

CONTRATO Nº 001/2014



PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, SANTO AMARO E SAUBARA

FASE 3 - TOMO IV - DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES

GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

Rui Costa

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO

Cássio Ramos Peixoto
Secretário

SUPERINTENDÊNCIA DE SANEAMENTO

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu
Superintendente

DIRETORIA DE SANEAMENTO URBANO

Geraldo de Senna Luz
Diretor

Anésio Miranda Fernandes
Coordenador

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO – GAT

Engenheiro Civil	Carlos Fernando Gonçalves de Abreu
Engenheiro Civil	Anésio Miranda Fernandes
Analista Técnica	Tônia Maria Dourado Vasconcelos
Engenheira Civil	Renata Silveira Fraga
Engenheira Civil	Márcia Faro Dantas
Engenheiro Civil	Antonio Carlos Fiscina Mesquita
Engenheiro Agrônomo	Leonardo de Sousa Lopes

GEOHIDRO CONSULTORIA SOCIEDADE SIMPLES LTDA.

COORDENAÇÃO GERAL

Carlos Francisco Cruz Vieira

GERÊNCIA DE CONTRATO

Carlos Alberto Carvalho Heleno

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Engº. Civil e Sanitarista Edson Salvador Ferreira

EQUIPE TÉCNICA

Engenheiro Civil e Sanitarista	José Geraldo Barreto
Engenheiro Civil	Raydalvo Landim L. B. Louzeiro
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Andrea Mota Marchesini
Engenheira Civil (Controle e Planejamento)	Jacqueline de Oliveira Fratel
Engenheiro Civil	André Luiz Andrade Queiroz
Engenheira Civil	Swan Pires Marques e Amorim
Engenheiro Civil	Leonardo Muller Adaime
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Alessandra da Silva Faria
Engenheira Ambiental	Raquel Pereira de Souza
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Samanta Ribeiro Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Renata Ramos Pinto
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Olga Braga Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Gilza Chagas Maciel
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Jamile Leite Bulhões
Engenheiro Civil	Francisco Henrique Mendonça
Geógrafo	Maurílio Queirós Nepomuceno
Designer Gráfico	Carlos Eduardo Araújo
Designer Gráfico	Carlos Eugênio Ramos
Projetista Cadista	Jair Santos Fernandes
Cadista	Sérgio Marcos de Oliveira
Estagiária	Deise Vasquez

RELATÓRIO PARCIAL**FASE 3 – TOMO IV – RELATÓRIO DAS DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES****VOLUME 04 – RELATÓRIO DAS DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES – MUNICÍPIOS DE
SANTO AMARO E SAUBARA****SUMÁRIO**

APRESENTAÇÃO.....	9
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	10
2. SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA.....	12
2.1. SAA DA SEDE MUNICIPAL DE SANTO AMARO	12
2.1.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada	14
2.1.1.1. Manancial.....	14
2.1.1.2. Captação.....	14
2.1.1.3. Adutoras de Água Bruta.....	15
2.1.1.4. Estação de Tratamento.....	15
2.1.1.5. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	16
2.1.1.6. Centro de Reservação	17
2.1.1.7. Redes de Distribuição e Linhas Tronco	17
2.1.1.8. Ligações Domiciliares	19
2.1.1.9. Custo das Intervenções Propostas	21
2.1.2. Adaptações Necessárias no Sistema Existente	23
2.1.3. Definição das Etapas de Obras.....	23
2.1.4. Cronograma de Investimentos	24
2.2. SIAA ACUPE/SAUBARA	26
2.2.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada	27
2.2.1.1. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	27
2.2.1.2. Centro de Reservação	32
2.2.1.3. Redes de Distribuição e Linhas Tronco	34
2.2.1.4. Ligações Domiciliares	36
2.2.1.5. Custo das Intervenções Propostas	38
2.2.2. Adaptações Necessárias no Sistema Existente	39
2.2.3. Definição das Etapas de Obras.....	39
2.2.4. Cronograma de Investimentos	39

2.3.	SIAA DAS LOCALIDADES DE PLANALTO	41
2.3.1.	Descrição das Obras da Alternativa Selecionada	41
2.3.1.1.	Captação.....	41
2.3.1.2.	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	42
2.3.1.3.	Estação de Tratamento.....	43
2.3.1.4.	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	43
2.3.1.5.	Centro de Reservação	44
2.3.1.6.	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	44
2.3.1.7.	Ligações Domiciliares	45
2.3.1.8.	Custo das Intervenções Propostas	47
2.3.2.	Adaptações Necessárias no Sistema Existente	49
2.3.3.	Definição das Etapas de Obras.....	49
2.3.4.	Cronograma de Investimentos	50
2.4.	SAA DA LOCALIDADE DE PEDRAS.....	52
2.4.1.	Descrição das Obras da Alternativa Selecionada	52
2.4.1.1.	Captação.....	52
2.4.1.2.	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	52
2.4.1.3.	Estação de Tratamento.....	53
2.4.1.4.	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	53
2.4.1.5.	Centro de Reservação	53
2.4.1.6.	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	53
2.4.1.7.	Ligações Domiciliares	54
2.4.1.8.	Custo das Intervenções Propostas	55
2.4.2.	Adaptações Necessárias no Sistema Existente	57
2.4.3.	Definição das Etapas de Obras.....	57
2.4.4.	Cronograma de Investimentos	57
2.5.	SIAA DE OLIVEIRA DOS CAMPINHOS	59
2.5.1.	Descrição das Obras da Alternativa Selecionada	61
2.5.1.1.	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	61
2.5.1.2.	Centro de Reservação	61
2.5.1.3.	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	62
2.5.1.4.	Ligações Domiciliares	62
2.5.1.5.	Custo das Intervenções Propostas	62
2.5.2.	Adaptações Necessárias no Sistema Existente	65

2.5.3.	Definição das Etapas de Obras.....	65
2.5.4.	Cronograma de Investimentos	65
3.	OUTROS SISTEMAS.....	67
4.	PLANO DE AÇÃO.....	69
4.1.	OBJETIVOS.....	69
4.2.	DIRETRIZES.....	69
4.3.	INTERVENÇÕES PROPOSTAS.....	69
4.3.1.	Intervenções Estruturais	70
4.3.2.	Intervenções Não Estruturais	72
4.4.	HIERARQUIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS	112
4.4.1.	Avaliação Multi objetivo ou Análise Multicritério.....	112
4.4.1.1.	Identificação dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	113
4.4.1.2.	Análise dos Sistemas de Abastecimento de Água em Função dos Critérios	114
4.4.1.3.	Avaliação, Comparação e Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água	115
4.5.	AVALIAÇÃO DAS INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS	118
4.6.	RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	119
	REFERÊNCIAS	121

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Croqui Esquemático do Projeto de Ampliação do SIAA Acupe/Saubara	13
Figura 2.2 - Concepção Proposta para o SAA da Sede Municipal de Santo Amaro	20
Figura 2.3 - Concepção Proposta para o SIAA Acupe/Saubara	37
Figura 2.4 - Concepção Proposta para o SIAA das localidades de Planalto	46
Figura 2.5 - Concepção Proposta para o SAA da localidade de Pedras	55
Figura 2. 6 - Concepção Proposta para o SIAA das Localidades de Oliveira dos Campinhos	60
Figura 4. 1 - Índice Médio de Perdas (ANC) nos Sistemas de Abastecimento de Água de Santo Amaro e Saubara	74
Figura 4. 2 - Estruturação das etapas metodológicas para Avaliação Multi objetivo dos Sistemas de Abastecimento de Água	112

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Projeção da demanda total de água para consumo humano de Santo Amaro e Saubara	11
Quadro 2. 1 - Evolução da Demanda Máxima Diária das Localidades Abrangidas pelo Projeto de Ampliação	14
Quadro 2. 2 - Avaliação hidráulica da adutora de água bruta do SAA da Sede Municipal de Santo Amaro	15
Quadro 2. 3 - Características construtivas e operacionais das unidades da Estação de Tratamento de Lodo projetada	16
Quadro 2. 4 - Características do conjunto motobomba a ser adquirido	17
Quadro 2. 5 - Resumo das intervenções na rede de distribuição - SAA Santo Amaro.....	18
Quadro 2. 6 - Custo total das intervenções do sistema - SAA Santo Amaro.....	21
Quadro 2. 7 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos - SAA de Santo Amaro	22
Quadro 2.8 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA Sede de Santo Amaro.....	22
Quadro 2.9 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA Sede de Santo Amaro - Valor Corrente.....	25
Quadro 2.11 - Características do conjunto motobomba a ser adquirido - EEAT de Saubara.....	27
Quadro 2.12 - Características do Conjunto Motobomba em Comparação com as Demandas em Estudo	28
Quadro 2.13 - Comportamento das adutoras - Zona Alta e Zona Baixa - após as intervenções.....	29
Quadro 2.14 - Avaliação das subadutoras de Cabuçu	29
Quadro 2.15 - Comportamento hidráulico da subadutora de Bom Jesus dos Pobres - Setor 2 - após as intervenções.....	30
Quadro 2.16 - Comportamento hidráulico da subadutora de Bângala	30
Quadro 2.17 - Avaliação do Comportamento da Adutora Principal de Água Tratada no Período de 2015 a 2040	31
Quadro 2.18 - Resumo das intervenções necessárias para os reservatórios existentes em São Brás, Acupe, Itapema, Saubara, Cabuçu e Bom Jesus dos Pobres.....	33
Quadro 2. 19 - Resumo das intervenções na rede de distribuição - SIAA Acupe Saubara	35
Quadro 2. 20 - Custo total das intervenções do sistema - SIAA Acupe/Saubara.....	38
Quadro 2.21 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA Acupe/Saubara - Valor Corrente	40
Quadro 2. 23 - Evolução da Demanda Máxima Diária do Projeto de Ampliação do SIAA de Planalto	42
Quadro 2. 24 - Comportamento da AAB com o diâmetro existente (DN 100) e o diâmetro sugerido (DN 150)	43
Quadro 2. 25 - Características das novas Sub Adutoras de Água Bruta (AAB) - SIAA de Planalto	43
Quadro 2. 26 - Características do conjunto motobomba a ser adquirido (EEAT1).....	43
Quadro 2. 27 - Características da EEAT2 considerando o incremento das demandas.....	44
Quadro 2. 28 - Avaliação do comportamento da AAT do SIAA de Planalto no período de 2015 a 2040	44
Quadro 2. 30 - Resumo das intervenções na rede de distribuição - SIAA das Localidades de Planalto	45
Quadro 2. 31 - Custo total das intervenções do sistema - SIAA de Planalto.....	47

Quadro 2.32 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos - SIAA de Planalto.....	48
Quadro 2.33 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA de Planalto.....	48
Quadro 2.34 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA das localidades de Planalto - Valor Corrente	51
Quadro 2.36 - Demanda estimada para a localidade de Pedras 2010-2040.....	52
Quadro 2.37 - Evolução da Reservação Requerida para a Localidade de Pedras	53
Quadro 2.38 - Resumo das intervenções na rede de distribuição - SAA de Pedras	54
Quadro 2.39 - Custo total das intervenções do sistema - SAA de Pedras	56
Quadro 2.40 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos - SAA de Pedras	56
Quadro 2.41 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Pedras	57
Quadro 2.42 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Pedras - Valor Corrente	58
Quadro 2.44 - Características da EEAT1 - SIAA de Oliveira dos Campinhos.....	61
Quadro 2.45 - Resumo das intervenções previstas na rede de distribuição - SIAA de Oliveira dos Campinhos	62
Quadro 2.46 - Custo total das intervenções do sistema - SIAA de Oliveira dos Campinhos.....	63
Quadro 2.47 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos - SIAA de Oliveira dos Campinhos..	64
Quadro 2.48 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA de Oliveira dos Campinhos.....	64
Quadro 2.44 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA de Oliveira dos Campinhos - Valor Corrente.....	66
Quadro 4.1 – Cronograma Financeiro das Intervenções Estruturais - Municípios de Santo Amaro e Saubara.....	71
Quadro 4.2 - Parâmetros mínimos propostos para análise da qualidade da água por tipo de manancial.....	78
Quadro 4.3 - Parâmetros utilizados na análise de água bruta dos poços da EMBASA no ano de 2014.....	81
Quadro 4.4 - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	94
Quadro 4.5 - Comparação aos pares para o julgamento dos elementos X e Y.....	114
Quadro 4.6 - Matriz de Importância dos critérios e o cálculo da Prioridade Média Local (PML)	114
Quadro 4.7 - Dados Para Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água dos Municípios de Santo Amaro e Saubara.....	115
Quadro 4.8 - Percentuais Corrigidos Para a Função de Maximização.....	116
Quadro 4.9 - Resultados da Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água dos Municípios de Santo Amaro e Saubara.....	117
Quadro 4.10 - Classificação das intervenções não estruturais.....	118

APRESENTAÇÃO

Em 17 de fevereiro de 2014, a então Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) celebrou com a GEOHIDRO o Contrato nº 001/2014, referente à prestação de serviços de consultoria para a elaboração do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara. Em 2015, com a criação da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento (SIHS), pela Lei Estadual nº 13.204, de 11 de dezembro de 2014, por força do Primeiro Termo de Apostilamento ao Contrato nº 001/14, a SHIS passou a gerir o referido contrato e a acompanhar o desenvolvimento do PARMS.

O referido Plano tem como objetivo geral diagnosticar a situação atual do abastecimento de água na RMS e propor ações com viabilidade técnica, econômica e social, que garantam o fornecimento de água em quantidade e qualidade satisfatórias para as demandas nessa região, nos próximos 25 anos.

Conforme estabelecido no Termo de Referência, os documentos a serem produzidos e emitidos referentes aos estudos contratados deverão obedecer à seguinte estrutura básica:

- TOMO I – Relatório Sinopse;
- TOMO II – Relatório de Estudos Básicos, compreendendo:
 - Volume 1 – Relatório de População e Demanda;
 - Volume 2 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Mananciais, Barragens e Captações);
 - Volume 3 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Aduadoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água);
 - Volume 4 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética);
- TOMO III – Relatório dos Estudos de Concepção e Viabilidade;
- TOMO IV – Relatório das Diretrizes e Proposições;
- TOMO V – Relatórios da Avaliação Ambiental Estratégica, incluindo:
 - Volume 1 – Relatório da Qualidade Ambiental;
 - Volume 2 – Relatório da Avaliação Ambiental Estratégica.

O presente relatório, intitulado *Diretrizes e Proposições dos Municípios de Santo Amaro e Saubara*, constitui o Volume 4 do Tomo IV – Diretrizes e Proposições.

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na área de abrangência dos municípios de Santo Amaro e Saubara existem 5 (cinco) sistemas de abastecimento de água, constituídos das unidades de captação, adução, estação de tratamento, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares.

Todos esses sistemas são administrados pela EMBASA e estão subordinados a Unidade Regional de Candeias (UMS), sendo identificados pelas seguintes denominações:

- Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Santo Amaro;
- Sistema de Abastecimento de Água da Localidade de São Brás;
- Sistema de Abastecimento de Água da Localidade de Pedras;
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água Acupe/Saubara; e
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água das Localidades do Planalto.

Em volumes anteriores, já encaminhados à SEDUR, foram apresentados, para os sistemas supracitados, os diagnósticos das seguintes unidades:

- Mananciais, barragens e captações: *Volume 2 – Capítulo 1 - Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Mananciais, Barragens e Captações de Salvador, Simões Filho, Lauro de Freitas, Candeias, Madre de Deus, São Francisco do Conde, Santo Amaro e Saubara;*
- Adutoras, estações elevatórias e estações de tratamento de água: *Volume 3 – Capítulo 2 – Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Adutoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água (ETA) dos Municípios de Santo Amaro e Saubara;* e
- Reservatórios, redes de distribuição e avaliação de perdas físicas e eficiência energética: *Volume 4 - Capítulo 3 - Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água – Reservatórios, Redes de Distribuição e Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética dos Municípios de Santo Amaro e Saubara.*

No *Volume 5 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Santo Amaro e Saubara*, foram desenvolvidas alternativas a serem propostas para os sistemas de abastecimento de água dos municípios de Santo Amaro e Saubara, baseando-se nas seguintes premissas:

- Máximo aproveitamento das unidades do sistema existente, propondo adequações ou melhorias nas atuais unidades operacionais; e
- Proposição de concepção que represente a melhor solução técnica, econômica e ambiental.

No presente relatório serão reapresentadas as alternativas selecionadas como as mais viáveis para os sistemas, reunindo todas as informações e conclusões, de modo a proporcionar uma visão geral da prestação dos serviços e dos sistemas de abastecimento de água, as intervenções prioritárias e ações estratégicas para o desenvolvimento deste setor do saneamento básico, visando alcançar a universalização dos serviços de abastecimento de água.

O **Quadro 1.1**, na sequência, sintetiza a evolução da demanda de água para consumo humano nos municípios de Santo Amaro e Saubara, considerando as zonas de abastecimento adotadas neste estudo e o período de alcance do Plano de Abastecimento de Água da RMS. Destaca-se que o Estudo Populacional e Demanda dos municípios de Santo Amaro e Saubara foi apresentado anteriormente de forma detalhada respectivamente nos capítulos 7 e 8 do Volume 1 do Tomo II.

Quadro 1.1 – Projeção da demanda total de água para consumo humano de Santo Amaro e Saubara

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)								
	SANTO AMARO						SAUBARA		
	SEDE MUNICIPAL	PEDRAS	PLANALTO	ACUPE	SÃO BRÁS	CAMPINHOS	SEDE MUNICIPAL	CABUÇU	BOM JESUS DOS POBRES
2014	88,22	1,57	15,61	7,36	3,04	5,86	36,58	39,33	29,59
2015	88,17	1,57	15,56	7,35	3,03	5,83	36,83	39,56	29,76
2020	87,76	1,53	15,24	7,20	2,97	5,58	38,06	40,75	30,63
2025	87,08	1,48	14,72	6,98	2,88	5,22	39,22	41,95	31,50
2030	86,13	1,41	14,03	6,68	2,76	4,74	40,31	43,17	32,38
2035	84,91	1,32	13,16	6,31	2,60	4,14	41,32	44,40	33,27
2040	83,42	1,22	12,10	5,85	2,42	3,42	42,27	45,65	34,17
PER CAPITA TOTAL (L/HAB./DIA)	160	120	120	130	130	120	130	130	130

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

2. SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA

2.1. SAA DA SEDE MUNICIPAL DE SANTO AMARO

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) da Sede Municipal de Santo Amaro entrou em operação na década de setenta, operado pelo Escritório Local de Santo Amaro.

Atualmente o SAA da Sede Municipal de Santo Amaro opera 24 horas por dia, e inicia-se na derivação da adutora de água bruta do sistema principal de Pedra do Cavalo, localizada nas coordenadas 529.173 e 8.614.496 (UTM SAD 69), para então ser aduzida para a Estação de Tratamento de Água (ETA), cuja tecnologia de tratamento utilizada é a de filtração de fluxo ascendente (Filtros Russos).

A água tratada é armazenada no Reservatório Apoiado de Distribuição (RAD) com capacidade de 1.200m³, de onde segue para as redes de distribuição. Este reservatório alimenta, ainda, a Estação Elevatória de Água Tratada, e o Reservatório Apoiado com capacidade de 600m³, também destinado ao abastecimento. Esta estação elevatória atende, ainda, ao Reservatório Elevado de Distribuição de 75 m³, também localizado na ETA, e ao Reservatório Elevado (REL) de 300m³, para a lavagem dos filtros.

A seguir serão apresentadas as intervenções previstas para a alternativa selecionada, considerando um Projeto de Ampliação que inclui a área de abrangência do município de Santo Amaro, intitulado “*Projeto Executivo do Sistema Integrado de Abastecimento de Água Localizado nos Municípios de Acupe/Saubara/Bom Jesus e outros*” (EMBASA, 2004), que também inclui o município de Saubara, já em processo de implantação.

