

PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA E GRUPOS DE BACIAS LITORÂNEAS GL4 E GL5



TOMO IV - RESUMO EXECUTIVO

**PLANO HIDROAMBIENTAL
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA E GRUPOS DE
BACIAS LITORÂNEAS GL4 E GL5**

TOMO IV - RESUMO EXECUTIVO

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Paulo Henrique Saraiva Câmara
Governador

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS HÍDRICOS

Fernandha Batista Lafayette
Secretária

SECRETARIA EXECUTIVA DE RECURSOS HÍDRICOS

Simone Rosa da Silva
Secretária Executiva

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA

Suzana Maria Gico Lima Montenegro
Diretora-Presidente

Maria Lorenzza Pinheiro Leite
Diretora de Gestão de Recursos Hídricos

Erik Cavalcanti e Silva
Gerente de Planos e Sistemas de Informação

Éverton Renan de Andrade Melo
Gestor do Contrato

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS HÍDRICOS
AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA

**PLANO HIDROAMBIENTAL
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA E GRUPOS
DE BACIAS LITORÂNEAS GL4 E GL5**

TOMO IV - RESUMO EXECUTIVO

Recife/PE

2019

© 2019 Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução de dados e de informações contidas nesta publicação, desde que citada a fonte.

Créditos das fotos da capa: barragem de Serro Azul, Palmares – APAC; Parque Natural Municipal Professor João Vasconcelos Sobrinho, Caruaru – Gestão do PNMPJVS.

EQUIPE TÉCNICA DA IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

Coordenação Técnica

Hypérides Pereira de Macedo
Maria Vilalba Alves de Macedo
Iuri José Alves de Macedo
Raquel Azevedo Espíndola de Macedo

Equipe Técnica

Dorian Ponte Lima - Planejamento dos Recursos Hídricos
José Otamar de Carvalho - Economista
Laurence José Alves de Macedo - Engenheiro Civil
Nadja Girlane Pinto Peixoto - Cenarização Econômica
Fátima Catunda Rocha Moreira de Andrade - Assistente Social/Socióloga
Alain Marie Bernard Passerat de Silans - Engenheiro Civil
Cristiano das Neves Almeida - Engenheiro Civil
Wilton José Silva da Rocha - Geologia/Hidrogeologia
Luís Gonzaga Sales Júnior - Biólogo
Gleuba Maria Borges de Souza Carvalho - Geógrafa
Antonio Hiran Alves de Macedo - Geógrafo
Francisco Ananias de Paula Coelho - Pedólogo
Lara Bastos Pereira - Engenheira Civil

EQUIPE TÉCNICA DA APAC

Luciana Pimentel Marques
José Marcelo Cordeiro Possas
Luiz Augusto Clemente da Silva
Alexsandro de Oliveira Almeida
José Raurium Bacalhau
Thyego Roberto da Silva
Mariucha Maria Correia de Lima
Maria Lúcia Ferreira da Costa Lima
Alex Lima Rola
Lígia Maria Enders Jair Póvoas

PARCEIROS INSTITUCIONAIS

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Una

Severino Francisco de Melo - *Presidente*
José Davi Calado Ferreira - *Vice-presidente*
Bianca Silva Tavares - *Secretária Executiva*

Câmara Técnica de Planos, Programas e Projetos do COBH Una

Jeisiane Isabella da Silva Alexandre - Prefeitura Municipal de Panelas
Sérgio Xavier dos Santos - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
Valmir Ramos da Silva - Prefeitura Municipal de Barreiros
Fernanda Elizabete da Silva Melo - Prefeitura Municipal de Palmares
Bianca Silva Tavares - IFPE Campus Barreiros
Marilene Sheilla de Oliveira - Associação de Agentes Ambientais dos Palmares

CIP - Catalogação na Publicação

A265p	Agência Pernambucana de Águas e Clima Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5: Tomo IV - Resumo Executivo / Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). -- Recife: APAC, 2019. 113 p.: il. 1. Bacia Hidrográfica – Plano hidroambiental. 2. Bacia Hidrográfica do Rio Una – Plano hidroambiental. 3. Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5 – Plano hidroambiental. I. Título. II. IBI Engenharia Consultiva. CDU 556.51
-------	---

Elaborada por Tarciana Santana Oliveira - CRB-4/1808

Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC)
Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro. Recife/PE. CEP 50040-905.
<http://www.apac.pe.gov.br>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Localização da Bacia do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5.	21
Figura 1.2 – Estações Meteorológicas Utilizadas para o Estudo da Bacia do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5.	22
Figura 1.3 – Síntese dos Dados Climáticos: Precipitação e Evaporação.	22
Figura 1.4 – Balanço Hídrico Climatológico do Alto e Médio Una.	23
Figura 1.5 – Balanço Hídrico Climatológico do Baixo Una.	23
Figura 1.6 – Mapa Geológico da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	24
Figura 1.7 – Mapa Geomorfológico da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	25
Figura 1.8 – Mapa de Solos da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	26
Figura 1.9 – Mapa da Classificação Hidrológica dos Solos da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	26
Figura 1.10 – Mapa da Hidrogeologia da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	27
Figura 1.11 – Mapa de Vegetação da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	28
Figura 1.12 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	29
Figura 1.13 – Mapa da Hidrografia da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	30
Figura 2.1 – Mapa Político-Administrativo da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	31
Figura 2.2 – Mapa das Regiões de Desenvolvimento da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	32
Figura 2.3 – Projeção da População Residente na Área da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	32
Figura 2.4 – Quantitativo de docentes da educação básica, por Região de Desenvolvimento (2012).	33
Figura 2.5 – Quantitativo de escolas da educação básica, por Região de Desenvolvimento (2012).	33
Figura 2.6 – Síntese do número de matrículas realizadas na educação básica nos municípios objeto deste estudo (2012).	34
Figura 2.7 – Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal em alguns municípios da bacia do rio Una.	35
Figura 2.8 – Evolução do PIB, segundo a Região de Desenvolvimento na área em estudo (Valores em R\$1.000,00).	35
Figura 2.9 – PIB Agregado – Setor Econômico (2011).	36
Figura 2.10 – Representação da participação dos serviços no valor adicionado por Região de Desenvolvimento da área em estudo (%).	37
Figura 3.1 – Bacia Hidrográfica do Rio Una dividida em Unidades de Análise.	39
Figura 3.2 – Localização das Estações Pluviométricas Localizadas nas Unidades de Análise (UAs) da Bacia Hidrográfica do Rio Una, GL4 e GL5.	40
Figura 3.3 – Localização das Estações Fluviométricas Localizadas nas Unidades de Análise (UAs) da Bacia Hidrográfica do Rio Una, GL4 e GL5.	40
Figura 3.4 – Distribuição Espacial dos Reservatórios Artificiais da Bacia Hidrográfica do Rio Una, GL4 e GL5.	42
Figura 4.1 – Demanda Hídrica para Abastecimento Humano na bacia do rio Una, GL4 e GL5.	45

Figura 4.2 – Demanda Hídrica para Dessedentação Animal na bacia do rio Una, GL4 e GL5.	46
Figura 4.3 – Demanda Hídrica Industrial na bacia do rio Una, GL4 e GL5.	46
Figura 4.4 – Demanda Hídrica da Agricultura Irrigada na bacia do rio Una, GL4 e GL5.....	47
Figura 6.1 – Síntese dos Resultados de Qualidade da Água por Ponto de Coleta da bacia do rio Una.	51
Figura 7.1 – Áreas Vulneráveis à Inundações na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.....	53
Figura 12.1 - Açudes Estratégicos Planejados.....	70
Figura 12.2 - Açudes Complementares Planejados.	71
Figura 12.3 - Áreas de Irrigação da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.....	74
Figura 12.4 – Açudes Propostos para Recuperação na Bacia do rio Una, GL4 e GL5.....	75
Figura 12.5 – Distribuição dos Novos Fluviômetros propostos para os Açudes Estratégicos da Bacia Hidrográfica do Rio Una, GL4 e GL5.	84
Figura 15.1 - Arranjo Institucional de Integração dos Diversos Organismos na Implementação das Ações do PHA Una, GL4 e GL5.....	103
Figura 15.2 – Arranjo Institucional da Gerência de Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	104
Figura 15.3 - Distribuição Territorial dos Empreendimentos na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5 (Barragens e Áreas Irrigáveis).....	108
Figura 15.4 - Grupo Gestor do PHA Una, GL4 e GL5 – G3.	109
Figura 15.5 - Cronograma de Atividades para Implementação do Plano.	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Número de docentes e cursos ministrados nas unidades do IFPE na área em estudo.	34
Quadro 10.1 – Matriz SWOT – Forças e Fraquezas na bacia do rio Una, GL4 e GL5.....	65
Quadro 14.1 - Classificação dos valores da estimativa de capacidade de assimilação das cargas de esgotos.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Síntese das potencialidades para a bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5.....	41
Tabela 3.2 – Distribuição dos volumes hídricos potenciais dos reservatórios nas UAs da bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5.....	42
Tabela 3.3 – Síntese das disponibilidades hídricas por unidade de análise da bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5.....	43
Tabela 3.4 – Disponibilidades hídricas virtuais por unidade de análise da bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5.....	43
Tabela 3.5 - Resumo Geral - Reservas, Potencialidades e Disponibilidades Hídricas Subterrâneas da Bacia do rio Una - Pernambuco	44
Tabela 3.6 – Potencialidades de águas subterrâneas da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5 – Pernambuco.	44
Tabela 4.1 – Valores de captação e demanda per capita para os diferentes horizontes de planejamento do PHA Una, GL4 e GL5.	45
Tabela 5.1 – Saldos hídricos na UA1 (hm ³ /ano) da bacia do rio Una.....	49
Tabela 5.2 – Saldos hídricos na UA2 da bacia do rio Una, sem considerar os aportes externos à bacia (hm ³ /ano).....	49
Tabela 5.3 – Saldos hídricos na UA3 da bacia do rio Una para diversas garantias (hm ³ /ano).....	50
Tabela 5.4 – Saldos hídricos na UA4 (hm ³ /ano) - GL4.....	50
Tabela 5.5 – Saldos hídricos na UA5 (hm ³ /ano) - GL5.....	50
Tabela 13.1 - Síntese dos Custos dos Programas de Infraestrutura na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	88
Tabela 13.2 - Síntese dos Custos dos Programas Socioambientais na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	90
Tabela 13.3 - Síntese dos Custos dos Programas de Monitoramento na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.	90
Tabela 13.4 - Matriz dos Programas de Infraestrutura, por Prioridade, na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.....	95
Tabela 13.5 - Matriz dos Programas Socioambientais, por Prioridade, na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.....	96
Tabela 13.6 – Matriz dos Programas de Monitoramento, por Prioridade, na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.....	98
Tabela 13.7 - Matriz do Programa de Investimentos do PHA Una, GL4 e GL5, Segundo os Cenários.....	98
Tabela 15.1 - Cronograma Físico-Financeiro dos Programas relacionados às Ações de Infraestrutura do PHA Una, GL4 e GL5.....	105
Tabela 15.2 - Cronograma Físico-Financeiro dos Programas relacionados às Ações Socioambientais do PHA Una, GL4 e GL5.....	105
Tabela 15.3 - Cronograma Físico-Financeiro dos Programas relacionados às Ações de Monitoramento do PHA Una, GL4 e GL5.	106
Tabela 15.4 - Cronograma Físico-Financeiro do Plano de Investimentos do PHA Una, GL4 e GL5.	106

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGIRH – Agente de Recursos Hídricos
ANA – Agência Nacional das Águas
APAC – Agência Pernambucana de Água e Clima
CGA – Comissão Gestora de Açudes
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COBH – Comitê da Bacia Hidrográfica
CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMAS – Conselhos de Desenvolvimento do Meio Ambiente
CONDEPE/FIDEM – Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco
CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
DNOCS – Departamento Nacional de Obras contra as Secas
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
OGU – Orçamento Geral da União
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PHA – Plano Hidroambiental
PIB – Produto Interno Bruto
PISF – Projeto de Integração do Rio São Francisco
PRH – Plano de Recursos Hídricos
RD – Regiões de Desenvolvimento
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SARA – Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária
SDEC – Secretaria de Desenvolvimento Econômico
SEPLAG - Secretaria de Planejamento e Gestão
SGBD – Sistemas Gerenciais De Bases De Dados
SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIG - Sistema de Informação Geográfica
SRHE – Secretária de Recursos Hídricos e Energéticos
SSD – Sistema de Suporte à Decisão
STD – Sólidos Totais Dissolvidos
TDR – Termo de Referência
TE – Tesouro do Estado
UA – Unidades de Análise

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	19
1 - MEIO FÍSICO	21
1.1 - LOCALIZAÇÃO	21
1.2 - CLIMA	21
1.3 - GEOLOGIA	24
1.3.1 - Geologia Regional.....	24
1.3.2 - Geologia Local	24
1.4 - GEOMORFOLOGIA	24
1.4.1 - As Unidades Geomorfológicas e as Feições do Modelado.....	24
1.5 - PEDOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO HIDROLÓGICA DOS SOLOS	25
1.6 - HIDROGEOLOGIA.....	26
1.7 - VEGETAÇÃO E ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI	27
1.7.1 - Agreste.....	28
1.7.2 - Zona da Mata	28
1.8 - HIDROGRAFIA	29
2 - MEIO SOCIOECONÔMICO	31
2.1 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E URBANIZAÇÃO	32
2.2 - EDUCAÇÃO	33
2.3 - DESENVOLVIMENTO HUMANO.....	34
2.3.1 - Produto Interno Bruto	35
2.4 - ATIVIDADES ECONÔMICAS	36
2.4.1 - Atividade Agrícola	36
2.4.2 - Atividade Pecuária	36
2.4.3 - Atividade Industrial.....	37
2.4.4 - Setor de Serviços.....	37
3 - AVALIAÇÃO DAS POTENCIALIDADES E DISPONIBILIDADES HÍDRICAS....	39
3.1 - AVALIAÇÃO DAS POTENCIALIDADES	39
3.2 - AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUPERFICIAIS	41
3.2.1 - Classificação de Reservatórios	41
3.3 - RESERVAS, POTENCIALIDADES E DISPONIBILIDADES DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	43
4 - DEMANDAS HÍDRICAS	45
5 - BALANÇO HÍDRICO	49
5.1 - CENARIZAÇÃO DE SALDO HÍDRICO	49
5.2 - BALANÇO HÍDRICO NA ESCALA DAS UNIDADES DE ANÁLISE	49
5.2.1 - Unidade de Análise UA1	49
5.2.2 - Unidade de Análise UA2	49
5.2.3 - Unidade de Análise UA3	50
5.2.4 - Unidade de Análise UA4	50
5.2.5 - Unidade de Análise UA5	50
6 - QUALIDADE DAS ÁGUAS/POLUIÇÃO HÍDRICA.....	51
6.1 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS.....	51

6.2 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	52
6.2.1 - Classificação das Águas para Diversos Fins	52
7 - EVENTOS CRÍTICOS	53
7.1 - DESASTRES NATURAIS RELACIONADOS COM O INCREMENTO DAS PRECIPITAÇÕES HÍDRICAS	53
7.2 - DESASTRES NATURAIS RELACIONADOS COM A INTENSA REDUÇÃO DAS PRECIPITAÇÕES HÍDRICAS	54
7.2.1 - Caracterização das Secas	54
8 - ANÁLISE PROGNÓSTICA, COMPATIBILIZAÇÃO E ARTICULAÇÃO	55
9 - METODOLOGIA E CRITÉRIOS PARA A FORMULAÇÃO DOS CENÁRIOS	57
9.1 - CENÁRIO TENDENCIAL	57
9.2 - CENÁRIO OTIMISTA/SUSTENTÁVEL	57
9.3 - CENÁRIO CRÍTICO	57
10 - SÍNTESE E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	59
10.1 - DIRETRIZES E PREMISSAS.....	59
10.2 - BALANÇO HÍDRICO DOS CENÁRIOS FUTUROS PARA OS DIVERSOS HORIZONTES DO PLANO	59
10.2.1 - Cenário Tendencial	59
10.2.2 - Cenário Otimista/Sustentável.....	59
10.2.3 - Cenário Crítico	60
10.3 - PROBABILIDADES DE EUTROFIZAÇÃO DOS AÇUDES	61
10.3.1 - Cenário Tendencial	61
10.3.2 - Cenário Otimista/Sustentável.....	61
10.3.3 - Cenário Crítico	62
10.4 - SÍNTESE, VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS NA CENARIZAÇÃO	63
10.4.1 - Unidade de Análise 1 (UA1).....	63
10.4.2 - Unidade de Análise 2 (UA2).....	63
10.4.3 - Unidade de Análise 3 (UA 3).....	64
10.4.4 - Unidades de Análise 4 e 5 (UA 4 e UA 5).....	64
10.5 - SÍNTESE BASEADA NA MATRIZ SWOT	64
11 - DEFINIÇÃO DE METAS GLOBAIS.....	67
12 - PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E INTERVENÇÕES ORGANIZADAS	69
12.1 - AÇÕES DE INFRAESTRUTURA	69
12.1.1 - Programas de Ampliação da Oferta Hídrica	69
12.1.2 - Programa de Saneamento	72
12.1.3 - Programa Hidroagrícola	73
12.1.4 - Programa de Segurança de Barragens.....	73
12.1.5 - Programa de Estudos e Projetos	76
12.1.6 - Programa de Controle das Enchentes em Barreiros.....	76
12.2 - AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS	76
12.2.1 - Controle de Resíduos Sólidos na Bacia do Una e das Bacias Litorâneas GL4 e GL5	76
12.2.2 - Recuperação das Nascentes da Bacia do Una.....	77
12.2.3 - Restauração Florestal da Bacia do Rio Una	78

12.2.4 - Desenvolvimento Institucional dos Municípios do Una.....	80
12.2.5 - Desenvolvimento de Políticas Setoriais dos Municípios do Una	81
12.2.6 - Apoio Institucional ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Una, GL4 e GL5.....	82
12.3 - AÇÕES DE MONITORAMENTO.....	82
12.3.1 - Programa de Redução e Controle Quantitativo das Demandas Hídricas	82
12.3.2 - Programa de Qualidade dos Recursos Hídricos	83
12.3.3 - Programa de Sistema de Alerta Contra Enchentes.....	85
13 - MONTAGEM DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS	87
13.1 - SÍNTESE DOS CUSTOS DOS PROGRAMAS	88
13.2 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS E DOS ORÇAMENTOS	95
14 - DIRETRIZES PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO	99
14.1 - PLANO DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA EM CLASSES DE USOS PREPONDERANTES	99
14.2 - PROGRAMA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE USOS PREPONDERANTES.....	100
14.2.1 - Referências para Elaboração do Enquadramento de Corpos de Água.....	100
14.2.2 - Enquadramento dos Rios Intermitentes	100
14.2.3 - Classificação dos trechos do rio Una, GL4 e GL5 e seus afluentes com base nos dados existentes de qualidade de água.....	100
14.3 - PROPOSTA DE CRITÉRIOS DE OUTORGAS DOS DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS	100
14.3.1 - Integração com outros instrumentos	101
14.3.2 - Condições e Critérios Gerais de Outorga.....	101
14.3.3 - Lançamento de Efluentes em Rios Intermitentes	101
14.3.4 - Análise da Capacidade de Assimilação de Efluentes	101
15 - PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES DO PLANO.....	103
15.1 - ARRANJO INSTITUCIONAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO	103
15.1.1 - Condicionantes e Resultados.....	103
15.2 - ROTEIRO E ESTRATÉGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PHA UNA, GL4 E GL5	104
15.2.1 - Hierarquização das Intervenções	104
15.2.2 - A Estratégia do Plano.....	107
15.2.3 - Cronograma de Atividades para Acompanhamento do Plano.....	109
16 - SISTEMAS GERENCIAIS DE BASES DE DADOS (SGBD).....	111
16.1 - FASES DO PROJETO DO SGBD.....	112
17 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113

APRESENTAÇÃO

O documento aqui apresentado é um sumário do Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5, no estado de Pernambuco.

Este Relatório, denominado Resumo Executivo, contém os principais tópicos dos temas apresentados no Plano. É também uma exposição técnica da abordagem de estudos e informações reveladas no esforço de tratamento dos dados do diagnóstico, concepção das ações e cenários do PHA Una, GL4 e GL5.

Nesse resumo, são apresentados:

- a. Caracterização da Bacia: Meio Físico, Biótico e Socioeconômico;
- b. Recursos Hídricos;
- c. Prognóstico e Cenários;
- d. Mobilização Social, Proposições de Ações, Implementação e Acompanhamento;
- e. Sistemas Gerenciais de Base de Dados.

1 - MEIO FÍSICO

1.1 - LOCALIZAÇÃO

A área de abrangência deste Plano Hidroambiental é de 6.626,67 km². Contempla 3 (três) Unidades de Planejamento (UP), definidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco: UP Una, UP do grupo de bacias litorâneas GL4 e UP do grupo de bacias litorâneas GL5 (**Figura 1.1**).

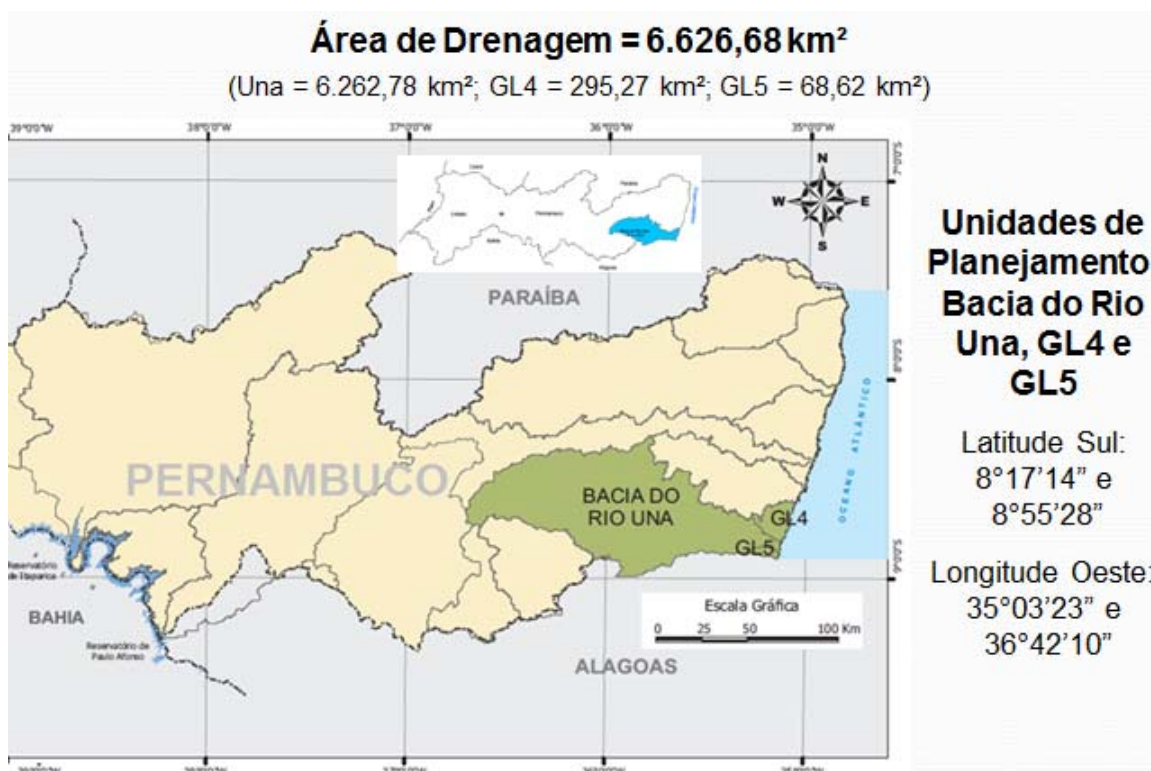


Figura 1.1 – Localização da Bacia do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5.

1.2 - CLIMA

Visando uma melhor caracterização da bacia do rio Una, dividiu-se a bacia em três segmentos (alto, médio e baixo), onde foi levado em consideração o curso de sua hidrografia, suas variações climáticas e as regiões fitogeográficas. A região do alto Una localiza-se na região do Agreste Pernambucano, o médio Una representa uma zona de transição entre o Agreste Pernambucano e a Zona da Mata, e o baixo Una localiza-se basicamente na Zona da Mata, com sua foz localizada em região litorânea.

Os Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5 encontram-se próximos à foz do rio Una, a sua esquerda e a direita, respectivamente, portanto estes grupos de pequenas bacias hidrográficas litorâneas devem ser caracterizados de forma idêntica à zona do baixo Una. As estações de referência dessas regiões estão apresentadas na **Figura 1.2**.

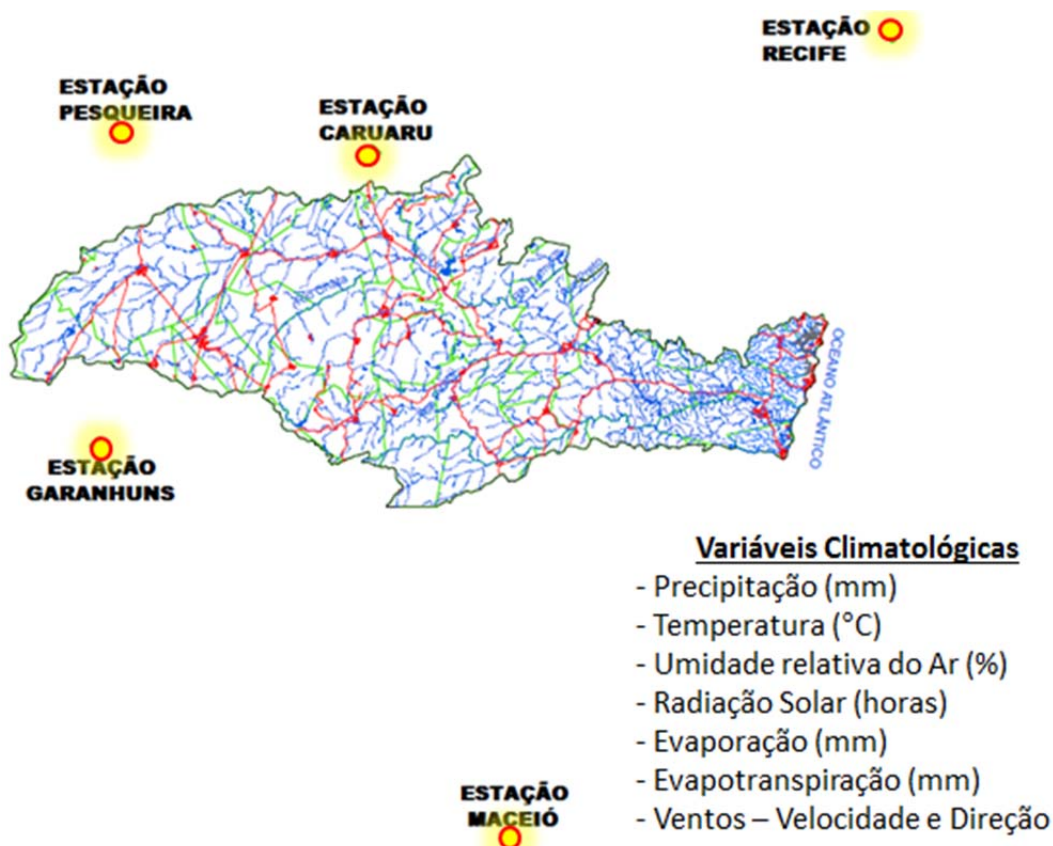
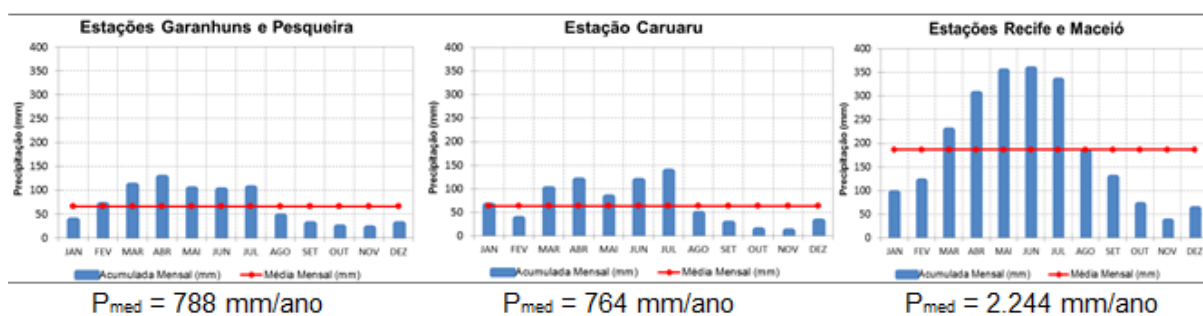


Figura 1.2 – Estações Meteorológicas Utilizadas para o Estudo da Bacia do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5.

Uma síntese dos dados climáticos e do balanço hídrico climatológico está apresentada nas Figuras 1.3, 1.4 e 1.5.

PRECIPITAÇÃO



EVAPORAÇÃO

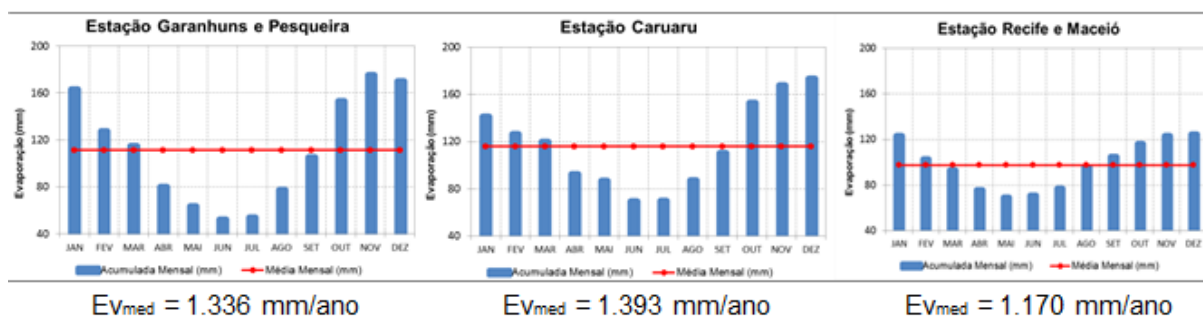
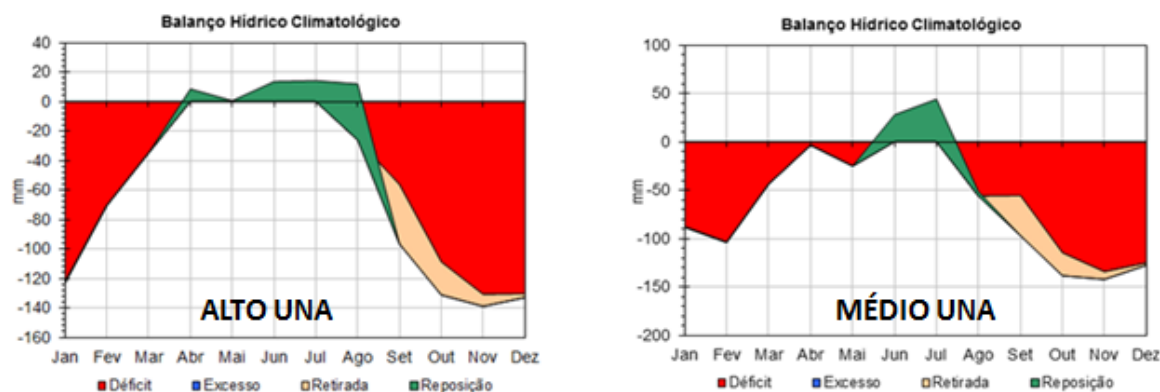


Figura 1.3 – Síntese dos Dados Climáticos: Precipitação e Evaporação.

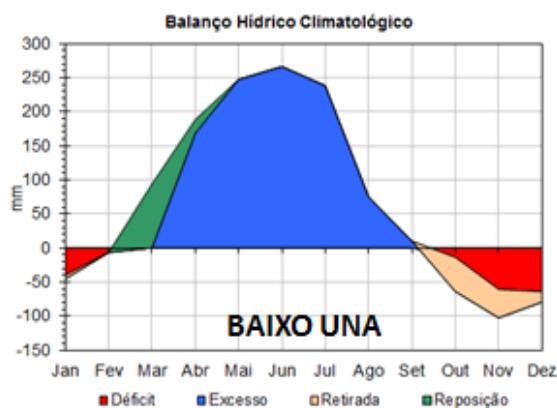
Solo com Capacidade de Armazenamento de 125 mm



- Déficit Hídrico Total 681 mm (8 meses entre ago-mar);
 - Déficit Hídrico entre out-jan equivale a 72% do déficit total anual;
 - O Excesso Hídrico é nulo o ano todo;
 - A Reposição de Água no solo é de 75mm em 5 meses (abr-ago).
- Déficit Hídrico Total 751 mm (10 meses entre ago-mai);
 - Déficit Hídrico entre out-dez equivale a 50% do déficit total anual;
 - O Excesso Hídrico é nulo o ano todo;
 - A Reposição de Água no solo é de 77mm em 5 meses (abr-ago).

Figura 1.4 – Balanço Hídrico Climatológico do Alto e Médio Una.

Solo com Capacidade de Armazenamento de 125 mm



- Déficit Hídrico Total 186 mm (5 meses entre out-fev);
- O Excesso Hídrico Total 1.005 mm (6 meses entre abr-set);
- O Excesso Hídrico do trimestre mai-jun equivale 75% do total;
- A Reposição de Água no solo se dá entre fev-abr com um total de 114 mm.

