização de um cadastro quantitativo detalhado dos usuários de recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente e de um estudo da análise dos impactos do conjunto destes usuários na disponibilidade hídrica da bacia, recomenda-se manter o critério atual adotado no estado do Espírito Santo para classificação de usos de pouca expressão, atentando apenas à particularidade ressaltada a seguir.



4.4.6 USOS PRIORITÁRIOS

A proposta de prioridades de usos para concessão de Outorgas na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente é a de respeitar a finalidade de maior importância, segundo a legislação estadual e federal de recursos hídricos.

Entre os demais usos (irrigação, consumo industrial, geração de energia, lazer, etc.) é difícil, e sem fundamentação legal, estabelecer prioridades para qualquer um destes, sob pena de favorecer determinadas classes de usuários, contrariando assim os fundamentos da política federal e estadual de recursos hídricos. Nestes casos, o ideal seria promover a alocação de água através de políticas setoriais de desenvolvimento.

4.4.7 SAZONALIDADE

De acordo com a ANA (2013) há uma variedade de regimes hidrológicos no país, sendo que boa parte das regiões apresentam sazonalidade nas vazões naturais, ou seja, existem épocas específicas no ano em que as vazões são mais baixas (normalmente de julho a outubro), enquanto os meses de verão têm vazões mais altas. Sendo assim, a ANA considera natural que a vazão de referência deve refletir esta característica, permitindo uma demanda maior nos meses mais úmidos e restringindo mais nos meses mais secos. Por estas razões, sempre que possível a ANA procura adotar vazões sazonais, como a $Q_{95\%}$ de cada mês, como vazão de referência, e compará-la com a demanda acumulada outorgada mês a mês. No estado do Espírito Santo, a AGERH adota o mesmo procedimento da ANA, sendo a vazão de referência para Outorga a $Q_{90\%}$.

Para ilustrar este aspecto sazonal do regime de vazões do rio Benevente, o Gráfico 10 apresenta as vazões mensais com 90% de permanência, obtidas da série histórica do monitoramento realizado desde 1950 na estação fluviométrica "Matilde", pertencente à ANA.

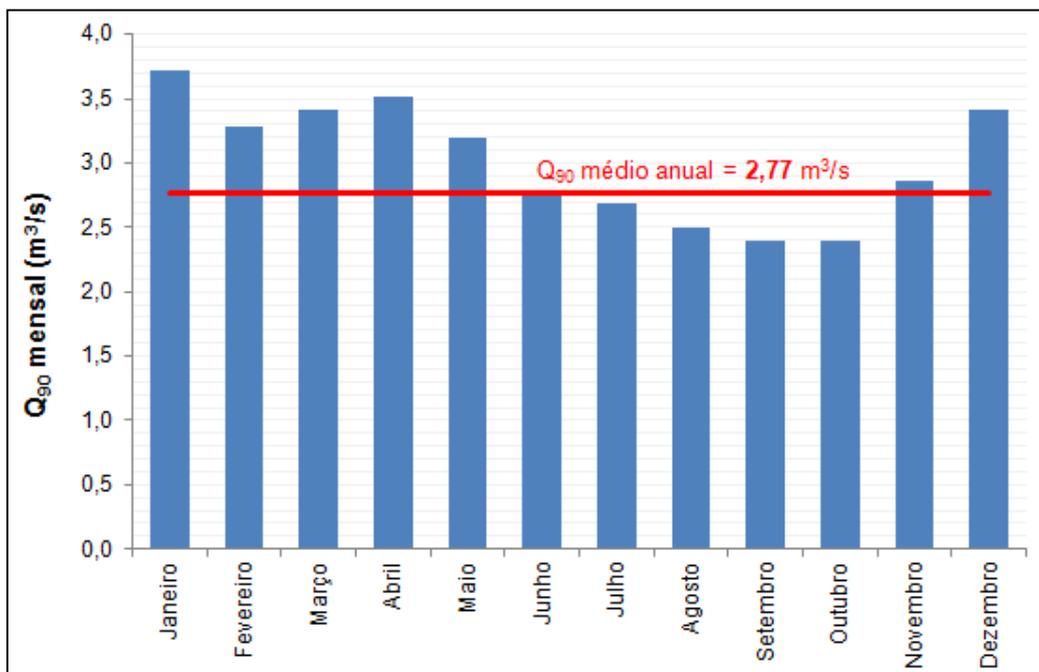


Gráfico 10 - Vazões Q_{90} mensais do rio Benevente na estação fluviométrica Matilde.