Tendo em vista que as obras previstas no Projeto de Ampliação (2004) já estão sendo executadas e deverão ser concluídas brevemente, a alternativa selecionada para o SAA da Sede Municipal de Santo Amaro considerou as unidades projetadas como existentes, identificando a necessidade ou não de obras complementares.

As intervenções previstas no Projeto de Ampliação para o SAA de Santo Amaro são:

- Ampliação da capacidade da ETA de Santo Amaro - atualmente com capacidade de tratamento de 150 L/s -, a partir da construção de nova unidade de filtração com capacidade para 90 L/s, totalizando 240 L/s. Esta nova unidade já está em obras;
- Implantação de uma Estação de Tratamento de Lodo (ETL), já licitada e com obras iniciadas;
- A Estação Elevatória de Água Tratada prevista já foi implantada.

Na **Figura 2.1** está apresentado um desenho esquemático do sistema projetado. Nos itens que se seguem serão avaliadas as ampliações referentes ao SAA da Sede Municipal de Santo Amaro e posteriormente, ao longo deste trabalho, o sistema projetado será abordado no que tange aos respectivos sistemas envolvidos.

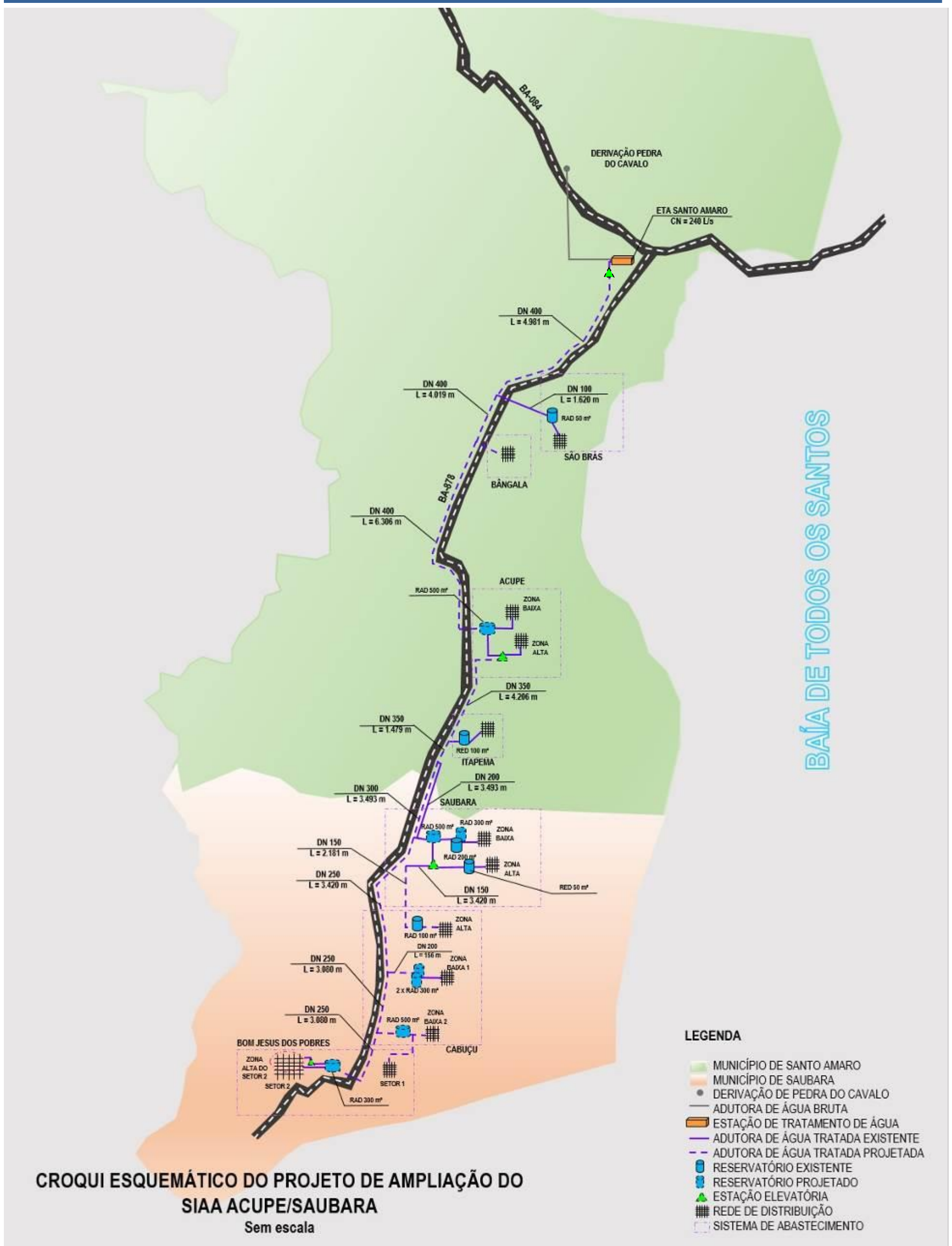


Figura 2.1 - Croqui Esquemático do Projeto de Ampliação do SIAA Acupe/Saubara

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2004

2.1.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada

As alternativas consideradas para a ampliação do SAA da Sede Municipal de Santo Amaro diferiram na localização e concepção do sistema de distribuição, principalmente no que diz respeito à localização dos reservatórios do sistema. Para tais ampliações foram estudadas alternativas que contemplam o aproveitamento da atual área de reservação ou a desapropriação de novas áreas.

Os estudos realizados concluíram que, apesar de ambas as alternativas apresentarem diferenças mínimas de custos, a alternativa que aproveita as áreas existentes apresenta uma larga vantagem operacional e ambiental sobre a segunda opção, que considerava a desapropriação de novas áreas para implantação de reservatórios. Desse modo, a alternativa selecionada prevê o total aproveitamento das áreas existentes para implantação das novas unidades.

A seguir serão apresentadas as intervenções previstas para a alternativa selecionada, considerando o “Projeto Executivo do Sistema Integrado de Abastecimento de Água Localizado nos Municípios de Acupe/Saubara/Bom Jesus e outros” (EMBASA, 2004), anteriormente mencionado e já em processo de implantação.

2.1.1.1. Manancial

O manancial atualmente utilizado - rio Paraguaçu, a partir da represa de Pedra do Cavalo - possui condições suficientes e necessárias ao abastecimento do SAA da Sede Municipal de Santo Amaro e das localidades integradas ao mesmo até o final de plano (ano de 2040).

Conforme apresentado no **Quadro 2. 1**, no ano de 2040 a demanda máxima diária total requerida será de 218,63 L/s o que, comparado à vazão total captada para abastecimento da RMS - 7.000 L/s-, representa cerca de 3% deste total. Além disto, as demandas pontuais existentes ao longo do Sistema Adutor de Pedra do Cavalo, a exemplo dos sistemas abastecimento de Santo Amaro e Saubara, já foram consideradas no balanço hídrico do Sistema Integrado de Salvador, o maior sistema de abastecimento de água da região.

Quadro 2. 1 - Evolução da Demanda Máxima Diária das Localidades Abrangidas pelo Projeto de Ampliação

LOCALIDADES ABRANGIDAS PELO PROJETO DE AMPLIAÇÃO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		
	2014	2015	2040
Santo Amaro	88,22	88,17	83,42
São Brás	3,04	3,03	2,42
Acupe	7,36	7,35	5,85
Bângala (*)	0,69	0,70	0,96
Itapema (*)	2,49	2,54	3,89
Saubara	36,58	36,83	42,27
Cabuçu	39,33	39,56	45,65
Bom Jesus dos Pobres	29,59	29,76	34,17
TOTAL	207,3	207,94	218,63

(*) A localidade de Bângala está inserida na zona rural do município de Santo Amaro e Itapema está localizada dentro do distrito de Acupe, e duas demandas não foram especificadas no presente trabalho, estando inseridas nas Zonas de Abastecimento Rural e Acupe/São Brás, respectivamente. As demandas apresentadas, portanto, foram estimadas a partir do Projeto de Ampliação, que tem como horizonte de projeto o ano de 2025, considerando a tendência de crescimento até este ano.

Fonte: EMBASA, 2004; GEOHIDRO, 2014

2.1.1.2. Captação

A estrutura existente de captação - derivação na Adutora Principal de água bruta - que é composta por um conjunto de placas de orifício, assegura as pressões adequadas no sistema e será mantida necessitando apenas de adequações e intervenções de manutenção da estrutura existente.

2.1.1.3. Adutoras de Água Bruta

O sistema produtor do SAA da Sede Municipal de Santo Amaro segue por gravidade para a estação de tratamento. Deste modo, neste item serão caracterizados os aspectos relativos somente à adutora de água bruta.

A adutora de água bruta existente - DN 400; 3.303 metros de extensão - atende satisfatoriamente às condições de operação mesmo considerando o incremento das demandas até o final de plano - ano de alcance deste trabalho (2040).

Quadro 2. 2 - Avaliação hidráulica da adutora de água bruta do SAA da Sede Municipal de Santo Amaro

SAA SEDE MUNICIPAL	UNIDADE		AAB1
	TRECHO DE ADUÇÃO		Derivação/ETA
Características da Adução	DN		400
	L (m)		3.303
	K		1,00
	$\Delta H(m)$		54,55
Condições de Final de Plano (2040)	Q (L/s) ¹		229,56
	V (m/s)		1,83
	Hf (m)		35,23
	J (m/km)		10,67

Nota: ΔH - desnível geométrico (66,51-11,96); K – fator de rugosidade; J – perda de carga unitária; V – velocidade e Hf – perda de carga total;

(1) Considerando 5% de perdas na captação.

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

2.1.1.4. Estação de Tratamento

A ETA do SAA de Santo Amaro que irá abastecer, além da sede municipal, as localidades de São Brás, Acupe, Itapema, e os distritos do município de Saubara (Sede Municipal - Saubara-, Cabuçu e Bom Jesus dos Pobres), já está em processo de implantação de mais uma unidade de filtração, com as mesmas características construtivas e operacionais dos filtros existentes - capacidade total de 90 L/s.

Com esta nova unidade implantada, a ETA de Santo Amaro contará com três unidades de filtração, com capacidade total de 240 L/s.

O Projeto de Ampliação também prevê a implantação de uma Estação de Tratamento de Lodo (ETL), na área próxima à Estação de Tratamento, composta por: tanque de laminação, decantadores de lodo, estação elevatória de lodo, filtro prensa e estação elevatória de água de reuso.

As principais características construtivas e operacionais destas unidades estão apresentadas no **Quadro 2. 3**, a seguir. Salienta-se que estas unidades já estão em processo de implantação.

Quadro 2.3 - Características construtivas e operacionais das unidades da Estação de Tratamento de Lodo projetada

UNIDADE	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
Tanques de Laminação	Volume necessário: 120% do volume de lavagem (270 m ³) Dimensões: 30 x 12 x 1 m Quantidade: 02 unidades de igual capacidade
Decantadores de lodo	Tempo de detenção: 12 h Formato: tronco de pirâmide de base quadrada Volume: 150 m ³ Dimensões: 7,4 x 7,4 x 5,0 m Quantidade: 04 unidades
Estação Elevatória de Lodo	Vazão: 0,12 L/s Altura manométrica: 128,94 m Potência: 0,75 CV Quantidade: 2 conjuntos motobomba (1+1 reserva)
Filtro Prensa	Quantidade: 01 unidades Características não especificadas
Estação Elevatória de Reuso	Vazão: 13,02 L/s Altura manométrica: 49 m Potência: 20 CV Quantidade: 2 conjuntos motobomba (1+1 reserva)

Fonte: EMBASA, 2004

2.1.1.5. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

A Estação Elevatória de Água Tratada do SAA da Sede Municipal de Santo Amaro está localizada na área da Estação de Tratamento de Água (ETA), e é dotada de quatro Conjuntos Motobomba (CMB), dois (1+1 de reserva) com capacidade de 12,5 L/s, e dois (1+1 de reserva) de maior porte (60 L/s), que atendem à respectivamente: reservatório elevado distribuição (RED 75 m³), e reservatório elevado (REL) de 300m³, destinado a lavagem dos filtros de fluxo ascendente.

Devido as boas condições das estações elevatórias mencionadas, considerou-se intervenções de melhorias nas mesmas, quais sejam: a substituição de peças por conta de sua vida útil e a implantação de mecanismo de automação do sistema.

O Projeto de Ampliação prevê ainda a instalação de novos conjuntos elevatórios (02 unidades), também localizados na ETA de Santo Amaro, do tipo centrífuga de eixo horizontal, em esquema de rodízio (1+1 reserva). Estes conjuntos elevatórios - que já foram adquiridos - atenderão à adutora principal de água tratada projetada em períodos de alta demanda e recalcarão uma vazão de 109,98 L/s.

Entretanto, considerando a demanda total das localidades atendidas no final de plano (igual a 218,63 L/s em 2040), será necessária a implantação de um terceiro conjunto motobomba para recalque da vazão excedente, 108,65 L/s. De modo a facilitar a aquisição e instalação do novo equipamento, o novo CMB terá as mesmas características das bombas adquiridas conforme apresentado no **Quadro 2.4**.

Quadro 2. 4 - Características do conjunto motobomba a ser adquirido

QUANTIDADE	VAZÃO (L/s)	POTÊNCIA (CV)	ALTURA MANOMÉTRICA (mca)
1	109,98	50	24

Fonte: EMBASA, 2004

Adutoras de Água Tratada

Originalmente, a concepção do sistema da Sede Municipal de Santo Amaro não conta com adutoras de água tratada e, sim, com linhas principais - denominadas linhas tronco - que partem dos reservatórios existentes até o início das redes de distribuição.

A principal linha tronco do SAA da Sede Municipal de Santo Amaro constitui-se do trecho que liga o RAD 1200m³ à rede de distribuição do município, e conta com três trechos com diâmetros e extensões respectivamente iguais a DN 500, extensão 430 m, DN 350, extensão 150 m e DN 150, extensão 1.133 metros.

Esta linha tronco opera com um desnível geométrico estimado de 17,5 m, que corresponde à diferença das cotas do reservatório 1200 m³ até o ponto onde se inicia a rede de distribuição. Os trechos operam totalmente por gravidade, inclusive nas zonas altas da sede municipal. Salienta-se que este trecho mencionado foi avaliado conjuntamente no item posterior referente às redes de distribuição.

2.1.1.6. Centro de Reservação

Com relação aos volumes de reservação existentes e requeridos no final de plano, observou-se que:

- A Zona Alta 1 - abastecida pelo RAD 1.200 m³ - representa cerca de 70% da cidade, apresenta um déficit de reservação de 1000 m³, referente as regiões que cresceram para as zonas mais altas da sede municipal;
- A Zona Alta 2 - abastecida pelo RED 75 m³ - corresponde a apenas 3% da cidade e não necessita de qualquer intervenção, pois a reservação existente, de 75 m³ é satisfatória para as demandas atuais e futuras de sua área de influência; e
- A Zona Baixa, por sua vez, que é abastecida pelo RAD 600 m³ e representa cerca de 27% da cidade, apresenta um déficit de reservação de cerca de 400m³.

Tendo isto em vista e visando a manutenção das unidades existentes, a alternativa selecionada para o SAA da Sede Municipal de Santo Amaro tem como principais intervenções:

- Implantação de linha tronco da rede de distribuição das regiões mais altas (DN 300, 2.500 metros de extensão), seguindo o arruamento da Sede Municipal;
- Implantação de um reservatório apoiado com capacidade para 700 m³ e um elevador, com capacidade para 300 m³, na área da ETA para atendimento da nova Zona de Abastecimento;
- Implantação de um reservatório apoiado (400 m³) ao lado do RAD 600 m³ existente, para reforço no abastecimento da parte baixa da cidade;
- Divisão da Zona Alta e Baixa em Setores de Abastecimento, sendo cada setor abastecido por um reservatório novo/existente;
- Implantação de um conjunto elevatório - Potência de 60 CV -, para atendimento do novo RED 300 m³.

2.1.1.7. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

A primeira intervenção visando à correção dos nós/trechos que apresentaram problemas foi o zoneamento da Sede Municipal de Santo Amaro, considerando os novos centros de reservação a serem implantados.

Considerando estes novos centros de reservação, dividiu-se as Zonas Alta e Baixa em setores: Setor A (Zona Alta, abastecido pelo RAD 1200 m³ existente), Setor B (Zona Alta, abastecido pelo RED 75 m³ existente), Setor C (Zona Baixa, abastecido pelo RAD 600 m³ e pelo novo RAD 400 m³) e o Setor D (Zona Alta, abastecido pelo novo RED 300 m³).

Salienta-se que, por se tratar de uma rede antiga cujo último Projeto de Ampliação tem cerca de 20 anos, os trechos que apresentaram problemas relativos à perda de carga foram inteiramente substituídos, visando à redução de perdas, e ao aumento vida útil das tubulações. A respeito das intervenções de cada setor de abastecimento, tem-se as seguintes considerações:

- O Setor A apresentou 17 nós com pressão acima de 50 mca do total de 43 nós. Apesar de estar acima do limite máximo estabelecido, considerou-se que este aumento da pressão não trará implicações ao abastecimento, tendo em vista que atualmente o mesmo opera sem problemas. Portanto, neste setor não foram previstas substituição de tubulações, apenas o custo para manutenções de ordem geral na rede;
- Por apresentar quatro trechos com perda de carga acima de 8 m/km, e um nó com pressão acima de 50 mca, no Setor B foi necessária a substituição da tubulação existente;
- O Setor C, por sua vez, apresentou 67 nós com pressão acima de 50 mca e dois trechos com perda de carga acima de 8 m/km. Dado o grande número de nós com altas pressões, tornou-se necessária a implantação de uma válvula quebra-pressão (VRP), além da substituição de algumas tubulações;
- Mais crítico de todos, o Setor D apresenta 28 trechos e todos os nós com perda de carga maior que 8 m/km e baixas pressões, respectivamente. Para solucionar estes problemas, propõem-se a substituição das tubulações existentes por outras de diâmetro superior. A linha tronco que parte do novo RED 300 m³ trata-se de tubulação virgem que visa ao abastecimento da rede de distribuição.

O **Quadro 2. 5** resume as intervenções necessárias na rede de distribuição do SAA de Santo Amaro, bem como as intervenções na rede secundária, estimadas a partir dos dados registrados no COPAE (EMBASA, 2014).

Quadro 2. 5 - Resumo das intervenções na rede de distribuição - SAA Santo Amaro

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)					
		SETOR A	SETOR B	SETOR C	SETOR D	SUBS. REDE SECUNDÁRIA	TOTAL
50	PVC PBA CL 20	179	-	-	-	6.844	7.023
75	PVC PBA CL 20	95	-	-	-	4.791	4.886
100	PVC PBA CL 20	580	-	-	1.436	1.369	3.385
150	PVC DE F°F°	1.466	862	1.507	2.029	684	6.548
200	PVC DE F°F°	743	-	555	624	-	1.922
250	PVC DE F°F°	210	-	-	1.636	-	1.846
300	PVC DE F°F°	-	-	-	2.500	-	2.500
350	F°F°	135	-	-	-	-	135
400	F°F°	-	-	-	-	-	-
450	F°F°	-	-	-	-	-	-
500	F°F°	130	-	-	-	-	130
Total		3.538	862	2.062	8.225	13.689	28.375

(*) As extensões apresentadas no setor A representam 50% das tubulações para a melhoria da rede de distribuição principal.

Fonte: EMBASA, 1997; EMBASA, 2014.

2.1.1.8. Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA (COPAE 2014). Por outro lado, o número atual de domicílios residenciais foi estimado a partir da população projetada de 2015 e da taxa de ocupação fornecida pelo IBGE (Censo, de 2010).