Figura 1.5 – Balanço Hídrico Climatológico do Baixo Una.

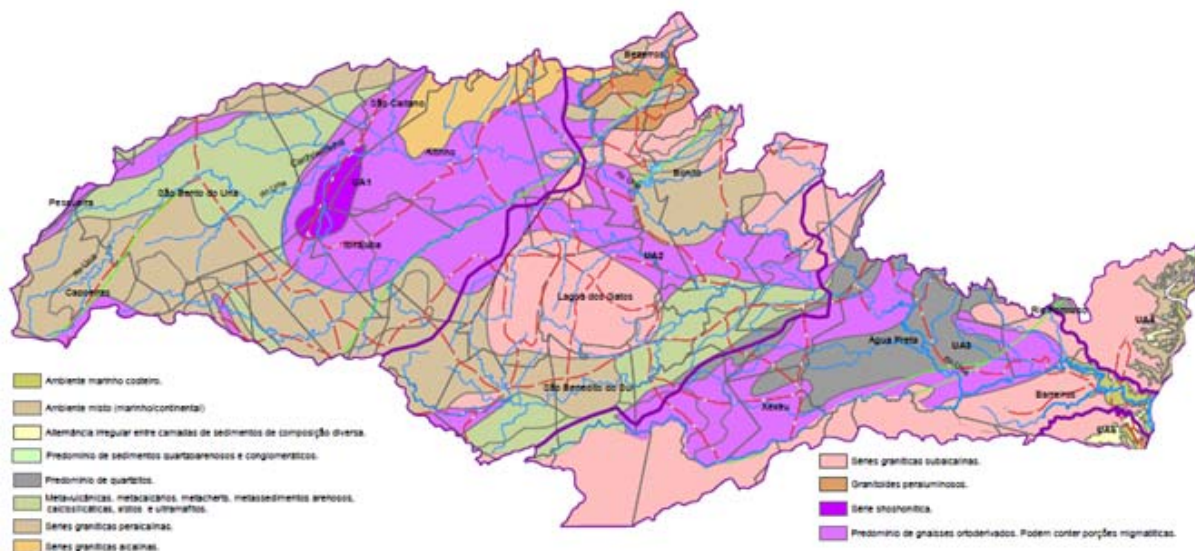
1.3 - GEOLOGIA

1.3.1 - Geologia Regional

Regionalmente, na Bacia do rio Una, a geologia engloba rochas do Complexo Cabrobó e Belém do São Francisco, Complexo Rio Una e Sequência Venturosa, além do Batólito de Garanhuns e plutons ou corpos graníticos neoproterozóicos de menor porte.

1.3.2 - Geologia Local

A geologia local será descrita conforme o curso do rio Una, o qual pode ser dividido em duas partes: Nascente Alto Curso, onde predominam litotipos do Batólito Garanhuns; Médio a Baixo Cursos, onde predominam litotipos do TPAL (Terreno Pernambuco-Alagoas Leste); Complexos Belém do São Francisco e Cabrobó (Paleoproterozóicos a Mesoproterozóicos); Complexo Rio Una (Toniano) e Litotipos da Formação Barreiras (**Figura 1.6**).



Fonte: Mapa Geodiversidade do Estado de Pernambuco. (CPRM, 2010)

Figura 1.6 – Mapa Geológico da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

1.4 - GEOMORFOLOGIA

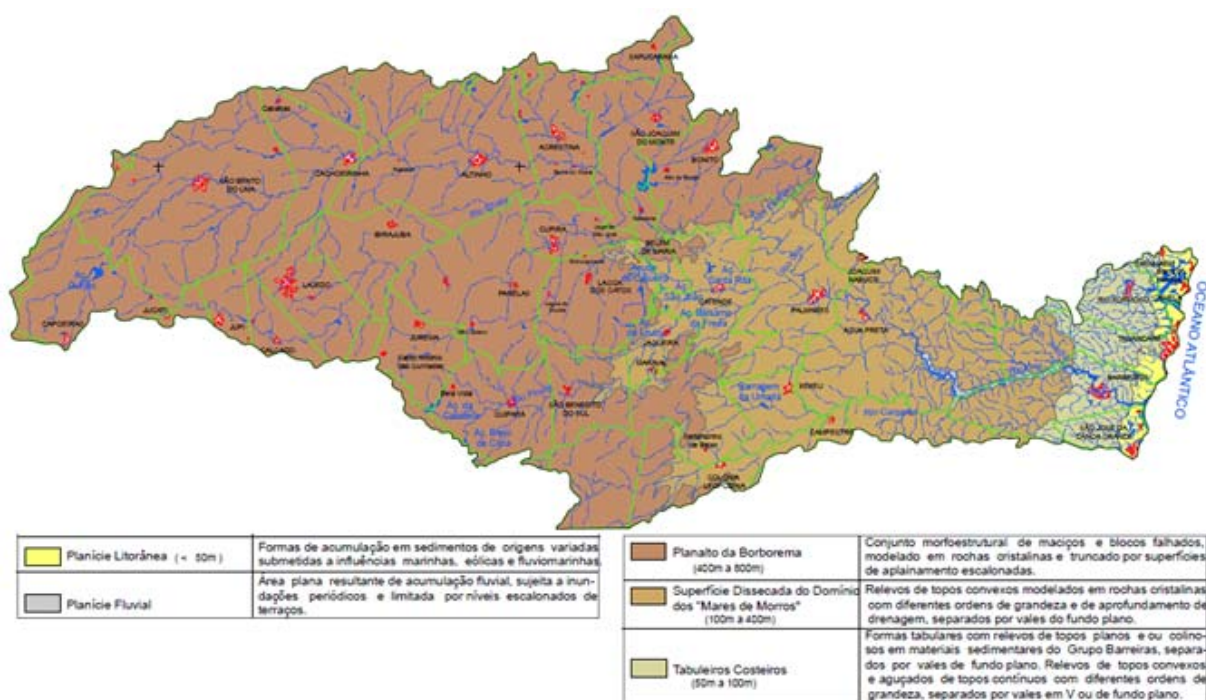
A geomorfologia da bacia do Rio Una e dos Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5 comporta características dependentes de uma série de fatores condicionantes. Eles são de natureza geológico-estrutural, paleoclimáticas e de influências morfodinâmicas subatuais e atuais.

1.4.1 - As Unidades Geomorfológicas e as Feições do Modelado

Com base nos critérios morfoestruturais e morfoclimáticos precedentemente referidos, avalia-se a seguir, os traços fundamentais das unidades geomorfológicas e das feições do modelado das bacias em epígrafe.

A compartimentação geomorfológica da área objeto de estudo, a caracterização geoambiental de cada compartimento e suas respectivas formas do relevo, será conduzida conforme as seguintes unidades:

- Planalto da Borborema
- Superfície dissecada do domínio dos “mares de morros”
- Tabuleiros Costeiros
- Planície Litorânea
- Depressão Sertaneja



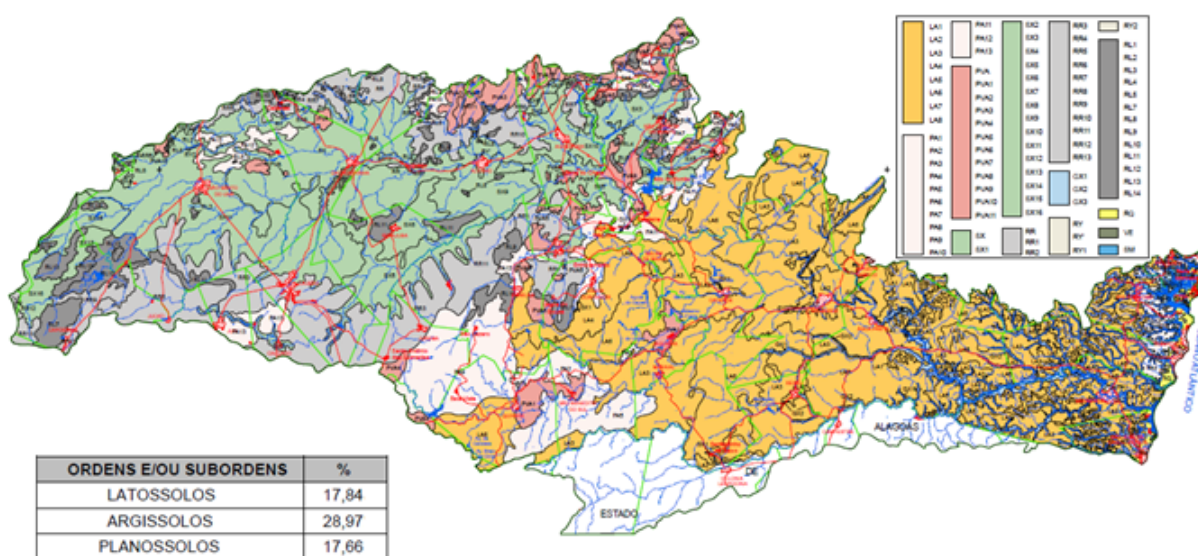
Fonte: Mapa Geodiversidade do Estado de Pernambuco (CPRM,2010)
Levantamento de Recursos Naturais. Folhas SB.24/25. Jaguaribe/Natal. (RADAMBASIL,1981)

Figura 1.7 – Mapa Geomorfológico da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

1.5 - PEDOLOGIA E CLASSIFICAÇÃO HIDROLÓGICA DOS SOLOS

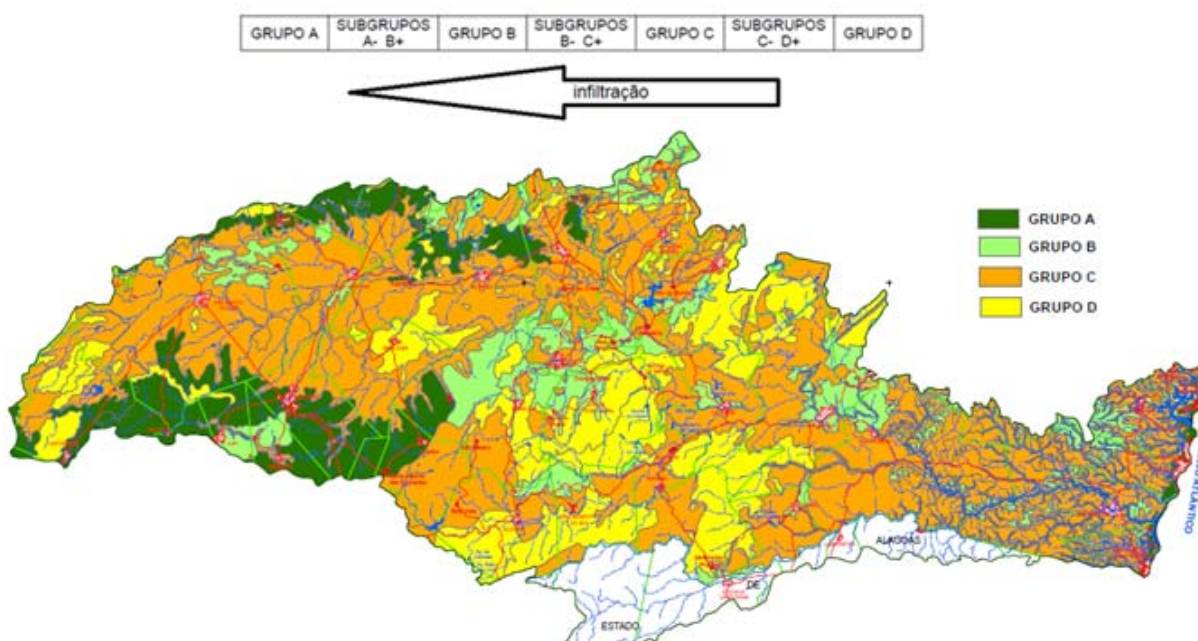
A base cartográfica adotada para a quantificação das áreas de unidades de solos e associações das mesmas, assim como para os quantitativos da classificação hidrológica dos solos, foi a referente ao Levantamento de Reconhecimento de Baixa – Média e Intensidade de solos do Estado de Pernambuco realizado pela EMBRAPA.

Adotaram-se os dados do levantamento pedológico realizado pela EMBRAPA ou seja, o Mapeamento de Reconhecimento de Baixa-Média Intensidade de Solos do Estado de Pernambuco para o Zoneamento Agroecológico, bem como o Levantamento Exploratório-Reconhecimento de Solos do Estado de Pernambuco.



Fonte: Mapeamento de Reconhecimento de Baixa-Média Intensidade de Solos. (EMBRAPA, 2010); Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos – EMBRAPA (2013)

Figura 1.8 – Mapa de Solos da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.



Fonte: Mapeamento de Reconhecimento de Baixa-Média Intensidade de Solos. (EMBRAPA, 2010)

Figura 1.9 – Mapa da Classificação Hidrológica dos Solos da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

1.6 - HIDROGEOLOGIA

A Bacia do Una é praticamente desprovida de aquíferos cársticos intersticiais (Porosos), uma vez que a área coberta pelo Aquífero Barreiras é muito reduzida – 39,6 km² - e não desempenha nenhum papel como manancial hídrico, inclusive não existindo nenhuma exploração, face ao caráter de ocorrência em forma de morro (PERHPE, 1998). Contudo, este aquífero varia de importância ao longo da costa do

nordeste em função da dimensão e profundidade. É uma formação sedimentar onde os poços apresentam vazões acima da média da zona cristalina do interior e uma boa portabilidade, ou seja, água doce. Na bacia do rio Una, o aquífero Barreiras, apesar de constituído de uma reduzida faixa paralela a costa, sua exploração está prevista numa ação de caráter hidroagrícola. Os aquíferos explotados são o Fraturado (Fissural), cuja água vem sendo captada por poços, e o Aluvionar, com nível estático freático e explotado por cacimbas construídas de formas variadas.



Figura 1.10 – Mapa da Hidrogeologia da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

1.7 - VEGETAÇÃO E ÁREAS PROTEGIDAS POR LEI

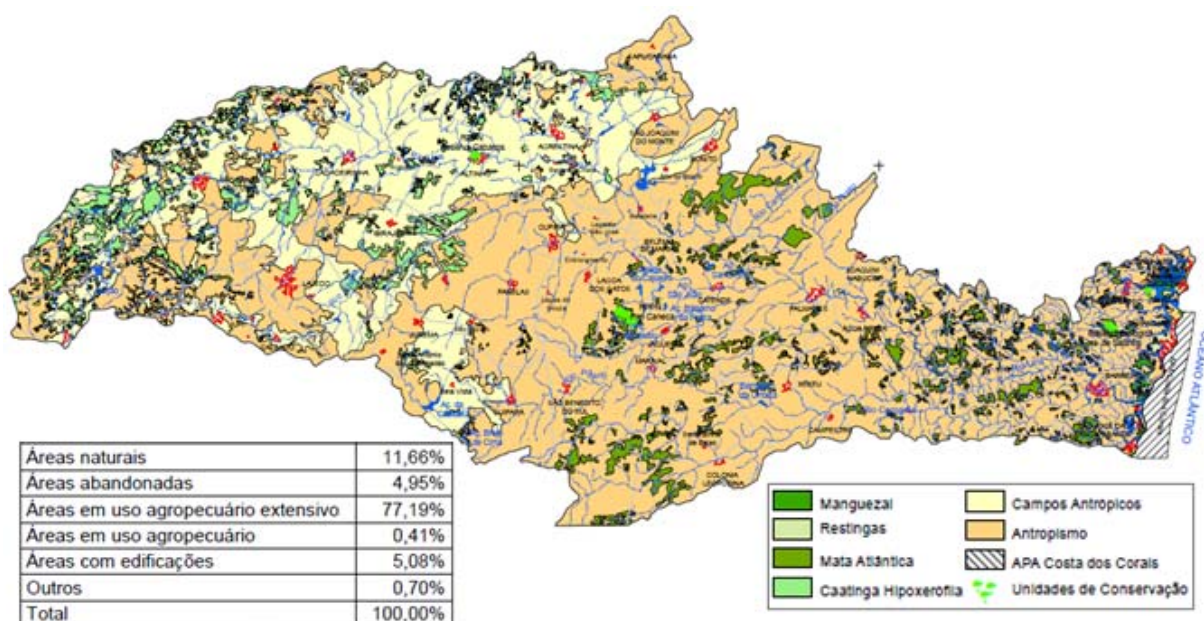
A bacia hidrográfica do Rio Una encontra-se inserida no estado de Pernambuco e no estado de Alagoas. Em Pernambuco, está inserida em duas mesorregiões: Agreste Pernambucano e Mata Pernambucana.

Na faixa costeira, observam-se um complexo de ecossistemas formados de manguezais, restingas (planícies litorâneas e campos de dunas) e praias caracterizadas pela abundância e riqueza de animais e plantas.

A bacia hidrográfica do rio Una contempla duas unidades de conservação de proteção integral: Parque Natural Municipal João Vasconcelos Sobrinho (Brejo de Altitude) e Reserva Biológica de Saltinho (Mata Atlântica). Existem seis RPPNs (Reserva Particular do Patrimônio Natural), unidade de conservação de uso sustentável: RPPN – Cabanos (Caatinga), RPPN – Fazenda Pedra d’Anta (Mata Atlântica), RPPN – Fazenda Santa Rita (Mata Atlântica), RPPN - Frei Caneca (Mata Atlântica), RPPN – Laje Bonita (Mata Atlântica) e RPPN – Pedra do Cachorro (Caatinga) (CONDEPE, 2006; CPRH, 2018).

Ocorrem na bacia do rio Una, pelo menos sete Áreas de Proteção Ambiental (APA) de cunho de Uso Sustentado como APA - Costa dos Corais, APA - Estuário do Rio Formoso, APA de Guadalupe, APA de Sirinhaém, APA do Estuário do Rio Carro

Quebrado, APA do Estuário do Rio Una e APA dos Estuários dos Rios Sirinhaém e Maracaípe (CONDEPE, 2006; CPRH, 2018).



Fonte: Série Bacias Hidrográficas de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM, 2006);
CEPAN – Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (2013);
Imagens – RAPIDEYE (2012 e 2013) MMA; LANDSAT-8 (2014).

Figura 1.11 – Mapa de Vegetação da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

Assim, a bacia hidrográfica do rio Una, com área de 678.579 ha, apresenta 0,14% (946,24 ha) de sua extensão legalmente protegido como Unidade de Conservação de Proteção Integral e 12,63% (85.701 ha) sob regime de Uso Sustentável (RPPN).

1.7.1 - Agreste

O Agreste é caracterizado pela Savana Estépica (Caatinga Hipoxerófila), abrangendo também a Área de Tensão Ecológica (CEPAN, 2013) localizada sobretudo em Agrestina, Altinho, Cupira, Lajedo, Pesqueira, Sanharó, São Bento do Una, São Caetano, Tacaimbó e Venturosa.

1.7.2 - Zona da Mata

A Zona da Mata encontra-se ocupada pela Mata Atlântica e suas subdivisões (Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta e Floresta Estacional Semidecidual) (CEPAN, 2013), localizando-se sobretudo nos municípios de Palmares, Água Preta, Barreiros, Catende, Sirinhaém, São José da Coroa Grande e Tamandaré.

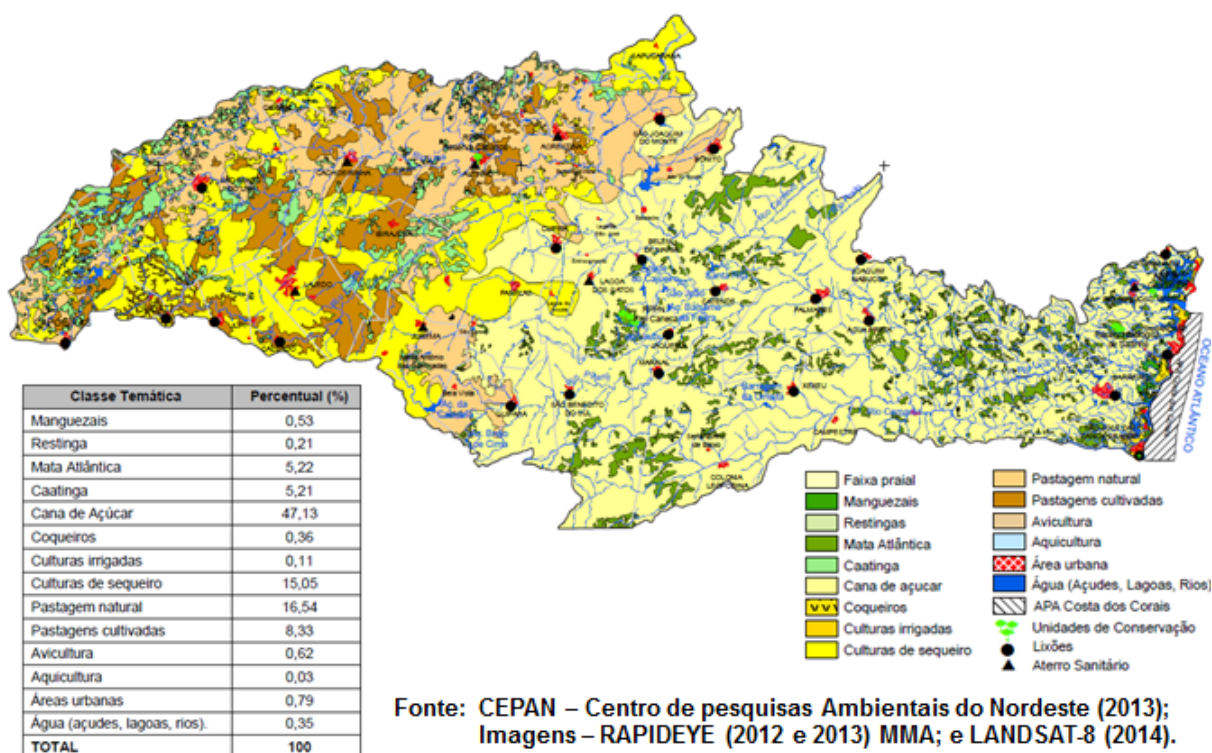


Figura 1.12 – Mapa de Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

1.8 - HIDROGRAFIA

O rio Una nasce na serra da Boa Vista, município de Capoeiras, a uma altitude aproximada 900 metros e percorre uma extensão aproximada de 255 km. A direção do seu curso em geral é oeste-leste e apresenta-se intermitente até aproximadamente a cidade de Altinho, tornando-se perene a partir daí até a sua foz, no Oceano Atlântico. Sua bacia hidrográfica possui 6.785,79 km², dos quais 6.292,90 km² estão inseridos no Estado de Pernambuco e os 492,89 km² restantes no Estado de Alagoas (PERH-PE, 1998).

Na margem direita do rio Una, localiza-se o maior afluente deste, o rio Pirangi. Este nasce no município de Jurema, percorrendo cerca de 100 km até desaguar na proximidade da cidade de Palmares, perfazendo uma área de drenagem de 1.400 km².

Outro tributário que merece destaque é o rio da Chata, afluente da margem direita, que nasce nas proximidades da nascente do rio Una percorrendo aproximadamente 100 km, formando uma área de drenagem de cerca de 740 km².

O Grupo de Bacias Litorâneas 4 - GL4, Unidade de Planejamento 17, localiza-se numa das áreas mais chuvosas do Estado de Pernambuco, a Zona da Mata, e seus rios apresentam regime fluvial perene. Os principais rios são o Formoso, Ilhetas e o córrego do Saltinho, formando uma área de drenagem com 286,3 km² (PERH-PE, 1998).

O Grupo de Bacias Litorâneas 5 - GL5, Unidade de Planejamento 18, se localiza na Zona da Mata, na fronteira com o Estado de Alagoas. Seus rios apresentam regime

fluvial perene, onde seus principais cursos d'água são o rio Persinunga e o rio Meireles, somando uma área de drenagem de 63,4 km² (PERH-PE, 1998).

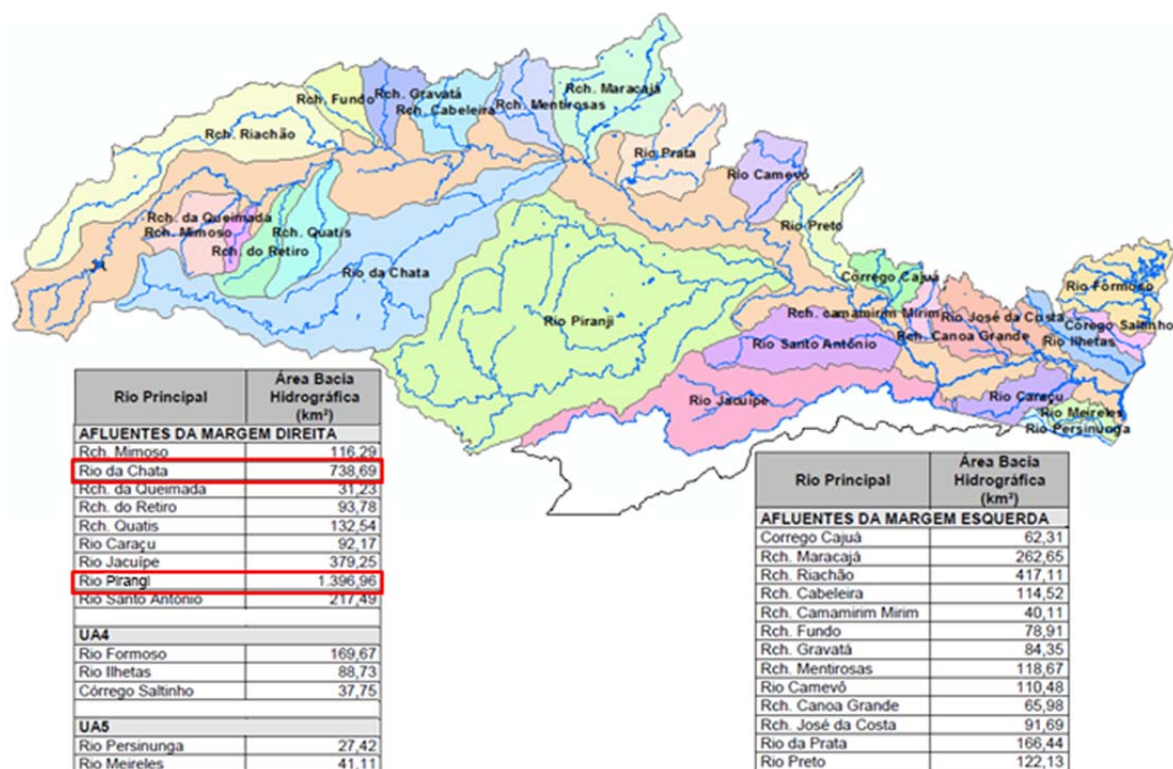
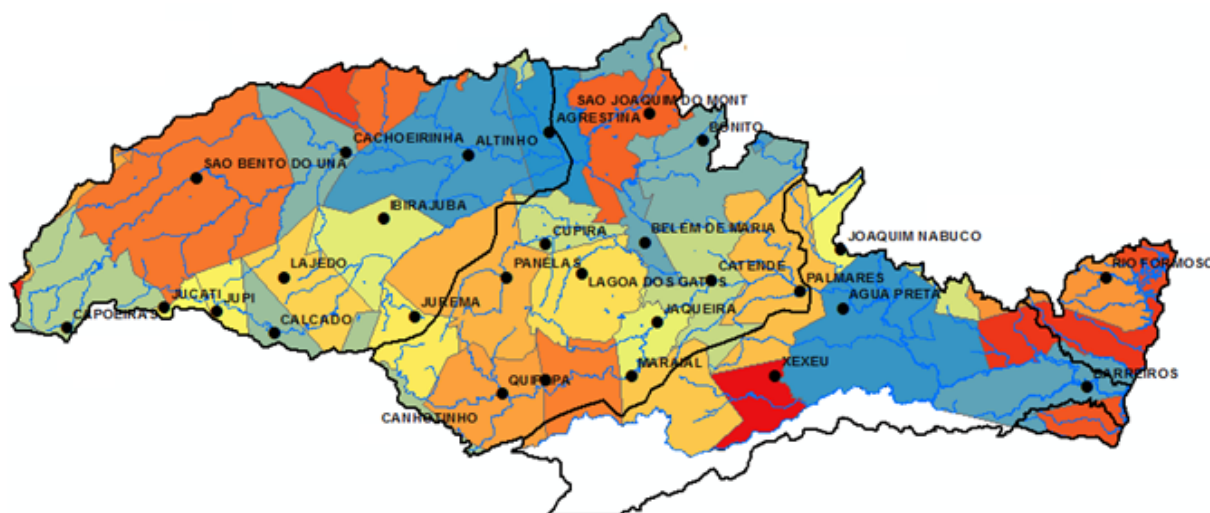


Figura 1.13 – Mapa da Hidrografia da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

2 - MEIO SOCIOECONÔMICO

Dos 43 municípios que têm área inserida na bacia do rio Una, 15 não tem sua sede administrativa dentro dos seus domínios.

A Unidade de Análise GL4 envolve 4 municípios, dos quais 2 não têm sua sede municipal na bacia, e a Unidade de Análise GL5 compreende 2 municípios, dos quais somente um tem sua sede municipal dentro dos domínios desta UA.



A região de estudo abrange a área de 43 municípios.

- 15 de forma integral
- 28 de forma parcial
- 28 sedes na bacia do rio Una
- 02 sedes na área do GL-4
- 01 sedes na área do GL-5

Figura 2.1 – Mapa Político-Administrativo da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

Os municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5 estão inseridos em três regiões de desenvolvimento: RD Agreste Central, RD Agreste Meridional e RD Mata Sul (**Figura 2.2**).

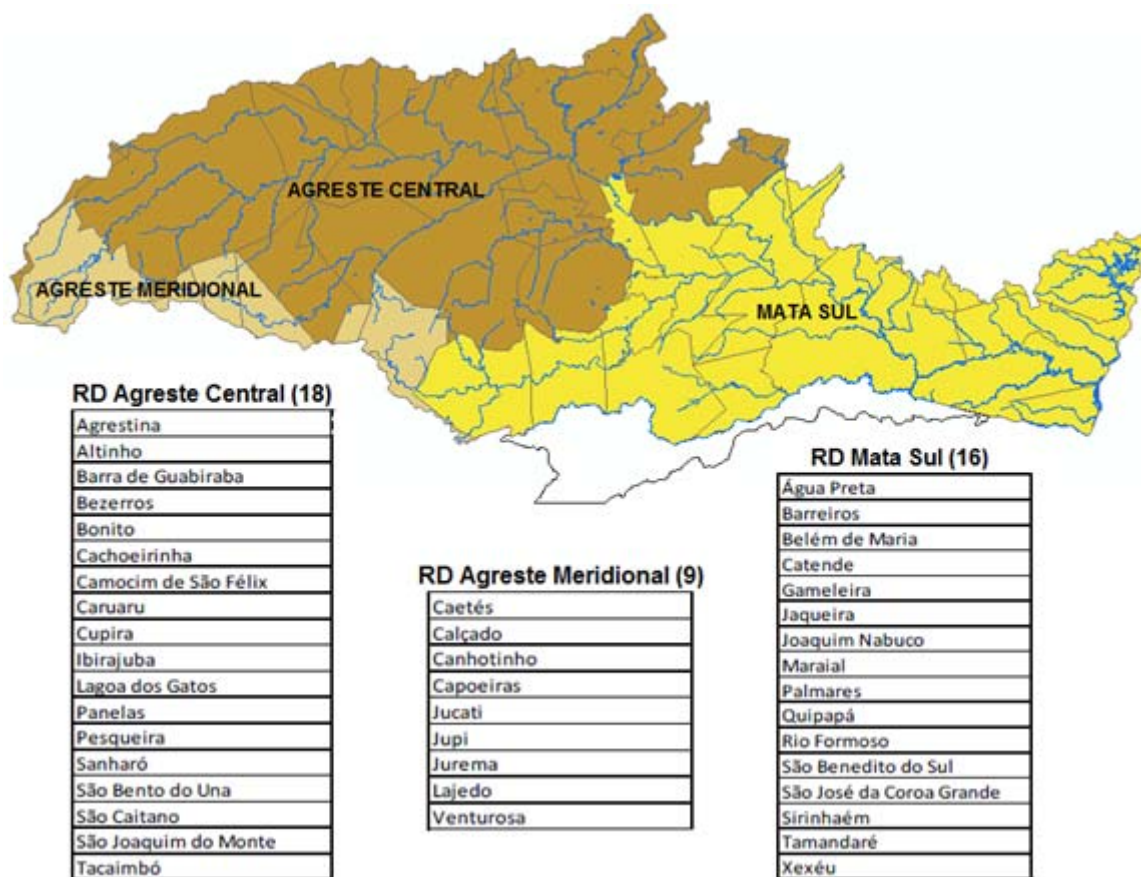


Figura 2.2 – Mapa das Regiões de Desenvolvimento da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

2.1 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E URBANIZAÇÃO

A **Figura 2.3** mostra a projeção da população residente na área da Bacia do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5.