Em sete meses do ano (novembro a maio) os valores mensais de Q_{90} superam o valor médio anual de Q_{90} . Enquanto, nos meses de junho a outubro os valores mensais de Q_{90} são inferiores ao valor médio anual de Q_{90} .

Para seções fluviais onde se localizam importantes retiradas de água na Bacia Hidrográfica do Rio Benevente, como no ponto de captação para abastecimento do distrito sede de Guarapari, pode-se esperar um comportamento semelhante, obviamente com vazões mais expressivas, devido à área de contribuição maior. Neste caso, poderia ser adotada uma Outorga variável ao longo do ano, compatível com a demanda sazonal (maior no verão) do município em questão.

Ressalta-se, para outras finalidades, a dificuldade de uma gestão sazonal do uso dos recursos hídricos. Por exemplo, a demanda de irrigação varia ao longo do ano conforme regime de chuva, ciclo de desenvolvimento da cultura (com estágios com maior ou menor demanda hídrica conforme a evapotranspiração). Neste caso, o mais viável, em termos de aplicabilidade e fiscalização, seria um balanço hídrico anual e em uma escala regional (por sub-bacia, por exemplo).

Assim, o órgão gestor dos recursos hídricos calcula o limite de vazão outorgável (50% da Q_{90}) em uma análise macro da bacia hidrográfica e, caso a caso, avalia e condiciona à Outorga ao uso racional e eficiente da água.

4.4.8 CRITÉRIOS DE EFICIÊNCIA E ECONOMIA

De acordo com ANA (2004), o uso racional da água pode ser entendido como o uso provido de eficiência, caracterizada pelo emprego da água em níveis tecnicamente reconhecidos como razoáveis, no contexto da finalidade a que se destina ou definidos como apropriados para a bacia, com observância do Enquadramento do corpo hídrico e os aspectos tecnológicos, econômicos e sociais.

Na avaliação do pedido de Outorga quanto ao uso racional da água, deve-se verificar a compatibilidade de demanda hídrica com a(s) finalidade(s) de uso pretendida(s), no que se refere à eficiência no uso da água. Para isto, a ANA recomenda observar os seguintes aspectos:

a) nos sistemas de abastecimento público, podem ser considerados eficientes os sistemas associados a índices de perda inferiores a 40% (quarenta por cento) e que se enquadrem na Tabela 16.

Tabela 16 – Consumo de água eficiente para abastecimento humano

População	Consumo Eficiente (l/hab.dia)
< 100.000	< 145
De 100.000 a 500.000	< 165
> 500.000	< 180

Fonte: ANA, 2004.

b) no esgotamento sanitário, a avaliação deverá considerar os processos de tratamento de esgotos empregados, a eficiência no abatimento da carga orgânica, a população atendida, os horizontes de projeto, podendo ser considerados eficientes os usos com eficiência do abatimento de carga orgânica superiores a 55%.



c) na dessedentação de animais, a avaliação deverá considerar as características físicas do sistema, a quantidade de animais de cada espécie e as evoluções dos rebanhos, podendo ser considerados eficientes os usos que se enquadrarem na Tabela 17.

Tabela 17 – Consumo de água eficiente para dessedentação de animais

Rebanho	Consumo eficiente (l/cab.dia)
Bovino	< 100
Suíno	< 20
Caprino	< 10
Ovino	< 10
Equino	< 40
Bubalino	< 65

Fonte: ANA, 2004.

d) no lançamento de efluentes industriais, a avaliação deverá considerar os processos industriais, os processos de tratamento de esgotos empregados, a eficiência no abatimento da carga orgânica e os horizontes de projeto, podendo ser considerados eficientes os usos com eficiência do abatimento de carga orgânica superiores a 80%.

e) na irrigação, a avaliação deverá considerar a relação entre o volume captado e o volume estimado para atender às necessidades dos cultivos, a área irrigada, as características das culturas, as condições climáticas da região, o calendário agrícola, o método de irrigação e sua adequação à cultura irrigada, podendo ser considerados racionais os usos associados às eficiências mínimas apresentadas na Tabela 18.

Tabela 18 - Eficiência mínima a ser considerada para os métodos de irrigação

Método	Eficiência (%)
Sulcos	60
Inundação	50
Aspersão convencional	75
Aspersão por pivô central	85
Microaspersão	90
Gotejamento	95
Tubos perfurados	85

Fonte: ANA, 2004.