Com tal critério, chegou-se a um total de 246 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A **Figura 2.2**, na sequência, apresenta a concepção geral proposta para o SAA da Sede Municipal de Santo Amaro.

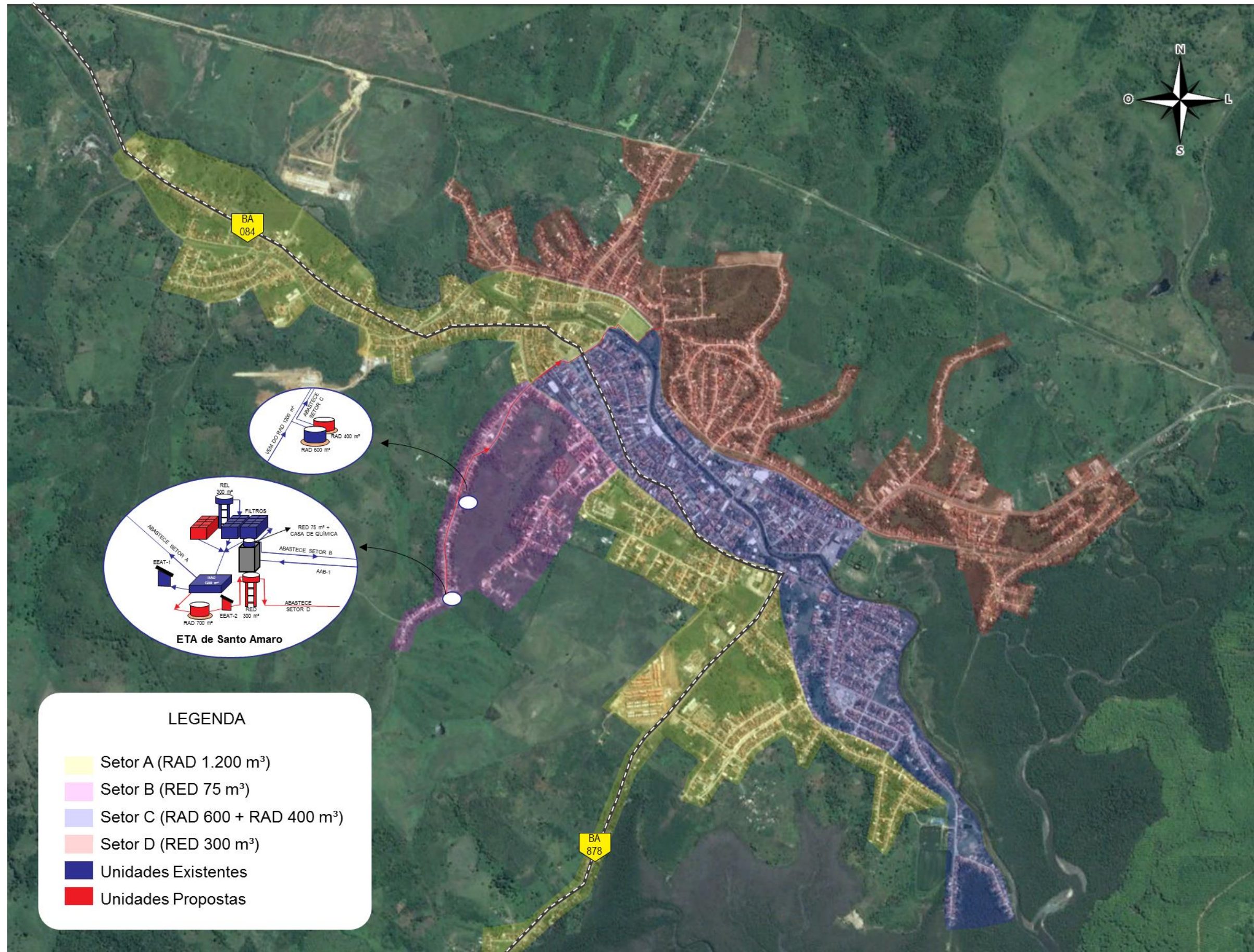


Figura 2.2 - Concepção Proposta para o SAA da Sede Municipal de Santo Amaro

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.1.1.9. Custo das Intervenções Propostas

A partir dos estudos de concepção e viabilidade, chegou-se a um valor de aproximadamente R\$ 9 milhões para a implantação do SAA proposto para a Sede Municipal de Santo Amaro, conforme demonstrado no **Quadro 2. 6** apresentado a seguir. Cabe mencionar que as intervenções previstas em Projeto de Ampliação, cujas obras já foram licitadas e estão andamento, não foram consideradas na composição dos custos.

a) Custo de Obras

Quadro 2. 6 - Custo total das intervenções do sistema - SAA Santo Amaro

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				107.236,26
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				7.446.962,66
2.1	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA				20.232,39
	Melhorias na Adutora de Água Bruta - DN 400 DE FºFº	m	33	611,99	20.232,39
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				323.000,00
	EE1 - Conjunto motor-bomba para SIAA Acupe/Saubara- Potência 50 cv	Ud	1	238.000,00	238.000,00
	EE1 - Conjunto motor-bomba para RED 300 - Potência 60 cv	Ud	1	85.000,00	85.000,00
2.3	RESERVAÇÃO				1.579.000,00
	Reservatório apoiado 700 m³	Ud	1	537.000,00	537.000,00
	Reservatório apoiado 400 m³	Ud	1	415.000,00	415.000,00
	Reservatório Elevado 300 m³	Ud	1	627.000,00	627.000,00
2.4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				5.450.930,27
	Válvula redutora de pressão - DN 200 - Setor C	Ud	2	24.500,00	49.000,00
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	7.023	84,86	595.971,78
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	4.886	99,42	485.766,12
	PVC PBA CL 20 - DN 100	m	3.385	111,64	377.901,40
	PVC DE FºFº - DN 150	m	6.548	204,43	1.338.607,64
	PVC DE FºFº - DN 200	m	1.922	288,41	554.324,02
	PVC DE FºFº - DN 250	m	1.846	366,06	675.746,76
	PVC DE FºFº - DN 300	m	2.500	458,45	1.146.125,00
	FºFº - DN 350	m	135	659,73	89.063,55
	FºFº - DN 500	m	130	1.064,80	138.424,00
2.5	LIGAÇÕES PREDIAIS				73.800,00
	Ligações domiciliares	Ud	246	300,00	73.800,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				1.489.392,53
TOTAL					9.043.591,45

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

b) Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** do Volume 4 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Santo Amaro e Saubara foi inserido um trabalho denominado Estudo Ambiental Expedito, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA proposto para a Sede Municipal de Santo

Amaro. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 380.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.7**, a seguir:

Quadro 2.7 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos - SAA de Santo Amaro

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL ¹ (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng.º ambiental, biólogo, geólogo, eng.º químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	30.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng.º. civil, eng.º. sanitaria e ambiental, eng.º. Ambiental, biólogo, geólogo, eng.º. químico e/ou químico)	60.000,00	180.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	120.000,00	
TOTAL			R\$ 380.000,00

(1) Custos Diretos

Fonte: Elaboração Própria.

c) Custo com Desapropriações

Para implantação dos novos reservatórios será necessária a desapropriação de área próxima à ETA, estimada em 2.600 m², com um custo médio de R\$ 20,00/m².

d) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.8**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA Sede Municipal de Santo Amaro.

Quadro 2.8 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA Sede de Santo Amaro

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	9.043.591,45
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	380.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	52.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		9.475.591,45

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.1.2. Adaptações Necessárias no Sistema Existente

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade, fica claro a necessidade de algumas intervenções no atual SAA da Sede Municipal de Santo Amaro, conforme relacionadas a seguir.

- Aquisição e implantação de um conjunto motobomba adicional para a EEAT da ETA de Santo Amaro;
- Implantação de um conjunto elevatório para atendimento do novo RED 300 m³;
- Implantação do conjunto Reservatório Apoiado, capacidade 700 m³ e Reservatório Elevado, capacidade 300 m³, para abastecimento do Setor D;
- Implantação de Reservatório Apoiado, capacidade 400 m³ para abastecimento do Setor C;
- Implantação de 246 novas ligações domiciliares.

2.1.3. Definição das Etapas de Obras

Para subsidiar o planejamento financeiro e indicar prioridades nas intervenções necessárias ao SAA da Sede Municipal de Santo Amaro, foram definidos os anos de implantação das obras civis de modo a garantir a continuidade, melhoria dos serviços e confiabilidade dos sistemas, otimizando, assim, os investimentos.

Em função da evolução da demanda ao longo do horizonte de planejamento do PARMS (2015 a 2040), as obras previstas foram escalonadas em seis períodos, de acordo com os planos plurianuais, assim divididos:

- Período 1: ano de 2016 a 2019;
- Período 2: ano de 2020 a 2023;
- Período 3: ano de 2024 a 2027;
- Período 4: ano de 2028 a 2031;
- Período 5: ano de 2031 a 2035; e
- Período 6: ano de 2036 a 2040.

Estes planos consistem em instrumento essencial para o planejamento e a gestão dos recursos, visando ao melhor aproveitamento dos mesmos. Portanto, os investimentos previstos para o SAA da Sede Municipal de Santo Amaro foram divididos conforme listado a seguir.

a) Período 1

A partir do diagnóstico foi possível definir áreas prioritárias de intervenção, ou seja, unidades do sistema que já não atendem à demanda atual (2015) e que, deste modo, necessitam de intervenção imediata. Portanto, o SAA da Sede Municipal de Santo Amaro necessita das seguintes intervenções, que devem ser executadas no primeiro ano de vigência do Plano (2016):

- Implantação de um novo conjunto motor-bomba na ETA de Santo Amaro para complementação da Estação Elevatória construída para abastecimento do SIAA Acupe/Saubara com potência 50 CV;
- Implantação de um novo conjunto motor-bomba na ETA de Santo Amaro para abastecimento do RED 300 m³ a ser implantado com potência 60 CV;
- Implantação dos reservatórios: RAD 700 m³, RED 300 m³ e RAD 400 m³;
- Substituição de 14.687 m das linhas tronco da rede de distribuição de Santo Amaro - DN 50 a DN 500 - visando ao pleno funcionamento do sistema;
- Implantação de 246 ligações domiciliares.

b) Período 2

As ações do Período 2, de curto prazo, correspondem ao conjunto de obras a serem realizadas entre os anos de 2020 a 2023. Nesse período considerou-se a implantação de um percentual das redes secundárias, que correspondem a 20% dos custos, no ano de 2020.

c) Período 3

As ações do Período 3 correspondem ao conjunto de obras a serem realizadas entre os anos de 2024 a 2027. Nesse período considerou-se a implantação de um percentual das redes secundárias, que correspondem a 20% dos custos, no ano de 2024.

d) Período 4

Para o Período 4 foram previstas as intervenções de melhoria na adutora de água bruta que vai da captação (derivação - caixa de inspeção n° 37) até a ETA de Santo Amaro - extensão total 3.300 metros, DN 400 em F°F°, no ano de 2031. Além disto, previu-se 20% dos custos referentes a implantação das redes secundárias no ano de 2028.

e) Período 5

Para as ações do Período 5 considerou-se a implantação de um percentual das redes secundárias, que correspondem a 20% dos custos, no ano de 2032.

f) Período 6

No Período 6, por sua vez, foram considerados 20% dos custos, aplicados no ano de 2036, referentes a implantação de um percentual das redes secundárias.

Salienta-se que, por considerar que a implantação das redes secundárias consiste em medida que sinaliza a ampliação do sistema - de acordo com o desenvolvimento do município -, esta medida não se caracteriza como urgente. Além disto, dividir os custos necessários em seis períodos-chave ao longo do horizonte do Plano visa à melhor distribuição dos mesmos.

2.1.4. Cronograma de Investimentos

No **Quadro 2.9** é apresentado o cronograma físico-financeiro a valor corrente. Este cronograma reflete as etapas de obra, que contemplam todos os investimentos necessários e indicam as ações emergenciais, de curto, médio e longo prazo, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do referente trabalho.

Quadro 2.9 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA Sede de Santo Amaro - Valor Corrente

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO TOTAL A VALOR CORRENTE (R\$)																								%		
		PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6					TOTAL (R\$)	
ANO		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	TOTAL (R\$)	%
SISTEMA PRODUTOR	Captação																									0,00	0,00%	
	Estações Elevatórias																										0,00	0,00%
	Aduadoras																24.570,21										24.570,21	0,26%
	ETA																										0,00	0,00%
SISTEMA DISTRIBUIDOR	Estações Elevatórias	392.251,20																									392.251,20	4,14%
	Aduadoras																										0,00	0,00%
	Reservatórios	1.917.537,60																									1.917.537,60	20,24%
	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	4.980.451,05				327.831,73				327.831,73				327.831,73								327.831,73					6.619.609,72	69,86%
	Ligações Prediais	89.622,72																										89.622,72
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		380.000,00																									380.000,00	4,01%
DESAPROPRIAÇÕES		52.000,00																									52.000,00	0,55%
TOTAL (R\$)		7.811.862,57	0,00	0,00	0,00	327.831,73	0,00	0,00	0,00	327.831,73	0,00	0,00	0,00	327.831,73	0,00	0,00	24.570,21	327.831,73	0,00	0,00	0,00	327.831,73	0,00	0,00	0,00	9.475.591,45	-	
%		82,44%	0,00%	0,00%	0,00%	3,46%	0,00%	0,00%	0,00%	3,46%	0,00%	0,00%	0,00%	3,46%	0,00%	0,00%	0,26%	3,46%	0,00%	0,00%	0,00%	3,46%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%	

Nota: No custo de cada unidade foram considerados os custos do canteiro e administração da obra (1,2%) e dos eventuais (20%) para as obras não previstas

2.2. SIAA ACUPE/SAUBARA

O município de Saubara é abastecido por um único sistema, o qual atualmente é integrado ao distrito de Acupe e à localidade de Itapema, em Santo Amaro. Este SIAA encontra-se sob a jurisdição da Unidade Regional de Candeias – UMS e sua operação é de responsabilidade do Escritório Local de Saubara.

O SIAA Acupe/Saubara possui, além da captação superficial no rio Grande, também chamado rio Irauí, captação subterrânea através de seis poços tubulares, sendo dois localizados no distrito de Saubara (sede municipal), dois no distrito de Cabuçu e dois no distrito de Bom Jesus dos Pobres, visando o reforço e a descentralização no abastecimento de água.

A maior parte da água captada é tratada na Estação de Tratamento de Água (ETA), localizada na sede municipal, que além de Saubara, atende às localidades de Acupe e Itapema em Santo Amaro, além das localidades de Cabuçu e Bom Jesus dos Pobres no período de alta estação. A água captada nos poços de Cabuçu recebem tratamento no reservatório de distribuição e em Bom Jesus dos Pobres o tratamento da água captada nos poços se dá numa estação de tratamento compacta. Em Saubara, o sistema de tratamento tem capacidade nominal de cerca de 50 L/s, opera em média 20 h/dia, enquanto a ETA de Bom Jesus dos Pobres tem capacidade nominal de tratamento de 10 L/s e opera em média 10 h/dia.

Visando ao maior entendimento da concepção das alternativas estudadas, neste item serão abrangidos também o SAA de São Brás e a localidade de Bângala, os quais serão integrados ao SIAA Acupe/Saubara devido ao Projeto de Ampliação (EMBASA, 2004), que já está em processo de implantação.

O sistema de abastecimento de água da localidade de São Brás entrou em operação no ano de 1986. Este sistema também é operado pelo Escritório Local de Santo Amaro. O SAA de São Brás atende a aproximadamente 600 economias, operando em média 9 horas/dia (EMBASA, 2014).

A captação se dá em manancial superficial, o rio Timbó, de onde a água bruta é recalçada para a Estação de Tratamento de Água (ETA), a qual é composta por um Filtro de Fluxo Ascendente, comumente chamado de Filtro Russo, de onde a água tratada segue por gravidade para um tanque de contato no qual são dosados os produtos químicos. Deste ponto, a água é, então, recalçada para o Reservatório Apoiado de Distribuição (RAD), com capacidade de 50 m³, para ser distribuída.

A localidade de Bângala, por sua vez, encontra-se na zona rural de Santo Amaro e atualmente não possui sistema de abastecimento. Com o Projeto de Ampliação do SIAA Acupe/Saubara, esta localidade será abastecida por meio de uma derivação na Adutora Principal de Água Tratada projetada.

De acordo com o Projeto de Ampliação (2004), as unidades do SIAA Acupe/Saubara, SAA de São Brás e a localidade de Bângala passarão basicamente pelas seguintes intervenções:

- Implantação de adutora principal que parte da ETA de Santo Amaro e vai até a localidade de Bom Jesus dos Pobres e ao longo deste percurso abastece as localidades de São Brás, Bângala, Acupe, Itapema, Saubara e Cabuçu;
- Implantação das subadutoras de Acupe, Itapema, Bângala e para as Zonas Alta e Baixa de Cabuçu;
- Implantação de Estações Elevatórias de Água Tratada em Acupe e Saubara;
- Implantação dos seguintes reservatórios:
 - RAD 300 m³ e RAD 500 m³ em Saubara;
 - Dois RAD 300 m³ na Zona Baixa 1 de Cabuçu;
 - RAD 500 m³ na Zona Baixa 2 de Cabuçu;
 - RAD 250 m³ em Bom Jesus dos Pobres;

- RAD 500 m³ na localidade de Acupe.
- Melhorias nos seguintes reservatórios existentes:
 - RAD 200 m³ e RED 50 m³ em Saubara;
 - RAD 100 m³ em Cabuçu;
 - RAD 50 m³ em Bom Jesus dos Pobres;
- Ampliação e melhoria da atual Rede de Distribuição das localidades atendidas - São Brás, Bângala, Acupe, Itapema, Saubara, Cabuçu e Bom Jesus dos Pobres;
- Implantação de novas ligações domiciliares nas localidades atendidas - São Brás, Bângala, Acupe, Itapema, Saubara, Cabuçu e Bom Jesus dos Pobres.

Conforme mencionado anteriormente no item referente à avaliação do SAA de Santo Amaro, tendo em vista que as obras previstas no Projeto de Ampliação (2004) já estão sendo executadas e deverão ser concluídas brevemente, considerou-se as unidades projetadas como existentes, identificando a necessidade ou não de obras complementares.

2.2.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada

No caso do SIAA Acupe/Saubara, o estudo realizado consistiu na busca de soluções complementares ao Projeto de Ampliação deste sistema, que já foi licitado e se encontra em processo de implantação. A descrição das obras este SIAA se inicia a partir do sistema distribuidor - estações elevatórias e adutoras de água tratada, reservatórios e rede de distribuição -, tendo em vista que o mesmo aproveitará a água tratada na ETA de Santo Amaro, cujo sistema produtor - captação, adutora de água bruta e tratamento - foi avaliado anteriormente.

2.2.1.1. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

a) Estações Elevatórias de Água Tratada de São Brás

A estação elevatória de São Brás - dois CMB (1+1 reserva) com capacidade igual a 2,22 L/s cada, AMT igual a 60 mca e potência de 3 CV - continuará sendo utilizada, tendo em vista as boas condições verificadas nas etapas de diagnóstico. As suas intervenções consistem na substituição de peças, visando ao aumento da durabilidade dos conjuntos elevatórios.

b) Estações Elevatórias de Água Tratada de Saubara

As estações elevatórias existentes em Saubara e Bom Jesus dos Pobres serão desativadas, segundo o Projeto de Ampliação mencionado. No lugar destas, serão implantados dois conjuntos elevatórios, sendo um de reserva, que abastecerão o RED 50 - existente na ETA de Saubara.