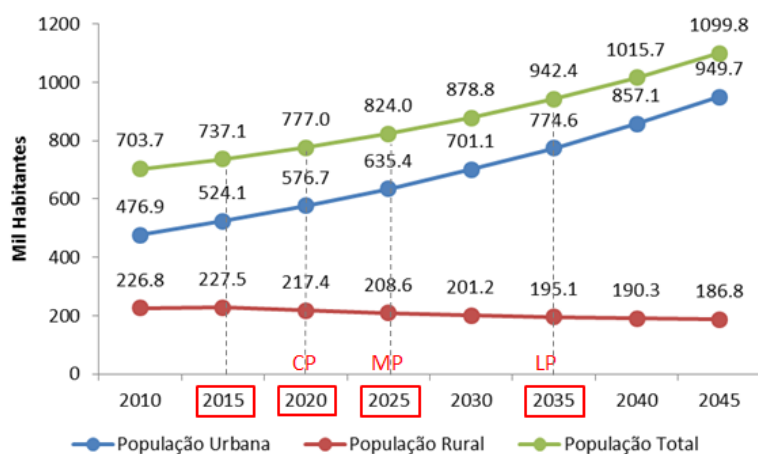
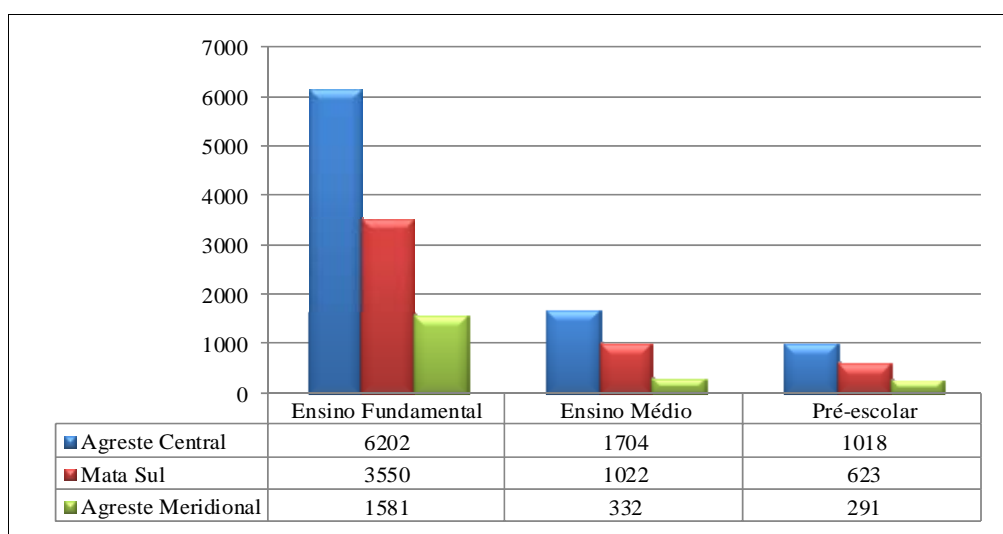


Figura 2.3 – Projeção da População Residente na Área da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

2.2 - EDUCAÇÃO

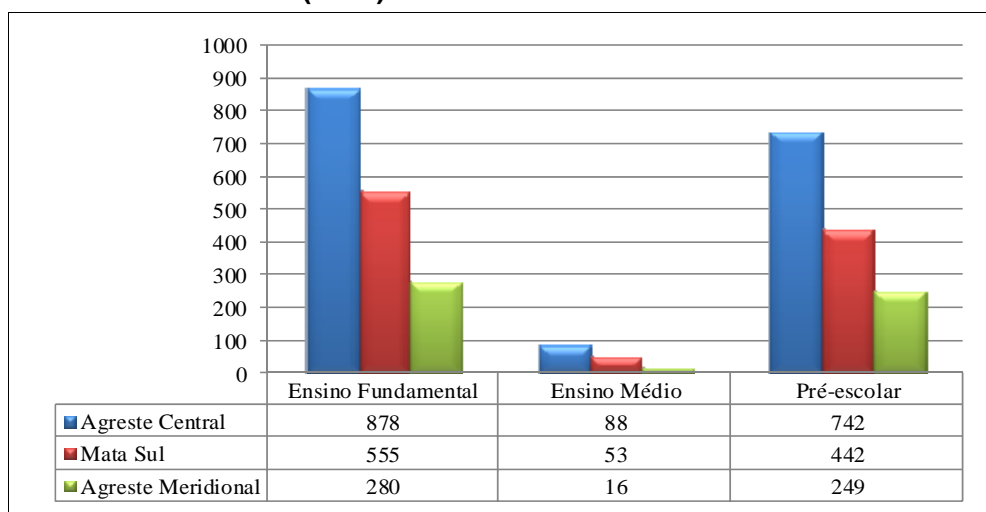
Ao se observar os dados históricos sobre a Educação no Brasil, percebe-se que, até o ano de 2006, a unidade básica da coleta de dados do Censo Escolar era a escola. A partir de 2007, o Censo Escolar adota um novo modelo, o Sistema *Educacenso*, que estabelece como unidade de investigação, além da escola, o aluno e o professor.

Nas **Figuras 2.4, 2.5 e 2.6** encontram-se demonstrados os quantitativos de docentes, escolas e matrículas para o ensino fundamental, ensino médio e educação pré-escolar, no ano de 2012. Estão identificados os dados para cada um dos municípios que integram a bacia hidrográfica do rio Una e bacias hidrográficas litorâneas GL4 e GL5, de acordo com a Região de Desenvolvimento a que pertencem.



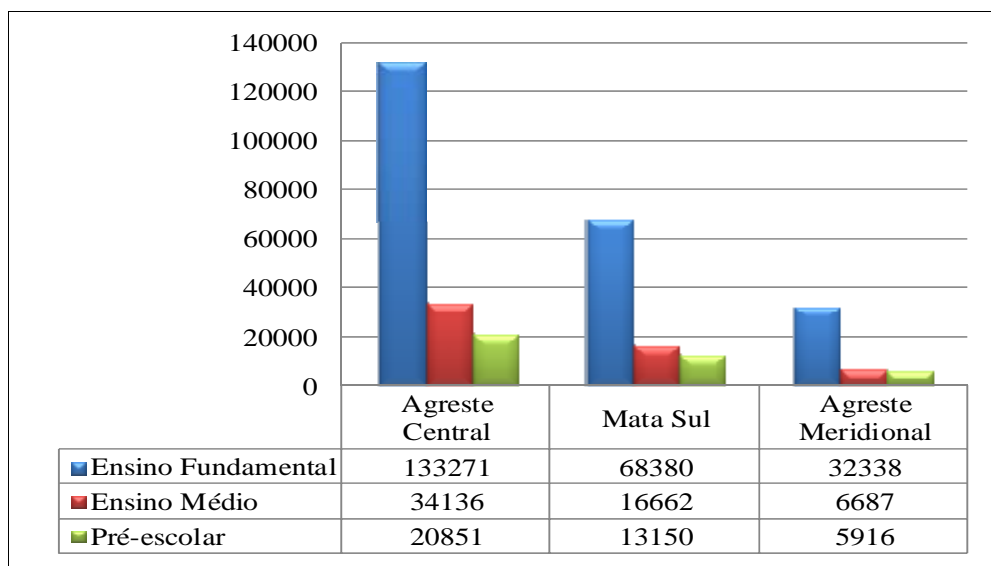
Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

Figura 2.4 – Quantitativo de docentes da educação básica, por Região de Desenvolvimento (2012).



Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

Figura 2.5 – Quantitativo de escolas da educação básica, por Região de Desenvolvimento (2012).



Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2012.

Figura 2.6 – Síntese do número de matrículas realizadas na educação básica nos municípios objeto deste estudo (2012).

O IFPE dispõe de cursos em nível técnico, superior e pós-graduação. Nos campi existentes nos municípios de Barreiros, Pesqueira e Caruaru, há disponibilidade de cursos nos níveis técnico e superior, conforme demonstrado no **Quadro 2.1**, onde também consta o número de docentes efetivos nas respectivas unidades.

Unidade do IFPE	Docentes (nº)	Cursos ministrados	
		Nível técnico	Nível superior
Barreiros	73	Agricultura, Agroindústria, Agropecuária, Hospedagem, Instrumento musical, Zootecnia	Licenciatura em Química, Tecnologia em Agroecologia
Pesqueira	78	Edificações, Eletroeletrônica, Eletrotécnica, Auxiliar administrativo	Enfermagem (bacharelado), Física (licenciatura), Matemática (licenciatura).
Caruaru	23	Edificações, Mecatrônica, Segurança do trabalho	Engenharia mecânica (bacharelado)

Fonte: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia em Pernambuco (IFPE), com informações do sítio <http://redefederal.mec.gov.br/pernambuco-80673> em 06/01/2015.

Quadro 2.1 – Número de docentes e cursos ministrados nas unidades do IFPE na área em estudo.

2.3 - DESENVOLVIMENTO HUMANO

Os indicadores sociais a serem considerados neste estudo referem-se ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que incorpora o conceito de desenvolvimento centrado nas pessoas, em contraponto à visão limitada de crescimento econômico.

O IDMH, em seu cálculo, leva em conta três outros índices (IDMH Longevidade, IDMH Educação e IDMH Renda), sintetizando a complexa realidade da qualidade do desenvolvimento humano. A **Figura 2.7** mostra os valores de cada índice para alguns municípios da bacia.

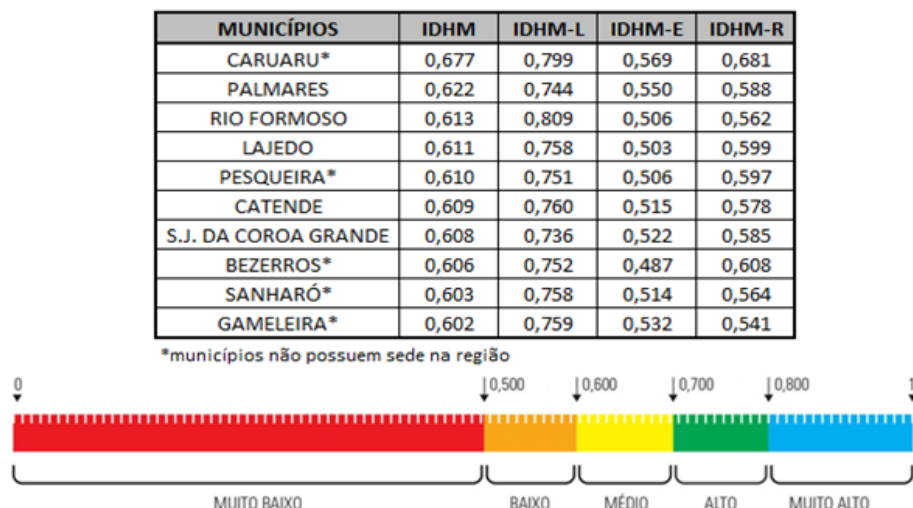
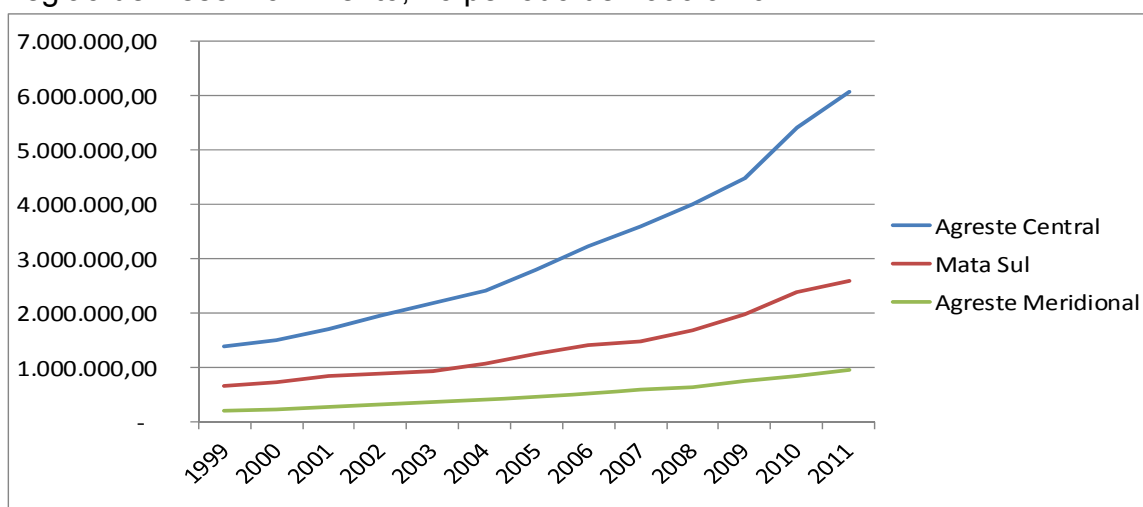


Figura 2.7 – Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal em alguns municípios da bacia do rio Una.

2.3.1 - Produto Interno Bruto

As atividades econômicas desenvolvidas nos municípios da bacia hidrográfica do rio Una e bacias hidrográficas litorâneas GL4 e GL5, serão abordadas de acordo com os setores da agropecuária, indústria e serviços, com ênfase nas Regiões de Desenvolvimento (RD).

Na **Figura 2.8**, está representada a evolução do PIB dos municípios que integram a bacia hidrográfica do rio Una e bacias hidrográficas litorâneas GL4 e GL5, por Região de Desenvolvimento, no período de 1999 a 2011.



Fonte: Elaborado a partir de dados do IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – Suframa

Figura 2.8 – Evolução do PIB, segundo a Região de Desenvolvimento na área em estudo (Valores em R\$1.000,00).

A **Figura 2.9**, a seguir, apresenta a distribuição do PIB entre os setores para cada Região de Desenvolvimento, comparando com a distribuição no Estado de Pernambuco.

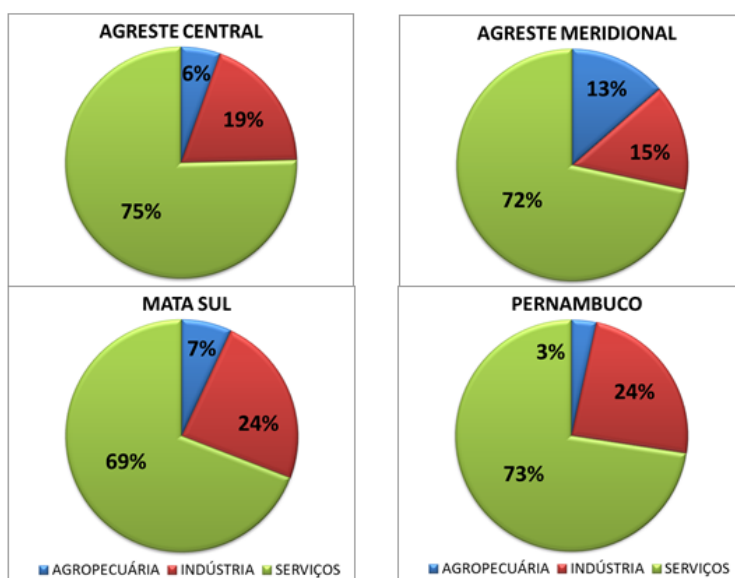


Figura 2.9 – PIB Agregado – Setor Econômico (2011).

2.4 - ATIVIDADES ECONÔMICAS

Conforme está descrito a seguir, nota-se que em cada uma das regiões de desenvolvimento da área em estudo há características diferentes do perfil econômico. A agropecuária se apresenta com maior expressividade no Agreste Meridional, enquanto a indústria é mais expressiva na Mata Sul. A Região de Desenvolvimento do Agreste Central tem no setor de serviços o seu maior destaque.

2.4.1 - Atividade Agrícola

A área compreendida pela bacia hidrográfica do rio Una e bacias hidrográficas litorâneas GL4 e GL5 colheu uma média anual de 200.538 hectares no período de 2008 a 2013.

Para a Região de Desenvolvimento do Agreste Meridional, do Agreste Central e da Mata Sul, respectivamente, a média anual de área colhida nesse período representou 25,7%, 22,3% e 52% do total.

2.4.2 - Atividade Pecuária

Na bacia hidrográfica do rio Una e bacias hidrográficas litorâneas GL4 e GL5, a pecuária representa significativa importância econômica. A região se destaca na economia estadual com a produção de aves e de leite, além de participar significativamente no efetivo dos rebanhos ovino, caprino, suíno e equino.

Nos municípios que compreendem a Região de Desenvolvimento do Agreste Meridional, o efetivo dos rebanhos manejados em 2013 foi de 2.882.338, o que compreende 15,7% da área geográfica em pauta. Na Região de Desenvolvimento do Agreste Central, observa-se que há uma participação destacada de 82,8% e, na

Região de Desenvolvimento da Mata Sul, de 1,5% do efetivo total do rebanho na bacia hidrográfica do rio Una e bacias hidrográficas litorâneas GL4 e GL5.

2.4.3 - Atividade Industrial

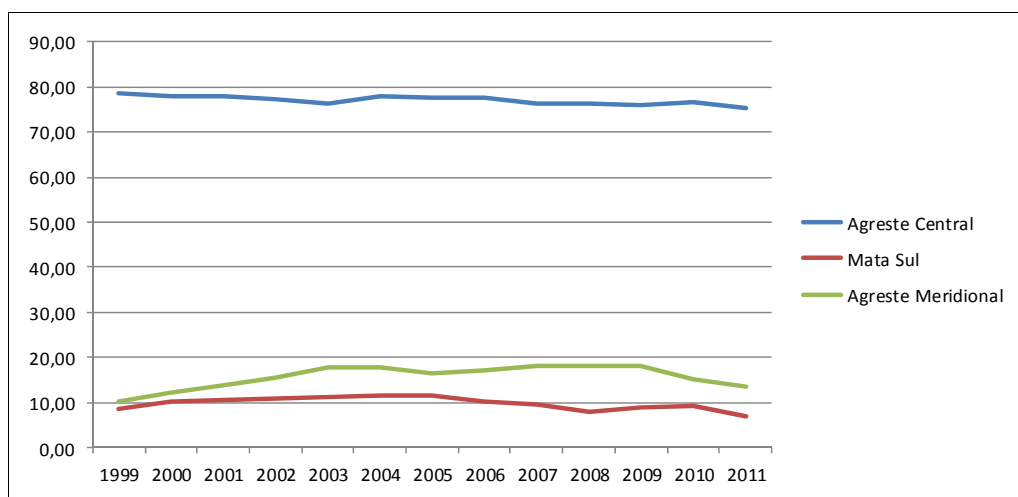
Nos municípios integrantes da bacia hidrográfica do rio Una e bacias hidrográficas litorâneas GL4 e GL5, estão estabelecidas unidades industriais notadamente de três segmentos, quais sejam: indústrias extrativas (0,7%), indústrias de transformação (85,2%) e indústrias da construção (14,1%).

A indústria extrativa e a indústria da construção são mais significativas na RD da Mata Sul, onde alcançam os índices de 2,2% e 29,0%, respectivamente, do total das unidades industriais dessa área. Já as indústrias de transformação estão mais presentes na RD do Agreste Central e na RD do Agreste Meridional, representando 87,1% e 85,8%, respectivamente, das suas indústrias.

2.4.4 - Setor de Serviços

A variação da participação dos serviços no valor adicionado dos municípios integrantes das bacias hidrográficas selecionadas, por Região de Desenvolvimento, está apresentada sinteticamente na **Figura 2.10**.

Pode-se observar que nos municípios da RD do Agreste Central apresentaram-se os índices mais elevados de participação do setor serviços no valor adicionado da área em estudo.



Fonte: Elaborado a partir de dados da Agência CONDEPE/FIDEM – Contas Regionais

Figura 2.10 – Representação da participação dos serviços no valor adicionado por Região de Desenvolvimento da área em estudo (%).

3 - AVALIAÇÃO DAS POTENCIALIDADES E DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

3.1 - AVALIAÇÃO DAS POTENCIALIDADES

A bacia hidrográfica do Una foi subdividida em Unidades de Análise (UAs), levando em consideração os aspectos da hidrografia, climatologia, altimetria, uso e ocupação do solo, socioeconomia, etc. Essas subdivisões tiveram como objetivo principal a otimização dos diversos estudos de diagnósticos a serem realizados neste trabalho, além das propostas de ações e planos setoriais. São elas:

- Unidade de Análise – UA1, compreende a área da bacia do Una entre sua nascente e a montante da confluência com riacho Prata. Sua área equivale a 39% da bacia do Una.
- Unidade de Análise – UA2, compreende a área da bacia do Una entre a confluência do rio Una e o riacho Prata, e a cidade de Palmares. Sua área equivale a 34% da bacia do Una.
- Unidade de Análise – UA3, compreende a área da bacia do Una à montante da cidade de Palmares e a sua foz no Oceano Atlântico. Sua área equivale a 27% da bacia do Una.
- Unidade de Análise – UA4, Grupo de Bacias Litorâneas – GL4.
- Unidade de Análise – UA5, Grupo de Bacias Litorâneas – GL5.

As bacias do Una, GL4 e GL5 e suas subdivisões estão apresentadas na **Figura 3.1**.



Figura 3.1 – Bacia Hidrográfica do Rio Una dividida em Unidades de Análise.

Para avaliação das potencialidades e disponibilidades hídricas, foram analisados os dados de postos pluviométricos e fluviométricos em operação na Bacia do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5. Sua localização pode ser vista nas **Figuras 3.2 e 3.3**.

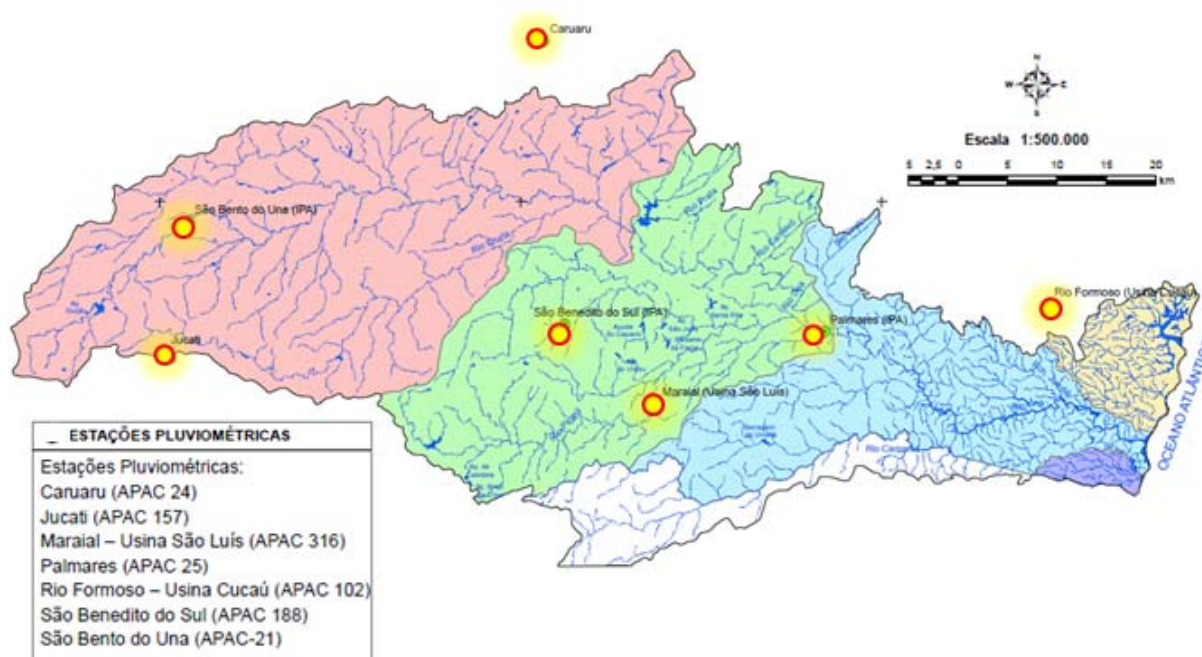


Figura 3.2 – Localização das Estações Pluviométricas Localizadas nas Unidades de Análise (UAs) da Bacia Hidrográfica do Rio Una, GL4 e GL5.



Figura 3.3 – Localização das Estações Fluviométricas Localizadas nas Unidades de Análise (UAs) da Bacia Hidrográfica do Rio Una, GL4 e GL5.

A potencialidade hídrica superficial consiste no aproveitamento integral da água gerada em uma bacia hidrográfica, ou seja, considera-se como unidade a vazão média de longo período (Q_{MLP}).

A **Tabela 3.1** apresenta uma síntese das vazões médias de longo período (Q_{MLP}), calculadas a partir das séries pseudo-históricas geradas por meio do modelo chuva-deflúvio MODHAC para a bacia do Una, GL4 e GL5.

Tabela 3.1 – Síntese das potencialidades para a bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5.

Unidade de Análise	Vazão Média Longo Período – Q_{MLP} (m³/s)	Volume Médio Anual (hm³)	Vazão Específica (L/s/km²)
UA1	3,88	122,36	1,475
UA2	21,54	679,29	9,366
UA3	29,39	926,84	22,137
UA4	9,54	300,85	32,301
UA5	2,22	70,01	32,297
TOTAL	66,57	2.099,35	

3.2 - AVALIAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS SUPERFICIAIS

A disponibilidade dos recursos hídricos é conceituada para uma determinada situação de infraestrutura hidráulica, correspondente a uma utilização possível de água com uma dada garantia (frequência) com que um fornecimento é assegurado.

A garantia de um fornecimento será calculada pela relação entre o número de meses que o fornecimento de um dado volume é completamente satisfeito e o número total de meses do período em análise.

3.2.1 - Classificação de Reservatórios

$V_{MÁX} < 0,5 \text{ hm}^3$ - Reservatório Anual

Disponibilidade: Balanço hídrico reservatórios virtual

$V_{TOTAL} = \sum V_{MÁX < 0,5 \text{ hm}^3}$, com retiradas de forma intensiva em quatro meses após o período chuvoso.

$0,5 < V_{MÁX} < 10,0 \text{ hm}^3$ - Reservatório Interanual

Disponibilidade: Balanço hídrico reservatórios virtual

$V_{TOTAL} = \sum V_{0,5 < MÁX < 10,0 \text{ hm}^3}$, com retiradas mensais invariáveis no ano.

$V_{MÁX} > 10,0 \text{ hm}^3$ - Reservatório Estratégico

Disponibilidade: Balanço hídrico para cada reservatório individualmente com modelo SIMRES.

A capacidade de armazenamento das unidades de análise pode ser observada na **Tabela 3.2** e a distribuição espacial dos reservatórios artificiais é apresentada na **Figura 3.4**.

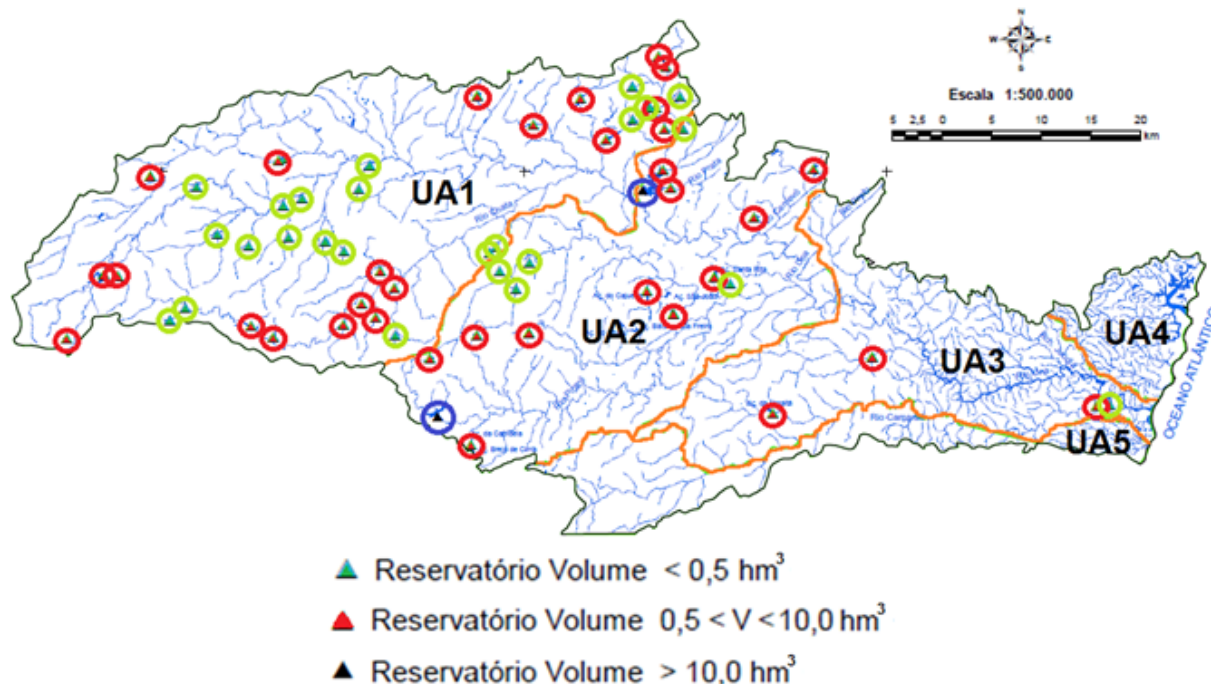


Figura 3.4 – Distribuição Espacial dos Reservatórios Artificiais da Bacia Hidrográfica do Rio Una, GL4 e GL5.

Tabela 3.2 – Distribuição dos volumes hídricos potenciais dos reservatórios nas UAs da bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5.

Unidade de Análise	Intervalo de Volumes (hm ³)	Número de Reservatórios	Volume Total Acumulado (hm ³)	Reservatórios Estratégicos V > 10,0 hm ³	Reservatórios Projetados
UA1	V < 0,5	20	4,67	-	São Bento do Una (17,78 hm ³)
	0,5 < V < 1,0	10	7,06		
	V > 1,0	5	9,03		
Total		35	20,76		17,78
UA2	V < 0,5	9	2,71	Pau Ferro (12,17 hm ³) e Prata (42,15 hm ³)	Gatos (6,3 hm ³), Painelas II (17,0 hm ³), Igarapeba (34,19 hm ³), Serro Azul (131,0 hm ³)
	0,5 < V < 1,0	8	5,39		
	V > 1,0	10	16,84		
Total		27	24,94	54,32	188,49
UA3	V < 0,5	1	0,04	-	-
	0,5 < V < 1,0	1	0,83		
	V > 1,0	1	2,06		
Total		3	2,93		
UA4	V < 0,5	-	-	-	-
	0,5 < V < 1,0	-	-		
	V > 1,0	-	-		
Total		-	-		
UA5	V < 0,5	-	-	-	-
	0,5 < V < 1,0	-	-		
	V > 1,0	-	-		
Total		-	-		
Subtotal		65	48,63	54,32	206,27
TOTAL GERAL				102,95	

Para cada Unidade de Análise (UA) e para o total da bacia será calculada a disponibilidade virtual e a efetiva. A disponibilidade virtual é definida a partir de uma avaliação dos recursos hídricos utilizáveis, parcela máxima dos recursos potenciais que se pode utilizar devido a restrições físicas e econômicas. Já a disponibilidade efetiva consiste na disponibilidade provinda da infraestrutura existente no momento

da análise e é dividida em três parcelas: a dos açudes anuais, dos interanuais e, no caso de bacias perenes, as disponibilidades a fio d'água.

A síntese das disponibilidades efetivas por unidades de análise são apresentados no **Tabela 3.3** e a síntese das disponibilidades virtuais, na **Tabela 3.4**.

Tabela 3.3 – Síntese das disponibilidades hídricas por unidade de análise da bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5.

Unidade de Análise	Reservatórios			Q _{MLP} áreas não controladas por reservatórios	Vazões Mínimas com 95% de probabilidade de excedência
	Anuais (G90%) Mai a Ago	Interanuais (G90%)	Estratégicos (G90%)		
(hm³/ano)					
UA1	3,84	4,47	-	107,84	0,00
UA2	2,71	7,26	36,03	559,90	1,73
UA3	0,04	0,86	-	926,84	289,19
UA4	-	-	-	300,85	77,58
UA5	-	-	-	70,01	17,98
Total					
(m³/s)					
UA1	0,12	0,14	-	3,42	0,00
UA2	0,09	0,23	1,14	17,75	0,05
UA3	0,00	0,03	-	29,39	9,17
UA4	-	-	-	9,54	2,46
UA5	-	-	-	2,22	0,57
Total					

G90% - Vazão com 90% de garantia, Q_{MLP}- Vazão média de longo período

Tabela 3.4 – Disponibilidades hídricas virtuais por unidade de análise da bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5.

Unidade de Análise	Vazão média de longo período	Limite máximo de armazenamento	Capacidade de armazenamento atual	Volume adicional passível de implantação	Vazão regularizada passível de implementação	
					hm³/ano	m³/s
UA1	122,36	305,90	20,76	285,14	84,97	2,69
UA2	679,29	1.698,23	79,26	1.618,97	482,45	15,30
UA3	926,84	2.317,10	2,93	2.314,17	689,62	21,87
UA4	300,85	752,13	-	752,13	224,13	7,11
UA5	70,01	175,03	-	175,03	52,16	1,65
Total	2.099,35	5.248,39	102,95	5.145,44	1.533,34	48,62

3.3 - RESERVAS, POTENCIALIDADES E DISPONIBILIDADES DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As reservas renováveis, permanentes e explotáveis de águas subterrâneas representam os volumes armazenados que os aquíferos podem fornecer através dos poços e fontes naturais. Seu conhecimento é necessário e importante para serem incorporados ao balanço hídrico dos planos e projetos envolvendo planejamento e gestão dos recursos hídricos.

- Reserva Reguladora ou Renovável – volume hídrico variável em decorrência dos aportes sazonais de água superficial, do escoamento subterrâneo e dos exutórios naturais ou artificiais.