As principais culturas irrigadas nos municípios que pertencem à Bacia Hidrográfica do Rio Benevente são o café e a banana, ou seja, culturas permanentes (IBGE, 2011). De acordo com o ONS (2003) para culturas permanentes recomendam-se os métodos de irrigação localizada (gotejamento, microaspersão), enquanto que para manejo de culturas temporárias preconizam-se métodos de irrigação por aspersão (convencional, pivô central, autopropelido). Os métodos de irrigação por superfície (sulcos, canais, inundação) devem ser evitados, pois desperdiçam muita água, ou seja, apresentam baixa eficiência de uso.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As medidas propostas pelo PRH Benevente buscam proteger, conservar, preservar, revitalizar, recuperar e promover a qualidade dos recursos hídricos com vistas à saúde humana, à vida aquática e à qualidade ambiental, bem como garantir a quantidade de água para as diversas demandas projetadas. Todas as medidas têm como base a qualidade ambiental atual da bacia identificada no diagnóstico, e as expectativas expressas no prognóstico.

Os usos múltiplos da bacia foram identificados durante os estudos de Enquadramento. Nos trabalhos realizados, encontraram-se usos destinados a abastecimento público, irrigação, recreação, pesca aquicultura, preservação do ambiente e biota aquáticos, processos industriais, dessedentação animal, diluição de efluentes domésticos e industriais, dentre outros. A proposta de Enquadramento atendeu à determinação legal de proteção aos usos mais nobres e preponderantes em termos de qualidade de água. Esse planejamento de usos e de qualidade de água foi alicerçado no conceito de solidariedade de bacia, ou seja; "os meus cuidados com as águas devem contribuir para com as necessidades dos usos de outros usuários, e os cuidados de outros devem possibilitar a minha utilização dos recursos hídricos". Um programa específico foi desenvolvido para a desinfecção das águas de abastecimento doméstico de distritos que utilizam água *in natura*.

As medidas propostas, assim como os horizontes de implementação das mesmas, levaram em consideração os projetos e programas setoriais, fossem eles de caráter desenvolvimentista ou de controle, assim como as previsões e especificidades locais ou regionais foram compatibilizadas às ações propostas e investimentos.

O PRH Benevente apresenta informações e instrumentos que propiciarão ao CBH Benevente e aos órgãos gestores a articulação com as ações municipais, tanto do ponto de vista de uso do solo, como de saneamento e educação ambiental e sanitária. Algumas medidas propostas para o uso do solo têm como premissa o envolvimento dos municípios na sua implementação. Cita-se como exemplo o Programa de Combate a Erosão em Estradas Vicinais, eminentemente de caráter municipal.

A Outorga de Uso dos Recursos Hídricos, a Cobrança e o Enquadramento foram merecedores de diretrizes compatibilizadas com a realidade da bacia. Com as informações do cadastro de outorgas da AGERH e da identificação dos usos, desenvolvido no estudo de Enquadramento, foi possível conhecer a realidade da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente com relação aos seus usuários.

O PRH Benevente é um documento conciso que permitirá aos órgãos gestores gerirem a bacia de forma efetiva. As ações, medidas, intervenções e instrumentos disponibilizados pelo PRH possibilitam garantir os usos múltiplos dos recursos hídricos de forma racional e em benefício das gerações presentes e futuras.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGERH, 2013. Dados de monitoramento de qualidade de águas interiores e costeiras e de automonitoramento de 2007 a 2013. Espírito Santo, 2013.

ANA, 2004. Resolução da Agência Nacional de Águas - ANA nº 707, de 21 de Dezembro de 2004. Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de Outorga, e dá outras providências. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/resolucoes/2004/707-2004.pdf>

ANA, 2007. Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos 2. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos e Usos Múltiplos. Agência Nacional de Águas – ANA. Brasília, 2007.

ANA, 2009. Atlas abastecimento urbano de água. Brasília: Agência Nacional de Águas - ANA, 2009.

ANA, 2009. Implementação do enquadramento em bacias hidrográficas no Brasil; Sistema nacional de informações sobre recursos hídricos – SNIRH no Brasil: arquitetura computacional e sistêmica. Brasília: Agência Nacional de Águas - ANA, 2009. 145 p.

ANA, 2011. Hidroweb. 2011. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em maio de 2013.

ANA, 2013. Manual de Procedimentos Técnicos e Administrativos de Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos. Agência Nacional das Águas - ANA. Brasília - DF. Agosto de 2013.

ANA, 2014. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Agência Nacional de Águas – ANA, 2014.

BRASIL, 1997. Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>

BRASIL, 2000. Lei 9.984 de 17 de Julho de 2000. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm>

BRASIL, 2005. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

BRASIL, 2007. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

BRASIL, 2009. Resolução nº 105, de 17 de dezembro de 2009, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - (Publicada no D.O.U em 10/02/2010) –Estabelece a composição da Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira para o mandato de 1º de dezembro de 2009 a 30 de novembro de 2011.