Apesar dos conjuntos elevatórios previstos no Projeto de Ampliação, será necessária a implantação de um terceiro conjunto motobomba para recalque da vazão excedente, 7,74 L/s. O novo conjunto elevatório que deverá ser adquirido para complemento às demandas deverá ter as seguintes características (**Quadro 2.10**):

Quadro 2.10 - Características do conjunto motobomba a ser adquirido - EEAT de Saubara

QUANTIDADE	VAZÃO (L/s)	POTÊNCIA (CV)	ALTURA MANOMÉTRICA (mca)
1+1	7,74	3	16

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

c) *Estações Elevatórias de Água Tratada de Acupe*

O Projeto de Ampliação prevê para o distrito de Acupe a implantação de conjunto elevatório para recalque para Saubara e para Zona Alta de Acupe. Esta estação elevatória será composta por dois conjuntos motobomba, sendo um de reserva, cujas bombas serão do tipo centrífuga de eixo horizontal multiestágio.

A partir da análise das características apresentadas no **Quadro 2.11**, observa-se que o conjunto motobomba atenderá com folga à evolução das demandas até o final de plano (2040).

Quadro 2.11 - Características do Conjunto Motobomba em Comparação com as Demandas em Estudo

CARACTERÍSTICAS DO CONJUNTO MOTOBOMBA		DEMANDAS (*)					
		2015	2020	2025	2030	2035	2040
Vazão (L/s)	312,88						
Altura Manométrica (mca)	58	109,42	112,96	116,46	119,88	123,24	125,98
Potência Nominal (CV)	100						

(*) Demandas consideradas apenas para as localidades abastecidas a partir da estação elevatória (Zona Alta de Acupe, Itapema Saubara, Cabuçu e Bom Jesus dos Pobres)

Fonte: EMBASA, 2004.

d) *Subadutoras de Água Tratada de São Brás*

A linha adutora de água tratada existente compreende trecho que aduz água tratada da ETA para o RAD de 50 m³, para então ser distribuída na localidade de São Brás; A adutora é ferro fundido (FoFo), DN100, e possui extensão total de 1.620 metros

Devido ao bom estado de conservação da subadutora existente, a mesma será inteiramente aproveitada para abastecimento da localidade de São Brás, sendo necessárias apenas intervenções referentes a melhorias na unidade.

e) *Subadutoras de Água Tratada de Saubara*

As subadutoras existentes que partem da ETA de Saubara para abastecer as localidades de Acupe e Itapema serão desativadas, pois estas localidades serão atendidas a partir de derivação na adutora principal. As subadutoras que abastecem as Zonas Alta e Baixa de Saubara, por sua vez, possuem as seguintes características:

- Trecho ETA de Saubara - Rede de distribuição (Zona Baixa de Saubara): Extensão total 1.915 m; DN 150; material PVC;
- Trecho ETA de Saubara - Rede de distribuição (Zona Alta de Saubara): Extensão total aproximadamente 100 m; DN 50; material PVC;

Em final de plano (ano de 2040), as adutoras existentes na Zona Alta (DN 50; extensão 100 m) e na Zona Baixa de Saubara (DN 150; extensão 1915 m) irão apresentar elevadas perdas de carga e altas velocidades ao se considerar o incremento da vazão no período avaliado.

Feitas estas considerações, previu-se a implantação de um reforço nas adutoras existentes. Como pode ser observado no **Quadro 2.12** a implantação de tubos em paralelo de DN 75 e DN 200, nas Zonas Alta e Baixa respectivamente, reestabelecem o correto funcionamento das mesmas em todo o período avaliado.

Quadro 2.12 - Comportamento das adutoras - Zona Alta e Zona Baixa - após as intervenções

ZONA	DIÂMETRO	ANO	2015	2040
		DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	3,14	3,60
ZONA ALTA	DN50+DN75 Deq = 82,63	V (m/s)	0,59	0,67
		Hf (m)	0,54	0,71
		J (m/km)	5,44	7,05
ZONA BAIXA	DN150+DN200 Deq = 227,38	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	33,69	38,67
		V (m/s)	0,83	0,95
		Hf (m)	5,70	7,44
		J (m/km)	2,98	3,89

Nota: Deq - diâmetro equivalente; V - velocidade; Hf - perda de carga distribuída; J - perda de carga unitária.

Fonte: EMBASA, 2004.

f) *Subadutoras de Água Tratada de Cabuçu*

Na localidade de Cabuçu há três subadutoras: subadutora da Zona Baixa 1 (DN 200; extensão 156 m), a subadutora que atenderá a Zona Baixa 2 (DN 200; extensão 309 m) e a subadutora existente na Zona Alta de Cabuçu (DN 150; extensão 5.601 m). Estas adutoras foram avaliadas considerando-se o percentual da demanda total de Cabuçu de acordo com cada zona de abastecimento. A partir dos resultados apresentados no **Quadro 2.13**, conclui-se que as subadutoras operam em boas condições atualmente e poderão ser aproveitadas até o final de plano (2040).

Quadro 2.13 - Avaliação das subadutoras de Cabuçu

ZONA	ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA* (L/s)	V (m/s)	Hf (m)	J (m/km)
ZONA BAIXA 1	2015	22,84	0,73	0,42	2,68
	2040	26,35	0,84	0,55	3,52
ZONA BAIXA 2	2015	25,42	0,81	1,02	3,29
	2040	29,24	0,93	1,33	4,29
ZONA ALTA	2015	7,48	0,42	11,74	2,10
	2040	8,64	0,49	15,57	2,78

(*) Demanda referente à Zona Baixa 1 - 57,72% da demanda total para Cabuçu; Zona Baixa 2 - 23,36% da demanda total para Cabuçu e ao Setor 1 de Bom Jesus dos Pobres - 54,37 % da demanda total para Bom Jesus dos Pobres; Zona Alta - 18,92% da demanda total para Cabuçu

Nota: V - velocidade; Hf - perda de carga distribuída; J - perda de carga unitária.

Fonte: EMBASA, 2004.

g) *Subadutoras de Água Tratada de Bom Jesus dos Pobres*

A subadutora de água tratada existente em Bom Jesus dos Pobres (DN 100, extensão 286 m) é responsável pelo abastecimento do Setor 2 desta localidade, tendo em vista que o Setor 1 é abastecido a partir da Zona Baixa 2 de Cabuçu.

Esta subadutora não atende às condições de funcionamento, apresentando alta perda de carga e alta velocidade inclusive no ano de 2015 - cenário atual. Deste modo, previu-se a implantação de tubulação DN 150 como reforço de modo a reestabelecer o correto funcionamento da mesma em todo o período avaliado, como pode ser observado no **Quadro 2.14**.

Quadro 2.14 - Comportamento hidráulico da subadutora de Bom Jesus dos Pobres - Setor 2 - após as intervenções

DIÂMETRO	ANO	2015	2040
	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	13,58	15,59
DN100+DN150 Deq = 165,41	V (m/s)	0,63	0,73
	Hf (m)	0,75	0,98
	J (m/km)	2,63	3,42

(*) Demanda referente ao Setor 2 - 45,63% da demanda total para Bom Jesus dos Pobres

Nota: V - velocidade; Hf - perda de carga distribuída; J - perda de carga unitária.

Fonte: EMBASA, 2014.

h) Subadutora de Água Tratada de Bângala

Para a localidade de Bângala, localizada na zona rural de Santo Amaro, o Projeto de Ampliação prevê a implantação de uma subadutora de água tratada de DN 50, 1.000 metros de extensão em PVC PBA CL 12. Entretanto, o diâmetro originalmente previsto para a subadutora - DN 50 - não poderá ser mantido, tendo em vista que o mesmo implicaria em perdas de carga elevadas. Deste modo, conforme é apresentado no **Quadro 2.15**, o diâmetro a ser implantado será DN 75.

Quadro 2.15 - Comportamento hidráulico da subadutora de Bângala

DIÂMETRO	ANO	2015	2040
	DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	1,05	1,44
DN 75	V (m/s)	0,24	0,33
	Hf (m)	1,42	2,61
	J (m/km)	1,42	2,61

Nota 1: Não haverá reservatórios na localidade de Bângala, então a adutora projetada aduzirá a demanda máxima horária;

Nota 2: V - velocidade; Hf - perda de carga distribuída; J - perda de carga unitária.

Fonte: EMBASA, 2014.

i) Adutora Principal de Água Tratada

Ainda no que diz respeito ao sistema adutor de água tratada, já está em processo de implantação a adutora principal de água tratada, prevista no Projeto de Ampliação (EMBASA, 2004). Esta parte da ETA de Santo Amaro segue até a localidade de Bom Jesus dos Pobres, acompanhando o traçado da BA-878 e extensão total de 33.844 m, divididos em três trechos, a saber:

- AAT1 da ETA de Santo Amaro até Acupe, com 15.394 m de extensão;
- AAT2 - Trecho Acupe/Saubara -, com 9.1478 m de extensão; e
- AAT3 - Trecho Saubara/Bom Jesus dos Pobres -, com 9.360m de extensão.

O primeiro trecho de adução (AAT1) está dividido em três trechos, em PRFV e FoFo e diâmetro 400 mm. Neste trecho há duas derivações: uma em São Brás e a outra na localidade de Bângala, ambas com estruturas de controle das vazões veiculadas na subadutora. O segundo trecho da adutora principal - AAT2 - subdivide-se em dois trechos, sendo o primeiro projetado com 5.685 m de extensão e DN 350, e o segundo em paralelo com uma tubulação existente (DN200), de 3.493 m e DN 300. A partir de Saubara, segue o último trecho da adutora principal - AAT3 -, que vai até o distrito de Bom Jesus dos Pobres. Esta adutora é dividida em três trechos, delimitados pelas derivações existentes para a Zona Baixa 1 e Zona Baixa 2 de Cabuçu.

Avaliando-se o comportamento da adutora principal - resultados apresentados no **Quadro 2.16** a seguir -, frente às demandas no período de estudo avaliado, observa-se que o sistema de adução principal operará de forma satisfatória até o final de plano, no ano de 2040.

Quadro 2.16 - Avaliação do Comportamento da Adutora Principal de Água Tratada no Período de 2015 a 2040

TRECHO DE ADUÇÃO		Características da Adução		2015				2040			
		DN	L (m)	Q (L/s)	V (m/s)	Hf (m)	J (m/km)	Q (L/s)	V (m/s)	Hf (m)	J (m/km)
AAT1 - Santo Amaro/Acupe	Santo Amaro - São Brás	400	5.010	119,77	0,95	9,64	1,92	135,21	1,08	12,17	2,43
	São Brás - Bângala	400	4.048	116,74	0,93	7,42	1,83	132,79	1,06	9,5	2,35
	Bângala - Acupe	400	6.335	116,04	0,92	11,48	1,81	131,83	1,05	14,66	2,31
AAT2 - Acupe/Saubara	Acupe - Itapema	350	5.685	108,69	1,13	17,84	3,14	125,98	1,31	23,71	4,17
	Itapema - Saubara (novo+exist)	DN 300 // DN 200 = Deq 328,72	3.493	106,15	1,25	14,39	4,12	122,09	1,44	18,86	5,4
AAT3 - Santo Amaro/Acupe	Saubara - Zona Baixa 1 de Cabuçu	250	3.420	69,32	1,41	24,89	7,28	77,67	1,58	31,03	9,07
	Zona Baixa 1 de Cabuçu - Zona Baixa 2 de Cabuçu	250	3.080	46,48	0,95	10,39	3,04	52,04	1,06	12,9	3,77
	Zona Baixa 2 de Cabuçu - Bom Jesus dos Pobres	250	2.860	37,24	0,76	6,32	2,21	41,67	0,85	7,83	2,74

Nota: L - extensão da tubulação; Q - demanda máxima diária; V - velocidade; Hf - perda de carga distribuída; J - perda de carga unitária.

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

2.2.1.2. Centro de Reservação

Sobre os centros de reservação existentes em São Brás, Acupe, Itapema, Saubara, Cabuçu e Bom Jesus dos Pobres, estes foram avaliados de acordo com a reservação requerida para início, final e meio de plano - anos de 2014, 2040 e 2028, respectivamente. Concluiu-se a partir da verificação das adutoras existentes e projetadas - considerando o acréscimo da vazão no coeficiente da hora de maior consumo ($K_2 = 1,5$), que o aproveitamento dos mesmos seria mais vantajoso, segundo a relação:

$$\text{Vazão aduzida} = \text{Vazão atendida pelo reservatório } L/s + [(\text{Vazão do ano avaliado} - \text{Vazão atendida pelo reservatório}) * 1,5]$$

Deste modo, conforme é apresentado resumidamente no **Quadro 2.17**, serão necessárias as seguintes intervenções, levando em consideração as intervenções do Projeto de Ampliação (EMBASA, 2004):

Quadro 2.17 - Resumo das intervenções necessárias para os reservatórios existentes em São Brás, Acupe, Itapema, Saubara, Cabuçu e Bom Jesus dos Pobres

LOCALIDADE	ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO REQUERIDA (m³)	INTERVENÇÃO
São Brás	2014	3,04	87,55	Aproveitamento da reservação existente - RAD 50 m³.
	2028	2,81	80,99	
	2040	2,42	69,62	
Acupe	2014	7,36	211,97	Implantação de RAD 500 m³ conforme previsto em projeto.
	2028	6,81	196,13	
	2040	5,85	168,48	
Itapema	2014	2,49	71,77	Implantação de RED 150 m³
	2028	3,25	93,57	
	2040	3,89	111,89	
Saubara - Zona Alta	2014	3,12	89,77	Aproveitamento da reservação existente - RED 50 m³.
	2028	3,40	97,87	
	2040	3,60	103,74	
Saubara - Zona Baixa	2014	33,46	963,73	Aproveitamento da reservação existente - RAD 200 m³ e implantação de RAD 500 m³ e RAD 300 m³, conforme já contratado pela EMBASA.
	2028	36,48	1050,67	
	2040	38,67	1113,64	
Cabuçu - Zona Alta	2014	7,44	214,31	Aproveitamento da reservação existente - RAD 100 m³.
	2028	8,08	232,56	
	2040	8,64	248,75	
Cabuçu - Zona Baixa 1	2014	22,70	653,80	Implantação de dois RAD 300 m³ conforme previsto em projeto e já contratado pela EMBASA.
	2028	24,63	709,49	
	2040	26,35	758,86	
Cabuçu - Zona Baixa 2	2014	25,28	727,92	Implantação de RAD 500 m³ conforme previsto em projeto e já contratado pela EMBASA.
	2028	27,38	788,51	
	2040	29,24	842,15	
Bom Jesus dos Pobres - Setor 2	2014	13,50	388,87	Implantação de RAD 250 m³ conforme previsto em projeto e já contratado pela EMBASA.
	2028	14,61	420,81	
	2040	15,59	449,06	

Nota: A capacidade de reservação necessária foi calculada segundo a relação $V(m^3) = 1/3 * Demanda_{máx.diária} (L/s) * 86,4$

Fonte: Adaptado de EMBASA, 2004; GEOHIDRO, 2014.

2.2.1.3. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

As intervenções propostas para as redes de distribuição, consistem na correção de falhas verificadas ao ser realizado o diagnóstico das mesmas, principalmente no que diz respeito à elevada perda de carga. Estas intervenções caracterizam-se pela implantação de tubulações de reforço visando ao reestabelecimento das pressões na rede, a partir da redução da perda de carga nas tubulações de modo que o sistema de distribuição opere satisfatoriamente durante o período avaliado (2015-2040).

Salienta-se que não foram previstas intervenções na rede secundária, tendo em vista que as redes de distribuição foram inteiramente avaliadas com base no cadastro das mesmas, apresentados no Projeto de Ampliação (2004).

No **Quadro 2. 18** estão resumidas as intervenções nas redes de distribuição avaliadas.

Quadro 2. 18 - Resumo das intervenções na rede de distribuição - SIAA Acupe Saubara

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)											
		SÃO BRÁS	ACUPE	ITAPEMA	BÂNGALA	SAUBARA		CABUÇU			BOM JESUS DOS POBRES		TOTAL
						ALTA	BAIXA	ALTA	BAIXA 1	BAIXA 2	SETOR 1	SETOR 2	
50	PVC PBA CL 20	690	2.596	1.107	1.179	290	1.097	287	399	-	150	170	7.965
75	PVC PBA CL 20	73	1.884	171	11	-	-	545	632	-	-	995	4.311
100	PVC PBA CL 20	-	802	170	-	-	-	197	-	-	1.881	1.433	4.483
150	PVC DE FºFº	-	525	-	-	-	530	-	345	-	1.666	145	3.211
200	PVC DE FºFº	-	174	-	-	-	285	-	990	-	45	80	1.574
250	PVC DE FºFº	-	-	-	-	-	320	-	-	1.193	298	384	2.195
350	PVC DE FºFº	-	-	-	-	-	-	-	430	-	-	-	430
TOTAL		763	5.981	1.448	1.190	290	2.232	1.029	2.796	1.193	4.040	3.207	24.169

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.2.1.4. Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA. Por outro lado, o número atual de domicílios residenciais foi estimado a partir da população projetada de 2015 e da taxa de ocupação fornecida pelo IBGE (Censo, de 2010).

Com tal critério, chegou-se a um total de 298 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo do SAA de São Brás.

Em Bângala foi prevista a implantação de 137 ligações domiciliares. Com relação ao SIAA Acupe/Saubara, as ligações domiciliares não foram contabilizadas pois as intervenções nas mesmas já foram licitadas.

Na **Figura 2.3** a seguir é apresentado um croqui esquemático do SIAA Acupe/Saubara, considerando as intervenções previstas no Projeto de Ampliação bem como intervenções complementares, inclusive as unidades com obras em andamento.