- Reserva Permanente – volume hídrico não variável em decorrência da flutuação da superfície potenciométrica.
- Potencialidade – volume hídrico passível de ser utilizado anualmente.
- Disponibilidade Virtual – parcela máxima que pode ser aproveitada da potencialidade, sem que se produza um efeito indesejável.
- Disponibilidade instalada – vazão anual passível de exploração através das obras de captação existentes, com base na vazão máxima de exploração.
- Disponibilidade efetiva – volume anual atualmente explorado nas obras existentes.

Na **Tabela 3.5** se encontram os dados de reservas renováveis e permanentes, potencialidades e disponibilidades hídricas subterrâneas para a Bacia do rio Una.

Tabela 3.5 - Resumo Geral - Reservas, Potencialidades e Disponibilidades Hídricas Subterrâneas da Bacia do rio Una - Pernambuco

Aquífero	Reserva hídrica subterrânea		(Recurso explotável) Potencialidade (m ³ /ano) x 10 ⁶	Disponibilidade hídrica subterrânea		
	Rr (m ³ /ano) x 10 ⁶	Rp (m ³) x 10 ⁶		Dp (m ³ /ano) x 10 ⁶	Dei (m ³ /ano) x 10 ⁶	Dea (m ³ /ano) x 10 ⁶
Clástico Intersticial	3,66	29,26	3,226	2,25	0,79	0,26
Aluvial	12,836	11,15	12,86	4,36	0,405	0,047
Fissural (Faturado)	11,065	0	12,71	13,21	6,063	0,43
TOTAL	27,561	40,41	28,791	19,82	7,258	0,737

LEGENDA: Rr – Reserva renovável; Rp – Reserva permanente; Dp – Disponibilidade virtual; Dei – Disponibilidade efetiva instalada; Dea – Disponibilidade efetiva atual.

Considerando os valores de disponibilidade hídrica subterrânea, os resultados de recurso explotável por unidade de análise são:

Tabela 3.6 – Potencialidades de águas subterrâneas da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5 – Pernambuco.

Unidade de Análise	Recursos Explotáveis Potenciais (m ³ /ano x 10 ⁶)
UA1	6,76
UA2	7,39
UA3	6,52
UA4	6,87
UA5	1,26
TOTAL	28,80

4 - DEMANDAS HÍDRICAS

As demandas hídricas para abastecimento humano foram avaliadas considerando separadamente o abastecimento humano urbano e abastecimento humano rural (Figura 4.1). A estimativa da demanda hídrica para ambos é feita com base nos dados da população na região.

Tabela 4.1 – Valores de captação e demanda per capita para os diferentes horizontes de planeamento do PHA Una, GL4 e GL5.

Ano	Faixas de População Urbana				
	0 a 5.000	5.000 a 25.000	25.000 a 100.000	100.000 a 500.000	acima de 500.000
Valor de demanda per capita de consumo L/hab/dia					
	120	130	135	180	200
Perdas					
2015	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%	35,0%
2020	32,5%	32,5%	32,5%	32,5%	32,5%
2025	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
2035	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%	30,0%
Valor per capita de captação L/hab/dia					
2015	185	200	208	277	308
2020	178	193	201	267	297
2025	171	186	193	257	286
2035	171	186	193	257	286

Demanda hídrica para abastecimento humano por UA (2015)

UA	Demanda de abastecimento humano urbano (m³/mês)		Demanda de abastecimento humano rural (m³/mês)		Demanda de abastecimento humano total (m³/mês)	
	Retirada	Consumo	Retirada	Consumo	Retirada	Consumo
UA1	920.949	184.190	250.653	125.327	1.171.602	309.516
UA2	1.354.165	270.833	229.870	114.935	1.584.035	385.768
UA3	496.234	99.247	128.809	64.404	625.042	163.651
UA4	191.860	38.372	28.933	14.467	220.794	52.839
UA5	97.388	19.478	11.347	5.673	108.735	25.151
TOTAL	3.060.596	612.119	649.612	324.806	3.710.208	936.925

Demanda hídrica para abastecimento humano por UA (2035)

UA	Demanda de abastecimento humano urbano (m³/mês)		Demanda de abastecimento humano rural (m³/mês)		Demanda de abastecimento humano total (m³/mês)	
	Retirada	Consumo	Retirada	Consumo	Retirada	Consumo
UA1	1.531.236	306.247	205.214	102.607	1.736.450	408.854
UA2	1.847.168	369.434	172.501	86.250	2.019.669	455.684
UA3	703.086	140.617	99.386	49.693	802.472	190.310
UA4	295.347	59.069	23.885	11.942	319.231	71.012
UA5	201.917	40.383	10.771	5.385	212.687	45.769
TOTAL	4.578.754	915.751	511.756	255.878	5.090.510	1.171.629

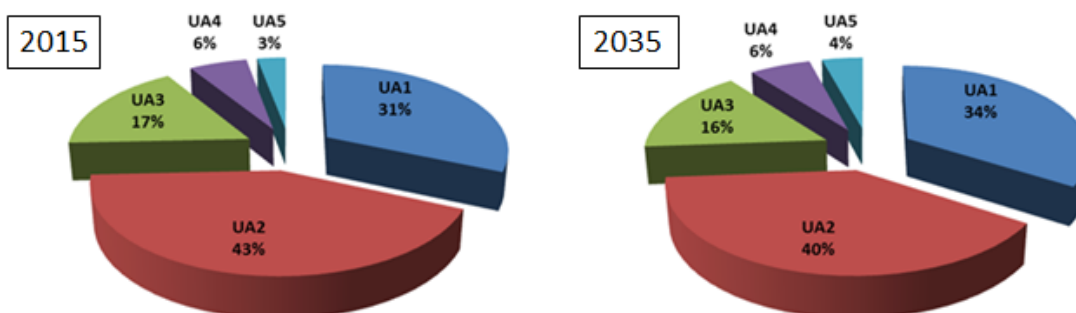


Figura 4.1 – Demanda Hídrica para Abastecimento Humano na bacia do rio Una, GL4 e GL5.

A estimativa das demandas hídricas para os demais usos: animal, industrial e irrigação são apresentados nas **Figuras 4.2, 4.3 e 4.4**.

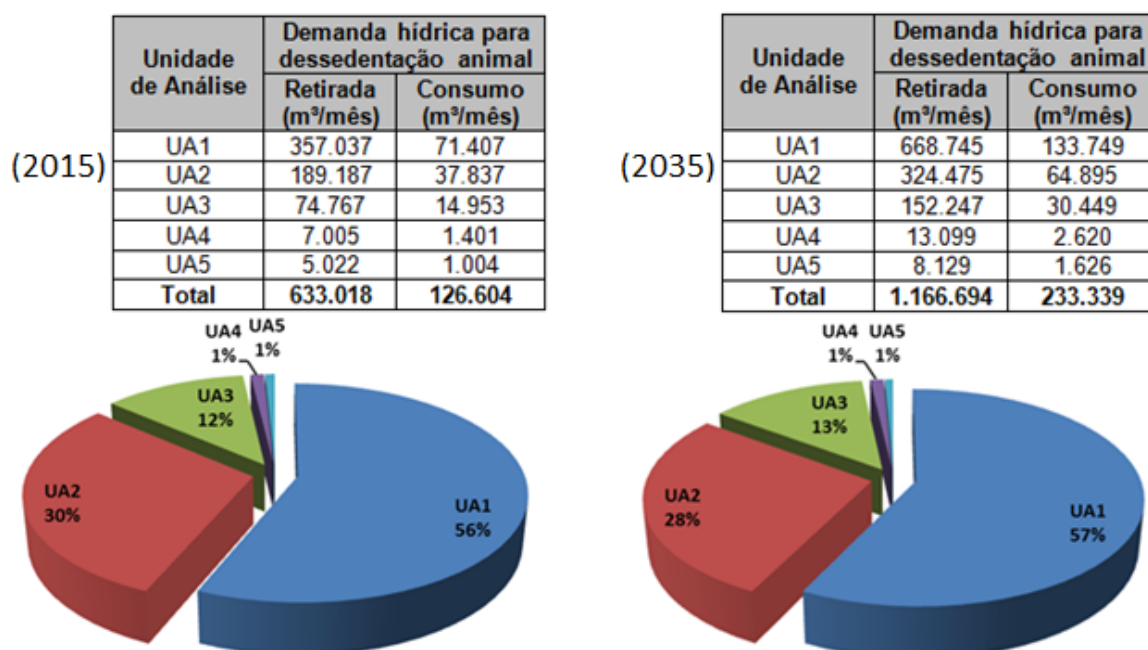


Figura 4.2 – Demanda Hídrica para Dessedentação Animal na bacia do rio Una, GL4 e GL5.

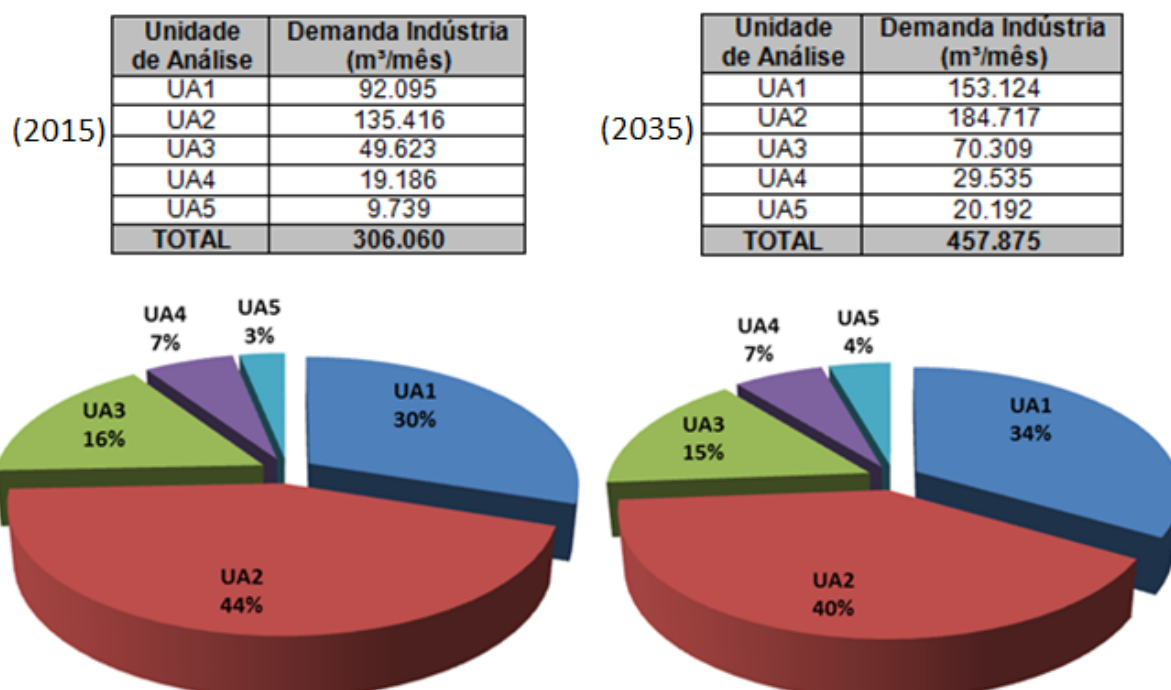


Figura 4.3 – Demanda Hídrica Industrial na bacia do rio Una, GL4 e GL5.

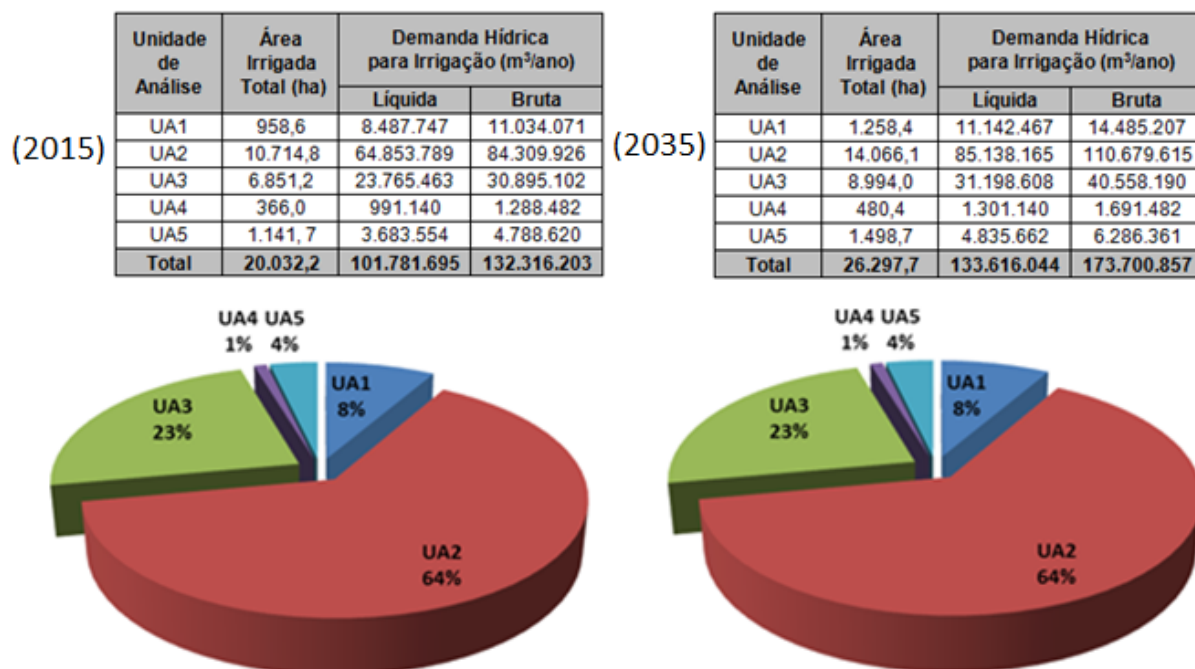


Figura 4.4 – Demanda Hídrica da Agricultura Irrigada na bacia do rio Una, GL4 e GL5.

5 - BALANÇO HÍDRICO

A bacia hidrográfica do rio Una, com parte situada na região semiárida e outra parte na Mata Sul de Pernambuco, abrange uma área de aproximadamente 7.097,67 km² e é composta por 3 unidades de análise (UA). Já as bacias hidrográficas GL4 e GL5 apresentam áreas de drenagem de 295,27 km² e 68,62 km², respectivamente, sendo essas as unidades de análise 4 e 5.

5.1 - CENARIZAÇÃO DE SALDO HÍDRICO

a) **S1** – O saldo S1 representa a diferença entre disponibilidade efetiva total com diversos níveis de garantia: 90%, 95%, 100% e as demandas totais por unidade de análise.

b) **S2** – O saldo S1 + perdas nos sistemas.

c) **S3** – O saldo S2 + demanda ecológica (10% da disponibilidade efetiva).

d) **S4** – No saldo S3 + parte reaproveitável da água que retorna ao sistema.

5.2 - BALANÇO HÍDRICO NA ESCALA DAS UNIDADES DE ANÁLISE

5.2.1 - Unidade de Análise UA1

A UA1 é altamente deficitária, já apresentando valores negativos para a garantia de 90%. Sabendo que a principal demanda hídrica é o abastecimento humano e que, por lei, este precisa de uma garantia de suprimento de 100%, a situação torna-se preocupante e deve piorar para os demais horizontes do PHA.

Na **Tabela 5.1** estão sintetizados os saldos hídricos S1, S2, S3 e S4 para a UA1 com 90% de garantia.

Tabela 5.1 – Saldos hídricos na UA1 (hm³/ano) da bacia do rio Una.

Saldos Hídricos/Garantias	S1	S2	S3	S4
90%	-18,58	-25,74	-26,58	-25,09

5.2.2 - Unidade de Análise UA2

Na UA2, se encontram os dois açudes estratégicos da bacia: o açude Prata e o açude Pau Ferro.

Na **Tabela 5.2** estão sintetizados os saldos hídricos S1, S2, S3 e S4 para a UA2.

Tabela 5.2 – Saldos hídricos na UA2 da bacia do rio Una, sem considerar os aportes externos à bacia (hm³/ano).

Saldos Hídricos/Garantias	S1	S2	S3	S4
90%	-27,32	-48,67	-53,27	-52,03
100%	-52,01	-73,36	-77,96	-76,72

A situação da unidade revela uma situação altamente deficitária para todas as garantias nesta unidade e deve piorar para os demais horizontes do PHA.

A irrigação é a principal demanda hídrica da unidade de análise, equivalente a 90% da sua demanda total.

5.2.3 - Unidade de Análise UA3

Na UA3, não existem açudes estratégicos com capacidade de regularização de 100%. Entretanto, os saldos hídricos são sempre positivos. A situação nesta UA é de abundância de água. Isto se deve integralmente à disponibilidade “a fio d’água”, a qual é estimada na foz do rio Una.

Tabela 5.3 – Saldos hídricos na UA3 da bacia do rio Una para diversas garantias (hm³/ano).

Saldos Hídricos/Garantias	-S1	S2	S3	S4
90%	408,62	400,75	357,26	357,92
95%	265,31	257,44	213,95	214,61
100%	133,68	125,81	82,32	82,98

A principal demanda hídrica da UA3 é para irrigação, equivalente a 90% da demanda total da unidade de análise, semelhante ao que ocorreu na UA2.

5.2.4 - Unidade de Análise UA4

Na UA4, não existem açudes estratégicos com capacidade de regularização de 100%. Seus rios são perenes, apresentando uma vazão de base significativa. Portanto, existe também uma disponibilidade “a fio d’água”.

Tabela 5.4 – Saldos hídricos na UA4 (hm³/ano) - GL4.

Saldos Hídricos/Garantias	S1	S2	S3	S4
90%	103,06	102,60	92,14	92,28
95%	76,67	76,20	65,74	65,88
100%	40,74	40,27	29,81	29,85

Percebe-se, na **Tabela 5.4**, que os saldos hídricos estão sempre positivos. A situação nesta UA é de abundância de água.

A irrigação é a principal demanda hídrica, equivalente a 64% da demanda total da unidade de análise. As demanda para abastecimento humano rural e indústria também são significativas.

5.2.5 - Unidade de Análise UA5

Na UA5 não existem açudes estratégicos com capacidade de regularização de 100%, também não existem reservatórios anuais nem interanuais. Portanto existe também uma disponibilidade “a fio d’água”, a qual é estimada na foz dos rios na unidade de análise. Na **Tabela 5.5** estão sintetizados os saldos hídricos S1, S2, S3 e S4 para a UA5 considerando as garantias de 90%, 95% e 100%.

Tabela 5.5 – Saldos hídricos na UA5 (hm³/ano) - GL5.

Saldos Hídricos/Garantias	S1	S2	S3	S4
90%	20,26	19,07	16,66	16,72
95%	14,17	12,98	10,56	10,62
100%	5,91	4,72	2,30	2,36

A principal demanda hídrica da UA5 é para irrigação, equivalente a 93% da demanda total da unidade de análise.

6 - QUALIDADE DAS ÁGUAS/POLUIÇÃO HÍDRICA

A poluição hídrica, do ponto de vista prático aplicável ao escopo de um Plano de Recursos Hídricos, pode ser entendida como a alteração indesejável da qualidade das águas doces interiores dos diversos mananciais (subterrâneo, *lênticos* e *lóticos*) que venha a prejudicar os usos a que se destinam, seja o abastecimento humano, a dessedentação animal, ou os demais usos múltiplos previstos para o manancial.

A qualidade das águas nos rios principais interessa por serem os mananciais mais significativos para atendimento à demanda hídrica local, principalmente no cenário onde os reservatórios artificiais apresentam-se em pequeno número e baixíssimas capacidades de armazenamento.

6.1 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS

A base de dados existente para os reservatórios da bacia do Una é bastante pequena, porque só recentemente se deu início há um programa de monitoramento qualitativo permanente das águas dos reservatórios.

A bacia hidrográfica do rio Una apresenta apenas 6 (seis) pontos de monitoramento. Além disso, apesar de existir treze anos de monitoramento, as campanhas são esporádicas e os parâmetros necessários para o enquadramento não são avaliados em todas elas, o que dificulta uma avaliação mais apurada da qualidade da água.

A partir dos dados existentes, observou-se que a bacia como um todo recebe uma quantidade de fósforo superior ao estipulado para a classe 2, o que sugere uma tendência a eutrofização, e apresenta também um baixo risco a salinização.

Na **Figura 6.1**, é possível ver os resultados, por ponto de coleta, das análises de qualidade da água.

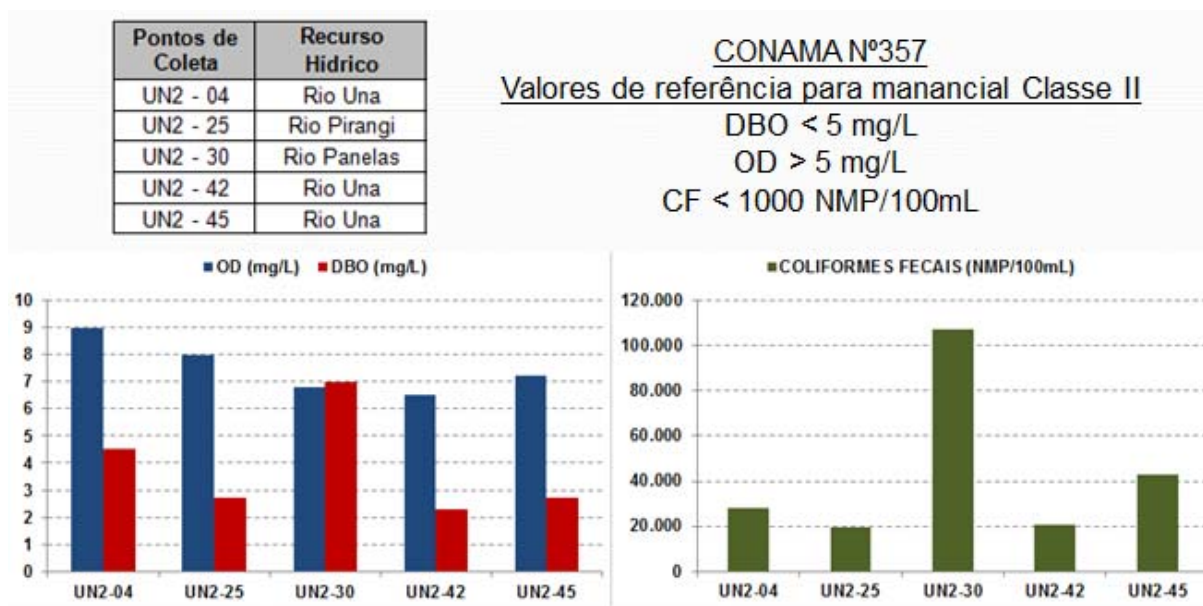


Figura 6.1 – Síntese dos Resultados de Qualidade da Água por Ponto de Coleta da bacia do rio Una.

6.2 - QUALIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

As águas subterrâneas constituem um bem mineral essencial ao desenvolvimento socioeconômico em qualquer parte da Terra, propiciando, acima de tudo, a qualidade de vida diferenciada. Os parâmetros relativos à qualidade hídrica mostram o comportamento iônico no meio aquoso, refletindo a composição iônica de cada água e, a depender dos elementos analisados, a influência antrópica resultante do uso e ocupação do solo.

6.2.1 - Classificação das Águas para Diversos Fins

a) Para Consumo Humano

De acordo com os critérios para classificação da potabilidade absoluta, apenas 20% das águas desse aquífero são enquadradas como “potáveis” e 23,6% são consideradas como “não potáveis”. Em suma, essas águas são, na maioria, desaconselháveis para o consumo humano (PERH/PE, 1998).

b) Para Consumo Animal

Para consumo animal utiliza-se a classificação de Logan (1965). Verifica-se que apenas 41,8% são consideradas satisfatórias para qualquer animal, enquanto 58,2% são insatisfatórias, podendo, em parte, serem utilizadas para consumo de cavalos, gado e carneiros.

c) Para Irrigação

A classificação usada para definir a qualidade da água para uso em irrigação foi a classificação do U.S.S.L. Definiu-se, então, que apenas 12% dessas águas se prestam para irrigação sem restrições; 33% podem ser utilizadas em determinadas culturas e solos de textura leve, enquanto 55% não se prestam a nenhum tipo de cultura. Conclui-se, então, que, a maioria das águas desse aquífero dessa Bacia não é aplicável para irrigação.

7 - EVENTOS CRÍTICOS

7.1 - DESASTRES NATURAIS RELACIONADOS COM O INCREMENTO DAS PRECIPITAÇÕES HÍDRICAS

Uma enchente ou cheia, é definida como o fenômeno, geralmente natural, resultante da ocorrência de grandes precipitações pluviométricas na bacia hidrográfica de um rio ou curso d' água, provocando a subida do seu nível até atingir a sua cota máxima normal, sem entretanto acontecer transbordamento.

Já a inundação é uma calamidade que pode ser totalmente natural e/ou com a interferência do homem, e ocorre quando a calha natural do rio não comporta o volume d' água recebido e acontece o transbordamento para a planície.

Enchentes graduais foram registradas no Alto Una em 2004, no Médio Una em 2000 e 2004 e no Baixo Una em 2000. Já enchentes bruscas foram verificadas em toda a bacia nos anos de 2004, 2005 e 2010, apenas no Alto Una em 2008, no Médio Una em 2000 e 2009 e no Baixo Una em 2000. A última grande enchente na bacia ocorreu entre os dias 17, 18 e 19 de Junho de 2010.

Ao se tratar de inundações, os anos com registros (2000, 2004 e 2010) coincidem com os maiores picos de vazões anuais e mensais.

A **Figura 7.1** apresenta as regiões com alta e média vulnerabilidade à inundação.



Figura 7.1 – Áreas Vulneráveis à Inundações na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

7.2 - DESASTRES NATURAIS RELACIONADOS COM A INTENSA REDUÇÃO DAS PRECIPITAÇÕES HÍDRICAS

7.2.1 - Caracterização das Secas

Os desastres relativos aos fenômenos de estiagens e secas são típicos e recorrentes no semiárido nordestino e compõem o grupo de desastres naturais relacionados à intensa redução das precipitações hídricas.

O conceito de estiagem está diretamente relacionado à redução das precipitações pluviométricas, ao atraso dos períodos chuvosos ou à ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição (CASTRO, 2003).

Na seca, para que se configure o desastre, é necessária uma interrupção do sistema hidrológico de forma que o fenômeno adverso atue sobre um sistema ecológico, econômico, social e cultural, vulnerável à redução das precipitações pluviométricas. O desastre seca no nordeste brasileiro é considerado, também, um fenômeno social, pois caracteriza uma situação de pobreza e estagnação econômica, advinda do impacto desse fenômeno meteorológico adverso.

O Alto Una, para os anos de 1993, 1998, 2001 e 2003, apresentou precipitações inferiores a 600 mm. Em 1993, 12 municípios registraram ocorrência de seca.

O Médio Una apresentou as menores precipitações em 1993 e 1998, e a Defesa Civil registrou seca em 5 e 9 municípios, respectivamente.

O Baixo Una registrou seca em 5 de 6 municípios da região no ano de 1998.

A bacia do Una, nos anos de 1993 e 1998, registrou os eventos de seca de maior abrangência, com 17 e 24 municípios, respectivamente.

Os municípios com os maiores números de registro de secas são Ibirajuba (8) e Cachoeirinha (7), ambos localizados no Alto Una.

8 - ANÁLISE PROGNÓSTICA, COMPATIBILIZAÇÃO E ARTICULAÇÃO

Neste capítulo, serão examinados os Planos com foco principal nos recursos hídricos, nos seus diversos componentes, como uso, preservação, conservação, disponibilidade e gestão, e na preservação ambiental. Estes planos serão analisados em escala de abrangência decrescente: nível nacional, estadual e regional ou de bacia hidrográfica, para listar os rebatimentos que os mesmos possam ter na bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5, focando os aspectos do planejamento hidroambiental. Será dada ênfase particular às diretrizes, programas e ações destes planos. Numa segunda fase, serão analisados de forma mais específica, as ações e projetos previstos por estes planos ou por outros meios que tenham um rebatimento importante no planejamento hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5, por pelo menos os horizontes de planejamento previstos para o mesmo.

Os interesses externos e internos à bacia hidrográfica do rio Una, GL4 e GL5, manifestados em diversos planos e estudos, bem como em projetos de melhoria da infraestrutura hídrica e de saneamento, descritos neste capítulo, ensejam diretrizes para a elaboração de cenários para o futuro. Mais especificamente, a construção dos cenários, compatibilizada com as diretrizes destes planos e estudos, garante uma articulação profícua entre os interesses locais, estaduais, regionais.

9 - METODOLOGIA E CRITÉRIOS PARA A FORMULAÇÃO DOS CENÁRIOS

Na formulação dos cenários de planejamento do Plano Hidroambiental da bacia do rio Una, GL4 e GL5, foram considerados os horizontes do plano, que servem de base para a previsão de futuras revisões deste, e os períodos de governo, de modo a facilitar a integração do Plano Estadual de Recursos Hídricos com os Planos Plurianuais e Orçamentos Anuais do Poder Executivo.

As demandas da bacia do rio Una, GL4 e GL5 serão projetadas para os horizontes já definidos pelo TDR do plano, a saber: 5, 10 e 20 anos; ou seja:

- Horizontes de Projeto:
 - Ano 2015 - Situação atual;
 - Ano 2020 - Curto prazo;
 - Ano 2025 - Médio prazo;
 - Ano 2035 - Longo prazo.

Para efeito de planejamento, serão estudados três cenários: o cenário Tendencial e dois cenários alternativos (Otimista/Sustentável e Crítico).

9.1 - CENÁRIO TENDENCIAL

O cenário tendencial foi construído a partir das tendências de evolução das demandas hídricas ao longo do tempo, considerando que as políticas e situações vão permanecer naturalmente como estabelecidas no diagnóstico; ou seja: não será realizado nenhum investimento representativo nos setores usuários de recursos hídricos em benefício do uso racional, do reuso e de tecnologias que garantam a redução de perdas e elevação de eficiências nos processos produtivos agrícolas, industriais e de consumo humano e animal. A evolução da demanda incorporará os vieses de crescimento populacional e socioeconômico, além de projetos em implantação pelos municípios, Estado e União na área de estudo.

9.2 - CENÁRIO OTIMISTA/SUSTENTÁVEL

O cenário Otimista/Sustentável foi construído considerando que serão implementadas as obras estruturantes programadas no plano, as principais ações de gestão de recursos hídricos, especialmente aquelas vinculadas aos setores usuários de recursos hídricos em benefício do uso racional, como reuso e tecnologias que garantam a redução de perdas no uso da água e elevação de eficiência nos processos produtivos agrícolas, industriais e de consumo humano e animal, e, em especial, na infraestrutura hídrica, refletindo maiores garantias de atendimento das demandas.

9.3 - CENÁRIO CRÍTICO

Neste Plano, o cenário crítico é considerado aquele onde não serão implementadas as ações de gestão de recursos hídricos, bem como investimentos representativos nos setores usuários de recursos hídricos em benefício da oferta, do uso racional, do reuso e de tecnologias que garantam a redução de perdas e elevação de eficiências

nos processos produtivos agrícolas, industriais e de consumo humano e animal, em especial na infraestrutura hídrica.

Para o cenário crítico, admite-se, que os sistemas de coleta e tratamento de esgotos de origem doméstica e industrial, pioram por falta de manutenção. As estimativas das cargas poluidoras afluentes aos açudes estratégicos para os efluentes oriundos dos domicílios e das indústrias da bacia do rio Una sofrem um acréscimo de 5% em médio prazo e de 10% em longo prazo, em relação àquelas calculadas para o cenário tendencial.

Admite-se também, para o cenário crítico, que as perdas na distribuição de água para o abastecimento humano e industrial, não melhoram ao longo dos anos, permanecendo o valor de 35% estimado para o horizonte de curto prazo.

10 - SÍNTESE E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

Na fase do diagnóstico, foi elaborado um balanço hídrico confrontando as disponibilidades com as demandas e determinando as probabilidades de eutrofização dos açudes estratégicos, ou seja, aqueles que apresentam disponibilidade hídrica para os múltiplos usos com diversos níveis de garantia.

10.1 - DIRETRIZES E PREMISSAS

O presente estudo efetua uma projeção do balanço hídrico entre as demandas e disponibilidades hídricas futuras, bem como dos riscos de contaminação dos mananciais para os diversos horizontes do plano: o curto prazo (2020), o médio prazo (2025) e o longo prazo (2035). A técnica utilizada lança mão da construção de três cenários alternativos:

10.2 - BALANÇO HÍDRICO DOS CENÁRIOS FUTUROS PARA OS DIVERSOS HORIZONTES DO PLANO

10.2.1 - Cenário Tendencial

Assim, observando o cenário tendencial, para os três horizontes do plano (2020, 2025 e 2035) pode-se ver que os mesmos problemas com relação à escassez hídrica foram encontrados, são eles: (1) A unidade de análise 1 é a que apresenta o maior déficit hídrico; (2) O reservatório Prata é o que apresenta desempenho insatisfatório, apontando assim problemas de escassez hídricas nas suas sub-bacias hidrográficas. Com relação aos reservatórios Igarapeba, Panelas II, Pau Ferro e Serro Azul, conclui-se que eles ainda têm potencial para serem explorados por outras demandas. Assim, um cenário alternativo Otimista foi simulado, de forma a determinar qual a demanda potencial de utilização desses reservatórios.