BRASIL, 2010. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm

BRASIL, 2013. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2013. Brasília: SNSA/MCIDADES. 2014. 181 p.: il.

CESAN, 2013. Dados de monitoramento da qualidade de água bruta da captação Jabaquara de 2008 a 2013. Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN. Espírito Santo, 2013.

ESPÍRITO SANTO, 1998. Lei n.º 5.816, de 22 de dezembro de 1998. Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro.

ESPÍRITO SANTO, 2007. Resolução Normativa CERH nº 017/2007. Define os usos insignificantes em corpos de água superficiais de domínio do estado do Espírito Santo.

ESPÍRITO SANTO, 2009. Projeto de Gerenciamento da Poluição Costeira e de Águas do Estado do Espírito Santo - Projeto "Águas Limpas". Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA. Relatório Final: Elaboração do Cadastro de Usuários de Água e Aperfeiçoamento da Sistemática de Outorga de Uso de Recursos Hídricos de Domínio do Estado do Espírito Santo. Volume Único. Fevereiro de 2009.

ESPÍRITO SANTO, 2010. Nota Técnica SUORE/GRH/IEMA Nº 002/2010. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA.

ESPÍRITO SANTO, 2011. Resolução Normativa CERHnº 027/2011. Insere o art. 1-A na Resolução CERH nº 017/2007, que define os usos insignificantes em corpos de água de domínio do estado do Espírito Santo.

ESPÍRITO SANTO, 2012. Lei Estadual nº 9.866/2012. Dispõe sobre a reformulação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo – FUNDÁGUA, instituído pela Lei nº 8.960, de 18.7.2008, e dá outras providências.

ESPÍRITO SANTO, 2012. Lei n.º 9.866/2012 – Dispõe sobre a reformulação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Espírito Santo – FUNDÁGUA, instituído pela Lei nº 8.960, de 18.07.2008, e dá outras providências.

ESPÍRITO SANTO, 2013. Lei Estadual nº 10.143/2013. Cria a Agência Estadual de Recursos Hídricos – AGERH, e dá outras providências.



Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

ESPÍRITO SANTO, 2014. Lei Estadual nº 10.179/2014. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do estado do Espírito Santo – SIGERH/ES e dá outras providências.

ESPÍRITO SANTO, 2015. Resolução Normativa nº 005, de 17 de junho de 2015 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH. Dispõe sobre a homologação do Enquadramento dos Corpos de Água apresentado pelo CBH Benevente.

IBGE, 2000 – instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico do Brasil, 2000. Rio de Janeiro, 2000.

IBGE, 2006. Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006.

IBGE, 2008. Projeções 2013 a 2020, Brasil e Espírito Santo/UF. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_Projecoes_Populacao/Revisao_2008_Projecoes_1980_2050/>. Acessado em 23/05/2013.

IBGE, 2010 – instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico do Brasil, 2010. Rio de Janeiro, 2010.

IEMA, 2006. Instrução de Serviço no 205-S, de 27 de outubro de 2006. Reconhece a RPPN Oitrem.

IEMA, 2010. Atlas de Vulnerabilidade às Inundações do Estado do Espírito Santo.

IJSN, 2010. Uso e Ocupação do Solo. Instituto Jones dos Santos Neves, 2010.

MS, 2011. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

ONS, 2003. Estimativa das vazões para atividades de uso consuntivo da água nas principais bacias do sistema interligado nacional – SIN. Metodologia e resultados consolidados. Brasília: Operador Nacional do Sistema Elétrico - Consórcio FAHMA/DZETA, 2003. v. 1. 207 p.

PDLC, 2011. Plano Diretor de Uso das Lagoas Costeiras Maimbá, Icaraí, Ubu, Parati, Tanharu e Ubaia (Anchieta/Guarapari) – PDLC – SAMARCO/CEPEMAR. Vitória. 2011, 82 p.

PIÚMA, 2006. Decreto nº 014, de 16 de março de 2006. Cria o Parque Natural Municipal de Puris e dá outras providências.

PMES, 2012. Polícia Militar do Espírito Santo. Agrupamento Aéreo da Polícia Militar do Espírito Santo, 2012.

PROJETO RADAMBRASIL, 1983. Levantamento de Recursos Naturais. Vol. 32 – Folhas SF 23/24. Rio de Janeiro / Vitória. 1983.