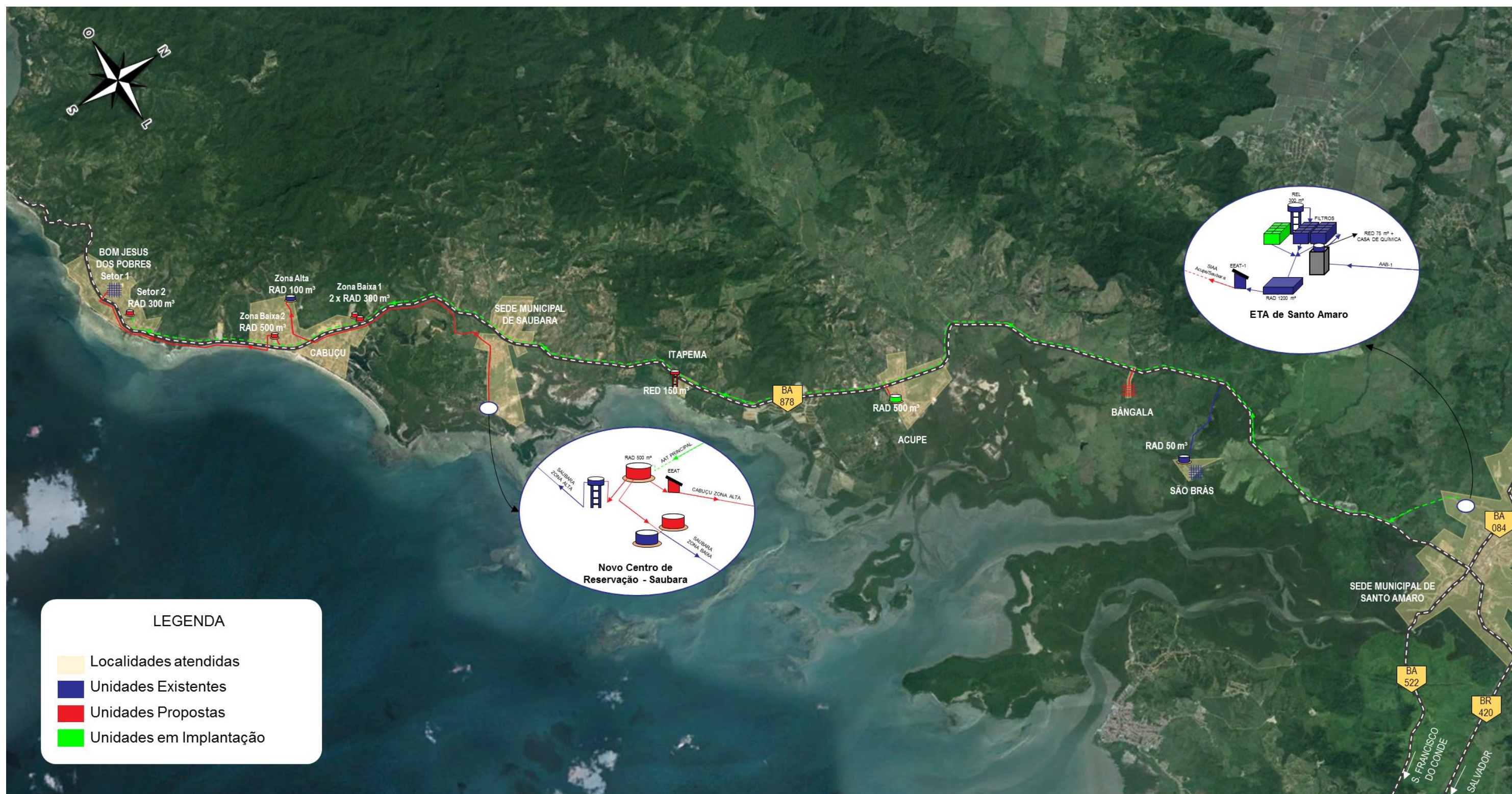


Figura 2.3 - Concepção Proposta para o SIAA Acupe/Saubara

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.2.1.5. Custo das Intervenções Propostas

A partir dos estudos de concepção e viabilidade, chegou-se a um valor de aproximadamente R\$ 5 milhões para a implantação das intervenções complementares ao Projeto de Ampliação do SIAA Acupe/Saubara, conforme demonstrado no **Quadro 2. 19** apresentado a seguir. Cabe mencionar que as intervenções previstas em Projeto de Ampliação, cujas obras já foram licitadas e estão andamento, não foram consideradas na composição dos custos.

a) Custo de Obras

Quadro 2. 19 - Custo total das intervenções do sistema - SIAA Acupe/Saubara

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				67.934,79
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				4.717.693,59
2.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				17.615,50
	EE1 - Conjunto motor-bomba para RED 50 e Zona Alta de Cabuçu- Potência 3 CV	un	1	17.270,00	17.270,00
	Melhoria EE1 de São Brás - CMB para Rede de Distribuição- Potência 3 CV	un	1	345,50	345,50
2.2	ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA				623.498,64
	Melhorias na adutora RAD - Rede de Distribuição de São Brás - DN 100 FºFº	m	16	81,24	1.316,09
	Trecho Derivação p/ Rede de distribuição de Bângala - DN 75 PVC PVA CL 12	m	1.000,0	81,24	81.240,00
	Tubulação de reforço - Zona Alta de Saubara- DN 75 PVC PBA CL12	m	100	81,24	8.124,00
	Tubulação de reforço - Zona Baixa de Saubara- DN 200 PVC DE FºFº	m	1.915	245,45	470.036,75
	Melhorias na Adutora de Cabuçu - Zona Baixa 1 - DN 200 PVC DE FºFº	m	1,6	245,45	382,90
	Melhorias na Adutora de Cabuçu - Zona Baixa 2 - DN 200 PVC DE FºFº	m	3,1	245,45	758,44
	Melhorias na Adutora de Cabuçu - Zona Alta - DN 200 PVC DE FºFº	m	56	180,23	10.094,68
	Tubulação de reforço - Setor 2 de Bom Jesus dos Pobres - DN 150 PVC DE FºFº	m	286,0	180,23	51.545,78
2.3	RESERVAÇÃO				143.520,14
	Melhorias do Reservatório Apoiado 50 m³ em São Brás	un	1	1.726,00	1.726,00
	Reservatório Elevado 150 m³ em Itapema	un	1	133.000,00	133.000,00
	Melhorias do Reservatório Elevado 50 m³ em Saubara	un	1	2.660,00	2.660,00
	Melhorias do Reservatório Apoiado 200 m³ em Saubara	un	1	3.953,14	3.953,14
	Melhorias do Reservatório Apoiado 100 m³ em Cabuçu	un	1	2.181,00	2.181,00
2.4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE SAUBARA, CABUÇU E BOM JESUS DOS POBRES				2.851.036,84
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	2.393	84,86	203.069,98
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	2.172	99,42	215.940,24

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
	PVC PBA CL 20 - DN 100	m	3.511	111,64	391.968,04
	PVC DE FºFº - DN 150	m	2.686	204,43	549.098,98
	PVC DE FºFº - DN 200	m	1.400	288,41	403.774,00
	PVC DE FºFº - DN 250	m	2.195	366,06	803.501,70
	FºFº - DN 350	m	430	659,73	283.683,90
2.5	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE SÃO BRÁS, ACUPE, ITAPEMA E BÂNGALA				951.522,47
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	5.572	84,86	472.839,92
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	2.139	99,42	212.659,38
	PVC PBA CL 20 - DN 100	m	972	111,64	108.514,08
	PVC DE FºFº - DN 150	m	525	204,43	107.325,75
	PVC DE FºFº - DN 200	m	174	288,41	50.183,34
2.6	LIGAÇÕES PREDIAIS				130.500,00
	Ligações domiciliares de São Brás	un	298	300,00	89.400,00
	Ligações domiciliares de Bângala	un	137	300,00	41.100,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				943.538,72
TOTAL					5.729.167,10

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

2.2.2. Adaptações Necessárias no Sistema Existente

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade, fica claro que apesar da existência de Projeto de Ampliação, há a necessidade de algumas intervenções de caráter complementar no SIAA Acupe/Saubara, conforme relacionadas a seguir.

- Implantação de novo conjunto elevatório para reforço da Estação Elevatória prevista para o abastecimento do Reservatório Elevado de 50 m³ e da Zona Alta de Cabuçu - Potência: 3 CV;
- Implantação de Reservatório Elevado, capacidade 150 m³ na localidade de Itapema, ainda não licitado;
- Implantação de 298 novas ligações domiciliares em São Brás.

2.2.3. Definição das Etapas de Obras

Todas as intervenções previstas para o SIAA Acupe/Saubara foram consideradas em etapa única - Período 1 - que devem ser realizadas no primeiro ano de vigência do Plano (2016), tendo em vista que as unidades existentes não atendem às demandas previstas atualmente. Salienta-se que estas intervenções têm caráter complementar ao Projeto de Ampliação (EMBASA, 2004) para o SIAA, já em processo de implantação.

2.2.4. Cronograma de Investimentos

No **Quadro 2.20** é apresentado o cronograma físico-financeiro a valor corrente. Este cronograma reflete as etapas de obra, que contemplam todos os investimentos necessários e indicam as ações emergenciais, de curto, médio e longo prazo, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do referente trabalho.

Quadro 2.20 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA Acupe/Saubara - Valor Corrente

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO TOTAL A VALOR CORRENTE (R\$)																									%		
		PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6				TOTAL (R\$)			
ANO		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	TOTAL (R\$)	%	
SISTEMA PRODUTOR	Captação																										0,00	0,00%	
	Estações Elevatórias																											0,00	0,00%
	Aduotoras																											0,00	0,00%
	ETA																											0,00	0,00%
SISTEMA DISTRIBUIDOR	Estações Elevatórias	21.392,26																									21.392,26	0,37%	
	Aduotoras	757.176,75																										757.176,75	13,19%
	Reservatórios	174.290,86																										174.290,86	3,04%
	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	4.617.828,03																										4.617.828,03	80,46%
	Ligações Prediais	158.479,20																										158.479,20	2,76%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS																												0,00	0,00%
DESAPROPRIAÇÕES		10.000,00																										10.000,00	0,17%
TOTAL (R\$)		5.739.167,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.739.167,10	-	
%		100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%	

Nota: No custo de cada unidade foram considerados os custos do canteiro e administração da obra (1,2%) e dos eventuais (20%) para as obras não previstas

2.3. SIAA DAS LOCALIDADES DE PLANALTO

O atual SIAA do Planalto entrou em operação no ano de 2013 e atende as localidades de Sítio Camaçari, Santa Catarina, Nova Suíça e Tabuleiro. Este sistema também é operado pelo Escritório Local de Santo Amaro e pela mesma equipe que opera os sistemas da sede municipal de Santo Amaro, São Brás e Pedras.

O sistema possui um total de 700 economias, sendo 587 ativas, 103 inativas e 10 suprimidas, atendendo uma população de aproximadamente 2.100 habitantes, com um regime de operação de 11 horas/dia, em média (EMBASA, 2014).

A água de abastecimento é proveniente de 2 (dois) poços tubulares profundos (P01 e P02), cujo tratamento da água consiste em simples desinfecção da água, realizada na área do Poço - P01.

Na área de abrangência deste sistema existe um Projeto de Ampliação, intitulado “*Projeto Básico do SIAA das Localidades do Planalto de Santo Amaro*” (EMBASA, 2013), que inclui as localidades rurais de Bela Vista, Ponta do Carvão, KM 25, Pitanga, Cepel e Lama Branca. Por conta disto, o referido projeto foi tomado como base para os estudos realizados no presente trabalho, referentes às melhorias ou alternativas estudadas frente aos problemas verificados na etapa de diagnóstico.

As intervenções previstas no Projeto de Ampliação do SIAA de Planalto consistem em:

- Ampliação da captação juntamente com o aproveitamento dos poços atualmente utilizados. A água bruta captada será encaminhada para a Estação de Tratamento existente;
- Implantação de adutora de água tratada, que terá aproximadamente 9.500 metros de extensão e DN 150, operando por recalque;
- Implantação dos seguintes centros de reservação:
 - RAD 50 m³ (caixa de reunião na área da ETA);
 - RED 150 m³ (distribuição para as localidades de Santa Catarina, Sítio Camaçari, Tabuleiro, Nova Suíça e Bela Vista);
 - RED 100 m³ (distribuição para Ponta do Carvão e KM 25); e
 - RED 50 m³ (distribuição para Cepel e Lama Branca).

2.3.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada

As alternativas consideradas para a ampliação do SIAA das localidades de Planalto diferiram na localização e concepção do sistema de captação e, principalmente, conseqüentes mudanças do respectivo sistema adutor. Para tais ampliações foram estudadas alternativas que contemplam a ampliação da captação subterrânea - perfuração de novos poços -, ou a derivação da adutora de água tratada do SIAA Acupe/Saubara.

Os estudos realizados concluíram que a alternativa que aproveita as unidades existentes com a implantação do sistema adutor para atender novas localidades apresenta uma larga vantagem, econômica, operacional e ambiental sobre a segunda opção, que considerava a derivação na AAT do SIAA Acupe/Saubara.

A seguir serão apresentadas as intervenções previstas para a alternativa selecionada, considerando o “*Projeto Básico do SIAA das Localidades do Planalto de Santo Amaro*” (EMBASA, 2013), anteriormente mencionado.

2.3.1.1. Captação

O Projeto de Ampliação existente para o SIAA de Planalto prevê o aproveitamento dos poços existentes, com a implantação de novo poço. Apesar de serem contabilizados três poços existentes, apenas dois deles encontram-se em funcionamento atualmente, conforme apresentado anteriormente na etapa de diagnóstico

do sistema (GEOHIDRO, 2014). Deste poço projetado será captada uma vazão de 18,5 m³/h, ou 5,14 L/s, que somada à capacidade dos poços existentes, 7,5 L/s, totaliza uma vazão de 12,64 L/s.

Mesmo considerando as intervenções do Projeto de Ampliação do SIAA de Planalto, a ampliação da captação será necessária, tendo em vista que a demanda das localidades abrangidas pelo sistema e seu respectivo Projeto de Ampliação são superiores à capacidade de produção destes poços - considerando os dados disponíveis, referentes à vazão captada pelas bombas. No **Quadro 2. 21** é apresentada a evolução destas demandas, as quais atualmente são superiores à capacidade total do sistema - 12,64 L/s.

Quadro 2. 21 - Evolução da Demanda Máxima Diária do Projeto de Ampliação do SIAA de Planalto

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s) (*)
2014	15,61
2028	14,33
2040	12,10

(*) As demandas apresentadas abrangem, além das localidades de Sítio Camaçari, Santa Catarina, Nova Suíça e Tabuleiro (atualmente abastecidas pelo SIAA de Planalto), Bela Vista, Cepel, KM 25, Lama Branca e Ponta do Carvão. Todas elas inseridas na Zona de Abastecimento Pedra Planalto, estudada em volumes anteriores.

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Previu-se, portanto, a implantação de 2 poços tubulares com profundidade em torno de 200 metros com o objetivo de cobrir o déficit de 6,10 L/s - cerca de 11 m³/h -, considerando o acréscimo de 20% proveniente do tempo de 20 horas de funcionamento do sistema. Considerou-se que os poços novos serão implantados na região próxima à estação de tratamento, visando a redução de gastos com desapropriações e extensão de adutoras.

2.3.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

As estações elevatórias de água bruta consistem nas bombas de captação dos poços. Desta forma, e tendo em vista os riscos inerentes à substituição dos mesmos - obstrução do poço por equipamentos, ou desabamento das paredes -, as intervenções propostas para estes conjuntos elevatórios consistem na manutenção dos CMB existentes, considerando melhorias nas suas instalações.

Com relação aos novos poços, será necessária a instalação de três novas estações elevatórias: EEAB3, EEAB4 e EEAB5 (prevista no Projeto de Ampliação do SIAA de Planalto), respectivamente, de modo a complementar a demanda do sistema. As características das respectivas elevatórias, que estão indicadas a seguir.

- EEAB3: Q = 3,05 L/s, AMT = 91,07 m e Potência = 6 CV;
- EEAB4: Q = 3,05 L/s, AMT = 91,07 m e Potência = 6 CV;
- EEAB5: Q = 5,14 L/s, AMT = 91,07 m e Potência = 10 CV - segundo informações do Projeto de Ampliação (EMBASA, 2013).

Adutoras de Água Bruta

Conforme apresentado no **Quadro 2. 22**, a adutora existente - DN 100 - deverá ser substituída por uma nova tubulação de DN 150, a qual apresenta valores de velocidade e perda de carga dentro dos limites usualmente aplicados ($0,6 \leq V \leq 1,6$ m/s e $J \leq 10$ m/km). Observa-se que apesar de inicialmente a perda de carga unitária estar ligeiramente superior a 10 m/km, esta apresenta redução até o final de plano considerando a tendência de evolução das demandas.

Quadro 2. 22 - Comportamento da AAB com o diâmetro existente (DN 100) e o diâmetro sugerido (DN 150)

DIÂMETRO	ANO	2015	2040
	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	18,68	14,52
DN 150	V (m/s)	1,06	0,82
	Hf (m)	12,39	7,55
	J (m/km)	10,53	6,42

Nota: V - velocidade; Hf - perda de carga distribuída; J - perda de carga unitária.

Fonte: EMBASA, 2014.

Há ainda que se considerar as adutoras dos novos poços mencionados anteriormente, possuíram cerca de 20 metros de extensão. No **Quadro 2. 23** são apresentadas as características destas novas adutoras.

Quadro 2. 23 - Características das novas Sub Adutoras de Água Bruta (AAB) - SIAA de Planalto

ADUTORA	VAZÃO (L/s)	DN (mm)	V (m/s)	Hf (m)	J (m/km)
AAB1	3,05	75	0,69	0,22	0,19
AAB2	3,05	75	0,69	0,22	0,19
AAB3	5,14	100	0,65	0,14	0,12

Nota: V - velocidade; Hf - perda de carga distribuída; J - perda de carga unitária.

Fonte: EMBASA, 2013.

2.3.1.3. Estação de Tratamento

As intervenções que dizem respeito a ETA de Planalto seguirão as indicações do Projeto de Ampliação do SIAA de Planalto, que prevê a manutenção da tecnologia de tratamento existente - simples desinfecção.

Portanto, serão consideradas as intervenções previstas no Projeto de Ampliação do SIAA de Planalto, que consistem na implantação de unidades de reservação e estações elevatórias, com a manutenção da tecnologia de tratamento atualmente utilizada.

2.3.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada*Estações Elevatórias de Água Tratada*

Atualmente, o SIAA de Planalto não possui recalque após o tratamento, operando inteiramente por gravidade. Entretanto, a ampliação do mesmo prevê a implantação de duas estações elevatórias, de modo a atender as localidades mais distantes da Estação de Tratamento. As estações elevatórias projetadas terão as seguintes funções:

- A Estação Elevatória Água Tratada 1 (EEAT1) será constituída de dois Conjuntos Motobomba (CMB), com a função de abastecer o reservatório projetado de 150 m³, o qual abastecerá respectivamente as localidades de Santa Catarina, Sítio Camaçari, Tabuleiro, Nova Suíça e Bela Vista. As características da EEAT1 são apresentadas no **Quadro 2. 24**;

Quadro 2. 24 - Características do conjunto motobomba a ser adquirido (EEAT1)

QUANTIDADE	VAZÃO (L/s)	POTÊNCIA (CV)	ALTURA MANOMÉTRICA (mca)
1+1	6,84	3	17,38

Fonte: EMBASA, 2013

- A Estação Elevatória Água Tratada 2 (EEAT2), por sua vez, terá a função de recalcar a água tratada para o Reservatório Elevado de 50 m³ projetado para abastecer as outras localidades do sistema (KM 25, Ponta do Carvão e Pitanga). No **Quadro 2. 25** são apresentadas as características da EEAT2, já adequadas às demandas previstas para o ano de maior vazão (2014).

Quadro 2. 25 - Características da EEAT2 considerando o incremento das demandas

QUANTIDADE	VAZÃO (L/s)	POTÊNCIA (CV)	ALTURA MANOMÉTRICA (mca)
1+1	13,22	40	130

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

Adutoras de Água Tratada

Originalmente, no SIAA de Planalto não foram contabilizadas adutoras de água tratada, por se considerar que o reservatório existente se interligava com a rede de distribuição. Com o Projeto de ampliação deste sistema, entretanto, estão previstos cerca de 9.500 metros de adutoras visando ao abastecimento das localidades atualmente não atendidas.

No **Quadro 2. 26** estão apresentadas as características da adutora projetada, já considerando as adequações necessárias frente às demandas avaliadas.

Quadro 2. 26 - Avaliação do comportamento da AAT do SIAA de Planalto no período de 2015 a 2040

TRECHO DE ADUÇÃO		EEAT 1 - RED 150 m ³	EEAT2 - RED 100 m ³	RED 100 m ³ - DER. PITANGA	DER. PITANGA - RED 50 m ³
Características da Adução	DN	100	150	75	50
	L (m)	30	5.748	3.714	3.714
2015	Q (L/s)	2,38	10,51	2,67	2,67
	V (m/s)	0,30	0,59	0,60	1,36
	Hf (m)	0,04	18,65	32,14	187,17
	J (m/km)	1,24	3,40	8,65	50,39
2040	Q (L/s)	1,80	8,22	2,09	2,09
	V (m/s)	0,23	0,47	0,47	1,06
	Hf (m)	0,02	11,55	19,94	116,60
	J (m/km)	0,74	2,11	5,37	31,39

Nota: L - extensão da tubulação; Q - demanda máxima diária; V - velocidade; Hf - perda de carga distribuída; J - perda de carga unitária.

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

2.3.1.5. Centro de Reservação

Atualmente o SIAA de Planalto possui apenas uma unidade de reservação com capacidade total de 30 m³, que não é suficiente para suprir a reservação requerida no período avaliado. Os reservatórios que serão implantados segundo o Projeto de Ampliação, já adequados às demandas das localidades, são:

- O Reservatório Elevado de 150 m³ para atender as localidades de Santa Catarina, Sítio Camaçari, Tabuleiro, Nova Suíça e Bela Visa;
- Reservatório Elevado de 300 m³ para atendimento das demandas de Ponta do Carvão, KM 25 e a derivação para a localidade de Pitanga;
- Reservatório Elevado de 100 m³ para atender as localidades de Cepel e Lama Branca;
- Reservatório Apoiado de 450 m³ para a reunião das vazões.