10.2.2 - Cenário Otimista/Sustentável

Assim, observando os resultados das simulações dos cenários Otimista/Sustentável, para os três horizontes de curto, médio e longo prazos, ou seja, 2020, 2025 e 2035, pode-se concluir que:

- Nos cenários de médio e longo prazos, apenas a gestão da demanda não é suficiente para modificar a situação das Unidades de Análise UA1 e UA2 quanto ao atendimento das demandas hídricas requeridas.
- A incorporação da adutora do Agreste para abastecimento das demandas das sedes municipais, em especial a maior parte das sedes da UA1 e sedes municipais atendidas pelo açude Prata, da UA2, pode modificar a situação quanto ao suprimento hídrico dessas Unidades de Análise. Tanto é que a situação geral da bacia hidrográfica, em termos da relação de demandas atendidas e demandas requeridas, passa da ordem de 88% para 97%, comparando-se os cenários tendenciais e otimista/sustentável de médio e longo prazos;
- A incorporação do açude planejado São Bento do Una, embora considerado estratégico, não trouxe efeito positivo aos balanços hídricos. Na verdade, devido à sua pequena bacia hidrográfica e existência de açude de menor porte a montante, com consequentes vazões afluentes de baixa magnitude, este açude não pôde

atender nenhuma demanda, de forma que, nas simulações de curto, médio e longo prazos, suas demandas foram relocadas para o exutório da UA1;

- Com relação aos açudes planejados (Riachão, Preta, Santo Antônio, Jacuípe, Caraçu, Limoeiro e Jundiá), nota-se que o açude Riachão (na Unidade de Análise 1) já seria operado em seu limite máximo, já não atendendo suas demandas requeridas plenamente em 2025, e piorando em 2035. Os açudes Jacuípe, Santo Antônio, Caraçu e Jundiá seriam os que mais poderiam atender novas demandas, seguidos dos açudes Preta e Limoeiro. Porém, mesmo neste cenário alternativo em que foram considerados sete açudes planejados, os problemas da bacia hidrográfica do rio Una permaneceriam, pois estão localizados nas Unidades de Análise 1, com situação um pouco melhor, e 2, com a pior situação. Apenas o açude Riachão reforça a oferta da UA1, além da obra em andamento do açude São Bento do Una. Outra alternativa prevista nas ações são novas adutoras a partir dos açudes planejados na UA3 para pólos urbanos da UA2. Ainda sobre essas duas Unidades de Análise, os problemas estão também concentrados no abastecimento humano urbano, que não é atendido plenamente, sendo a pior situação a do açude Prata, que abastece um conjunto de municípios das Unidades de Análise 1 e 2 e da bacia hidrográfica do rio Ipojuca, em especial a sede municipal de Caruaru.

10.2.3 - Cenário Crítico

Neste cenário, foram consideradas duas alternativas como referência de análise: Alternativa 1 - Gestão ambiental na bacia e manutenção da infraestrutura hídrica aquém do desejado. Considera-se a simulação apenas a médio e longo prazo, visto que o espaço de tempo a curto prazo para essa alternativa ter efeito é insuficiente; e Alternativa 2 - Deficiência na gestão participativa dos Recursos Hídricos somada às deficiências apontadas na Alternativa 1.

10.2.3.1 - Alternativa 1 – Médio prazo (2025)

Com relação às demandas alocadas em nós representando captações a fio d'água, na UA3, na UA4 e na UA5, todas as demandas foram atendidas plenamente, e na UA2, todas as demandas também foram atendidas plenamente, com exceção da demanda para irrigação difusa, que foi atendida a 94,4%. O comportamento também foi semelhante ao cenário tendencial 2025, ou seja, todas as demandas foram atendidas plenamente.

10.2.3.2 - Alternativa 1 – Longo prazo (2035)

Quando comparados com os resultados do cenário tendencial 2035, o comportamento dos reservatórios não apresenta modificações significativas, a não ser o açude Pau Ferro, que apresentou pioras em seus indicadores, mas não tão importantes.

10.2.3.3 - Alternativa 2 – Curto prazo (2020), Médio prazo (2025) e Longo prazo (2035)

Nota-se que a ausência de prioridades para as demandas não influenciou o comportamento dos reservatórios para o horizonte de curto prazo (2020). Já a simulação da Alternativa 2, a médio prazo (2025), mostra que a gestão ambiental

nas suas bacias hidrográficas e a manutenção dos seus equipamentos são de grande importância para os açudes Prata e Pau Ferro. Por fim, para o horizonte de 2035, percebe-se que, a gestão participativa e ambiental, junto com a manutenção dos equipamentos, são essenciais para o atendimento das demandas pelos açudes Prata, Pau Ferro e Igarapeba.

10.3 - PROBABILIDADES DE EUTROFIZAÇÃO DOS AÇUDES

A metodologia adotada para avaliação dos estados tróficos para os diversos cenários deste Plano para os reservatórios estratégicos da bacia do rio Una, GL4 e GL5, foi desenvolvida e empregada com sucesso em planos de bacias hidrográficas nos estados do Ceará e Piauí.

10.3.1 - Cenário Tendencial

O Cenário Tendencial, por ser conceituado como aquele que acontecerá no futuro se não houver mudanças significativas nas ações de gestão dos recursos hídricos, nas políticas públicas para a preservação ambiental e nas políticas de melhoria da infraestrutura hídrica, será considerado, neste texto, como o cenário de referência para os diversos horizontes do Plano.

A respeito dos Açudes Prata, Pau Ferro e Igarapeba, o risco de eutrofização é mínimo (menor que 10%) para todos os horizontes do plano. Isso se deve ao uso do solo na sua bacia hidrográfica. Sua carga poluidora é, basicamente, oriunda de efluentes da população rural e irrigação difusa.

Sobre o Açude Panelas II, a probabilidade de eutrofização é de 30% a curto prazo e de 48% a longo prazo. As cargas poluidoras das sedes municipais de Panelas e Cupira representam cerca de 72% da carga total afluyente no reservatório. Dessa forma, a adoção de medidas adequadas de disposição dos resíduos sólidos é importante, haja vista o risco de eutrofização desse açude.

Com relação ao Açude Serro Azul, a probabilidade de eutrofização é muito alta, maior que 85% para os três horizontes. Este é o reservatório que apresenta a pior situação. A principal contribuição à carga poluidora nesse açude advém dos efluentes domésticos e industriais e do chorume de lixões. Esta situação se agravará ainda mais se não forem adotadas medidas adequadas de disposição dos resíduos sólidos.

10.3.2 - Cenário Otimista/Sustentável

O Cenário Otimista/Sustentável foi construído considerando, entre outras coisas, uma política intensiva de saneamento urbano visando a coleta e o tratamento adequado dos esgotos domésticos urbanos e industriais em todos os municípios da bacia hidrográfica do rio Una, a partir do horizonte de médio prazo.

Nesse cenário, os açudes Pau Ferro, Jacuípe, Santo Antonio, Preta, Limoeiro, Jundiá e Caraçu possuem risco de eutrofização praticamente nulo, com probabilidade de permanecer no estado ultraoligotrófico de 100% para todos os horizontes do plano.

Os açudes Igarapeba, Panelas II, São Bento do Una e Riachão apresentam, nesse cenário, uma melhora no estado trófico, atingindo um risco de eutrofização menor que 3%. Constatou-se também que, para esses açudes, a probabilidade de permanência no estado oligotrófico é maior que 55%.

Quanto aos açudes Prata e Serro Azul, estes apresentam uma melhora significativa na sua condição eutrófica. Ainda assim, esses reservatórios apresentam probabilidade maior que 55% de permanecer no estado mesotrófico.

10.3.3 - Cenário Crítico

Para o cenário Crítico, admite-se que os sistemas de coleta e tratamento de esgotos de origem doméstica e industrial pioram por falta de manutenção.

10.3.3.1 - Açude Prata

Em todos os estados hidrológicos considerados (seco, normal e úmido), a probabilidade de ocorrência do estado mesotrófico é sempre maior que 65%, já a probabilidade do estado oligotrófico é, em média, 20% para todos os horizontes do Plano. A probabilidade do estado eutrófico nunca supera 10% em todos os três estados.

10.3.3.2 - Açude Pau Ferro

Neste caso, não há modificação do seu estado trófico, pois, na área de sua bacia hidrográfica, não há sedes municipais, confirmando mais uma vez a situação confortável deste açude, quanto a seus aspectos qualitativos.

10.3.3.3 - Açude Igarapeba

A situação deste açude também não sofreu grandes alterações quanto ao cenário Tendencial, pois há apenas duas sedes municipais em sua bacia hidrográfica, Quipapá e São Benedito do Sul. Assim, aumentos em suas cargas poluidoras refletem negativamente no seu estado trófico, porém sem grandes modificações.

10.3.3.4 - Açude Serro Azul

No cenário tendencial, a probabilidade de permanência no estado eutrófico era muito alta, cerca de 90%, e no cenário crítico permanece basicamente com a mesma probabilidade.

10.3.3.5 - Açude Panelas II

Este reservatório é o que apresenta maior modificação quanto ao seu estado trófico em comparação ao cenário tendencial. Neste cenário, a probabilidade de permanecer no estado eutrófico é maior, com valor de cerca de 60%, enquanto que a probabilidade de permanência no estado mesotrófico não passa de 40%.

10.4 - SÍNTESE, VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS NA CENARIZAÇÃO

Neste item, efetua-se uma síntese do conjunto de resultados apresentados em cada Unidade de Análise, iniciando com o diagnóstico atual. Dissertar-se-á sobre os resultados apresentados nos diversos cenários propostos, com foco na resolução dos conflitos diagnosticados nas Unidades de Análise.

10.4.1 - Unidade de Análise 1 (UA1)

Na situação atual, as demandas da Unidade de Análise 1 (UA1) não são atendidas plenamente, tanto as prioritárias como as não prioritárias, sendo a relação entre demanda atendida e demanda requerida da ordem de 42%. Isso ocorre, na situação atual, devido a esta Unidade de Análise não contar com nenhum reservatório estratégico.

Como não há previsão de construção de reservatórios estratégicos nesta UA nos cenários tendencial e crítico, a situação de escassez hídrica da UA é similar em quase todas as hipóteses, com exceção dos cenários que consideraram a adutora do Agreste e a adutora Serro Azul, indicando, assim, a forte necessidade desses sistemas adutores.

O Cenário Otimista/Sustentável, que considera apenas o efeito da gestão das demandas, não apresentou melhoras suficientes nos indicadores de atendimento às demandas requeridas, indicando novamente a necessidade de uma obra suplementar para garantir o abastecimento humano urbano e industrial, o que foi visto com os sistemas adutores discutidos no parágrafo anterior.

Já no Cenário Otimista/Sustentável, que considerou inicialmente dois reservatórios, os açudes Riachão e São Bento do Una, este último desconsiderado depois das primeiras simulações por não ter como atender às suas demandas, apresentou melhores resultados.

10.4.2 - Unidade de Análise 2 (UA2)

A Unidade de Análise UA2 concentra todos os cinco reservatórios estratégicos simulados neste Plano, sendo dois (açudes Prata e Pau Ferro) já concluídos e em operação no cenário atual. Além desses dois açudes, foram considerados concluídos os açudes Igarapeba, Serro Azul e Panelas II, todos estratégicos. Nas simulações desses açudes, nos três cenários, para os três horizontes de projeto, verificou-se que as demandas são muito inferiores às vazões afluentes a esses reservatórios, de forma que os três reservatórios, em todos os cenários, permaneceram cheios em mais de 70% do tempo. Isso indica a real necessidade de operá-los, a fim de começar o período chuvoso com os reservatórios num volume tal que possibilite o amortecimento das ondas de enchentes.

Quanto às demandas requeridas desta Unidade de Análise, elas foram atendidas quase que plenamente por todos os açudes, com exceção do açude Prata.

Os demais reservatórios, Pau Ferro, Igarapeba e Panelas, não apresentam grandes problemas, seja do ponto de vista quantitativo ou qualitativo, pois mesmo no cenário

crítico, atenderam mais de 96% de suas demandas, sendo que os açudes Panelas e Igarapeba atenderam mais de 99% de suas demandas.

10.4.3 - Unidade de Análise 3 (UA 3)

Na Unidade de Análise UA 3, não há reservatórios estratégicos nos cenários tendencial e crítico, porém se encontra na faixa litorânea da área de estudo e tem rios perenes. Suas demandas, em todos os cenários (Crítico, Tendencial e Otimista/Sustentável), são atendidas plenamente, em todos os horizontes do Plano. O único açude que não atendeu plenamente às suas demandas foi o açude Riachão.

Esta Unidade de Análise, nos cenários tendencial e crítico, não tem reservatórios estratégicos, porém, no Cenário Otimista/Sustentável, foi considerado como alternativa um total de seis reservatórios estratégicos planejados: açudes Preta, Santo Antônio, Jacuípe, Jundaí, Limoeiro e Caraçu, na UA 3. Assim, uma alternativa do Cenário Otimista/Sustentável, nos horizontes de médio e longo prazos, contemplaria seis açudes planejados.

10.4.4 - Unidades de Análise 4 e 5 (UA 4 e UA 5)

Essas duas Unidades de Análise apresentaram características muito semelhantes em todos os cenários. Apesar das UA's 4 e 5 não contarem com açudes estratégicos, sejam existentes ou planejados, a relação entre demandas atendidas e requeridas foi sempre maior que 99%, o que sugere que não há déficit hídrico.

10.5 - SÍNTESE BASEADA NA MATRIZ SWOT

A matriz SWOT é uma técnica de análise do ambiente baseada na situação presente e em projeções do futuro (cenários), onde são identificadas as forças e fraquezas no ambiente interno do sistema e as ameaças e oportunidades inerentes ao ambiente externo ao sistema.

Componente	FORÇAS	FRAQUEZAS
Planos e projetos em implantação ou construção UA 1	<ol style="list-style-type: none"> 1) Conclusão do sistema adutor do Agreste, que garantirá o abastecimento humano urbano e industrial com a garantia requerida; 2) Conclusão dos açudes estratégicos Igarapeba, Sero Azul e Panelas II os quais serão utilizados para contenção de cheias e regularização da vazão; 3) Projetos de Sistemas de Abastecimento de água; 4) Projetos de coleta e tratamento de esgotos domiciliares; 5) Existência de um Plano Estratégico de Recursos Hídricos e Saneamento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Falta de um plano de saneamento rural adaptado às condições semiáridas de parte da bacia do rio Una; 2) Falta de indicadores de monitoramento da implantação e dos efeitos dos planos estratégicos existentes com reatamento na bacia do rio Una, GL4 e GL5; 3) Falta um plano de gestão integrada dos planos existentes.
Balanço hídrico quali-quantitativo UA 2	<ol style="list-style-type: none"> 1) Na UA 1, nos horizontes do Plano, mais especificamente no cenário otimista/sustentável com o sistema adutor do Agreste, em tese, o potencial de atendimento às demandas requeridas é bom, e a implantação de sistemas eficientes de coleta e tratamento de esgotos domésticos e industriais diminui sensivelmente as cargas poluidoras; 2) A implantação do açude Riachão melhoraria o atendimento às demandas a médio prazo mas pouco a longo prazo. 3) O açude planejado Riachão em face da Adutora do Agreste, poderá contribuir com a irrigação dos solos adequados ali localizados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Na UA 1, a distribuição espacial das demandas, essencialmente difusas, não é contemplada pela posição geográfica dos açudes estratégicos. Sente-se falta de um plano de saneamento rural adaptado às condições semiáridas de parte da bacia do rio Una; 2) Num cenário Crítico, a ausência de tratamento adequado dos efluentes domésticos e industriais e dos resíduos sólidos influencia diretamente a qualidade da água do açude Sero Azul, da UA 2; 3) O açude São Bento do Una não apresentou condições de atendimento às suas demandas.
Balanço hídrico quali-quantitativo UA 3	<ol style="list-style-type: none"> 1) A construção dos açudes Igarapeba, Panelas II (em andamento) e Sero Azul (finalizada) para contenção de cheias bem como para regularização da vazão; 2) O açude Pau Ferro atende suas demandas; 3) Os açudes existentes (Pau Ferro e Prata) apresentam baixa probabilidade de eutrofização; 4) O açude Igarapeba (em construção) também apresenta baixa probabilidade de eutrofização; 5) A construção do sistema adutor do Agreste diminuirá as demandas do açude Prata; 6) Os açudes Panelas II, Igarapeba e Sero Azul podem ser operados para manter a cota adequada para um volume de espera no período chuvoso sem prejuízo do atendimento às suas demandas; 7) Os açudes Panelas II, Igarapeba e Sero Azul, uma vez construídos, estarão aptos a disponibilizar vazões significativas com nível alto de garantia; 8) Os mapas de solo mostram que existem áreas significativas com potencial para irrigação. 9) Os açudes Sero Azul, Gatos, Igarapeba e Panelas II, pelo fato de operar com volume de espera para o controle de cheias, deverão dar suporte a irrigação das manchas de solo presentes na UA2. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Na UA 2, a distribuição espacial das demandas, essencialmente difusas, não é contemplada pela posição geográfica dos seus açudes estratégicos; o açude Prata tem dificuldade para atender suas demandas, em especial o abastecimento da sede municipal de Caruaru, localizada fora da bacia do rio Una; 2) Nesta UA, estão as maiores demandas hídricas da bacia do rio Una, chegando a representar 65% das demandas totais da bacia do rio Una; 3) Os riscos de eutrofização do açude Sero Azul aumentam consideravelmente caso os resíduos sólidos domésticos não sejam coletados e dispostos adequadamente, sendo que grande parte da carga poluidora advém da UA 1; 4) Não existe um plano integrado de operação e alocação de água para os açudes Sero Azul, Igarapeba e Panelas II, que potencialmente serão utilizados para contenção de cheias e abastecimento de água; 5) Os açudes Pau Ferro, Prata e Igarapeba apresentam, a médio e longo prazo, riscos de não atendimento às suas demandas, caso um plano de manutenção da estrutura hidráulica e de preservação ambiental nas suas respectivas sub-bacias hidrográficas não forem implementados; 6) Os açudes Pau Ferro, Prata e Igarapeba apresentam, a médio e longo prazo, riscos de não atendimento às suas demandas, caso a gestão dos recursos hídricos na área não obedeça aos princípios de descentralização e participação.
Balanço hídrico quali-quantitativo UA 3	<ol style="list-style-type: none"> 1) Na UA 3 não há déficit hídrico, mas mesmo assim há a possibilidade de aumentar a disponibilidade hídrica com a construção dos açudes planejados (Preta, Santo Antônio, Jacuípe, Carapu, Limoeiro e Jundiá). Esses açudes têm potencial para atender demandas importantes tanto da bacia do rio Una, como das bacias hidrográficas vizinhas; 2) Os açudes planejados não apresentam risco de eutrofização por terem suas respectivas bacias hidrográficas em áreas com baixa produção de carga poluidora; 3) Os açudes planejados Preta, Santo Antônio e Jacuípe devem ser utilizados também para contenção de cheias 4) Os mapas de solo mostram que existem áreas significativas com potencial para irrigação. 5) Os açudes planejados Preta, Santo Antônio, Jacuípe, pelo mesmo motivo de operar com volumes de espera, poderão abastecer as manchas irrigáveis próximas das barragens ali situadas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Os municípios desta UA estão sujeitos a inundação caso os açudes em construção na UA2 não sejam operados adequadamente; 2) Há necessidade de um estudo aprofundado das cheias nos principais afluentes do rio Una na UA3; 3) As cargas poluidoras na bacia hidrográfica do rio Una não contralada por açudes planejados são relativamente elevadas.

Quadro 10.1 – Matriz SWOT – Forças e Fraquezas na bacia do rio Una, GL4 e GL5.

Componente	FORÇAS	FRAQUEZAS
Balanço hídrico quali-quantitativo UA 4	1) Na UA 4 praticamente não há déficit hídrico. Contudo nessa área, predomina solo irrigável sobre o aquífero Barreiras que poderá ser explorado.	1) A cana-de-açúcar é predominante na área, porém, o aquífero Barreiras se limita a abastecer a pequena irrigação.
Balanço hídrico quali-quantitativo UA 5	1) Na UA 5 praticamente não há déficit hídrico.	1) A cana-de-açúcar é predominante na área, porém, não existe plano de irrigação que contemple a área.
Gestão Integrada dos Recursos Hídricos	<ol style="list-style-type: none"> 1) O comitê da bacia hidrográfica do rio Una foi instalado em novembro de 2002; 2) A existência do Diagnóstico dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Una, GL4 e GL5, de 2001; 3) O Plano hidroambiental da bacia hidrográfica do rio Una está em elaboração. 4) A alocação de água é definida pela APAC junto com os Conselhos de Usuários dos Reservatórios; 5) A APAC celebrou um contrato com a CPRM para operar a rede de monitoramento fluviométrico. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Conforme informação GROC (11/2017), o número de outorgas requeridas para abastecimento humano (124) é três vezes maior que os registros de cadastro (44); 2) Os dados do Diagnóstico apontam que a bacia tem baixo índice de esgotamento sanitário, comprometendo os rios da bacia; 3) As medições de qualidade da água realizadas pelo Convênio ANA/APAC/CPRH revelam níveis de eutrofização nos corpos hídricos dos açudes; 4) Não há registro de cobrança de uso de água bruta; 5) Inexistência de Plano e Programa de enquadramento dos corpos d'água da bacia .

Quadro 10.1 – Matriz SWOT – Forças e Fraquezas na bacia do rio Una, GL4, GL5 (continuação).

11 - DEFINIÇÃO DE METAS GLOBAIS

As Metas Globais do PHA da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5 foram estabelecidas a partir da identificação de problemas centrais e das possibilidades de solucioná-los com recursos de base local e eventualmente utilizando integração de água externa. Trabalhados, os problemas e possibilidades deram lugar à constituição de Temas Estratégicos, por meio dos quais as áreas técnicas – representadas, em última instância, pela APAC, Câmara Técnica das Bacias e pela CONTRATADA – e políticas (representadas por membros da sociedade civil e do Comitê de Bacia do Rio Una), responsáveis de forma direta pela formulação do PHA das Bacias, derivaram os focos principais do Plano. Esses Temas Estratégicos estão assim estruturados:

- Alocação (distribuição) de água;
- Segurança hídrica das obras de infraestrutura (oferta de água e controle de cheias);
- Operação de reservatórios;
- Segurança de barragens;
- Qualidade de água de reservatórios e controle de poluição;
- Arranjo institucional para operação da infraestrutura hídrica;
- Gestão de açudes estratégicos;
- Metas de regularização de usuários: cadastramento/outorga/fiscalização;
- Monitoramento hidrológico qualitativo e quantitativo; e
- Apoio aos sistemas de suporte à decisão.

Esses 10 Temas Estratégicos refletem bem o quadro atual das Bacias, em relação ao qual há demandas crescentes por ações estruturantes e de gestão, como as especificadas a seguir:

- Ampliação do monitoramento das variáveis hidrometeorológicas e de desastres naturais, com fortalecimento de banco de dados; integração, consistência e análise de dados;
- Harmonização de critérios e ações de gestão entre o Órgão Gestor do Estado de Pernambuco e a Agência Nacional de Águas, em função também da dominialidade estadual e federal dos corpos hídricos das bacias;
- Implementação plena dos instrumentos de gestão de recursos hídricos;
- Políticas públicas de uso racional da água;
- Infraestrutura hídrica de controle de cheias e garantia de oferta hídrica;
- Implementação de Programas de aprofundamentos dos Estudos e Projetos nas Bacias;
- Políticas Públicas de Educação Ambiental para proteção de Recursos Hídricos.

12 - PROPOSIÇÃO DE AÇÕES E INTERVENÇÕES ORGANIZADAS

12.1 - AÇÕES DE INFRAESTRUTURA

12.1.1 - Programas de Ampliação da Oferta Hídrica

12.1.1.1 - Subprograma de Açudagem Estratégica

Em uma avaliação sobre a bacia do Rio Una, no que diz respeito à açudagem, é notório verificar que, de um modo geral, esta já é contemplada com médios e pequenos reservatórios na 2ª e 3ª ordens da hierarquia hidrográfica. Esta distribuição de reservatórios constitui a base de oferta d'água superficial disponível nas bacias.

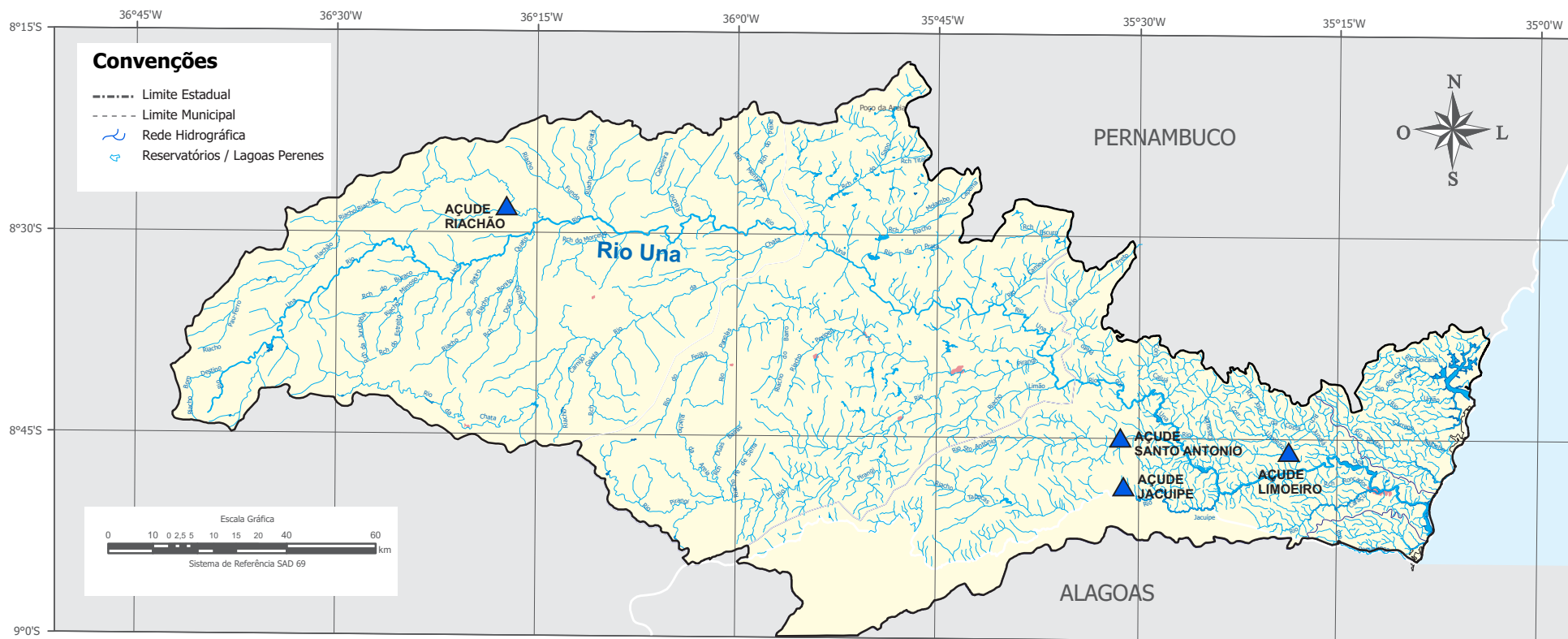
O plano visa implementar o programa de açudagem estratégica (**Figura 12.1**) em áreas onde estão mapeadas importantes manchas de solos irrigáveis para o desenvolvimento de uma agricultura irrigada na região. Para tanto, foram planejados, principalmente na região do baixo Una, na região do litoral, um conjunto de barramentos estratégicos em sub-bacias livres, pouco controladas. Apenas no Alto Una, no agreste, com menor foco no controle de enchente, foi planejada também uma barragem estratégica.

12.1.1.2 - Subprograma de Açudagem Complementar

O subprograma propõe a construção de reservatórios de médio porte (**Figura 12.2**) com o fim de controlar e proporcionar um melhor atendimento tanto nas bacias quanto nos municípios que têm sua sede distante dos principais leitos dos rios da bacia. A açudagem complementar controla as sub-bacias de terceira ordem hidrológica, isto é, os afluentes formadores das bacias principais, inclusive os trechos do rio principal no alto da bacia. Constitui, portanto, um modelo adicional aos açudes estratégicos que estabeleceu o controle dos rios de primeira e segunda categoria no ordenamento hidrológico. Finalmente, esta proposição visa maior integração e melhor distribuição das reservas de água superficial no território das bacias.

12.1.1.3 - Subprograma de Perfuração de Poços

Este Plano Hidroambiental contempla um projeto de poços tubulares para reduzir a dependência do carro pipa nos anos críticos de escassez ou no período seco do ano com foco no atendimento da população rural das bacias. Nessa região, onde algumas vezes a salinidade da água pode comprometer a sua potabilidade para o consumo humano, este fato hoje encontra-se superado pelo uso do dessalinizador como solução prática e fácil operação. Este subprograma, então, compreende a locação, construção e instalação de poços tubulares, tendo por objetivo abastecer pequenas comunidades rurais e difusas na Bacia do Una, GL4 e GL5, além de proporcionar o desenvolvimento de atividades produtivas com agricultura familiar nos anos normais, ou seja, com precipitação pluviométrica média compatível com a Bacia do Una.



FONTE: APAC/IBI (2015).

LEGENDA

 AÇUDES ESTRATÉGICOS PLANEJADOS

  		
<p>PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA E GRUPOS DE BACIAS LITORÂNEAS GL4 E GL5</p>		
<p>Açudes Estratégicos Planejados</p>		
DATA:	ESCALA:	FIGURA Nº:
2016	INDICADA	12.1

12.1.1.4 - Subprograma de Novas Adutoras Regionais para Reforço do Abastecimento d'água

O estudo realizado pela ANA, em 2015, avaliando a situação dos sistemas de abastecimento, revela que, na sua quase totalidade, a rede “requer ampliação com novo manancial”. Isto reforça a ideia de integração desses sistemas, através de um malha de Novas Adutoras Regionais, visando a interligação com o Ramal e Adutoras do Agreste, com os novos barramentos concluídos e em curso na UA2. No caso específico da UA1, as novas adutoras vão interligar os distritos e aglomeradas rurais com maior número de moradias.

Este subprograma não somente vem aumentar a segurança dos atuais sistemas internos, como ampliar o sistema de distribuição para outros centros urbanos. Os distritos e comunidades com maior concentração de domicílios poderão ser atendidos mediante pequenas adutoras com sistemas isolados ou integrados.

12.1.2 - Programa de Saneamento

12.1.2.1 - Subprograma de Abastecimento D'Água

De acordo com o Diagnóstico, todos os municípios das bacias têm pequenos ou sérios problemas de abastecimentos de água diagnosticados pelos órgãos de gestão de águas, notadamente pela ANA. Os sistemas isolados que atendem diversas sedes municipais e localidades menores são abastecidos por pequenos açudes que não regularizam água suficiente para atender plenamente as necessidades da população local. Dessa forma, este subprograma dimensiona os investimentos na rede de abastecimento, ligações domiciliar e tratamento para atender 100% das cidades e 80% da população rural. Os 20% restantes dessa população residente em distritos e comunidades de maior densidade de pessoas, deverá ser abastecidas com soluções locais, poços, cisternas e em alguns casos água subterrânea com equipamento dessalinizador.

12.1.2.2 - Subprograma de Esgotamento Sanitário

O saneamento da bacia do Rio Una, do GL4 e GL5 é um imperativo de todo e qualquer plano com objetivos hídricos e ambientais. O esgotamento sanitário das cidades é um importante fator para a conservação do ambiente natural e da qualidade de vida das pessoas que ali vivem. Sem este programa o açude é um receptor de carga poluidora podendo ser objeto de doença de veiculação hídrica.

O subprograma proposto visa eliminar fontes de degradação dos recursos hídricos, relacionadas ao lançamento de efluentes sanitários, através da promoção da sua coleta e tratamento adequados nos núcleos urbanos integrantes do território da bacia. Ampliando os objetivos deste subprograma, o Plano contempla alternativas não convencionais de tratamento do esgoto de pequenas comunidades difusas no interior das bacias.

As metas a serem atingidas a partir da implementação deste subprograma são:

- Dotar os domicílios urbanos da bacia do Una, GL4 e GL5 com esgotamento sanitário completo (100%);

- Promover o esgotamento sanitário dos distritos e aglomerados rurais mais densos com 50% de atendimento;
- Atender aglomerados da zona rural distribuídos de forma difusa na bacia através dos modelos de esgotamento sanitário simplificado: microbacias endorréicas, leitos percoladores, interceptação por vegetação e fossas biodigestoras.

12.1.3 - Programa Hidroagrícola

O Programa Hidroagrícola deve promover o desenvolvimento da agricultura irrigada nessas bacias, buscando o aproveitamento racional e sustentável dos solos irrigáveis, com base em critérios de viabilidade técnica, sustentabilidade econômica, inclusão social e preservação ambiental. Esta programação deve, sobretudo, considerar a limitação de água local, e a regularização propiciada pelos novos açudes das Bacias: açudes em construção na UA2 e os barramentos planejados na UA1 e UA3.