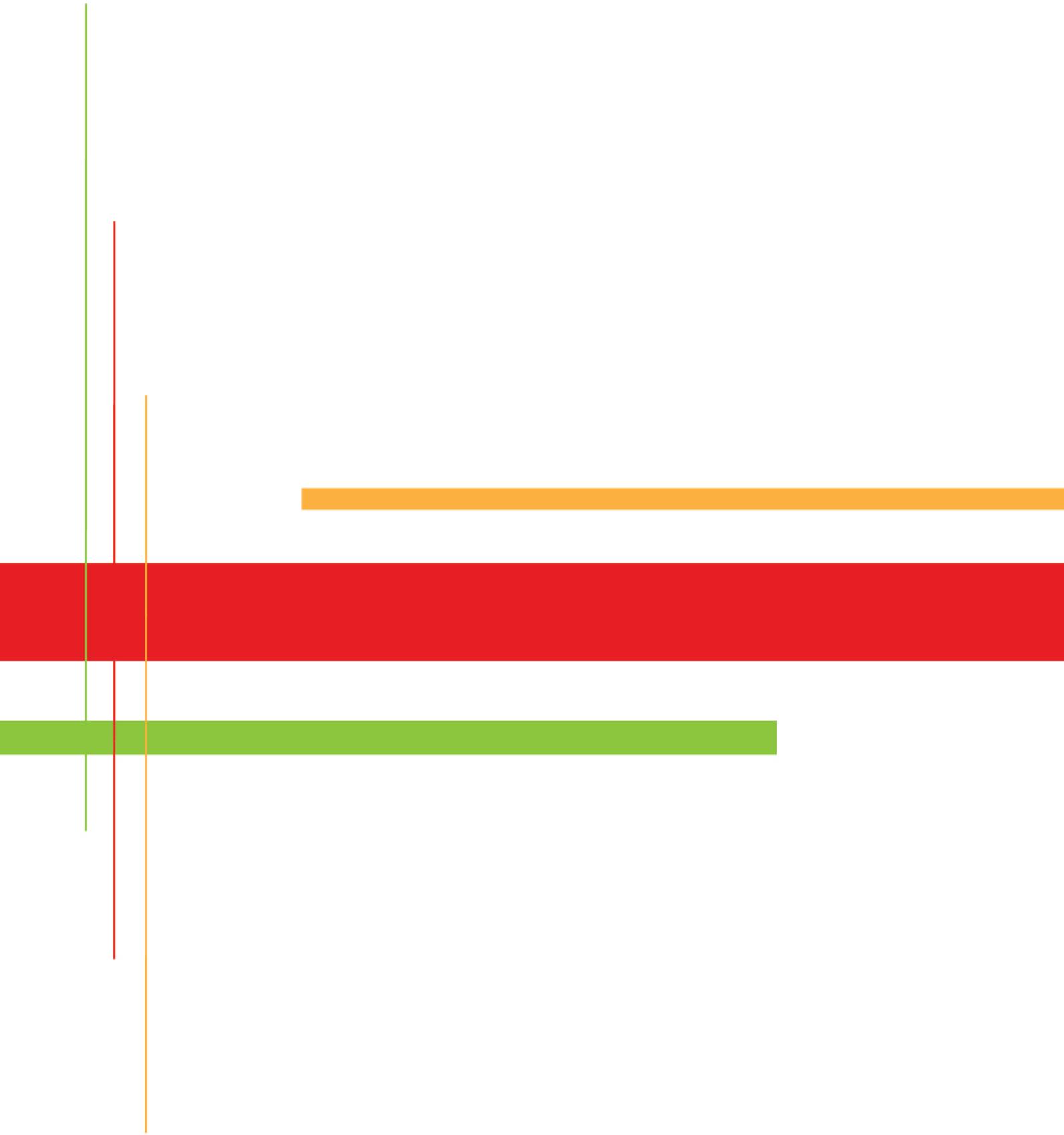


Contrato Nº 042/2012 – AGERH

Enquadramento dos Corpos de Água e Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Benevente

RIBEIRO, J. F. ; WALTER, B. M. T. 2009. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. DE & RIBEIRO, J.F. (Org.). Cerrado: Ecologia e Flora. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 151-212.

SEAMA, 2009. Cadastro de usuários de água e produtores rurais das bacias hidrográficas da região do rio Benevente. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo; Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos; Comitês das Bacias Hidrográficas da Região do Rio Benevente. Espírito Santo, 2009.



Realização

Promoção



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SEAMA
AGÊNCIA ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - AGERH



PROGESTÃO
Programa de Consolidação do Pacto
Nacional pela Gestão das Águas