2.3.1.6. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

A da rede de distribuição de Planalto terá como intervenções a desativação do trecho entre os nós 5 e 6 e implantação de trecho de DN 100, extensão de 50 metros. Além deste, foi contabilizada a implantação de redes de distribuição nas localidades de Ponta do Carvão, KM 25, Cepel e Lama Branca, que serão integradas pelo Projeto de Ampliação do SIAA de Planalto, e que atualmente não possuem sistema de

abastecimento. As extensões de rede foram estimadas levando-se em consideração a densidade da rede contabilizada, e a área destas localidades, tomando como base a delimitação dos setores censitários.

No **Quadro 2. 27** estão resumidos os diâmetros e extensões da rede de distribuição que serão substituídos.

Quadro 2. 27 - Resumo das intervenções na rede de distribuição - SIAA das Localidades de Planalto

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)					TOTAL
		INTERVENÇÕES REDE PRINCIPAL*	PONTA DO CARVÃO E KM 25	CEPEL E LAMA BRANCA	PITANGA	SUBS. REDE SECUNDÁRIA	
50	PVC PBA CL 20	-	9	70	31	2.009	2.119
75	PVC PBA CL 20	-	2	18	8	1.406	1.434
100	PVC PBA CL 20	50	-	-	-	402	452
TOTAL		50	11,23	87,5	38,23	4.018	4.205

* Rede de distribuição atualmente existente nas localidades de Bela Vista, Nova Suíça, Santa Catarina, Sítio Camaçari, Tabuleiro

Fonte: GEOHIDRO, 2015.

2.3.1.7. Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA. Por outro lado, o número atual de domicílios residenciais foi estimado a partir da população projetada de 2015 e da taxa de ocupação fornecida pelo IBGE (Censo, de 2010).

Com tal critério, chegou-se a um total de 810 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

Na **Figura 2.4** a seguir é apresentado um croqui esquemático do SIAA de Planalto, considerando as intervenções previstas no Projeto de Ampliação bem como intervenções complementares.

2.3.1.8. Custo das Intervenções Propostas

A partir dos estudos de concepção e viabilidade, chegou-se a um valor de aproximadamente R\$ 5 milhões para a implantação das intervenções do SIAA de Planalto, conforme demonstrado no **Quadro 2. 28** apresentado a seguir.

a) Custo de Obras

Quadro 2. 28 - Custo total das intervenções do sistema - SIAA de Planalto

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				71.099,25
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				4.937.448,20
2.1	CAPTAÇÃO				600.000,00
	Perfuração de Poço tubular - profundidade: 200m	un	2	300.000,00	600.000,00
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				33.400,00
	EEAB3 - Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 6 CV	un	1	9.100,00	9.100,00
	EEAB4 - Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 6 CV	un	1	9.100,00	9.100,00
	EEAB5 - Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 10 CV	un	1	15.200,00	15.200,00
2.3	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA				217.222,48
	Implantação de adutora DN 150 PVC DE F°F°	m	1.176	180,23	211.950,48
	Adutora poço - caixa de reunião - DN 75 PVC PBA CL 12	m	40	81,24	3.249,60
	Adutora poço - caixa de reunião - DN 100 PVC DE F°F°	m	20	101,12	2.022,40
2.4	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				2.060,00
	Melhorias e reparos na ETA existente	un	1	2.060	2.060,00
2.5	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				210.300,00
	EEAT1 - Conjunto motor-bomba - Potência 3 CV	un	1	17.300,00	17.300,00
	EEAT2 - Conjunto motor-bomba - Potência 40 CV	un	1	193.000,00	193.000,00
2.6	ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA				1.731.617,82
	Trecho EEAT 1/RED 150 - DN 100 PVC DE F°F°	m	30	101,12	3.033,60
	Trecho EEAT 2/ RED 300 - DN 150 F°F°	m	5.748,0	247,10	1.420.330,80
	Trecho RED 300/ Derivação p/ Pitanga - DN 75 F°F°	m	33,0	197,82	6.528,06
	Trecho Derivação p/ Pitanga/ RED 100 - DN 75 PVC PVA CL 12	m	3.714,0	81,24	301.725,36
2.7	RESERVAÇÃO				1.527.000,00
	Reservatório Apoiado 450 m³	un	1	435.000,00	435.000,00
	Reservatório Elevado 300 m³	un	1	627.000,00	627.000,00
	Reservatório Elevado 150 m³	un	1	260.000,00	260.000,00
	Reservatório Elevado 100 m³	un	1	205.000,00	205.000,00
2.8	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				372.847,90
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	2.119	84,86	179.818,34
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	1.434	99,42	142.568,28
	PVC PBA CL 20 - DN 100	m	452	111,64	50.461,28

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.9	LIGAÇÕES PREDIAIS				243.000,00
	Ligações domiciliares	un	810	300,00	243.000,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				987.489,64
TOTAL					5.996.037,09

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

b) Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** do Volume 4 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Santo Amaro e Saubara foi inserido um trabalho denominado Estudo Ambiental Expedito, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SIAA proposto para as localidades de Planalto. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 83.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.29**, a seguir:

Quadro 2.29 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos - SIAA de Planalto

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL ¹ (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	12.000,00	18.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	2.000,00	
	Serviços de terceiros	2.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	2.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng.º ambiental, biólogo, geólogo, eng.º químico e/ou químico)	15.000,00	25.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	10.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng.º civil, eng.º sanitaria e ambiental, eng.º ambiental, biólogo, geólogo, eng.º químico e/ou químico)	15.000,00	40.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	25.000,00	
TOTAL			83.000,00

(1) Custos Diretos

Fonte: Geohidro, 2015

c) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.30**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SIAA de Planalto.

Quadro 2.30 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA de Planalto

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	5.996.037,09
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	83.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		6.079.037,09

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.3.2. Adaptações Necessárias no Sistema Existente

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade, fica clara a necessidade de algumas intervenções no atual SIAA Planalto, conforme previstas no Projeto de Ampliação do mesmo (EMBASA, 2014), que serão relacionadas a seguir.

- Perfuração de três poços tubulares a serem implantados nas proximidades dos poços existentes, incluindo seus conjuntos elevatórios (dois com Potência 6 CV e um com Potência 10 CV);
- Implantação das subadutoras de água bruta dos novos poços - duas de DN 75 e uma DN 100, todas com 20 metros de extensão;
- Implantação de adutora de água bruta DN 150 e extensão 1.176 metros, em substituição a adutora existente;
- Implantação de duas estações elevatórias de água tratada com Potência 3 CV e Potência 40 CV;
- Implantação de 9.525 metros de adutora de água tratada para integração do SIAA de Planalto às localidades ainda não abastecidas - DN 75 a DN 150;
- Implantação dos seguintes reservatórios: RAD 450 m³, RED 150 m³, RED 300 m³ e RED 100 m³;
- Implantação de 810 novas ligações domiciliares.

2.3.3. Definição das Etapas de Obras

Para subsidiar o planejamento financeiro e indicar prioridades nas intervenções necessárias ao SIAA das localidades de Planalto, foram definidos os anos de implantação das obras civis de modo a garantir a continuidade, melhoria dos serviços e confiabilidade dos sistemas, otimizando, contudo, os investimentos.

Em função da evolução da demanda ao longo do horizonte de planejamento do PARMS (2015 a 2040), as obras previstas foram escalonadas em seis períodos, de acordo com os planos plurianuais, assim divididos:

- Período 1: ano de 2016 a 2019;
- Período 2: ano de 2020 a 2023;
- Período 3: ano de 2024 a 2027;
- Período 4: ano de 2028 a 2031;
- Período 5: ano de 2031 a 2035; e
- Período 6: ano de 2036 a 2040.

Estes planos consistem em instrumento essencial para o planejamento e a gestão dos recursos, visando ao melhor aproveitamento dos mesmos. Portanto, os investimentos previstos para o SIAA das localidades de Planalto foram divididos conforme listado a seguir.

a) Período 1

A partir do diagnóstico foi possível definir áreas prioritárias de intervenção, ou seja, unidades do sistema que já não atendem à demanda atual (2015) e que, deste modo, necessitam de intervenção imediata. Portanto, o SIAA de Planalto necessita das seguintes intervenções, que devem ser executadas no primeiro ano de vigência do Plano (2016):

- Perfuração de três poços tubulares - dois com vazão 6,10 L/s e um com vazão 5,14 L/s;
- Implantação dos conjuntos elevatórios dos novos poços, dois com Potência 6 CV e um com Potência 10 CV;

- Implantação das subadutoras de água bruta dos novos poços - duas de DN 75 e uma DN 100, todas com 20 metros de extensão;
- Implantação de adutora de água bruta DN 150 e extensão 1.176 metros, em substituição a adutora existente;
- Melhorias na ETA de simples desinfecção existente;
- Implantação de duas estações elevatórias de água tratada com Potência 3 CV e Potência 40 CV;
- Implantação de 9.525 metros de adutora de água tratada para integração do SIAA de Planalto às localidades ainda não abastecidas - DN 75 a DN 150;
- Implantação dos seguintes reservatórios: RAD 450 m³, RED 150 m³, RED 300 m³ e RED 100 m³;
- Implantação de 187 m das linhas tronco da rede de distribuição das localidades do SIAA de Planalto - DN 50 a DN 100 - visando ao pleno funcionamento da rede existente e implantação de novas redes nas localidades ainda não abastecidas;
- Implantação de 810 novas ligações domiciliares.

b) Período 2

As ações do Período 2, de curto prazo, correspondem ao conjunto de obras a serem realizadas entre os anos de 2020 a 2023. Nesse período considerou-se a implantação de um percentual das redes secundárias, que correspondem a 20% dos custos, no ano de 2020.

c) Período 3

As ações do Período 3 correspondem ao conjunto de obras a serem realizadas entre os anos de 2024 a 2027. Nesse período considerou-se a implantação de um percentual das redes secundárias, que correspondem a 20% dos custos, no ano de 2024.

d) Período 4

As ações do Período 4 correspondem ao conjunto de obras a serem realizadas entre os anos de 2028 a 2031. Nesse período considerou-se a implantação de um percentual das redes secundárias, que correspondem a 20% dos custos, no ano de 2024.

e) Período 5

Para as ações do Período 5 considerou-se a implantação de um percentual das redes secundárias, que correspondem a 20% dos custos, no ano de 2032.

f) Período 6

No Período 6, por sua vez, foram considerados 20% dos custos, aplicados no ano de 2036, referentes a implantação de um percentual das redes secundárias.

2.3.4. Cronograma de Investimentos

No **Quadro 2.31** é apresentado o cronograma físico-financeiro a valor corrente. Este cronograma reflete as etapas de obra, que contemplam todos os investimentos necessários e indicam as ações emergenciais, de curto, médio e longo prazo, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do referente trabalho.

Quadro 2.31 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA das localidades de Planalto - Valor Corrente

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO TOTAL A VALOR CORRENTE (R\$)																								%			
		PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6					TOTAL (R\$)		
ANO		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	TOTAL (R\$)	%	
SISTEMA PRODUTOR	Captação	1.092.960,00																									1.092.960,00	16,95%	
	Estações Elevatórias	40.560,96																										40.560,96	0,63%
	Adutoras	263.794,98																										263.794,98	4,09%
	ETA	2.501,66																										2.501,66	0,04%
SISTEMA DISTRIBUIDOR	Estações Elevatórias	255.388,32																										255.388,32	3,96%
	Adutoras	2.102.876,68																										2.102.876,68	32,61%
	Reservatórios	1.854.388,80																										1.854.388,80	28,76%
	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	21.495,32				86.258,23				86.258,23				86.258,23				86.258,23				86.258,23						452.786,49	7,02%
	Ligações Prediais	295.099,20																										295.099,20	4,58%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		83.000,00																										83.000,00	1,29%
DESAPROPRIAÇÕES		5.500,00																										5.500,00	0,09%
TOTAL (R\$)		6.017.565,92	0,00	0,00	0,00	86.258,23	0,00	0,00	0,00	86.258,23	0,00	0,00	0,00	86.258,23	0,00	0,00	0,00	86.258,23	0,00	0,00	0,00	86.258,23	0,00	0,00	0,00	0,00	6.448.857,09	-	
%		93,31%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%	0,00%	0,00%	0,00%	1,34%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%	

Nota: No custo de cada unidade foram considerados os custos do canteiro e administração da obra (1,2%) e dos eventuais (20%) para as obras não previstas

2.4. SAA DA LOCALIDADE DE PEDRAS

O atual sistema de abastecimento de água da Localidade de Pedras entrou em operação no ano de 1986, e também é operado pelo Escritório Local de Santo Amaro, pela mesma equipe que opera os sistemas da sede municipal, São Brás e Planalto.

O sistema possui um total de 385 economias, sendo 336 ativas, 9 inativas e 40 suprimidas, atendendo uma população de aproximadamente 1.155 habitantes, com um regime de operação de 10 horas/dia, em média (EMBASA, 2014).

O SAA de Pedras constitui-se das unidades de captação, tratamento e reservação para posterior distribuição. A captação se dá em minadouro, Fonte Valentim, de onde a água bruta é recalçada a partir de uma caixa de tomada para a unidade de reservação. O tratamento da água bruta captada, consiste na simples desinfecção e correção do pH, e se dá próximo ao reservatório do município. Deste ponto, a água é, então, armazenada no Reservatório Elevado de Distribuição (RED), com capacidade de 50 m³, para ser distribuída.

2.4.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada

As alternativas estudadas para o SAA da localidade de Pedras, que atualmente atende plenamente e de forma satisfatória a localidade, consideraram o aproveitamento de todo o sistema existente, ou a integração do mesmo com o SIAA de Planalto, tendo como mudanças principais o traçado sistema adutor.

Os estudos realizados concluíram que a alternativa que aproveita as unidades existentes apresentou uma larga vantagem, econômica, operacional e ambiental sobre a segunda opção, que considerava a derivação na AAT prevista no Projeto de Ampliação do SIAA das localidades de Planalto.

A seguir serão apresentadas as intervenções previstas para a alternativa selecionada.

2.4.1.1. Captação

Ao se analisar a evolução das demandas da localidade de Pedras (**Quadro 2.32**) observa-se que a atual capacidade do sistema - representada pela capacidade de recalque das estações elevatórias de água bruta, igual a 4,17 L/s - atende, com sobras, as demandas estimadas para todo o período de análise até o final de plano.

Quadro 2.32 - Demanda estimada para a localidade de Pedras 2010-2040

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)
2014	1,57
2028	1,44
2040	1,22

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Deste modo, conclui-se que a atual captação de Pedras será mantida, sendo necessário apenas manutenções nas estruturas existentes.

2.4.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

A Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) do SAA de Pedras localiza-se na mesma área da captação e os Conjuntos Motobomba (CMB) operam em esquema de bomba reserva (1+1 de reserva), recalçando água bruta para a ETA da localidade de Pedras.

Estes conjuntos elevatórios, que recalcam uma vazão de 4,17 L/s, com altura manométrica disponível de 71 mca e potência de 15 CV -, atendem satisfatoriamente às condições existentes e futuras. Deste modo, os

equipamentos existentes serão mantidos e suas intervenções consistem basicamente em melhorias nos mesmos.

Adutoras de Água Bruta

O sistema adutor de água bruta, por sua vez, divide-se em dois trechos: um que se constitui da tubulação de sucção do conjunto motobomba e outro de maior extensão, a tubulação de recalque, que aduz a água captada à ETA. Estas adutoras são de PVC DE FoFo (primeiro trecho - tubulação de sucção -; DN 100 e 18m) e PVC PBA (segundo trecho - tubulação de recalque -; DN 75 e 1.620 m).

A adutora de água bruta existente atende satisfatoriamente aos cenários avaliados - 2015 e 2040, respectivamente - e serão consideradas intervenções de melhorias na mesma.

2.4.1.3. Estação de Tratamento

A tecnologia de tratamento atualmente utilizada na ETA de Pedras - simples desinfecção - será mantida por se considerar que a mesma está de acordo com a qualidade da água captada.

2.4.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

O SAA de Pedras não apresenta estações elevatórias e adutoras de água tratada. A água tratada na ETA interliga-se diretamente à rede de distribuição da localidade.

2.4.1.5. Centro de Reservação

O reservatório elevado com capacidade de 50 m³, atenderá com folga à demanda estimada no referido projeto para a localidade de Pedras, como pode ser observado no **Quadro 2.33**.

Quadro 2.33 - Evolução da Reservação Requerida para a Localidade de Pedras

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)	RESERVAÇÃO REQUERIDA (m ³)
2014	1,57	45,22
2028	1,44	41,51
2040	1,22	35,06

Nota: A capacidade de reservação necessária foi calculada segundo a relação $V(m^3) = 1/3 * Demanda_{máx.diária} (L/s) * 86,4$

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

Deste modo serão consideradas apenas intervenções que consistem basicamente em melhorias nesta unidade.

2.4.1.6. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

No que diz respeito à rede de distribuição da localidade de Pedras, primeiramente considerou-se a existência de cerca de 500 metros de rede de distribuição de DN 32, diâmetro que está atualmente em desuso e cuja substituição será considerada nos custos de implantação - dado verificado na etapa de diagnóstico.

As linhas tronco da rede do SAA de Pedras apresentam problemas no que diz respeito às pressões mínimas verificadas nos nós 3, 4, 5 e 6, todas abaixo de 10 mca. Além das baixas pressões, verificou-se elevadas perdas de carga em quatro trechos da rede. Considerando, portanto, os resultados da rede existente, propôs-se como intervenções a substituição de tubulações, conforme é apresentado no **Quadro 2.34**.

Quadro 2.34 - Resumo das intervenções na rede de distribuição - SAA de Pedras

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)			
		INTERVENÇÃO REDE PRINCIPAL	SUBSTITUIÇÃO DN 32 mm	INTERVENÇÃO REDE SECUNDÁRIA	TOTAL
50	PVC PBA CL 20	-	500	17	517
75	PVC PBA CL 20	121	-	4	125
100	PVC PBA CL 20	600	-	-	600
Total		721	500	22	1.243

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

2.4.1.7. Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais (ativas faturadas medidas + inativas medidas), conforme informadas no COPAE da EMBASA. Por outro lado, o número atual de domicílios residenciais foi estimado a partir da população projetada de 2015 e da taxa de ocupação fornecida pelo IBGE (Censo, de 2010).

Com tal critério, chegou-se a um total de 43 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do SAA de Pedras.

Na **Figura 2.4** a seguir é apresentado um croqui esquemático do SAA de Pedras.