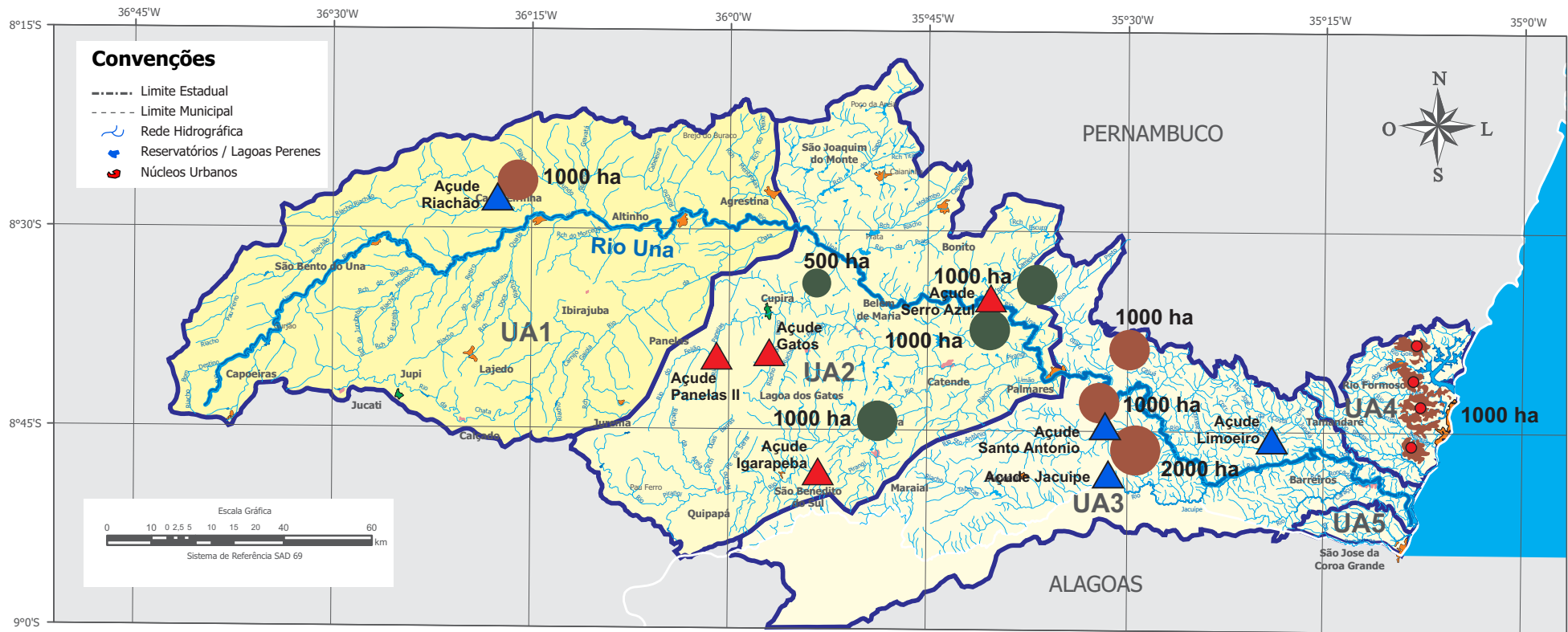
A Bacia do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5, principalmente na região do médio e baixo Una, tem um notável potencial de solos de tabuleiros irrigáveis, classificados como Latossolos, e algumas importantes superfícies de Argissolos dispersas (**Figura 12.3**). Estas áreas de cobertura do terreno das bacias motivam o planejador a formular um programa hidroagrícola para estas.

Numa bacia com pluviosidade relativamente elevada, implementando um notável programa de infraestrutura hídrica capaz de ampliar sua oferta d'água, a irrigação será o centro dinâmico de uma nova cadeia produtiva na região, pois tem ingrediente de maior diversidade que a própria cana-de-açúcar.

12.1.4 - Programa de Segurança de Barragens

Segundo Canali (2002), a segurança de barragens é um tema de crescente importância, como revela uma tendência internacional recente em direção à organização, aperfeiçoamento e institucionalização de sistemas de controle público destas obras.

No caso da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5, o programa ganha maior relevância em função de frequentes inundações que atingiram importantes cidades da região, principalmente na UA2 e UA3, causando sérios prejuízos às populações desses centros urbanos. Este programa promove a segurança das barragens da bacia do Rio Una, GL4 e GL5, contemplando duas etapas distintas: uma ação corretiva de manutenção, recuperando maciços, vertedouros, tomadas d'água e quando necessário, implementar novos estudos complementares para essas barragens (**Figura 12.4**); e o estabelecimento de um sistema de alerta para proteção das pessoas potencialmente atingíveis na hipótese de um rompimento dessas obras.

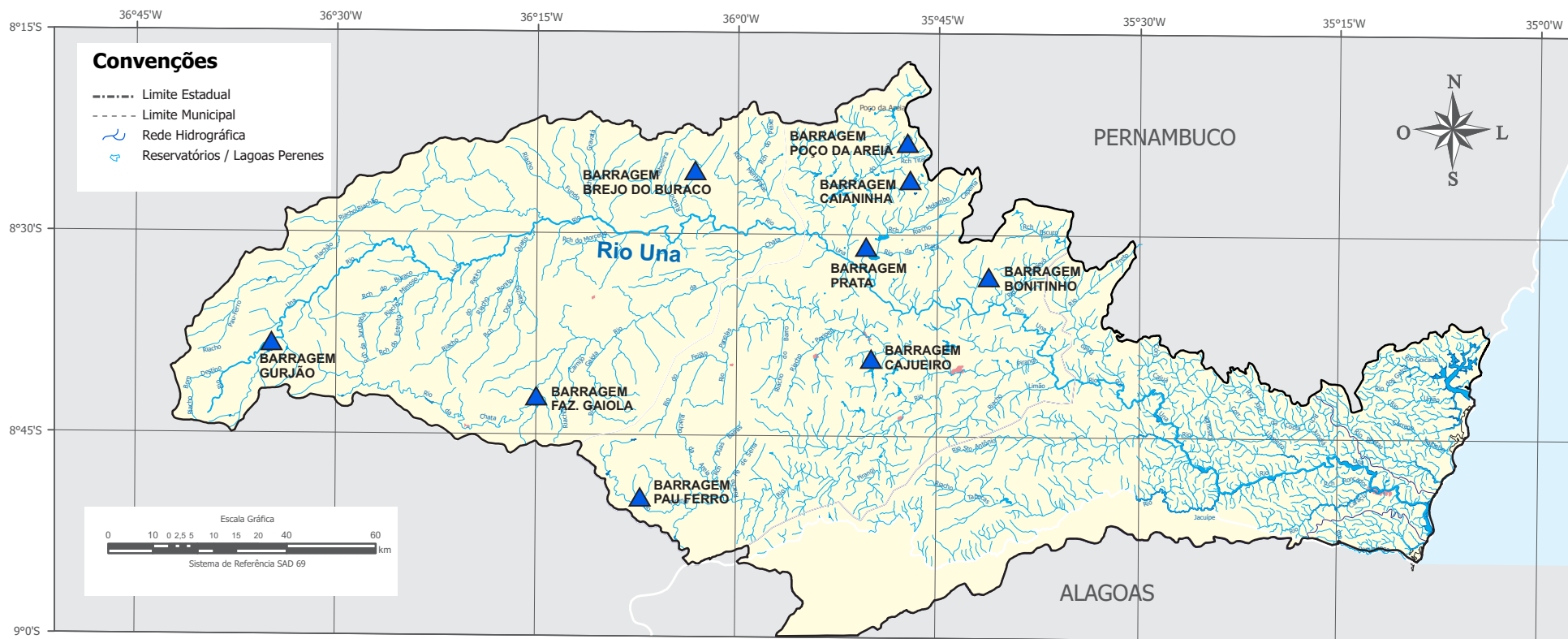


FONTE: APAC/IBI (2015).

Legenda


- CENÁRIO A MÉDIO PRAZO
- CENÁRIO A LONGO PRAZO
- POÇOS NO AQUÍFRO BARREIRAS
- AÇUDE ESTRATÉGICO PLANEJADO
- AÇUDE CONSTRUÍDO OU EM CONSTRUÇÃO

					
<p>PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA E GRUPOS DE BACIAS LITORÂNEAS GL4 E GL5</p>					
<p>Áreas de Irrigação da Bacia do Rio Una</p>					
DATA:	2016	ESCALA:	INDICADA	FIGURA Nº:	12.3



FONTE: APAC/IBI (2015).

LEGENDA

 AÇUDES PROPOSTOS PARA RECUPERAÇÃO

  		
PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA E GRUPOS DE BACIAS LITORÂNEAS GL4 E GL5		
Açudes Propostos para Recuperação		
DATA:	ESCALA:	FIGURA Nº:
2016	INDICADA	12.4

12.1.5 - Programa de Estudos e Projetos

O primeiro passo para a execução do Plano é a montagem de um banco dos projetos que integram os programas planejados com foco principalmente para os empreendimentos em infraestrutura. Enquanto que, para os programas ambientais e de monitoramento, os estudos e projetos devem caminhar concomitantemente com as ações, nas intervenções estruturantes, os projetos devem antecipar-se às obras.

12.1.6 - Programa de Controle das Enchentes em Barreiros

O município de Barreiros, e mais diretamente a cidade, tem um histórico de inundações e desabrigo de famílias decorrente de eventos críticos de cheias na confluência do rio Carimã com o rio Una. O programa aqui proposto tem como foco principal estruturar uma ação para mitigar e reduzir os impactos das enchentes na área da cidade de Barreiros. Como objetivo específico, o programa deverá combinar os efeitos da operação das barragens de contenção de cheias com ações localizadas na área atingida pelos níveis críticos das inundações.

12.2 - AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

12.2.1 - Controle de Resíduos Sólidos na Bacia do Una e das Bacias Litorâneas GL4 e GL5

12.2.1.1 - Subprograma de recuperação de áreas degradadas por lixões em margens de rios ou áreas estratégicas da Bacia do Una e das bacias litorâneas GL4 E GL5

O fechamento e remediação dos lixões existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Una e das bacias litorâneas GL4 E GL5 é uma ação urgente de revitalização da Bacia Hidrográfica e possibilitará melhoria da qualidade dos solos e águas e minimização dos riscos sociais e à saúde pública. São identificados apenas 11 aterros sanitários em operação e 145 lixões em atividade na bacia, segundo a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de SEMAS/PEO, sendo, então, a meta para esse subprograma a elaboração de planos de recuperação ambiental desses lixões em 43 municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Una e pequenos grupos de rios litorâneos GL4 e GL5 e recuperar 10 dessas áreas, duas por unidade de análise.

12.2.1.2 - Subprograma de estruturação do Programa Regional de Coleta Seletiva na Bacia do Una, GL4 e GL5

Para minimizar o volume de resíduos enviado aos aterros, a coleta seletiva possibilita a reciclagem de materiais que seriam descartados. O objetivo desse subprograma é apoiar a estruturação de um programa regional de coleta seletiva na Bacia Hidrográfica do Una e a elaboração de projetos municipais de coleta seletiva nos municípios com sede na bacia, de forma a diminuir o impacto ambiental, diminuir a ocupação de espaço em aterros sanitários e gerar emprego e renda.

12.2.1.3 - Subprograma de apoio a implantação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, dos agrupamentos de municípios previstos para o Una, GL4 e GL5

A proposta de implantação de um sistema de gerenciamento é a principal forma de diminuição de impactos ambientais, tornando-se viável e oportuno este processo,

pois baseado nos dados levantados constatou-se que os municípios do agrupamento da Bacia do Una não aplica a separação devida de seus resíduos gerados, e a quantidade de geração de resíduos ainda é grande, sendo necessário o reaproveitamento, diminuição e controle. Desta forma, é preciso apoiar a implantação das infraestruturas do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, pois existe urgência em potencializar a coleta seletiva, a reciclagem e a reutilização de resíduos sólidos igualmente previstos e indicados na política. O subprograma ainda inclui a capacitação de habitantes e prefeitos para fortalecimento da gestão dos resíduos sólidos na bacia do Rio Una.

12.2.2 - Recuperação das Nascentes da Bacia do Una

12.2.2.1 - Subprograma de Recuperação das Principais Nascentes da Bacia do Rio Una, GL4 e GL5

O subprograma de Recuperação das Principais Nascentes da Bacia do Rio Una foi elaborado para apoiar a restauração de áreas de nascentes na Bacia Hidrográfica do Rio Una priorizando os enclaves de matas úmidas, manguezais, restingas e em seguida a Caatinga Hipoxerófila (Floresta Subcaducifólia), com a previsão de fomento financeiro aos produtores rurais como política pública de serviços ambientais. Dentre as atividades a serem desenvolvidas estão o diagnóstico do território, a definição do arranjo institucional, o incentivo financeiro e a capacitação de produtores locais.

12.2.2.2 - Subprograma de Conservação das Principais Nascentes da Bacia do Una

Desde a escala da propriedade, seguindo para a microbacia, até a integralidade da Bacia Hidrográfica do Rio Una, a conservação de nascentes garante o funcionamento dos ecossistemas e facilita a restauração ecológica, diminui os riscos de desertificação no semiárido e possibilita ganhos financeiros para a propriedade, bem como para seu entorno imediato à jusante da nascente. O objetivo desse subprograma é promover a conservação das nascentes e cursos d'água da Bacia, a fim de proporcionar aos agricultores o uso racional e sustentável do corpo hídrico, além de contribuir com o enfrentamento da crise hídrica que afeta essa região.

12.2.2.3 - Subprograma de Plano ambiental de conservação e uso no entorno dos reservatórios – PACUERA

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial (PACUERA) é ressaltado como um instrumento estratégico para a regularização dos usos dos territórios do entorno dos reservatórios. O mesmo possui diretrizes e ações para o disciplinamento, a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno dos reservatórios artificiais com o objetivo de garantir a qualidade hidroambiental de seus recursos hídricos. O subprograma tem como objetivo garantir a regularização dos usos no entorno dos principais reservatórios para abastecimento público da Bacia Hidrográfica do Rio Una a partir da elaboração do Pacuera, identificando pressões e ameaças aos recursos hídricos, zoneando e controlando a ação humana e propondo ações de recuperação nestas áreas, e a principal meta é a elaboração, discussão e aprovação de Pacueras de cinco reservatórios da Bacia do Rio Una.

12.2.3 - Restauração Florestal da Bacia do Rio Una

12.2.3.1 - Subprograma de Incremento da Produção de Mudanças Nativas da Caatinga com a Implantação de Viveiros Municipais

Considerando a necessidade de restauração florestal das APPs dos reservatórios, rios e riachos, das reservas legais e de corredores ecológicos contidas neste Plano Hidroambiental, faz-se necessário que haja estrutura de suporte a tais ações. Para tanto, o incentivo à criação de viveiros municipais é fundamental para o sucesso dos subprogramas especificados no plano. Para garantir a produção de mudas para reflorestamento da caatinga a partir do fomento e da implantação de viveiros municipais, este subprograma propõe o desenvolvimento das seguintes atividades: elaboração de projetos executivos para viveiros com produção de 25, 50 e 100 mil mudas anuais, apoio à projetos de produção de mudas, através de editais de seleção, implantação de viveiros municipais, realização de cursos de capacitação em viveiristas, produção de material didático para formação de viveiristas, criação de rede e banco de sementes da caatinga e mata atlântica e elaboração de encontros regionais para troca de mudas e experiências para ampliar resultados e benefícios dos projetos.

12.2.3.2 - Subprograma de Restauração florestal das Reservas Legais, das matas ciliares e demais formações vegetais das APP dos açudes e dos demais corpos hídricos

O Estado de Pernambuco superou a marca dos 90% das propriedades rurais cadastradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR). É dizer que existe um vasto território com a obrigação de ser, por um lado, protegido e, por outro, recuperado, chamado de Reserva Legal. Outra porção importante de terras, protegidas legalmente pelo Código Florestal são as conhecidas Áreas de Preservação Permanente (APP), presentes nas margens de corpos e cursos d'água. Para execução deste subprograma, o objetivo é implantar um programa permanente de restauração florestal de reservas legais, áreas de proteção permanentes de corpos d'água da Bacia do Una.

12.2.3.3 - Subprograma de apoio ao desenvolvimento e a implantação de projetos de manejo, silvicultura e plantios florestais com fins econômicos para os municípios da bacia localizados no Bioma Caatinga

O plantio de árvores com fins econômicos na caatinga possibilita a produção madeireira com função energética, agropecuária (estacas) e construção civil, mas também a produção de espécies forrageiras e frutíferas garante o usufruto diversificado para a região, inclusive com a produção melífera. Dessa forma, o desenvolvimento deste subprograma visa incrementar a oferta de produtos florestais de modo a ampliar opções de trabalho e renda, por meios de produção sustentável (econômico, social e ambiental) de produtos madeireiros (lenha e estaca) e não madeireiros (forragem, frutos, sementes, resinas, óleos etc.).

12.2.3.4 - Subprograma de identificação de áreas florestadas para criação de novas Unidades de Conservação.

As unidades de conservação (UC) são espaços do território considerados componentes vitais e uma das estratégias mais eficazes para garantir a manutenção dos recursos naturais, aspectos históricos e culturais, refúgios para a fauna e flora e serviços ecossistêmicos, em longo prazo. A criação e implantação de unidades de conservação é um dos instrumentos usados para aumentar e efetivar a proteção dos remanescentes de áreas naturais com relevância ambiental. Assim, sugere-se a ampliação da quantidade de áreas protegidas, através da criação de Unidades de Conservação (proteção integral e uso sustentável) em terras públicas e privadas.

12.2.3.5 - Subprograma de Apoio à criação de novas RPPN

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) é uma categoria de Unidade de Conservação (UC) criada e reconhecida pela CPRH ou ICMBio, em parte ou toda propriedade, bem como pela iniciativa voluntária de proprietários de terras, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, as paisagens, a beleza cênica e os serviços ambientais que ela produz. Os objetivos deste subprograma são incentivar a criação e implementação de RPPNs para que haja um aumento da área de cobertura floresta de caatinga efetivamente protegida, consolidar o Sistema Estadual de Unidades de Conservação, promover a conservação de áreas com cobertura vegetal expressiva para proteção dos recursos hídricos e fortalecer o papel do Comitê da Bacia do Rio Una.

12.2.3.6 - Subprograma de Identificação de Áreas para Implantação de Corredores Ecológicos - Rede Verde

O atual estado de fragmentação dos maciços remanescentes de caatinga e de mata atlântica na Bacia Hidrográfica do Rio Una pode ameaçar a manutenção de processos ecológicos deste ecossistema e sua biodiversidade. Neste sentido, a ligação destes maciços, a partir de corredores florestais, possibilitam a continuidade dos fluxos gênicos e a conseqüente restauração e conservação dos recursos hídricos e do solo, bem como a sustentabilidade dos ecossistemas, consolidando a permanência das populações de espécies existentes, assim como a atração/retorno de novas espécies. O objetivo desse subprograma é a identificação dos espaços territoriais mais adequados à implantação desses corredores ecológicos, restabelecendo as conexões e as práticas ecológicas.

12.2.3.7 - Subprograma de identificação, criação e implantação de Parques Lineares Municipais (Projeto Janelas para o Rio Una) nas áreas urbanas e periurbanas dos municípios da Bacia do Uma

A preocupação com a proteção e recuperação da vegetação situada nas margens de cursos d'água ou no entorno de lagos, várzeas e reservatórios, vem do papel que esta desempenha na estabilidade do solo e das margens, retenção de sedimentos e nutrientes, manutenção de habitat para conservação e regeneração das espécies, além de proteger as margens de usos indevidos. O objetivo deste subprograma é implantar um parque urbano ambiental nas margens do Rio Una.

12.2.3.8 - Subprograma de adequação às normas fitossanitárias da produção agrícola na bacia do Una

A manutenção da qualidade do recurso hídrico está associada ao rigoroso monitoramento da atividade agrícola. A produção que obedece a padrões normativos evitando o uso inadequado de agrotóxicos, evita seu carreamento pelas chuvas e sua concentração na drenagem natural. Assim, o objetivo do subprograma atual é realizar diagnóstico para avaliar o impacto da qualidade da água pelo uso de agrotóxicos na Bacia do Rio Una, com vistas à proposição de medidas e instrumentos de proteção ambiental, com iniciativas de redução do uso e ampliação do controle de seu uso.

12.2.4 - Desenvolvimento Institucional dos Municípios do Una

12.2.4.1 - Fomento ao desenvolvimento institucional das áreas de licenciamento e fiscalização urbana e ambiental (ou de controle urbano e ambiental) dos municípios da Bacia do Una e das bacias GL4 e GL5.

As cidades passam a refletir os movimentos econômicos, políticos, administrativos e sociais onde a regulação definida pelos Planos Diretores e normas ambientais, representa o limite dos direitos individuais ante aos da coletividade. Assim, diante dos desafios que os municípios vêm enfrentando para estruturarem suas equipes, desenvolverem suas normas e infraestruturar os setores de controle serão a melhor resposta para tais demandas. Este subprograma, então, propõe a promoção do desenvolvimento e da capacidade institucional dos municípios da Bacia do Una, de forma linear e integrada, para o fortalecimento das ações de gestão urbana e ambiental, com ênfase nas ações de comando e controle dos municípios da Bacia do Una, GL4 e GL5.

12.2.4.2 - Subprograma de Infraestruturação dos órgãos municipais de meio ambiente, urbanismo, planejamento e agricultura dos municípios do Una, GL4 e GL5 para incremento de iniciativas de comando e controle e de desenvolvimento sustentável

A efetivação do presente subprograma está condicionada à realização e a existência do subprograma de “Fomento ao desenvolvimento institucional das áreas de licenciamento e fiscalização dos municípios da Bacia do Una, GL4 e GL5”. Deve ser tratado como consequência lógica do processo de capacitação das equipes, com ênfase no repasse de meios e equipamentos para a realização das atividades de licenciamento e do exercício do poder de polícia. Objetiva-se, assim, garantir meios e infraestrutura de gestão e governança adequados para o desenvolvimento das iniciativas de planejamento, de gestão e de comando e controle urbano, dos municípios da Bacia do Una.

12.2.5 - Desenvolvimento de Políticas Setoriais dos Municípios do Una

12.2.5.1 - Subprograma de Revisão dos Planos Diretores Municipais para incorporação de restrições hidroambientais dos municípios da Bacia do Una GL4 e GL5

Considerando que todos os municípios acima de 20 mil habitantes devem possuir plano diretor, na Bacia do Rio Una, há exigência para 26 municípios. Neste sentido, há necessidade de revisão dos 25 planos diretores existentes, assim como a elaboração do plano diretor de 05 municípios que têm sua população estimada para o ano de 2019 ultrapassando os 20 mil habitantes. São esses: Cachoeirinha; Capoeiras; Cupira; Pannels e Sanharó. Assim, este subprograma foi desenvolvido para garantir a inserção da temática hidroambiental na construção e revisão dos planos diretores municipais, fornecendo subsídios para a sustentabilidade das cidades e seus crescimentos, propondo medidas de mitigação para os problemas físico-ambientais e fomentando o planejamento das ações estruturais e não estruturais para as temáticas hidroambientais.

12.2.5.2 - Subprograma de Elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação existentes na Bacia do Una, GL4 e GL5

Na Bacia Hidrográfica do Rio Una existem duas unidades de conservação de proteção integral: Parque Natural Municipal João Vasconcelos Sobrinho (Brejo de Altitude) e Reserva Biológica de Saltinho (Mata Atlântica). Além disso, existem (ou foram criadas) 13 unidades de conservação de uso sustentável, divididas em 06 RPPNs (Reserva Particular do Patrimônio Natural) e 7 APAs (Áreas de Proteção Ambiental). Dessa forma, o subprograma propõe a consolidação das unidades de conservação da Bacia do Una, garantindo o fortalecimento da gestão e o monitoramento a partir da elaboração e implantação dos planos de manejo destas.

12.2.5.3 - Subprograma de Apoio no desenvolvimento de planos municipais de saneamento básico dos municípios da Bacia do Una

Considerando que todos os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Una devem possuir plano municipal de saneamento básico até 2021. Neste sentido, há necessidade de elaboração de planos em 43 municípios da Bacia do Una. O subprograma a ser desenvolvido visa Elaborar e implantar planos municipais de saneamento básico na Bacia do Rio Una que possibilite o planejamento das ações estruturais e não estruturais para as temáticas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, manejo e tratamento dos resíduos sólidos e drenagem urbana.

12.2.5.4 - Subprograma de elaboração dos Planos de emergência e de contingência relacionados aos mananciais, relacionado aos eventos hidrológicos extremos (secas e cheias) e grandes impactos ambientais

Considerando os estudos do Diagnóstico, que apontam para um grande número de barragens na bacia do Una de médio e grande porte, desenvolveu-se este subprograma para que seja elaborado um plano de ação e governança para emergências e contingências relacionadas aos eventos hidrológicos extremos na Bacia Hidrográfica do Rio Una, fortalecendo o sistema de gerenciamento e defesa

civil e a tomada de decisão regional no âmbito da Bacia, além de monitorar a incidência de impactos ambientais que possam atingir a Bacia e monitorar os planos e programas de combate ao derrame de óleo e de medidas mitigatórias aos impactos ambientais gerados.

12.2.6 - Apoio Institucional ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Una, GL4 e GL5

12.2.6.1 - Subprograma de desenvolvimento e apoio institucional ao funcionamento do Comitê da Bacia Hidrográfica do Una (COBH Una)

Esse Plano propõe desenvolver o apoio institucional ao funcionamento do Comitê, para que a atuação de seus membros e sua participação signifique tomar parte no processo, acompanhar de forma qualificada os projetos na bacia hidrográfica, fortalecendo e aprimorando ainda mais as condições para tomada de decisão e ações coletivas. Para garantir o cumprimento das atribuições do Comitê da Bacia, fortalecendo sua atuação, mobilização e a consequente implantação do Plano Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Una este subprograma foi desenvolvido.

12.3 - AÇÕES DE MONITORAMENTO

12.3.1 - Programa de Redução e Controle Quantitativo das Demandas Hídricas

O Programa de Redução e Controle das Demandas Hídricas visa melhorar a eficiência dos sistemas de abastecimento em operação pelo combate às perdas através da priorização de ações mais efetivas como micro e macromedição e controle da perda da água por vazamentos, além do desenvolvimento de ações de sensibilização dos consumidores visando a redução dos desperdícios.

12.3.1.1 - Subprograma de Monitoramento para Redução das Perdas nos Sistemas de Abastecimento d'Água

O subprograma tem como objetivos a atualização dos cadastros técnico e comercial dos sistemas de abastecimento d'água em operação nas sedes municipais do território da bacia do Pajeú, a elevação para 90,0% o índice de hidrometração (micromedição) nos sistemas de abastecimentos d'água em operação, implantação de sistemas de macromedição e pitometria nos sistemas de abastecimentos d'água em operação nas sedes municipais, a execução de levantamento e reparos de vazamentos nas redes dos sistemas de abastecimento d'água em operação e a execução de campanhas de sensibilização dos consumidores d'água, de modo a obter o engajamento destes no combate aos desperdícios de água. Medidas que devem ser adotadas para que haja a redução dos desperdícios por parte dos usuários e controle técnico na rede de abastecimento por parte da companhia concessionária.

12.3.1.2 - Subprograma de Redução, Controle e Monitoramento de Uso de Água na Irrigação

Devido à necessidade de irrigação no período seco ano, atrelado ao crescimento da agricultura irrigada, tem-se o aumento da relevância de se implementar o monitoramento da água utilizada nessa prática produtiva. O Programa de Controle

do Uso da Água na Irrigação visa melhorar o sistema de uso da água para a irrigação, aumentando a eficiência na aplicação da água no terreno, evitando o desperdício e incentivando a modernização e revitalização dos atuais e novos sistemas.

12.3.1.3 - Subprograma de Ajustamento da Rede de Monitoramento Hidrométrico

Um aspecto importante revelado no diagnóstico de planos de bacias na região, é que, de um modo geral, não existe uma estação de referência que possa estabelecer a correlação entre chuva/vazão, uma vez que a vazão medida no rio ou no açude está influenciada pela descarga nas galerias, valor seguramente artificial. Por esta razão, o subprograma procurou superar esta deficiência da rede de monitoramento hidrométrico, implementando um ajustamento na rede hidrométrica de forma a melhorar a qualidade dos dados hidrológicos necessários ao planejamento da infraestrutura hídrica e ambiental. Esta ação objetiva instalar um inovador modelo de estação hidrométrica em açudes (**Figura 12.5**).

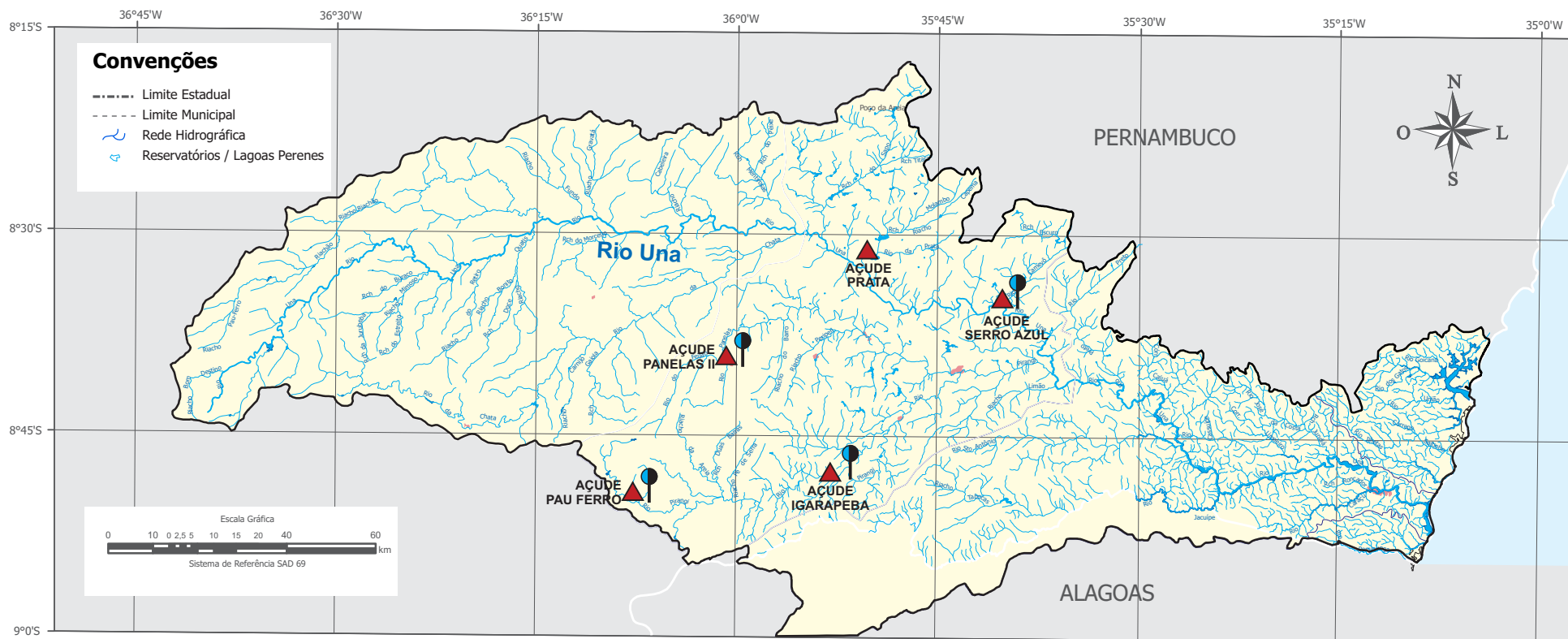
12.3.2 - Programa de Qualidade dos Recursos Hídricos

12.3.2.1 - Subprograma de Avaliação e Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais

Os estudos do Diagnóstico revelaram um processo evidente de degradação da qualidade dos mananciais (rios) e açudes pela contaminação de cargas poluentes oriundas do esgotamento sanitário, lixões, agrotóxicos, despejos industriais, dejetos animais, etc. Para mitigar esta situação crítica, é necessária uma ação coordenada de monitoramento da qualidade das águas superficiais que informe e proteja as fontes de água e, em consequência, a saúde da população, procurando à luz dessas informações identificar, localizar, transferir, concentrar e tratar estes elementos nocivos à vida humana. O foco deste programa é o acompanhamento sistemático da qualidade da água nas bacias, através de pontos de amostragem estrategicamente distribuídos em rios e açudes.



12.3.2.2 - Subprograma de Avaliação e Monitoramento Qualitativo das Águas Subterrâneas




Na bacia do Rio Una e Grupos de Bacias Litorâneas GL4 e GL5, ainda não existem dados hidroquímicos que propiciem a caracterização qualitativa de suas águas subterrâneas. A ausência de dados químicos também se aplica às águas dos poços tubulares que captam as unidades sedimentares, com baixa vocação aquífera. A avaliação qualitativa das águas subterrâneas direcionada para o consumo humano e uso na pequena agricultura familiar, acompanhada concomitantemente pelo monitoramento qualitativo regular, certamente propiciará o maior conhecimento destas águas e um uso melhor direcionado em função do aspecto qualitativo favorecendo o crescimento da qualidade de vida das comunidades selecionadas pela implantação do Programa ora proposto, plenamente justificável pela importância e alcance social.



FONTE: APAC/IBI (2015).

LEGENDA

	AçUDE EM OPERAÇÃO
	EQUIPAMENTOS DE REGISTRO DE NÍVEL

		
<p>PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA E GRUPOS DE BACIAS LITORÂNEAS GL4 E GL5</p> <p>Distribuição dos Novos Fluviômetros nos Açudes Estratégicos</p>		
DATA:	ESCALA:	FIGURA Nº:
2016	INDICADA	12.5

12.3.2.3 - Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas com Maior Concentração de Irrigação e Estudo Adicional de Outros Impactos em Áreas não Irrigadas

O uso intensivo e concentrado da atividade hidroagrícola altera a estrutura do solo, reduzindo a conservação dos nutrientes, a capacidade de retenção de umidade, a incorporação da matéria orgânica, rompendo o equilíbrio dos elementos físico-químicos, que ensejam a manutenção da produtividade dos cultivos agrícolas. São comuns processos de salinização e contaminação por agrotóxicos. Esta ação busca preservar a camada de solo sobre a base cristalina, principalmente na UA2 e UA3, onde essa atividade é mais intensa e o relevo é marcadamente ondulado, susceptível ao carreamento dos solos e nutrientes quando submetido à aplicação de água mais concentrada.

12.3.2.4 - Subprograma de Monitoramento da Atividade Aquícola

Com a descoberta do processo de desova induzida e da reprodução controlada de espécies de alta capacidade de produção, a aquicultura passou a ser vista como atividade com possibilidades de produção intensiva. Com o advento das raças formuladas, aumento das densidades de estocagens em viveiros escavados, tanques-rede e de outras técnicas de massificação da produção, a atividade passou a sofrer determinados controles com vistas à preservação da qualidade dos recursos hídricos utilizados na produção. A ideia básica do monitoramento da atividade piscícola é estabelecer o controle dos empreendimentos agrícolas com vistas à manutenção da população das espécies de pescados nos reservatórios das bacias, monitorar a qualidade ambiental e da água dos corpos hídricos, organizar a captura e a recuperação dos estoques, fiscalizar os equipamentos de pesca e estabelecer de normas e limites para a outorga.

12.3.2.5 - Subprograma de Monitoramento da Qualidade de Água Vinculada a Carcinocultura

O controle sistemático da qualidade da água é fator determinante para o cultivo de camarões. Condições inadequadas da água resultam em prejuízos ao crescimento, à saúde, à sobrevivência e à qualidade dos camarões, comprometendo o sucesso dos sistemas de cultivo. Além disso, faz-se necessário o controle da qualidade dos efluentes da carcinocultura, minimizando a possibilidade de poluição do corpo receptor e de comprometimento do próprio cultivo de camarão. O objetivo deste subprograma é implantar o controle da qualidade da água nos criatórios de camarão de acordo com o plano de monitoramento ambiental preconizado pela Resolução CONAMA No 312, de 10/10/2002.

12.3.3 - Programa de Sistema de Alerta Contra Enchentes

No Diagnóstico, identificou-se na série pluviométrica de longo período, picos de chuva e registros de inundações. Foram constatadas, também, através de informações da Defesa Civil do Estado, situações de emergência causadas por inundações, desabrigando muitas famílias e sérios prejuízos. O programa visa implementar um sistema de alerta contra enchentes, contemplando dois elementos básicos do projeto: o zoneamento de áreas inundáveis e a operação dos reservatórios.

13 - MONTAGEM DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS

No Capítulo de Proposição de Ações e Intervenções Organizadas foram relacionadas todas as ações preconizadas no Plano Hidroambiental da Bacia do Una, GL4 e GL5, quando foram discriminadas e detalhadas as propostas contidas no Plano de Investimentos, ponderadas a dimensão e o processo executivo das mesmas e definidos os horizontes de curto, médio e longo prazos para o alcance das metas específicas. A seguir, são apresentados uma síntese dos cronogramas físico-financeiro e um sumário dos programas.

13.1 - SÍNTESE DOS CUSTOS DOS PROGRAMAS

Tabela 13.1 - Síntese dos Custos dos Programas de Infraestrutura na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

Ação	Programa	Subprograma	Projeto	Custo (R\$ 1.000,00)	Fonte do financiamento
Ampliação da Oferta Hídrica	Açudagem Estratégica	Açudagem Complementar	Construção de Açudes Estratégicos	346.798,27	OGU*: 2084 TE*:
			Açudes Médios	45.419,12	OGU*: 2084 TE*:
	Localção, Construção e Instalação de Poços Tubulares	Açudagem Complementar	Cadastro Amostral e Avaliação de Poços	436,80	OGU*: 2084 e 2083 TE*:
			Construção de poços tubulares	5.761,10	OGU*: 2084 e 2083 TE*:
	Novas Adutoras Regionais	Açudagem Complementar	Novas Adutoras (Zona da Mata, Litoral, GL4 e GL5)	81.932,07	OGU*: 2084 TE*:
			Novas Adutoras (Zona Agreste)	80.743,39	OGU*: 2084 TE*:
			Unidades de Estação Elevatória de Bombeamento	10.197,60	OGU*: 2051 TE*:
			Abastecimento das Sedes Municipais	32.754,58	OGU*: 2068 TE*:
	Saneamento	Esgotamento Sanitário	Instalação de Unidades Dessalinizadoras	3.515,55	OGU*: 2069 TE*:
			Sistemas Convencionais	561.903,19	OGU*: 2068 TE*:
Infraestrutura	Saneamento	Esgotamento Sanitário	Sistemas Não Convencionais	261,26	OGU*: 2068 TE*:
			Aluviões dos cursos d'água regularizados pelos novos açudes estratégicos construídos e em construção na Zona da Mata e Agreste (ha)	23.706,00	OGU*: 2013 TE*:
	Hidroagrícola	Novas Manchas de Solo Irrigáveis	Tabuleiros Vicinais aos novos açudes construídos e em construção na Zona da Mata e Agreste (ha)	157.500,00	OGU*: 2013 TE*:
			Tabuleiros Vicinais aos novos barramentos estratégicos planejados na Zona da Mata Seca e Agreste	225.000,00	OGU*: 2013 TE*:
			Aluviões dos cursos d'água regularizados pelos Novos Barramentos estratégicos planejados no Agreste e Litoral (ha)	10.638,00	OGU*: 2013 TE*:
			Áreas pontuais utilizando o aquífero Barreiras baseadas nos novos poços planejados na zona do litoral (GL4 e GL5) (ha)	18.000,00	OGU*: 2013 TE*:
	Segurança de Barragens	Novos Açudes	Recuperação dos Açudes de Grande ou Médio Porte	1.922,99	OGU*: 2084 TE*:
			Recuperação dos Açudes de Pequeno Porte	390,71	OGU*: 2084 TE*:
	Estudos e Projetos	Estudos Preliminares e Projeto Básico dos Novos Açudes		11.766,52	OGU*: 2084

Ação	Programa	Subprograma	Projeto	Custo (R\$ 1.000,00)	Fonte do financiamento
		Novos Poços	Estudos Hidrogeológicos dos Novos Poços	185,94	OGU*: 2084 TE*:
		Novas Adutoras Regionais	Estudo Preliminar e Projeto Básico das Novas Adutoras Regionais	5.186,19	OGU*: 2084 TE*:
		Abastecimento d'Água	Estudos Preliminares e Projeto Básico do Sistema de Abastecimento d'Água das Sedes Municipais e Aglomerados Rurais	1.088,10	OGU*: 2084 TE*:
		Esgotamento Sanitário e Tratamento	Estudo Preliminar e Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário e Tratamento das Sedes Municipais e Distritos e Aglomerados Rurais	16.857,10	OGU*: 2084 TE*:
		Sistemas Simplificados de Esgotamento	Estudos Preliminares e Plano de Sistemas Não Convencionais de Esgotamento Sanitário para Pequenas Comunidades Rurais	7,84	OGU*: 2084 TE*:
		Novas Manchas de Solo para Irrigação	Plano de Aproveitamento Hidroagrícola e Anteprojeto Básico das Manchas de Solos Irrigáveis	13.045,32	OGU*: 2084 TE*:
		Recuperação de Barragem	Plano de Recuperação de Barragem	69,41	OGU*: 2084 TE*:
		-	Projeto de Controle de Enchentes em Barreiros	832,06	OGU*: 2084 TE*:
		SUBTOTAL		1.655.919,12	-

*Orçamento Geral da União

**Estruturantes

Tabela 13.2 - Síntese dos Custos dos Programas Socioambientais na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

Ação	Programa	Subprograma	Projeto	Custo (R\$ 1.000,00)	Fonte do financiamento
		Recuperação de áreas degradadas por lixões em margens de rios ou áreas estratégicas da Bacia do Una e das Bacias Litorâneas GL4 e GL5	Custo do diagnóstico no território e identificação de microbacias	2.915,90	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Custos da elaboração dos projetos municipais de recuperação das áreas degradadas por lixões	1.457,24	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Custos do Projeto de Sensibilização da sociedade e elaboração de termos de referência para contratação da recuperação ambiental dos lixões	1.524,77	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
	Controle de Resíduos Sólidos na Bacia do Una e das Bacias Litorâneas GL4 e GL5		Realização de Diagnóstico da Cadeia Produtiva dos Resíduos Sólidos na Bacia do Una	2.329,46	OGU*: 2083/2029 TE*:
		Estruturação do Programa Regional de Coleta Seletiva na Bacia do Una, GL4 e GL5	Elaboração do Plano Regional e dos Projetos Municipais de Coleta Seletiva e Compostagem	1.622,96	OGU*: 2083/2029 TE*:
			Sensibilização da sociedade	1.605,35	OGU*: 2083/2029 TE*:
		Apio a implantação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, dos agrupamentos de municípios previstos para o Una, GL4 e GL5	Revisão das Ações da Temática dos Resíduos no COBH-Una	1.538,63	OGU*: 2026 TE*:
			Fomento à Implantação de Projetos que Gerem Renda ao Município e Envolvidos	2.085,83	OGU*: 2026 TE*:
			Monitoramento das intervenções	2.489,19	OGU*: 2068 TE*:
Socioambientais					
			Diagnóstico do Território	2.300,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Definição do Arranjo Institucional	500,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Editais de Seleção dos Projetos	500,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Elaboração de Projetos de Propriedades	1.000,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Implantação	3.000,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Capacitação	1.050,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Monitoramento e Remuneração dos Produtores	3.900,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Avaliação para Continuidade	525,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Estruturação da ação	1.160,64	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Conservação das principais nascentes da Bacia do Una	Mobilização e sensibilização	2.321,29	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Fomento à implantação de projetos de conservação	2.416,23	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:

Ação	Programa	Subprograma	Projeto	Custo (R\$ 1.000,00)	Fonte do financiamento
			Monitoramento das intervenções	649,52	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Projeto de assessoramento aos empreendedores na construção dos TRs	295,92	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Plano ambiental de conservação e uso no entorno dos reservatórios – PACUERA	Elaboração dos Pacuera	3.385,32	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Projeto de acompanhamento da elaboração e da implantação dos Pacueras	1.024,12	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Incremento da produção de mudas nativas da caatinga e da mata atlântica com a implantação de viveiros municipais	Estruturação da ação e mobilização	1.000,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Implantação de projetos de viveiro e monitoramento	2.500,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Estruturação da ação	2.342,14	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Restauração florestal das Reservas Legais, das matas ciliares e demais formações vegetais das APP dos açudes e dos demais corpos hídricos	Mobilização e sensibilização	1.964,02	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Fomento à implantação de projetos de restauração	10.891,92	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Monitoramento das intervenções	1.383,27	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Estruturação da ação	604,29	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Apio ao desenvolvimento e a implantação de projetos de manejo, silvicultura e plantios florestais com fins econômicos para os municípios da bacia localizados no Bioma Caatinga	Mobilização e sensibilização	1.818,12	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Fomento à implantação de projetos de conservação	1.179,94	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Monitoramento das intervenções	590,02	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Identificação de áreas florestadas para criação de novas Unidades de Conservação	Custo para criação de duas UCs	3.013,31	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Apio à criação de novas RPPNs	Criação de duas RPPN	240,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Identificação de áreas para implantação de corredores ecológicos - Rede Verde	Definição das áreas prioritárias para o estabelecimento de corredores ecológicos na Bacia do Rio Una	1.004,49	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Delineamento das estratégias para a implementação dos corredores mapeados e consolidados	1.004,49	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Identificação, criação e implantação de Parques Lineares Municipais (Projeto Janelas para o Rio Una) nas áreas urbanas e periurbanas dos municípios da Bacia do Una	Estruturação da ação e Fomento à implantação do projeto	2.400,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:

Ação	Programa	Subprograma	Projeto	Custo (R\$ 1.000,00)	Fonte do financiamento
			Diagnóstico	20.886,08	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Adequação às normas fitossanitárias da produção agrícola na bacia do Una	Capacitação	27,85	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Produção de cartilha educativa	41,93	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Fomento ao desenvolvimento institucional das áreas de licenciamento e fiscalização urbana e ambiental (ou de controle urbano e ambiental) dos municípios da Bacia do Una e das bacias GL4 e GL5	Estruturação e captação de recursos	-	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Formação da equipe / contratação da empresa consultora	495,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Realização da capacitação	212,15	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Infraestruturação dos órgãos municipais de meio ambiente, urbanismo, planejamento e agricultura dos municípios do Una, GL4 e GL5 para incremento de iniciativas de comando e controle e de desenvolvimento sustentável	Estruturação do subprograma e captação de recursos	-	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Realização das aquisições e contratações	13.284,99	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Realização da capacitação	699,21	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Entrega dos bens e serviços	-	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Revisão dos Planos Diretores Municipais para incorporação de restrições hidroambientais dos municípios da Bacia do Una GL4 e GL5	Sensibilização dos gestores municipais	5.281,41	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Assessoramento às prefeituras na construção dos termos de referência	343,29	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Acompanhamento da revisão e elaboração dos planos diretores	871,03	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Construção de termos de referência e contratação de empresa para elaboração de quatro planos de manejo.	69,55	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Elaboração dos diagnósticos socioambientais participativos e criação dos conselhos gestores consultivos.	1.300,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Elaboração dos planos de manejo participativos.	1.000,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Realização de oficinas de entrega do plano de manejo	24,89	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Projeto de Mobilização e Sensibilização	52,34	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
		Apio no desenvolvimento de planos municipais de saneamento básico dos municípios da Bacia do Una	Projeto de assessoramento às prefeituras na construção dos termos de referência	925,85	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Projeto de elaboração dos planos municipais	12.698,39	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Projeto de acompanhamento da elaboração dos planos municipais	965,67	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:

Ação	Programa	Subprograma	Projeto	Custo (R\$ 1.000,00)	Fonte do financiamento
		Elaboração dos Planos de emergência e de contingência relacionados aos mananciais, relacionado aos eventos hidrológicos extremos (secas e cheias) e grandes impactos ambientais	Vistorias das barragens da Bacia do Una relacionadas com a segurança para definição de prioridades	-	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Contratação dos projetos e obras de manutenção em barragens na ordem de prioridade apontadas nas normas de vistorias	-	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Implementação do Sistema de Alerta.	-	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Implantação de uma sede local do COBH Una com infraestrutura física e funcional necessária ao seu funcionamento;	10,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Apoio ao funcionamento das Plenárias, C. T. e G. Ts.;	45,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Desenvolvimento e implantação do Plano de Capacitação para a gestão hidroambiental;	40,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Desenvolvimento e implantação do Plano de comunicação do COBH Una.	60,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Intercâmbio de nivelamento com outros colegiados;	22,50	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Acompanhamento do Plano Hidroambiental;	15,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Elaboração e implantação de projeto de formação de jovens multiplicadores;	60,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Elaboração e implantação de projeto de mobilização social para ampliação da participação de representantes no COBH;	60,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Criação de Programa de Certificação de Municípios (com atuação em defesa do Una);	40,00	OGU*: 2078 TE*:
			Criação de instrumentos didático-educativos de divulgação do plano hidroambiental.	5,00	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
SUBTOTAL				133.070,49	-

Tabela 13.3 - Síntese dos Custos dos Programas de Monitoramento na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

Ação	Programa	Subprograma	Projeto	Custo (R\$ 1.000,00)	Fonte do financiamento
			Mapeamento e cadastro	2.666,59	OGU*: 2068 TE*:
			Implantação de equipamento de controle	1.159,29	OGU*: 2068 TE*:
			Monitoramento	1.111,08	OGU*: 2068 TE*:
			Aquisição e montagem dos equipamentos de controle	699,55	OGU*: 2068 TE*:
			Diagnóstico Preliminar	185,18	OGU*: 2084 TE*:
			Mobilização e Treinamento	216,81	OGU*: 2084 TE*:
			Preparação do Material de Divulgação e Didático	61,04	OGU*: 2084 TE*:
			Oficinas	77,92	OGU*: 2084 TE*:
			Equipamentos de Monitoramento de Açudes	496,28	OGU*: 2084 TE*:
			Projeto dos Equipamentos do Monitoramento de 05 Açudes	159,53	OGU*: 2084 TE*:
			Subprograma de Monitoramento das Águas Superficiais	333,32	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Subprograma de Monitoramento das Águas Subterrâneas	2.076,59	OGU*: 2068/2083/2084 TE*:
			Subprograma de Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas com Maior Concentração de Irrigação	702,92	OGU*: 2084 TE*:
			Sensibilização e mobilização de pescadores	428,80	OGU*: 2084 TE*:
			Treinamento dos pescadores	282,88	OGU*: 2084 TE*:
			Fase 1: estratégia de operação do reservatório	277,76	OGU*: 2084/2050 TE*:
			Fase 2: definição do nível meta	277,76	OGU*: 2084/2050 TE*:
			Fase 3: zoneamento de áreas inundáveis	277,76	OGU*: 2084/2050 TE*:
			Fase 4: otimização do sistema e implementação do modelo de simulação hidrodinâmico fluvial	277,76	OGU*: 2084/2050 TE*:
			SUBTOTAL	11.642,25	-

*Orçamento Geral da União

**Não Estruturantes

13.2 - SÍNTESE DOS PROGRAMAS E DOS ORÇAMENTOS

Tabela 13.4 - Matriz dos Programas de Infraestrutura, por Prioridade, na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

Programa	Subprograma	Projeto	Prioridades/(custos R\$ 1.000,00)			Soma (R\$ 1.000,00)
			01	02	03	
Ampliação da Oferta Hídrica	Açudagem Estratégica	Construção de Açudes Estratégicos	ND	346.798,27	ND	346.798,27
	Açudagem Complementar	Açudes Médios	ND	45.419,12	ND	45.419,12
	Locação, Construção e Instalação de Poços Tubulares	Cadastro Amostral e Avaliação de Poços	ND	436,80	ND	436,80
		Construção de poços tubulares	ND	5.761,10	ND	5.761,10
	Novas Adutoras Regionais	Novas Adutoras (Zona da Mata, Litoral, GL4 e GL5)	ND	81.932,07	ND	81.932,07
		Novas Adutoras (Zona Agreste)	ND	80.743,39	ND	80.743,39
Saneamento	Abastecimento d'Água	Unidades de Estação Elevatória de Bombeamento	ND	10.197,60	ND	10.197,60
		Abastecimento das Sedes Municipais	32.754,58	ND	ND	32.754,58
	Esgotamento Sanitário	Instalação de Unidades Dessalinizadoras	3.515,55	ND	ND	3.515,55
		Sistemas Convencionais	561.903,19	ND	ND	561.903,19
		Sistemas Não Convencionais	261,26	ND	ND	261,26
Hidroagrícola	Novas Manchas de Solo Irrigáveis	Aluviões dos cursos d'água regularizados pelos novos açudes estratégicos construídos e em construção na Zona da Mata e Agreste (ha)	ND	ND	23.706,00	23.706,00
		Tabuleiros Vicinais aos novos açudes construídos e em construção na Zona da Mata e Agreste (ha)	ND	ND	157.500,00	157.500,00
		Tabuleiros Vicinais aos novos barramentos estratégicos planejados na Zona da Mata Seca e Agreste	ND	ND	225.000,00	225.000,00
		Aluviões dos cursos d'água regularizados pelos Novos Barramentos estratégicos planejados no Agreste e Litoral (ha)	ND	ND	10.638,00	10.638,00
		Áreas pontuais utilizando o aquífero Barreiras baseadas nos novos poços planejados na zona do litoral (GL4 e GL5) (ha)	ND	ND	18.000,00	18.000,00
Segurança de Barragens	Recuperação das Barragens	Recuperação dos Açudes de Grande ou Médio Porte	1.922,99	ND	ND	1.922,99
		Recuperação dos Açudes de Pequeno Porte	390,71	ND	ND	390,71
Estudos e Projetos	Novos Açudes	Estudos Preliminares e Projeto Básico dos Novos Açudes	11.766,52	ND	ND	11.766,52
	Novos Poços	Estudos Hidrogeológicos dos Novos Poços	185,94	ND	ND	185,94
	Novas Adutoras Regionais	Estudo Preliminar e Projeto Básico das Novas Adutoras Regionais	5.186,19	ND	ND	5.186,19
	Abastecimento d'Água	Estudos Preliminares e Projeto Básico do Sistema de Abastecimento d'Água das Sedes Municipais e Aglomerados Rurais	1.088,10	ND	ND	1.088,10
		Esgotamento Sanitário e Tratamento	Estudo Preliminar e Projeto Básico do Sistema de Esgotamento Sanitário e Tratamento das Sedes Municipais e Distritos e Aglomerados Rurais	16.857,10	ND	ND
	Sistemas Simplificados de Esgotamento	Estudos Preliminares e Plano de Sistemas Não Convencionais de Esgotamento Sanitário para Pequenas Comunidades Rurais	7,84	ND	ND	7,84
	Novas Manchas de Solo para Irrigação	Plano de Aproveitamento Hidroagrícola e Anteprojeto Básico das Manchas de Solos Irrigáveis	13.045,32	ND	ND	13.045,32
	Recuperação de Barragem	Plano de Recuperação de Barragem	69,41	ND	ND	69,41
Controle de Enchentes em Barreiros na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5	-	Projeto de Controle de Enchentes em Barreiros	832,06	ND	ND	832,06
Subtotal			649.786,76	571.288,36	434.844,00	1.655.919,12

Tabela 13.5 - Matriz dos Programas Socioambientais, por Prioridade, na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

Programa	Subprograma	Projeto	Prioridades/(custos R\$ 1.000,00)			Soma (R\$ 1.000,00)
			01	02	03	
Controle de Resíduos Sólidos na Bacia do Una e das Bacias Litorâneas GL4 e GL5	Recuperação de áreas degradadas por lixões em margens de rios ou áreas estratégicas da Bacia do Una e das Bacias Litorâneas GL4 e GL5	Custo do diagnóstico no território e identificação de microbacias	2.915,90	ND	ND	2.915,90
		Custos da elaboração dos projetos municipais de recuperação das áreas degradadas por lixões	1.457,24	ND	ND	1.457,24
		Custos do Projeto de Sensibilização da sociedade e elaboração de termos de referência para contratação da recuperação ambiental dos lixões	1.524,77	ND	ND	1.524,77
		Realização de Diagnóstico da cadeia produtiva dos resíduos sólidos na Bacia do Una	2.329,46	ND	ND	2.329,46
		Elaboração do Plano regional e dos projetos municipais de coleta seletiva e compostagem	1.622,96	ND	ND	1.622,96
		Sensibilização da sociedade	1.605,35	ND	ND	1.605,35
	Apoio a implantação do Plano Estadual de Resíduos Sólidos, dos agrupamentos de municípios previstos para o Una, GL4 e GL5	Revisão das ações da temática dos resíduos no COBH-Una	1.538,63	ND	ND	1.538,63
		Fomento à implantação de projetos que gerem renda ao município e envolvidos	2.085,83	ND	ND	2.085,83
		Monitoramento das intervenções	2.489,19	ND	ND	2.489,19
		Diagnóstico do território	2.300,00	ND	ND	2.300,00
		Definição do arranjo institucional	500,00	ND	ND	500,00
		Editais de seleção dos projetos	500,00	ND	ND	500,00
Recuperação das Nascentes da Bacia do Una	Recuperação das principais nascentes da Bacia do Una, GL4 e GL5	Elaboração de projetos de propriedades	1.000,00	ND	ND	1.000,00
		implantação	3.000,00	ND	ND	3.000,00
		Capacitação	1.050,00	ND	ND	1.050,00
		Monitoramento e remuneração dos produtores	3.900,00	ND	ND	3.900,00
		Avaliação para continuidade	525,00	ND	ND	525,00
		Estruturação da ação	1.160,64	ND	ND	1.160,64
	Conservação das principais nascentes da Bacia do Una	Mobilização e sensibilização	2.321,29	ND	ND	2.321,29
		Fomento à implantação de projetos de conservação	2.416,23	ND	ND	2.416,23
		Monitoramento das intervenções	649,52	ND	ND	649,52
		Projeto de assessoramento aos empreendedores na construção dos TRs	295,92	ND	ND	295,92
		Elaboração dos Pacuera	3.385,32	ND	ND	3.385,32
		Projeto de acompanhamento da elaboração e da implantação dos Pacueras	1.024,12	ND	ND	1.024,12
Restauração Florestal da Bacia do Rio Una	Incremento da produção de mudas nativas da caatinga e da mata atlântica com a implantação de viveiros municipais	Estruturação da ação e mobilização	1.000,00	ND	ND	1.000,00
		Implantação de projetos de viveiro e monitoramento	2.500,00	ND	ND	2.500,00
	Restauração florestal das Reservas Legais, das matas ciliares e demais formações vegetais das APP dos açudes e dos demais corpos hídricos	Estruturação da ação	2.342,14	ND	ND	2.342,14
		Mobilização e sensibilização	1.964,02	ND	ND	1.964,02
	Apoio ao desenvolvimento e a implantação de projetos de manejo, silvicultura e plantios florestais com fins econômicos para os municípios da bacia localizados no Bioma Caatinga	Fomento à implantação de projetos de restauração	10.891,92	ND	ND	10.891,92
		Monitoramento das intervenções	1.383,27	ND	ND	1.383,27
	Identificação de áreas florestadas para criação de novas Unidades de Conservação	Estruturação da ação	604,29	ND	ND	604,29
		Mobilização e sensibilização	1.818,12	ND	ND	1.818,12
	Apoio à criação de novas RPPNs	Fomento à implantação de projetos de conservação	1.179,94	ND	ND	1.179,94
		Monitoramento das intervenções	590,02	ND	ND	590,02
	Identificação de áreas para implantação de corredores ecológicos - Rede Verde	Custo para criação de duas UCs	3.013,31	ND	ND	3.013,31
		Criação de duas RPPN	240,00	ND	ND	240,00
Identificação, criação e implantação de Parques Lineares Municipais (Projeto Janelas para o Rio Una) nas áreas urbanas e periurbanas dos municípios da Bacia do Una	Definição das áreas prioritárias para o estabelecimento de corredores ecológicos na Bacia do Rio Una	1.004,49	ND	ND	1.004,49	
	Delineamento das estratégias para a implementação dos corredores mapeados e consolidados	1.004,49	ND	ND	1.004,49	
Adequação às normas fitossanitárias da produção agrícola na bacia do Una	Estruturação da ação e Fomento à implantação do projeto	2.400,00	ND	ND	2.400,00	
	Diagnóstico	20.886,08	ND	ND	20.886,08	
Fomento ao desenvolvimento institucional das áreas de licenciamento e fiscalização urbana e ambiental (ou de controle urbano e ambiental) dos municípios da Bacia do Una e das bacias GL4 e GL5	Capacitação	27,85	ND	ND	27,85	
	Produção de cartilha educativa	41,93	ND	ND	41,93	
Infraestruturação dos órgãos municipais de	Estruturação e captação de recursos	-	ND	ND	0,00	
	Formação da equipe / contratação da empresa consultora	495,00	ND	ND	495,00	
Desenvolvimento Institucional dos Municípios do Una	Realização da capacitação	212,15	ND	ND	212,15	
	Estruturação do subprograma e	-	ND	ND	0,00	

Programa	Subprograma	Projeto	Prioridades/(custos R\$ 1.000,00)			Soma (R\$)	
Desenvolvimento de Políticas Setoriais dos Municípios do Una	meio ambiente, urbanismo, planejamento e agricultura dos municípios do Una, GL4 e GL5 para incremento de iniciativas de comando e controle e de desenvolvimento sustentável	captação de recursos					
		Realização das aquisições e contratações	13.284,99	ND	ND	13.284,99	
		Realização da capacitação	699,21	ND	ND	699,21	
		Entrega dos bens e serviços	-	ND	ND	0,00	
	Revisão dos Planos Diretores Municipais para incorporação de restrições hidroambientais dos municípios da Bacia do Una GL4 e GL5	Sensibilização dos gestores municipais	ND	5.281,41	ND	5.281,41	
		Assessoramento às prefeituras na construção dos termos de referência	ND	343,29	ND	343,29	
		Acompanhamento da revisão e elaboração dos planos diretores	ND	871,03	ND	871,03	
		Construção de termos de referência e contratação de empresa para elaboração de quatro planos de manejo.	ND	69,55	ND	69,55	
	Elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação existentes na Bacia do Una, GL4 e GL5	Elaboração dos diagnósticos socioambientais participativos e criação dos conselhos gestores consultivos.	ND	1.300,00	ND	1.300,00	
		Elaboração dos planos de manejo participativos.	ND	1.000,00	ND	1.000,00	
		Realização de oficinas de entrega do plano de manejo	ND	24,89	ND	24,89	
	Apoio no desenvolvimento de planos municipais de saneamento básico dos municípios da Bacia do Una	Projeto de Mobilização e Sensibilização	ND	52,34	ND	52,34	
		Projeto de assessoramento às prefeituras na construção dos termos de referência	ND	925,85	ND	925,85	
		Projeto de elaboração dos planos municipais	ND	12.698,39	ND	12.698,39	
		Projeto de acompanhamento da elaboração dos planos municipais	ND	965,67	ND	965,67	
	Elaboração dos Planos de emergência e de contingência relacionados aos mananciais, relacionado aos eventos hidrológicos extremos (secas e cheias) e grandes impactos ambientais	Vistorias das barragens da Bacia do Una relacionadas com a segurança para definição de prioridades	ND	-	ND	0,00	
		Contratação dos projetos e obras de manutenção em barragens na ordem de prioridade apontadas nas normas de vistorias	ND	-	ND	0,00	
		Implementação do Sistema de Alerta.	ND	-	ND	0,00	
	Apoio Institucional ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Una, GL4 e GL5	Desenvolvimento e apoio institucional ao funcionamento do Comitê da Bacia Hidrográfica do Una (COBH Una)	Implantação de uma sede local do COBH Una com infraestrutura física e funcional necessária ao seu funcionamento;	10,00	ND	ND	10,00
			Apoio ao funcionamento das Plenárias, C.T. e G.Ts.;	45,00	ND	ND	45,00
Desenvolvimento e implantação do Plano de Capacitação para a gestão hidroambiental;			40,00	ND	ND	40,00	
Desenvolvimento e implantação do Plano de comunicação do COBH Una.			60,00	ND	ND	60,00	
Intercâmbio de nivelamento com outros colegiados;			22,50	ND	ND	22,50	
Acompanhamento do Plano Hidroambiental;			15,00	ND	ND	15,00	
Elaboração e implantação de projeto de formação de jovens multiplicadores;			60,00	ND	ND	60,00	
Elaboração e implantação de projeto de mobilização social para ampliação da participação de representantes no COBH;			60,00	ND	ND	60,00	
Criação de Programa de Certificação de Municípios (com atuação em defesa do Una);			40,00	ND	ND	40,00	
Criação de instrumentos didático-educativos de divulgação do plano hidroambiental.			5,00	ND	ND	5,00	
Subtotal			109.538,08	23.532,42	0,00	133.070,49	

Tabela 13.6 – Matriz dos Programas de Monitoramento, por Prioridade, na Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

Programa	Subprograma	Projeto	Prioridades/(custos R\$ 1.000,00)			Soma (R\$ 1.000,00)
			01	02	03	
Redução e Controle Quantitativo das Demandas Hídricas	Monitoramento para Redução das Perdas nos Sistemas de Abastecimento d'Água	Mapeamento e cadastro	ND	2.666,59	ND	2.666,59
		Implantação de equipamento de controle	ND	1.159,29	ND	1.159,29
		Monitoramento	ND	1.111,08	ND	1.111,08
		Aquisição e montagem dos equipamentos de controle	ND	699,55	ND	699,55
	Redução, Controle e Monitoramento de Uso de Água na Irrigação	Diagnóstico Preliminar	ND	185,18	ND	185,18
		Mobilização e Treinamento	ND	216,81	ND	216,81
		Preparação do Material de Divulgação e Didático	ND	61,04	ND	61,04
		Oficinas	ND	77,92	ND	77,92
	Ajustamento da Rede de Monitoramento Hidrométrico	Equipamentos de Monitoramento de Açudes	ND	496,28	ND	496,28
		Projeto dos Equipamentos do Monitoramento de 05 Açudes	ND	159,53	ND	159,53
Qualidade dos Recursos Hídricos	Avaliação e Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais	Subprograma de Monitoramento das Águas Superficial	333,32	ND	ND	333,32
	Avaliação e Monitoramento Qualitativo das Águas Subterrâneas	Subprograma de Monitoramento das Águas Subterrâneas	2.076,59	ND	ND	2.076,59
	Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas com Maior Concentração de Irrigação	Subprograma de Monitoramento da Qualidade dos Solos nas Áreas com Maior Concentração de Irrigação	ND	ND	702,92	702,92
	Monitoramento da Atividade Aquícola	Sensibilização e mobilização de pescadores	35,00	ND	ND	35,00
		Treinamento dos pescadores	126,59	ND	ND	126,59
		Regulamentação institucional	267,21	ND	ND	267,21
	Monitoramento da Qualidade de Água Vinculada a Carcinicultura	Treinamento dos pescadores	282,88	ND	ND	282,88
	Sistema de Alerta Contra Enchentes	Sistema de Alerta Contra Enchentes	Fase 1: estratégia de operação do reservatório	ND	ND	277,76
Fase 2: definição do nível meta			ND	ND	277,76	277,76
Fase 3: zoneamento de áreas inundáveis			ND	ND	277,76	277,76
Fase 4: otimização do sistema e implementação do modelo de simulação hidrodinâmico fluvial			ND	ND	277,76	277,76
Subtotal			3.121,60	6.833,28	1.813,96	11.768,83

Tabela 13.7 - Matriz do Programa de Investimentos do PHA Una, GL4 e GL5, Segundo os Cenários.