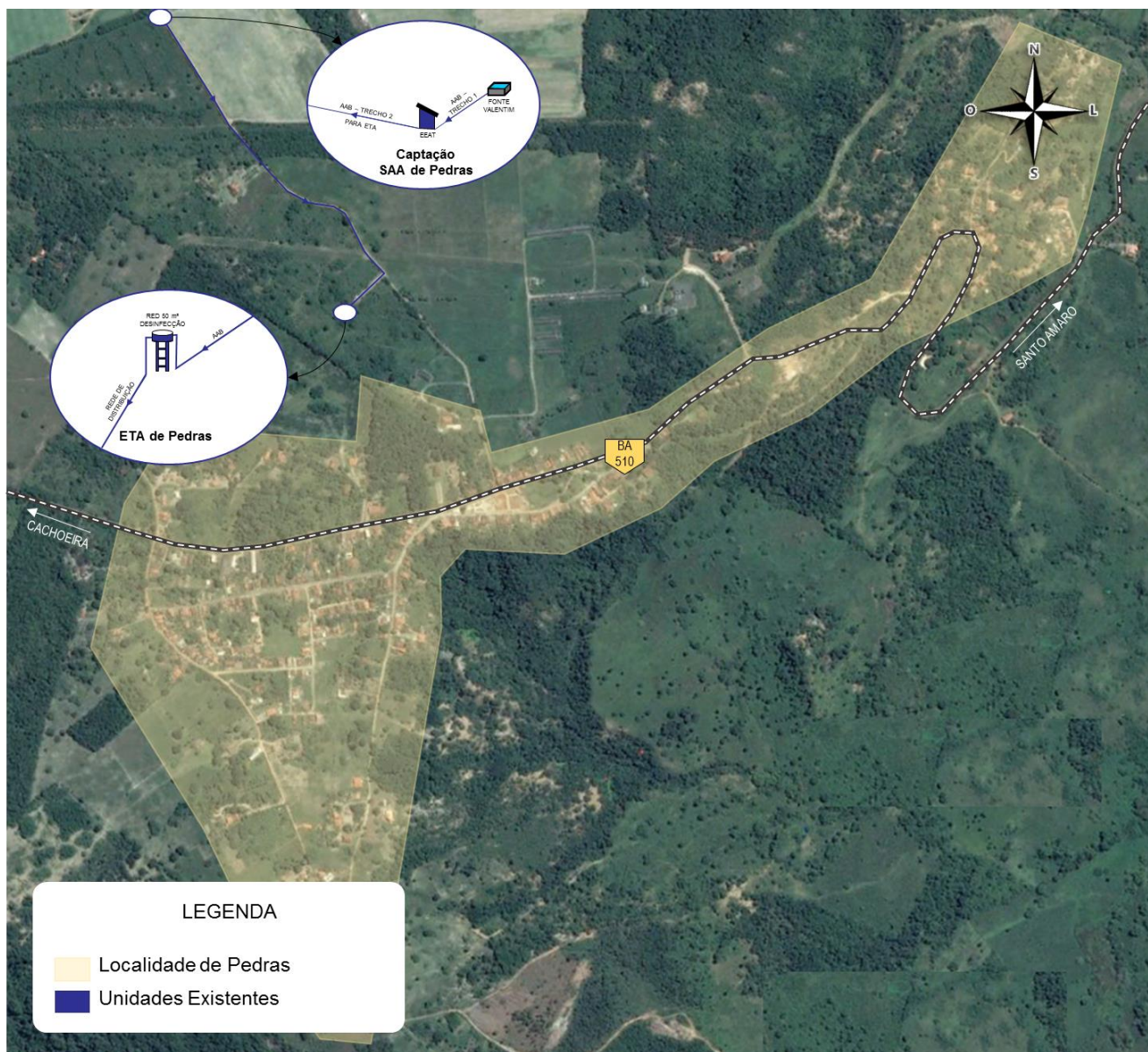


Figura 2.5 - Concepção Proposta para o SAA da localidade de Pedras

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.4.1.8. Custo das Intervenções Propostas

a) Custo de Obras

A partir dos estudos de concepção e viabilidade, chegou-se a um valor de aproximadamente R\$ 170 mil para a implantação das intervenções do SAA de Pedras, conforme demonstrado no **Quadro 2.35** apresentado a seguir.

Quadro 2.35 - Custo total das intervenções do sistema - SAA de Pedras

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				141.393,41
1.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				3.875,00
	Reparo EE1 - CMB para RED 50- Potência 15 CV	un	1	3.875,00	3.875,00
1.2	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA				1.334,29
	Reparos na Captação - ETA - DN 75 PVC PBA CL 12	m	16,20	81,24	1.316,09
	Reparos na Captação - ETA - DN 100 PVC DE FºFº	m	0,18	101,12	18,20
1.3	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				123.284,12
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	517	84,86	43.872,62
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	125	99,42	12.427,50
	PVC PBA CL 20 - DN 100	m	600	111,64	66.984,00
1.4	LIGAÇÕES PREDIAIS				12.900,00
	Ligações domiciliares	un	43	300,00	12.900,00
2	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				28.278,68
TOTAL					169.672,09

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

b) Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** do *Volume 4 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Santo Amaro e Saubara* foi inserido um trabalho denominado Estudo Ambiental Expedito, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação das intervenções do SAA de Pedras. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 68.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.36**, a seguir.

Quadro 2.36 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos - SAA de Pedras

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL ¹ (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	12.000,00	18.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	2.000,00	
	Serviços de terceiros	2.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	2.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Eng.º ambiental, biólogo, geólogo, eng.º químico e/ou químico)	12.000,00	20.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	8.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Eng.º civil, eng.º sanitário e ambiental, eng.º Ambiental, biólogo, geólogo, eng.º químico e/ou químico)	10.000,00	30.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	20.000,00	
TOTAL			R\$ 68.000

(1) Custos Diretos

Fonte: Elaboração Própria.

c) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.37**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA de Pedras.

Quadro 2.37 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Pedras

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	169.672,09
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	68.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		237.672,09

2.4.2. Adaptações Necessárias no Sistema Existente

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade, fica clara a necessidade de algumas intervenções no atual SAA de Pedras, que consistem em melhorias no sistema existente, tendo em vista que o mesmo atende plenamente às demandas atuais e futuras nos cenários avaliados (2014-2040). Ademais será necessária a implantação de 43 novas ligações domiciliares.

2.4.3. Definição das Etapas de Obras

Os custos referentes às melhorias no SAA de Pedras - que atende plenamente às demandas atuais e futuras, conforme mencionado anteriormente -, foram divididas igualmente (cerca de 17%) nos seis períodos considerados, de acordo com os Planos Plurianuais, tendo em vista que:

- A divisão do montante previsto nos quatro períodos no Plano visa a possibilidade de intervenções adicionais ao longo do período avaliado (2016-2040), de modo a manter o pleno funcionamento do sistema;
- O sistema atual opera de forma satisfatória, entretanto intervenções de melhoria no primeiro ano de vigência do Plano (2016) são importantes para sanar qualquer necessidade de manutenção, apesar de não serem consideradas emergenciais.

O custo referente a implantação de novas ligações domiciliares e de implantação da rede principal, entretanto, foram considerados inteiramente no ano de 2016.

2.4.4. Cronograma de Investimentos

Com base nos comentários anteriores, no **Quadro 2.38** é apresentado o cronograma físico-financeiro a valor corrente. Este cronograma reflete as etapas de obra, que contemplam todos os investimentos necessários e indicam as ações emergenciais, de curto, médio e longo prazo, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do presente trabalho.

Quadro 2.38 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Pedras - Valor Corrente

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO TOTAL A VALOR CORRENTE (R\$)																								TOTAL (R\$)	%	
		PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6						
ANO		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040		
SISTEMA PRODUTOR	Captação																										0,00	0,00%
	Estações Elevatórias	775,00				775,00				775,00				775,00				775,00				775,00					4.650,00	1,96%
	Adutoras	266,86				266,86				266,86				266,86				266,86				266,86					1.601,15	0,67%
	ETA																										0,00	0,00%
SISTEMA DISTRIBUIDOR	Estações Elevatórias																										0,00	0,00%
	Adutoras																										0,00	0,00%
	Reservatórios																										0,00	0,00%
	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	145.732,58				441,67				441,67				441,67				441,67				441,67					147.940,94	62,25%
	Ligações Prediais	15.480,00																									15.480,00	6,51%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		68.000,00																									68.000,00	28,61%
DESAPROPRIAÇÕES																											0,00	0,00%
TOTAL (R\$)		230.254,44	0,00	0,00	0,00	1.483,53	0,00	0,00	0,00	1.483,53	0,00	0,00	0,00	1.483,53	0,00	0,00	0,00	1.483,53	0,00	0,00	0,00	1.483,53	0,00	0,00	0,00	237.672,09	-	
%		96,88%	0,00%	0,00%	0,00%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%	0,62%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%	

Nota: No custo de cada unidade foram considerados os custos do canteiro e administração da obra (1,2%) e dos eventuais (20%) para as obras não previstas

2.5. SIAA DE OLIVEIRA DOS CAMPINHOS

Este item tratará do “Projeto Básico de Implantação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Oliveira dos Campinhos, Nova Conquista, Urupi, Canoas, Tanque Senzala e Quatro Estradas” (EMBASA, 2015), em fase de elaboração. Este novo sistema integrará as localidades de Oliveira dos Campinhos, Canoas, Nova Conquista, Urupi, Tanque de Senzala e Quatro Estradas, localizadas na zona rural do município de Santo Amaro, que atualmente não possuem sistema de abastecimento.

Na concepção deste novo sistema serão realizadas as seguintes intervenções (EMBASA, 2015):

- Implantação de conjuntos elevatórios para recalque a partir da ETA de Amélia Rodrigues, com as seguintes características: AMT 50 m e potência de 20 CV;
- Implantação de adutora de água tratada com 32.141 metros de extensão (DN 200 a DN 50);
- Implantação das seguintes unidades de reservação:
 - RED 200 m³ em Oliveira dos Campinhos;
 - RED 200 m³ em Nova Conquista;
 - RED 100 m³ em Tanque das Senzalas; e
 - RED 50 m³ em Canoas.

Na **Figura 2. 6** a seguir é apresentado um croqui esquemático do sistema projetado para as localidades de Campinhos.

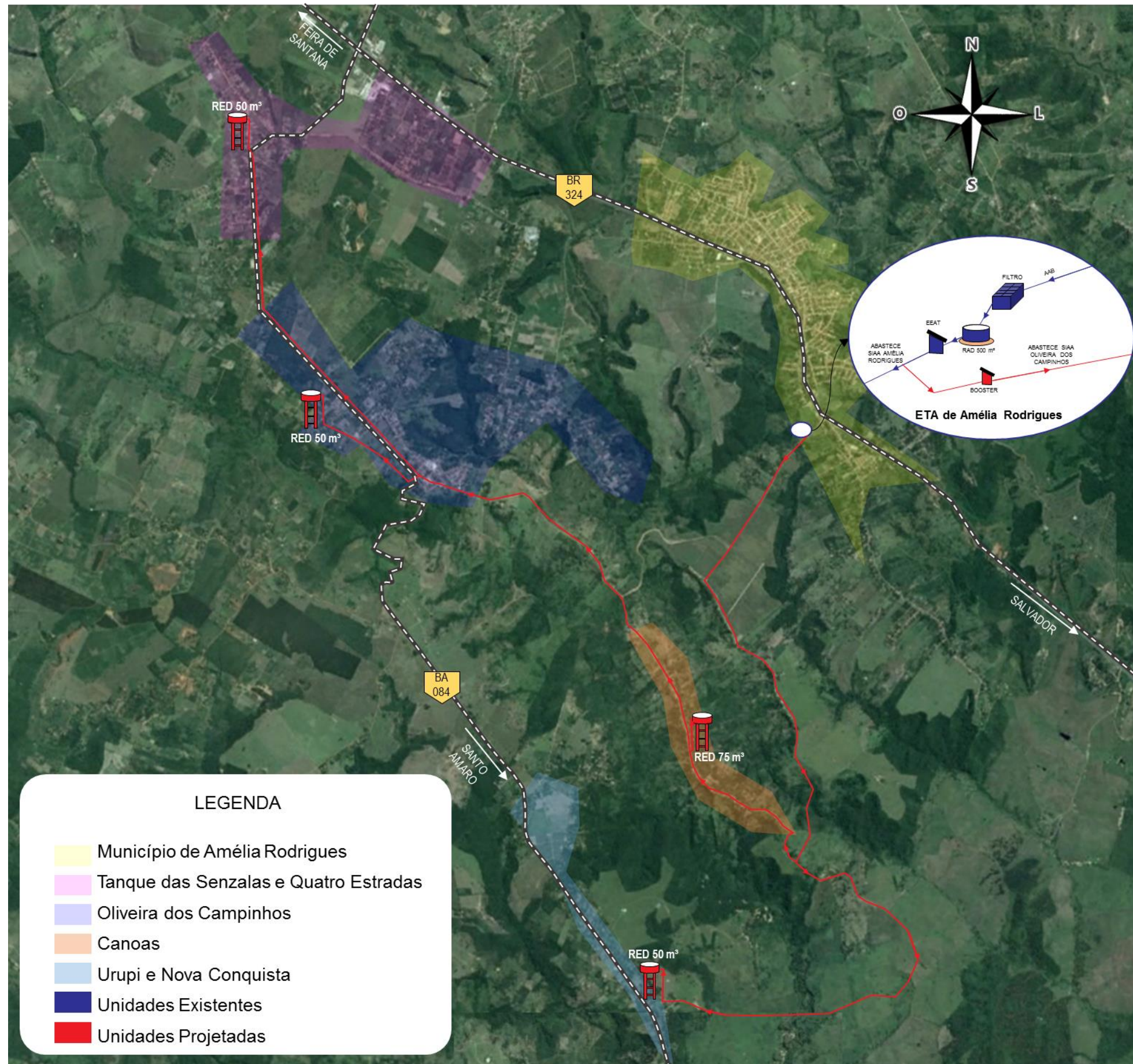


Figura 2.6 - Concepção Proposta para o SIAA das Localidades de Oliveira dos Campinhos

Fonte: Google Earth ©, 2014; Elaborado por GEOHIDRO, 2015.

2.5.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada

A concepção prevista para o SIAA de Oliveira dos Campinhos levou em consideração as alternativas estudadas no “Projeto Básico de Implantação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Oliveira dos Campinhos, Nova Conquista, Urupi, Canoa, Tanque Senzala e Quatro Estradas” (EMBASA, 2015) anteriormente mencionado, tendo em vista que as localidades estudadas atualmente não possuem sistema de abastecimento.

Comparou-se as alternativas de captação a partir da ETA de Amélia Rodrigues e a partir da ETA de Santo Amaro, o que repercutiu em mudanças no traçado dos respectivos sistemas de adução e na implantação de mais ou menos estações elevatórias. A partir dos estudos realizados, portanto, ratificou-se a alternativa selecionada no Projeto Básico, que apresentou larga vantagem, econômica, operacional e ambiental sobre a segunda opção, que considerava a captação a partir da ETA de Santo Amaro.

A seguir serão apresentadas as intervenções previstas para a alternativa selecionada.

2.5.1.1. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

Após o tratamento da água bruta na ETA de Amélia Rodrigues, a água será recalçada por meio de booster, que teve as suas características previstas em projeto adequadas às demandas estimadas no presente trabalho, resultando em conjuntos elevatórios com as seguintes características (**Quadro 2.39**):

Quadro 2.39 - Características da EEAT1 - SIAA de Oliveira dos Campinhos

QUANTIDADE	VAZÃO (L/s)	POTÊNCIA (CV)	ALTURA MANOMÉTRICA (mca)
1+1	5,86	15	118

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

Adutoras de Água Tratada

A Adutora de Água Tratada projetada possui extensão total de 28.035 metros, divididos em 4 trechos principais, cujas características também foram adequadas às demandas de final de plano - ano de 2040 -, conforme especificado a seguir:

- Trecho de 6.794 metros de extensão, que vai da ETA de Amélia Rodrigues até a derivação para as localidades de Canoas e Nova Conquista, DN 150 em FºFº;
- Trecho da derivação Canoas/Nova Conquista até o RED 50 m³ que abastece as localidades de Nova Conquista e Urupi, com 5.812 metros de extensão, DN 75 em FºFº;
- Trecho da derivação Canoas/Nova Conquista até o RED 75 m³ em Canoas, com 3.210 metros de extensão, DN 100 em FºFº;
- Trecho que parte do RED 75 m³ em Canoas e vai até o RED 50 m³ em Oliveira dos Campinhos, extensão total de 7.472 metros, DN 75 em FºFº; e
- Trecho do RED 50 m³ em Oliveira dos Campinhos até o RED 50 m³ que abastece Tanque das Senzalas e Quatro Estradas, com extensão de 4.747 metros, DN 75 em FºFº.

2.5.1.2. Centro de Reservação

A partir do estudo de demandas para as localidades que serão atendidas pelo SIAA de Oliveira dos Campinhos, visando ainda a adequação das intervenções do Projeto de Ampliação, chegou-se as seguintes unidades de reservação:

- RED 50 m³ para atender as localidades de Urupi e Nova Conquista, implantado nesta última localidade;
- RED 75 m³ para atender a localidade de Canoas;
- RED 50 m³ para atender as localidades de Oliveira dos Campinhos;
- RED 50 m³ implantado em Tanque das Senzalas, para atender a esta e a localidade de Quatro Estradas.

2.5.1.3. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Atualmente as localidades do SIAA de Oliveira dos Campinhos ou não possuem redes de distribuição, ou apresentam redes em estado precário e subdimensionadas, implantadas sem critério técnico e apresentando diversos problemas em seu funcionamento. Deste modo, no Projeto Básico estas redes foram dimensionadas para cada localidade, conforme resumido no **Quadro 2.40**.

Quadro 2.40 - Resumo das intervenções previstas na rede de distribuição - SIAA de Oliveira dos Campinhos

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)			
		OLIVEIRA DOS CAMPINHOS	CANOAS	NOVA CONQUISTA E URUPI	TANQUE DAS SENZALAS E QUATRO ESTRADAS
50	PVC PBA CL 20	13.030	3.088	9.076	12.891
75	PVC PBA CL 20	1.929	1.550	1.030	2.599
100	PVC PBA CL 20	1.052	-	1.394	833
150	PVC DE FºFº	1.598	-	1.921	1.263
TOTAL		17.609	4.638	13.421	17.586

Fonte: EMBASA, 2015.

2.5.1.4. Ligações Domiciliares

De acordo com o estudo populacional de Santo Amaro - *Volume 01 – Estudo Populacional e Demanda Capítulo 7 – Estudo Populacional e Demanda do Município de Santo Amaro - a Zona de Abastecimento de Campinhos possui população igual a 3.497 hab e o índice habitante por domicílio é de 3,37 hab/dom. Portanto, verifica-se que nas localidades estudadas existem cerca de 1.038 domicílios, sendo necessária, portanto, a implantação de cerca de 1.038 hidrômetros.*

2.5.1.5. Custo das Intervenções Propostas

a) Custo de Obras

A partir dos estudos de concepção e viabilidade, chegou-se a um valor de aproximadamente R\$ 12 milhões para a implantação das intervenções do novo SIAA de Oliveira dos Campinhos, conforme demonstrado no **Quadro 2.41** apresentado a seguir.