Cenários	Ações de Infraestrutura			Ações Socioambientais e de Monitoramento			Custo total (1.000,00)
	Prioridades			Prioridades			
	01	02	03	01	02	03	
Crítico	649.786,76	ND	ND	112.659,68	ND	ND	762.446,43
Tendencial	649.786,76	285.644,18 (1)	ND	112.659,68	21.255,98 (2)	ND	1.069.346,60
Otimista	649.786,76	571.288,36	434.844,00	112.659,68	30.365,69	1.813,96	1.800.758,45

⁽¹⁾50% da Prioridade 02

⁽²⁾70% da Prioridade 02

14 - DIRETRIZES PARA IMPLEMENTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Os instrumentos de gestão das bacias hidrográficas do estado de Pernambuco estão definidos na Lei Estadual Nº 12.984/2005. Referida legislação dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos, previstos no artigo 220 da Constituição Estadual.

Estes instrumentos são: a) Planos Diretores de Recursos Hídricos; b) Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; c) Outorga de direito de uso dos recursos hídricos; d) Cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e) Sistema de informações em recursos hídricos; f) Fiscalização do uso dos recursos hídricos; e g) Monitoramento dos recursos hídricos.

14.1 - PLANO DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA EM CLASSES DE USOS PREPONDERANTES

A metodologia para implementação a ser seguida neste instrumento de gestão constará de um diagnóstico da situação da qualidade dos corpos d'água na bacia do rio Una, GL4 e GL5, de um prognóstico do uso e do aproveitamento do solo e dos recursos hídricos, da proposição de metas relativas às alternativas de enquadramento e do programa para sua efetivação (Resolução CNRH Nº 91/2008).

O Plano segue os seguintes passos:

1. Fase de Diagnóstico

Esta fase contempla os estudos que seguem:

- Caracterização geral da bacia hidrográfica
- Levantamento dos Aspectos Legais e Institucionais
- Levantamento dos Aspectos Socioeconômicos
- Uso e ocupação atual do solo
- Identificação das áreas reguladas por legislação específica e das áreas em processo de degradação
- Usos, disponibilidade e demanda atual de águas superficiais e subterrâneas
- Identificação das fontes de poluição pontual e difusa atuais
- Identificação do estado atual dos corpos hídricos

2. Classificação de Referência

3. Consultas Públicas

4. Fase Prognóstico

5. Fase Final

Na fase final, serão consolidados os estudos e propostas visando o enquadramento das águas da bacia.

- Elaboração de relatórios de diagnósticos e prognósticos.
- Elaboração do programa de monitoramento da qualidade da água
- Banco de dados georreferenciados da qualidade da água
- Proposta metodológica para o enquadramento das águas

14.2 - PROGRAMA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES DE USOS PREPONDERANTES

14.2.1 - Referências para Elaboração do Enquadramento de Corpos de Água

As referências devem conter:

- Contexto Geral;
- Descrição da Bacia Objeto do Enquadramento;
- Objetivos Geral e Específicos;
- Diretrizes e Aspectos Metodológicos;
- Delimitação da Área de Projeto;
- Delimitação das Zonas Objeto de Qualidade de Água dos Rios;
- Escopo dos Trabalhos e Detalhamento das Atividades.

14.2.2 - Enquadramento dos Rios Intermitentes

Em relação aos rios intermitentes, não há ainda uma metodologia estabelecida para o enquadramento desses corpos d'água. Uma tese que poderá orientar uma metodologia mais integrada com o território, população e sistemas hídricos, seria uma proposta que utiliza como temática para pesquisa de pós-graduados do Centro de Tecnologia da UFC, o aproveitamento da rede de açudes em bacias de terceira ordem hidrológica do Ceará.

No caso do rio Una, faz-se necessário esboçar a capacidade de assimilação das cargas de esgoto para sub-bacias de regime intermitente. Destaca-se que um dos pontos relevantes dessa metodologia é a ideia básica de considerar as condições de qualidade da água no açude que caracteriza os impactos a montante das bacias e do posto fluviométrico à jusante do barramento, avaliando assim uma média das condições do rio.

14.2.3 - Classificação dos trechos do rio Una, GL4 e GL5 e seus afluentes com base nos dados existentes de qualidade de água

Apesar de existirem treze anos de monitoramento, as campanhas são esparsas e os parâmetros necessários para o enquadramento não são avaliados em todas elas e, para um melhor diagnóstico da qualidade das águas nessa bacia hidrográfica, é necessário uma melhor distribuição de pontos de coleta e um monitoramento permanente. É importante também o conhecimento das atividades realizadas no entorno dos mananciais e o conhecimento dos tipos e características de lançamentos nos mesmos.

14.3 - PROPOSTA DE CRITÉRIOS DE OUTORGAS DOS DIREITOS DE USO DE RECURSOS HÍDRICOS

Conceitualmente, a outorga é um ato administrativo que faculta ao usuário o direito de captar água em local determinado de um corpo hídrico (rio, açude, lagoa, fonte, canal, adutora, aquífero), com vazão, volume e período definidos, assim como declaradas as finalidades de seu uso sob determinadas condições, objetivando assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

14.3.1 - Integração com outros instrumentos

A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos por autorizar o uso de um bem público do interesse de todos, escasso e dotado de valor econômico, estará sempre vinculada a normas e procedimentos administrativos para a sua expedição e pela sua natureza de recurso ambiental, a sua análise e condição de disponibilidade está intimamente dependente ou integrada a outros instrumentos de gestão das águas. A seguir, são reproduzidas as integrações dos eixos com o Marco Regulatório vigente:

- Outorga de Uso e Planos de Recursos Hídricos
- Outorga de Uso e Reserva Hídrica
- Outorga de Uso e Estudo Prévio de Impacto Ambiental
- Vinculação, Discricionariedade e Publicidade do Procedimento de Outorga
- Outorga de Uso e Dever de Fiscalizar
- Outorga de Uso e Cobrança
- Outorga de Uso e Alocação

14.3.2 - Condições e Critérios Gerais de Outorga

A Resolução N° 1.041/2013, da Agência Nacional de Águas (ANA), define critérios para análise de balanço hídrico em pedidos de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos para captação de água e lançamento de efluentes com fins de diluição, e dá outras providências. Esta assume um caráter basilar para proposições de metodologia de implementação deste tipo de outorga para corpos d'água estaduais.

14.3.3 - Lançamento de Efluentes em Rios Intermitentes

Uma das dificuldades de implementação da outorga para lançamento de efluentes de forma plena no país se dá pela intermitência de cursos hídricos, como é o caso de trechos do rio Una e seus afluentes, na região mais a montante da bacia hidrográfica. A indisponibilidade sazonal de água não permite a diluição ou mesmo o transporte do efluente, sendo este, muitas vezes, a única vazão do corpo receptor. Este tópico é objeto de debate em diversos Fóruns, com destaque a Câmara Técnica de Integração de Procedimentos, Ações de Outorga e Ações Reguladoras (CTPOAR) do CNRH.

14.3.4 - Análise da Capacidade de Assimilação de Efluentes

A Resolução CONAMA N° 430/2011 dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, além de complementar e alterar a Resolução N° 357/2005. O art. 12 da Resolução vigente estabelece que o lançamento de efluentes em corpos de água não poderá exceder as condições e padrões de qualidade de água estabelecidos para as respectivas classes, nas condições da vazão de referência ou volume disponível. O estudo de capacidade de suporte deve considerar, no mínimo, a diferença entre os padrões estabelecidos pela classe e as concentrações existentes no trecho desde a montante, estimando a concentração após a zona de mistura (Art. 7º, parágrafo 2º).

Valor da relação carga lançada/carga assimilável	Condição	COR
0 - 0,5	Ótima	Blue
0,5 – 1,0	Boa	Green
1,0 – 5,0	Razoável	Yellow
5,0 – 20,0	Ruim	Red
> 20,0	Péssima	Black

Fonte: ANA (2005)

Quadro 14.1 - Classificação dos valores da estimativa de capacidade de assimilação das cargas de esgotos.

15 - PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DAS AÇÕES DO PLANO

15.1 - ARRANJO INSTITUCIONAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

15.1.1 - Condicionantes e Resultados

Estes condicionamentos caracterizam um arranjo institucional com o seguinte formato:

- A ação federal como centro das intervenções relacionadas à infraestrutura, em muitos casos sem qualquer contrapartida do Estado;
- A participação dos estados, principalmente nas ações não caracterizadas à infraestrutura na forma de contrapartida;
- A presença do município como agente local de articulação nos programas socioeducativos e de treinamento.

A **Figura 15.1** apresenta o Arranjo Institucional para Implementação das Ações do Plano.

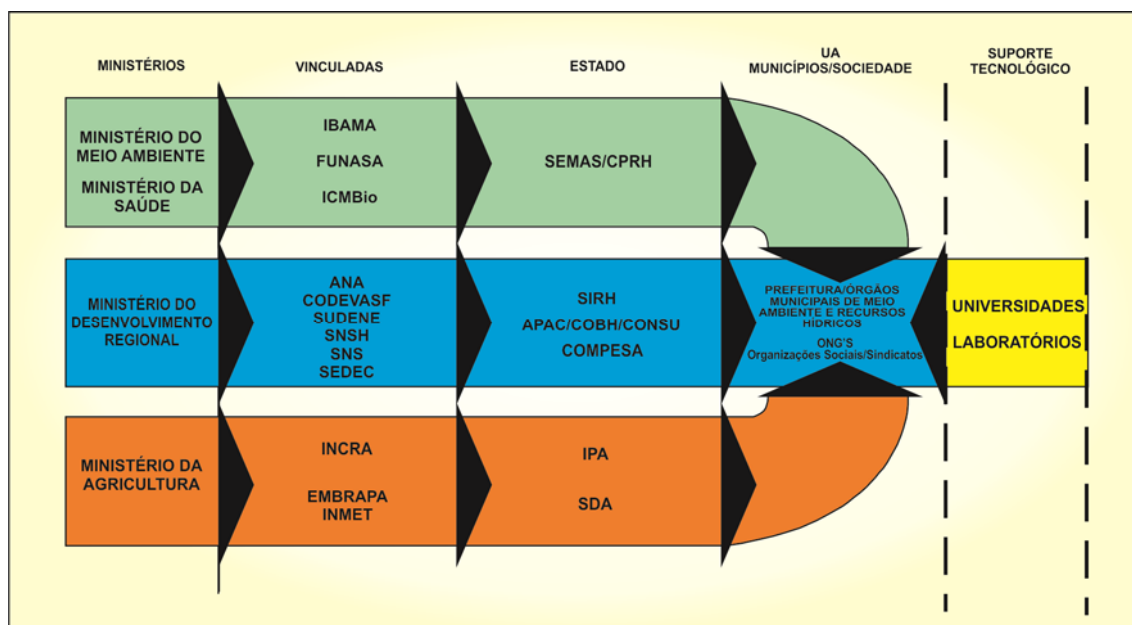
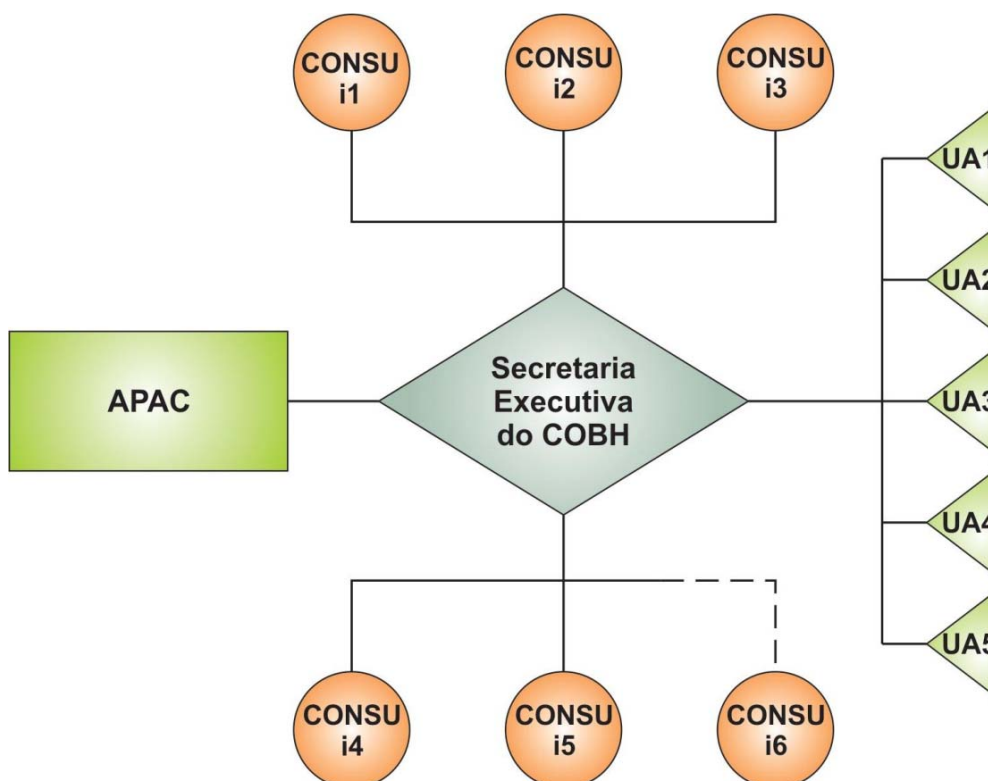


Figura 15.1 - Arranjo Institucional de Integração dos Diversos Organismos na Implementação das Ações do PHA Una, GL4 e GL5.

O arcabouço institucional e legal existente no estado já permite um primeiro avanço na gestão dos recursos hídricos. Contudo, alguma regulamentação dos diplomas legais existentes e instrumentos de complementação administrativa poderão aprofundar o gerenciamento da água no estado. Um exemplo objetivo dessa tese é o fortalecimento da Secretaria Executiva do COBH, que se constitui num braço operacional do Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no território.

No caso da bacia do Una, GL4 e GL5, a função articuladora com os açudes compete à Secretaria Executiva do COBH e aos Conselhos Gestores de Açudes (CONSUs). Isto posto, os Conselhos também ser fortalecidos como peças de integração dos

açudes com a Secretaria Executiva, e para tanto, estes integrarão o arranjo institucional constante na **Figura 15.2**.



CONSU_{i1} - CONSU_{in} - Conselho Gestor de Açude (CONSU)

Figura 15.2 – Arranjo Institucional da Gerência de Bacia do Rio Una, GL4 e GL5.

15.2 - ROTEIRO E ESTRATÉGIA PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PHA UNA, GL4 E GL5

15.2.1 - Hierarquização das Intervenções

De forma sumária, as ações para executar o plano no âmbito dos recursos hídricos, representam 06 passos funcionais: Regulamentação, Preservação, Monitoramento, Gestão, Oferta e Tecnologia

Estas ações/intervenções, em termos de horizonte de tempo e recursos financeiros, estão discriminadas de uma forma programática e geral nos cronogramas que seguem assim categorizadas: (i) infraestrutura; (ii) ambiental; (iii) monitoramento; e (iv) institucional (**Tabelas 15.1, 15.2 e 15.3**). A **Tabela 15.4** representa a totalização das ações do PHA Una, GL4 e GL5.

Tabela 15.3 - Cronograma Físico-Financeiro dos Programas relacionados às Ações de Monitoramento do PHA Una, GL4 e GL5.

Programa	CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - (R\$ 1.000,00)																			VALOR DO INVESTIMENTO (R\$ 1.000,00)		
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037		2038	2039
Qualidade dos Recursos Hídricos	ND	ND	ND	335,62	335,62	335,62	563,53	563,53	563,53	563,53	563,53	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.824,52
Sistema de Alerta Contra Enchentes	ND	ND	ND	370,35	370,35	370,35	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.111,04
Redução e Controle Quantitativo das Demandas Hídricas	ND	ND	ND	1.502,45	1.502,45	1.502,45	465,19	465,19	465,19	465,19	465,19	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.833,28
TOTAL	0,00	0,00	0,00	2.208,41	2.208,41	2.208,41	1.003,40	1.003,40	1.003,40	1.003,40	1.003,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11.768,83

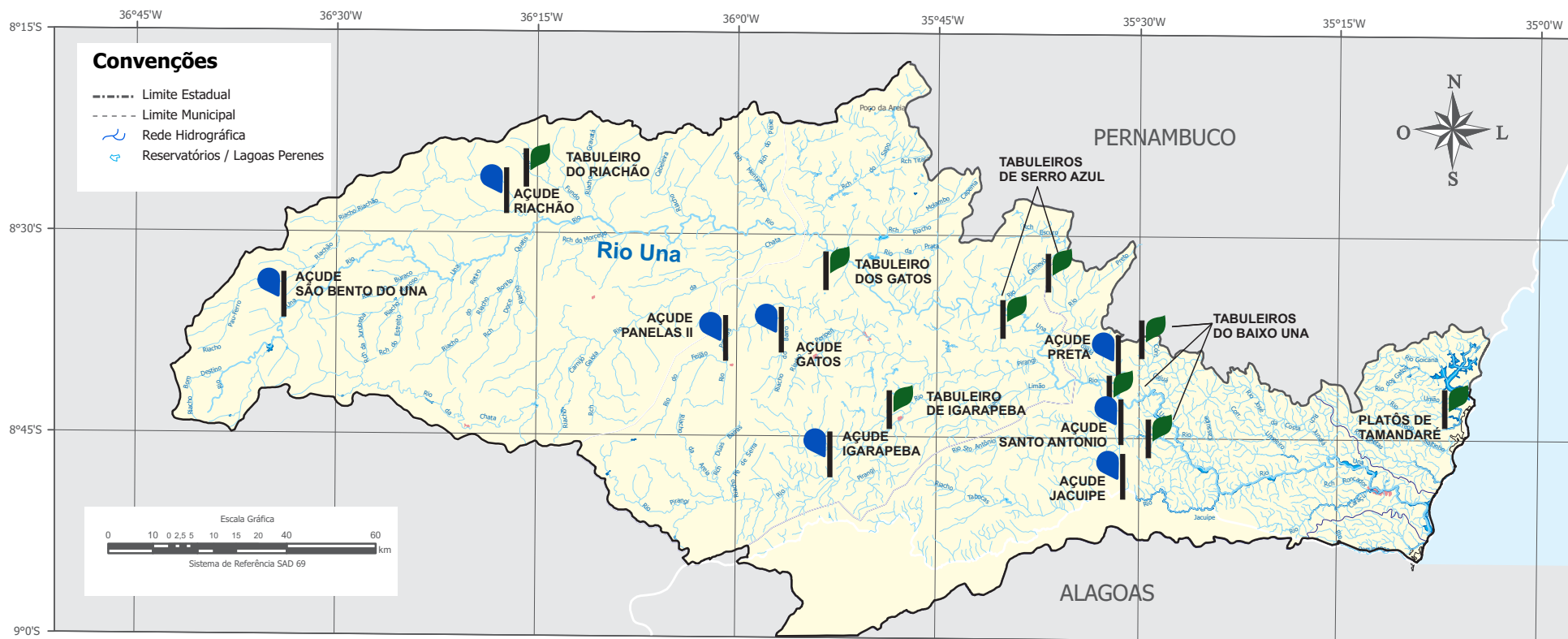
Tabela 15.4 - Cronograma Físico-Financeiro do Plano de Investimentos do PHA Una, GL4 e GL5.

AÇÃO	CRONOGRAMA FÍSICO/FINANCEIRO - (R\$ 1.000,00)																			VALOR DO INVESTIMENTO (R\$ 1.000,00)		
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037		2038	2039
Infraestrutura	ND	166,41	166,41	162.908,12	162.908,12	182.908,12	182.908,12	171.289,07	171.289,07	171.289,07	171.289,07	25.041,66	25.041,66	25.041,66	25.041,66	25.041,66	25.041,66	25.041,66	25.041,66	25.041,66	25.041,66	1.655.919,12
Sociambientais	ND	28.528,14	32.930,05	23.702,21	19.534,78	12.311,79	2.647,71	2.647,71	2.647,71	2.647,71	2.647,71	282,50	282,50	282,50	282,50	282,50	282,50	282,50	282,50	282,50	282,50	133.070,49
Monitoramento	ND	ND	ND	2.208,41	2.208,41	2.208,41	1.028,72	1.028,72	1.028,72	1.028,72	1.028,72	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11.768,83
TOTAL	0,00	28.694,55	33.096,46	208.816,74	204.651,31	197.428,33	174.965,49	174.965,49	174.965,49	174.965,49	174.965,49	25.324,16	25.324,16	25.324,16	25.324,16	25.324,16	25.324,16	25.324,16	25.324,16	25.324,16	25.324,16	1.800.758,45

15.2.2 - A Estratégia do Plano

Uma forma de tornar realidade algumas proposições chaves do plano, será associar aos principais projetos do PHA Una, um caráter emblemático que venha se transformar numa mensagem capaz de ser incorporada pela consciência da população e dos principais atores influentes na sua execução. Esta visão objetiva leva o planejamento a estabelecer títulos relevantes para algumas ações estruturantes, como exemplos (**Figura 15.3**):

- Sistemas Adutores Regionais
 - Adutora do Agreste
- Açudes de grande porte
 - Riachão
 - Jacuípe
 - Santo Antonio
 - São Bento do Una
 - Limoeiro
- Novas áreas de irrigação
 - Tabuleiros de Serro Azul
 - Tabuleiros de Igarapeba
 - Tabuleiros do Riachão
 - Tabuleiros dos Gatos
 - Platô de Tamandaré (novos poços pioneiros do aquífero Barreiras)



LEGENDA

- AÇUDE ESTRATÉGICO
- MANCHA DE IRRIGAÇÃO

PLANO HIDROAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO UNA E GRUPOS DE BACIAS LITORÂNEAS GL4 e GL5					
Distribuição Territorial dos Empreendimentos					
DATA:	2016	ESCALA:	INDICADA	FIGURA Nº:	15.3

15.2.3 - Cronograma de Atividades para Acompanhamento do Plano

A ideia proposta reforça a sugestão já manifestada, de uma coordenação para acompanhar o PHA Una, GL4 e GL5. A proposta básica é a criação de um Grupo Executivo entre as instituições, denominado G3, com um representante titular e respectivo suplente da SIRH/APAC/CPRH para acompanhar o cronograma de implantação do PHA Una, GL4 e GL5 (**Figura 15.4**).

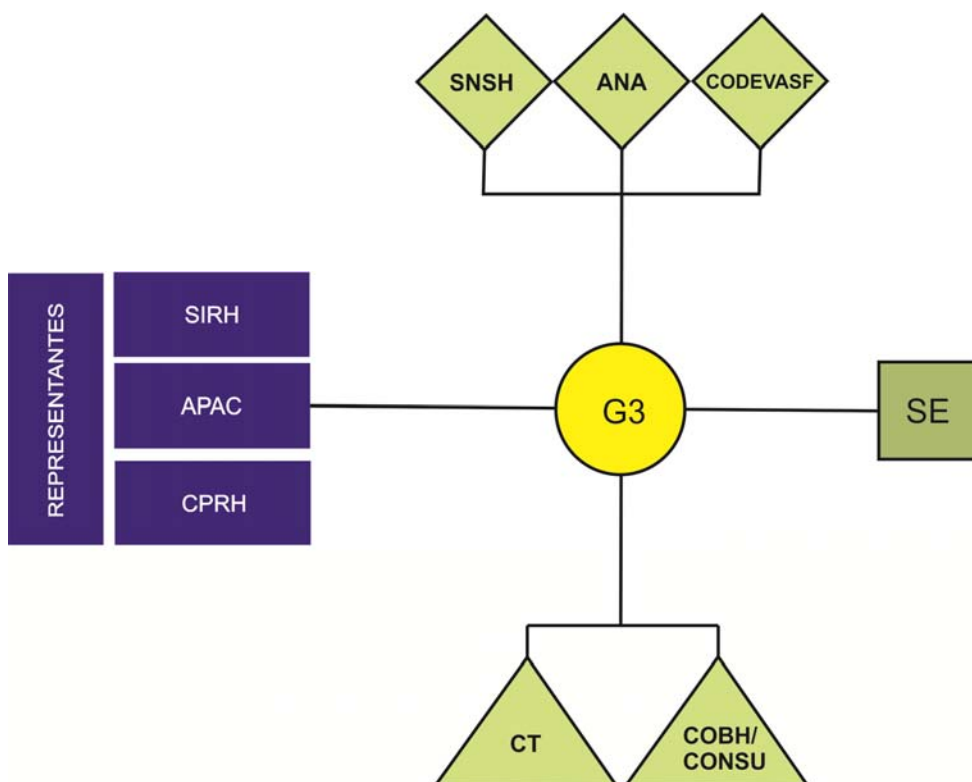


Figura 15.4 - Grupo Gestor do PHA Una, GL4 e GL5 – G3.

De qualquer modo, independentemente desta decisão de caráter político, segue uma proposta de cronograma dos caminhos e sequência dos eventos que irão ordenar a execução do plano:

- Organismos de Natureza Consultiva:
 - a Câmara Técnica na avaliação de projetos e ações institucionais; e
 - o COBH/CONSU como colegiados representativos dos atores usuários da sociedade envolvida no PHA Una, GL4 e GL5.
- Os organismos federais são objeto de um acordo institucional mediante Articulação ou Cooperação Técnica: a SNSH/MDR, a ANA, o MS e a CODEVASF.
- SE: Sistema executivo.
- CT: Câmara Técnica.

A formatação da estrutura organizacional do G3 está apresentada na **Figura 15.5**.

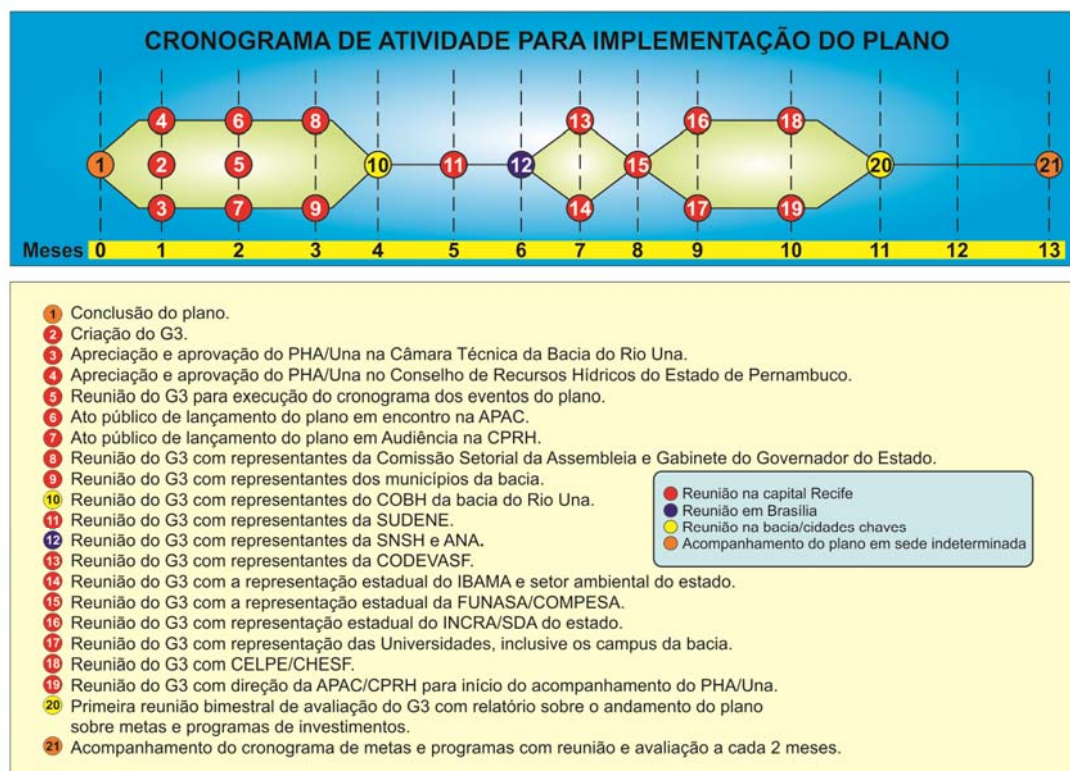


Figura 15.5 - Cronograma de Atividades para Implementação do Plano.

16 - SISTEMAS GERENCIAIS DE BASES DE DADOS (SGBD)

A implementação do PHA e suas cinco fases (Atividades Iniciais, Elaboração de Diagnóstico, Análise Prognóstica, Proposições das ações do Plano, Proposta de Implementação e Acompanhamento das Ações do Plano) são apoiadas por um Sistema Computacional e do Banco de Dados (baseado no modelo conceitual do banco de dados da APAC que trata desse conjunto de informações), que contempla as plataformas tecnológicas utilizadas pela APAC, como Banco de Dados Postgresql com extensão espacial PostGis e Linguagem de Desenvolvimento PHP, observando as seguintes orientações: evitar sobrecargas com informações desnecessárias; atender ao grande volume de informações envolvidas e à significativa estrutura requerida por sistemas dessa natureza, tanto física quanto de software, bem como à intercomunicação com sistemas similares operados por órgãos gestores; e propiciar que toda a sociedade tenha acesso ao referido Sistema.

Através da utilização de um banco de dados espacial, é possível criar consultas espaciais, bem como fazer análises topológicas e geográficas, utilizando os dados cadastrados. Desse modo, o banco de dados guarda a coordenada geográfica em formato de dado geométrico. Essas informações são produzidas de maneira tal, em que seja possível a comunicação com o I3GEO (Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento), sistema desenvolvido no Ministério do Meio Ambiente (MMA), tornando mais fácil e intuitiva a visualização dos mapas através da internet.

O conjunto de peculiaridades próprias de cada bacia norteia o desenho de tal Sistema, de modo que possa também ser utilizado, mais adiante, como base para um Sistema de Suporte à Decisão (SSD). Durante todo o desenvolvimento do sistema, são armazenadas as informações necessárias ao gerenciamento dos recursos hídricos da cada bacia, de forma a traçar o delineamento de seu sistema de informações. Deve permitir as atualizações, manipulações, ordenações e análises requeridas, que deverão ser georreferenciadas e de acordo com a Lei Federal nº 9.433/97 e serem integradas ao Sistema Nacional e Estadual de Informações sobre os recursos hídricos.

Os Sistemas foram desenvolvidos com ferramentas computacionais modernas e livres (open source) tais como Postgresql/Postgis (banco de dados), Apache (servidor web), Geoserver (servidor de mapas), Javascript e PHP (linguagem de programação para web).

Na máquina servidora, ficarão os dados e imagens confeccionados pelos órgãos responsáveis das bacias, assim como os programas do sistema. O SIG usará, como padrão, o navegador Firefox para visualização de suas informações e ações. O administrador do sistema determina quais as informações que serão disponibilizadas para os usuários internos e externos da APAC. Desta forma há a necessidade de realização de autenticação de usuários para visualizar e tratar as informações.

16.1 - FASES DO PROJETO DO SGBD

- Fase I – Levantamento de dados e informações
- Fase II – Estruturação da Base de Dados
- Fase III – Estruturação da Base Espacial
- Fase IV – Estruturação das funções do sistema
- Fase V – Desenvolvimento do Sistema de Informações
- Fase VI – Manutenção e Treinamento

17 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Congresso. Senado. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 de março 2005. p. 58-63.

BRASIL. Congresso. Senado. Resolução CNRH nº 91, de 05 de novembro de 2008. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 de fevereiro 2009.

BRASIL. Congresso. Senado. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 de maio 2011. p. 89.

BRASIL. Congresso. Senado. Resolução ANA nº 1041, de 19 de agosto de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 de agosto 2013.

CANALI, G. V. A definição e a importância do Projeto Uruguai. In: SANTOS, S. C., REIS, M. J. (Org.). **Memória do Setor Elétrico na Região Sul**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002.

CASTRO, A. L. C. de. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2003. 174 p.

CPRH. **Unidades de Conservação Estaduais**. Disponível em: < http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/apaspe;2242;20120210.pdf>. Acesso em: 20 Jun. 2018.

CPRH. **Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN**. Disponível em: < http://www.cprh.pe.gov.br/unidades_conservacao/Uso_Sustentavel/RPPN/40043%3B60280%3B223912%3B0%3B0.asp>. Acesso em: 20 Jun. 2018.

LOGAN, J. **Interpretação de Análises Químicas da Água**. Recife: US. Agency for International Development, 1965.

MACEDO, H. P. **A Chuva e o Chão na Terra do Sol**. São Paulo: Maltese, 1996. 151 p.

PERNAMBUCO (Estado). Lei Estadual nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005. Recife, 2005. Disponível em: < http://www.apac.pe.gov.br/legislacao/lei_das_aguas_n_12984_de_30_de_dezembro_de_2005.pdf>. Acesso em: Nov. 2016.



GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E RECURSOS HIDRÍCOS