Quadro 2.41 - Custo total das intervenções do sistema - SIAA de Oliveira dos Campinhos

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				10.026.038,54
1.1	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				773.500,00
	Implantação de EEAT1 Potência 15 CV	un	1	773.500,00	773.500,00
1.2	ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA				3.013.916,26
	Trecho ETA/Derivação Canoas - DN 150 F°F°	m	6.794,00	180,23	1.224.482,62
	Trecho Derivação Canoas/ RED Nova Conquista/Urupi - DN 75 F°F°	m	5.812,00	81,24	472.166,88
	Trecho Derivação Canoas/ RED Canoas - DN 100 F°F°	m	3.210,00	101,12	324.595,20
	Trecho RED Canoas/ RED Oliveira dos Campinhos - DN 75 F°F°	m	7.472,00	81,24	607.025,28
	Trecho RED Oliveira dos Campinhos/ Tanque das Senzalas e Quatro Estradas - DN 75 F°F°	m	4.747,00	81,24	385.646,28
1.3	RESERVAÇÃO				645.000,00
	Reservatório Elevado 50 m³ - Nova Conquista/Urupi	un	1	155.000,00	155.000,00
	Reservatório Elevado 50 m³ - Oliveira dos Campinhos	un	1	155.000,00	155.000,00
	Reservatório Elevado 50 m³ - Tanque das Senzalas/Quatro Estradas	un	1	155.000,00	155.000,00
	Reservatório Elevado 75 m³ - Canoas	un	1	180.000,00	180.000,00
1.4	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE OLIVEIRA DOS CAMPINHOS				1.741.631,40
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	13.030	84,86	1.105.725,80
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	1.929	99,42	191.781,18
	PVC PBA CL 20 - DN 100	m	1.052	111,64	117.445,28
	PVC DE F°F° - DN 150	m	1.598	204,43	326.679,14
1.5	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE CANOAS				416.148,68
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	3.088	84,86	262.047,68
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	1.550	99,42	154.101,00
1.6	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE NOVA CONQUISTA E URUPI				1.420.928,15
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	9.076	84,86	770.189,36
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	1.030	99,42	102.402,60
	PVC PBA CL 20 - DN 100	m	1.394	111,64	155.626,16
	PVC DE F°F° - DN 150	m	1.921	204,43	392.710,03
1.7	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE TANQUE DAS SENZALAS E QUATRO ESTRADAS				1.703.514,05
	PVC PBA CL 20 - DN 50	m	12.891	84,86	1.093.930,26
	PVC PBA CL 20 - DN 75	m	2.599	99,42	258.392,58
	PVC PBA CL 20 - DN 100	m	833	111,64	92.996,12
	PVC DE F°F° - DN 150	m	1.263	204,43	258.195,09
1.8	LIGAÇÕES PREDIAIS				311.400,00
	Ligações domiciliares	un	1.038	300,00	311.400,00
2	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				2.005.207,71
TOTAL					12.031.246,25

Fonte: Elaborado por Geohidro, 2015

b) Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** do *Volume 4 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade dos Municípios de Santo Amaro e Saubara* foi inserido um trabalho denominado Estudo Ambiental Expedito, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação das intervenções do SIAA de Oliveira dos Campinhos, sistema projetado para o município de Santo Amaro. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 600.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.42**, a seguir

Quadro 2.42 - Estimativa de Custos dos Planos e Programas Previstos - SIAA de Oliveira dos Campinhos

PROGRAMA	ESPECIFICAÇÕES	ESTIMATIVA DE CUSTOS (R\$)	CUSTO TOTAL ¹ (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	30.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitaria e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	130.000,00	
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Equipe Técnica (eng. ambiental, eng. florestal, eng. agrônomo e/ou biólogo, geólogo)	40.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (atividades previstas)	160.000,00	
TOTAL			R\$ 600.000,00

(1) Custos Diretos

Fonte: Elaboração Própria.

c) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.43**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a implantação do SIAA de Oliveira dos Campinhos.

Quadro 2.43 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SIAA de Oliveira dos Campinhos

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	12.031.246,25
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	600.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		12.631.246,25

2.5.2. Adaptações Necessárias no Sistema Existente

Concluindo os estudos de concepção e viabilidade, fica claro a necessidade de algumas intervenções no SIAA das localidades de Oliveira dos Campinhos, projetado, conforme relacionadas a seguir.

- Implantação de Estação Elevatória de Água Tratada - Potência 15 CV;
- Implantação de 28.035 metros de adutora de água tratada, em FºFº -DN 75 a DN 150;
- Implantação dos seguintes reservatórios: três RED 50 m³ e um RED 75 m³;
- Implantação de 53.254 metros de rede de distribuição - DN 50 a DN 150.
- Implantação de 1.038 ligações domiciliares.

2.5.3. Definição das Etapas de Obras

Todas as intervenções previstas para o SIAA de Oliveira dos Campinhos foram consideradas em etapa única que devem ser realizadas no primeiro ano de vigência do Plano (2016), tendo em vista que este é um sistema projetado para as localidades que atualmente não possuem sistema de abastecimento - Oliveira dos Campinhos, Nova Conquista, Canoas, Urupi, Tanque das Senzalas e Quatro Estradas.

2.5.4. Cronograma de Investimentos

No **Quadro 2.44** é apresentado o cronograma físico-financeiro a valor corrente. Este cronograma reflete as etapas de obra, que contemplam todos os investimentos necessários e indicam as ações emergenciais, de curto, médio e longo prazo, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do referente trabalho.

Quadro 2.44 – Cronograma Físico-Financeiro – SIAA de Oliveira dos Campinhos - Valor Corrente

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO		CUSTO TOTAL A VALOR CORRENTE (R\$)																								TOTAL (R\$)	%		
		PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6							
ANO		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040			
SISTEMA PRODUTOR	Captação																										0,00	0,00%	
	Estações Elevatórias																											0,00	0,00%
	Aduadoras																											0,00	0,00%
	ETA																											0,00	0,00%
SISTEMA DISTRIBUIDOR	Estações Elevatórias	928.200,00																										928.200,00	7,34%
	Aduadoras	3.616.699,51																										3.616.699,51	28,61%
	Reservatórios	774.000,00																										774.000,00	6,12%
	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	6.338.666,74																										6.338.666,74	50,15%
	Ligações Prediais	373.680,00																										373.680,00	2,96%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		600.000,00																										600.000,00	4,75%
DESAPROPRIAÇÕES		8.000,00																										8.000,00	0,06%
TOTAL (R\$)		12.639.246,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12.639.246,25	-	
%		100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%

Nota: No custo de cada unidade foram considerados os custos do canteiro e administração da obra (1,2%) e dos eventuais (20%) para as obras não previstas

3. OUTROS SISTEMAS

Segundo informações fornecidas pelas Prefeituras Municipais de Santo Amaro e Saubara, os aglomerados rurais mais importantes destes municípios são as seguintes:

- Bela Vista, Nova Suíça, Ponta do Carvão, Km 25, Cepel, Lama Branca e Pitangas (situadas na região do Planalto); Oliveira dos Campinhos, Campinhos, Nova Conquista, Urupi, Canoas, Tanque de Senzala, Barro Branco, Marapé, Vila de São Francisco, Ribeirão, Retiro Peraúna, Sergi, Cochô, Piedade, Bângala e Fazenda Rocha em Santo Amaro; e
- Monte Cristo em Saubara.

Destas localidades registradas existem algumas que estão abrangidas em Projeto de Ampliação dos sistemas atualmente existentes e, ainda com Projetos previstos para as mesmas, a saber:

- As localidades de Bela Vista, Nova Suíça, Ponta do Carvão, KM 25, Cepel, Lama Branca e Pitangas que atualmente são abastecidas pelo conjunto: poços particulares ou operados pela comunidade e pequenos reservatórios de distribuição em cada localidade, serão integrados ao SIAA das localidades de Planalto existente, onde haverá tratamento, implantação de adutora de água tratada e de novos centros de reservação;
- As localidades de Oliveira dos Campinhos, Canoas, Nova Conquista, Urupi, Tanque de Senzala e Quatro Estradas serão integradas ao novo Sistema Integrado de Abastecimento de Água - SIAA do Distrito de Oliveira dos Campinhos (EMBASA, 2013);
- O atendimento à localidade de Monte Cristo se dará futuramente pelo SIAA Acupe/Saubara, onde a localidade possui uma vazão de espera;
- A localidade de Bângala, por sua vez, será atendida pelo SIAA de Acupe/Saubara conforme apresentado anteriormente.

Os outros aglomerados rurais que não foram inseridos nos projetos citados - Barro Branco, Marapé, Vila de São Francisco, Ribeirão, Retiro Peraúna, Sergi, Cochô, Piedade e Fazenda Rocha em Santo -, consistem na população rural não atendidas por sistemas de abastecimento destes municípios.

Estas localidades, em sua maioria compostas por ocupação dispersa, de maneira geral caracterizam-se por sistemas rurais operados por Prefeituras Municipais que, mesmo que implantados conforme parâmetros e recomendações de normas técnicas de sistemas de abastecimento de água, apresentam deficiências decorrentes da operação ao longo dos anos sem uma manutenção adequada. Esse problema se deve, em parte, pela ausência de um ente gestor que ofereça suporte técnico aos sistemas de água, a exemplo da EMBASA, que dispõe de uma estrutura para a prestação desse serviço, tanto em termos de recursos humanos como de materiais, de modo a proceder os reparos necessários ou mesmo ampliações dos sistemas existentes de forma mais rápida.

Registra-se que a maioria destas localidades apresenta as mesmas deficiências, dentre as quais destacam-se:

- Inexistência de sistema de tratamento de água;
- Poços tubulares com operação contínua (24 horas por dia), impondo aos equipamentos de recalque um excessivo regime de trabalho que contribui para o seu desgaste acelerado;
- Reservação precária, tanto em termos de capacidade como de localização altimétrica, essa última prejudicando o atendimento as áreas mais elevadas do aglomerado rural; e
- Redes de distribuição com presença de tubos em cimento amianto, com diâmetros de 32 mm, e às vezes sem cobrir todos os arruamentos da localidade.

Para equacionar os problemas supracitados, isto é, dotar os sistemas de condições adequadas para distribuir água dentro dos padrões de potabilidade e com pressões satisfatórias de forma contínua (24 horas/dia), estima-se que para ampliação e/ou adequação dos sistemas simplificados existentes no meio rural do município em estudo, seja necessário investimento médio de R\$ 150.000,00 por localidade, com base no critério de custo médio, conforme avaliação realizada pela GEOHIDRO. Considerando esse valor unitário e as 9 localidades existentes no meio rural do município de Santo Amaro, chega-se a um custo total estimado de R\$ 1.350.000,00.

Com relação às localidades com populações inferiores a 150 habitantes e também os domicílios dispersos existentes no município, que não apresentam viabilidade econômica para serem integrados aos sistemas públicos de abastecimento de água, podem ser utilizadas soluções individuais de baixo custo (cisternas), como captação de água subterrânea de águas pluviais (foto abaixo), e tratamento simplificado como cloração, filtração e fervura.

Em virtude da precariedade dos sistemas rurais, conclui-se que as obras para ampliação e/ou adequação desses sistemas possuem caráter emergencial, isto é, que devem ser executadas no primeiro ano de vigência do Plano (2015).

4. PLANO DE AÇÃO

O Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara - PARMS é constituído de um Plano de Ação que engloba as intervenções necessárias à consolidação dos serviços desenvolvidos, abordando de forma clara e objetiva ações que possam aferir eficiência técnica, econômica, social e ambiental, de modo a garantir a exequibilidade do Plano enquanto instrumento de planejamento.

O Plano de Ação consiste em um conjunto de ações que apresentam soluções em nível de planejamento, abrangendo medidas estruturais e não estruturais. Com o objetivo de estabelecer-se uma hierarquia para as ações propostas, foi definido um modelo de tomada de decisão, concebido a partir de uma abordagem de multicritérios, cuja metodologia será descrita mais adiante.

4.1. OBJETIVOS

A definição de objetivos e sua explicitação de maneira organizada e clara é uma atividade essencial no planejamento das ações de saneamento básico. O Plano de Ação, previsto no escopo do PARMS, tem como principais objetivos:

- Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda população com qualidade e quantidade compatível ao atendimento das suas necessidades;
- Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando à máxima eficiência, eficácia e efetividade;
- Garantir a qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, principalmente os mananciais destinados ao consumo humano, bem como promover a recuperação e controle desses recursos;
- Promover a participação da população através da informação, formação e sensibilização para as necessidades de proteger os recursos naturais, especificamente os recursos hídricos;
- Assegurar uma gestão racional da demanda de água, em função dos recursos disponíveis e das perspectivas socioeconômicas.

4.2. DIRETRIZES

As seguintes diretrizes deverão nortear o desenvolvimento do plano de ação:

- Aprimorar o serviço de abastecimento de água, melhorando a qualidade do atendimento;
- Estabelecer ações de proteção e prevenção da contaminação dos corpos d'água, buscando a melhoria progressiva da qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Melhorar a qualidade de vida da população e das condições ambientais e de saúde pública;
- Incentivar a mobilização, articulação e participação social, além de promover ações para a compreensão das dimensões da sustentabilidade;
- Promover o protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação, promovendo ações para a compreensão das dimensões da sustentabilidade, e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população.
- Incentivar e valorizar o desenvolvimento e utilização de tecnologias sociais sustentáveis, respeitando o regionalismo e cultura local.

4.3. INTERVENÇÕES PROPOSTAS

A partir dos resultados do diagnóstico realizado nos municípios em questão, foi identificado um conjunto de intervenções que visam solucionar os principais problemas de abastecimento, além de se conceber outras intervenções de natureza institucional, de gestão e de planejamento, que deverão ser conduzidas pelas entidades gerenciais existentes. Tratam-se de intervenções estruturais e não estruturais necessárias ao abastecimento de água dos municípios de Santo Amaro e Saubara, descritas na sequência.

4.3.1. Intervenções Estruturais

As ações estruturais compreendem as intervenções físicas, ou seja, aquelas que envolvem modificações do meio físico, estando relacionadas aos tradicionais investimentos em obras e serviços de engenharia voltadas à implantação, adequação ou otimização da infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água.

Essas intervenções são evidentemente necessárias para suprir o déficit de cobertura pelos serviços e a proteção da população quanto aos riscos epidemiológicos, sanitários e patrimonial, sendo listadas a seguir.

- Ampliação do SAA da Sede Municipal de Santo Amaro;
- Ampliação do SIAA Acupe/Saubara;
- Ampliação do SIAA das localidades de Planalto;
- Melhorias no SAA de Pedras;
- Implantação do SIAA das localidades de Oliveira dos Campinhos; e
- Ampliação e/ou adequação dos sistemas simplificados existentes no meio rural dos municípios de Santo Amaro e Saubara.

Conforme já descrito no **Capítulo 2** do presente relatório, de uma maneira geral, para que os sistemas de abastecimento de água nos municípios de Santo Amaro e Saubara atendam as demandas atuais e futuras, são necessárias ampliações e/ou reformas das estruturas existentes. Além disso, em virtude do mau estado de conservação ou devido à necessidade de grandes intervenções, algumas unidades existentes deverão ser desativadas e substituídas por novas unidades.

No **Quadro 4.1** é apresentado o cronograma financeiro dos sistemas de abastecimento existente nos municípios de Santo Amaro e Saubara, contemplando todos os investimentos necessários às intervenções estruturais previstas.

Quadro 4.1 – Cronograma Financeiro das Intervenções Estruturais - Municípios de Santo Amaro e Saubara

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO	CUSTO TOTAL A VALOR CORRENTE (R\$)																									%	
	PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6						TOTAL (R\$)
SISTEMA	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	TOTAL (R\$)	
SEDE	7.811.862,57				327.831,73				327.831,73				327.831,73			24.570,21	327.831,73				327.831,73					9.475.591,45	26,40%
ACUPE/SAUBARA	5.739.167,10																									5.739.167,10	15,99%
PLANALTO	6.017.565,92				86.258,23				86.258,23				86.258,23				86.258,23				86.258,23					6.448.857,09	17,97%
PEDRAS	230.254,44				1.483,53				1.483,53				1.483,53				1.483,53				1.483,53					237.672,09	0,66%
CAMPINHOS	12.639.246,25																									12.639.246,25	35,22%
RURAL	1.350.000,00																									1.350.000,00	3,76%
TOTAL (R\$)	33.788.096,28	0,00	0,00	0,00	415.573,50	0,00	0,00	0,00	415.573,50	0,00	0,00	0,00	415.573,50	0,00	0,00	24.570,21	415.573,50	0,00	0,00	0,00	415.573,50	0,00	0,00	0,00	0,00	35.890.533,99	-
%	94,14%	0,00%	0,00%	0,00%	1,16%	0,00%	0,00%	0,00%	1,16%	0,00%	0,00%	0,00%	1,16%	0,00%	0,00%	0,07%	1,16%	0,00%	0,00%	0,00%	1,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%

Fonte: GEOHIDRO, 2015

O **Quadro 4.1** evidencia que 94,14 % dos investimentos em intervenções estruturais devem ser aplicados no primeiro ano de vigência do plano (2016), demonstrando a precariedade dos serviços de abastecimento de água nos sistemas avaliados.

Tal situação é fruto do longo tempo sem intervenções relevantes nos sistemas, desde o período de sua implantação. Este fato aliado ao crescimento populacional desordenado, ausência de políticas públicas efetivas e a própria ampliação dos mesmos resultou em perda da qualidade e déficit do abastecimento.

4.3.2. Intervenções Não Estruturais

Neste grupo considerou-se as intervenções que não envolvem modificações do meio físico, mas desempenham um papel de fundamental importância na qualidade dos serviços de abastecimento de água. As intervenções identificadas como não estruturais envolvem ações de planejamento, disciplinamento, incentivo, controle, monitoramento e fiscalização, devendo ser adotadas visando à melhoria do sistema de abastecimento de água, e como uma forma complementar de otimização e de redução de custos das ações estruturais.

As intervenções não estruturais propostas estão listadas abaixo e serão descritas na sequência.

- Elaboração do Programa de Controle e Redução de Perdas;
- Proposta de Monitoramento de Mananciais;
- Elaboração de Projetos Básicos e Executivos;
- Cadastramento das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água;
- Proposta para a Elaboração do Programa de Uso Racional de Água;
- Proposta para a Elaboração do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social;
- Elaboração do Programa de Eficiência Energética;
- Elaboração de Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural;
- Implantação de um Sistema de Informações;
- Elaboração do Plano de Segurança da Água.

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS

JUSTIFICATIVA

Em sistemas de abastecimento de água, denomina-se perda a parcela da água que não chega ao seu destino, ou seja, que não é efetivamente consumida. Dentre as várias etapas do sistema de abastecimento, as perdas na distribuição são normalmente as mais expressivas, sendo calculadas mediante comparação entre o volume de água disponibilizado para distribuição e o volume consumido.

As perdas podem ser classificadas em reais (ou físicas) e aparentes (ou não-físicas). As perdas reais decorrem de vazamentos em adutoras, reservatórios, rede de distribuição até o limite das ligações domiciliares, além de extravasamentos em reservatórios e operações usuais de tratamento da água, tais como descarte do lodo de decantadores e uso de água tratada para lavagem dos filtros. As perdas aparentes correspondem à água consumida, mas não contabilizada pela Concessionária, que podem ser atribuídas à existência de ligações clandestinas, não medidas ou com hidrômetros defeituosos ou fraudados, ligações inativas reabertas, falhas na leitura, erros de micro e macromedição e desatualização de cadastros, entre outras.

O índice de perdas é considerado um dos principais indicadores de desempenho operacional das prestadoras de serviços de saneamento, estando diretamente associado à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas.

Dois aspectos de extrema relevância estão associados às perdas: i) conservação dos recursos hídricos; e ii) saúde pública. O primeiro relaciona-se à necessidade de considerar-se a água como recurso natural limitado; nesse contexto minimizar perdas significa reduzir o volume captado e aumentar a longevidade dos mananciais, com menor impacto ambiental. O segundo relaciona-se à possibilidade de contaminação da água em decorrência de vazamentos, com riscos à saúde humana; esta possibilidade pode ser reduzida mediante o controle efetivo das perdas nas canalizações.

Nos municípios de Santo Amaro e Saubara, a EMBASA faz o controle de perdas nas diversas fases da produção e distribuição de água, onde são contabilizadas as perdas: no sistema produtor (PSP), no sistema adutor de água bruta (PSAB), no sistema de tratamento (PST), na distribuição (ANC) e as perdas por águas não faturadas (ANF).

De acordo com o Controle Operacional de Água e Esgoto – COPAE, o valor médio do índice de perdas de água não contabilizada (ANC) nos sistemas de abastecimento presentes no município de Santo Amaro, no período compreendido entre os meses de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014, foi de 29%, enquanto para o município de Saubara, este índice foi igual a 0,3%. A média considerando os dois municípios foi igual a 21,83%. O índice de perdas de água não contabilizada (ANC) relaciona o volume total perdido (perdas reais + perdas aparentes) na rede de distribuição com o volume disponibilizado na rede de distribuição, conforme equação abaixo.

$$\text{ÍNDICE DE PERDAS}_{ANC} = \frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratada Importado - de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}}$$

A caracterização das perdas de água não contabilizada (ANC) por sistema é ilustrada na **Figura 4. 1**.

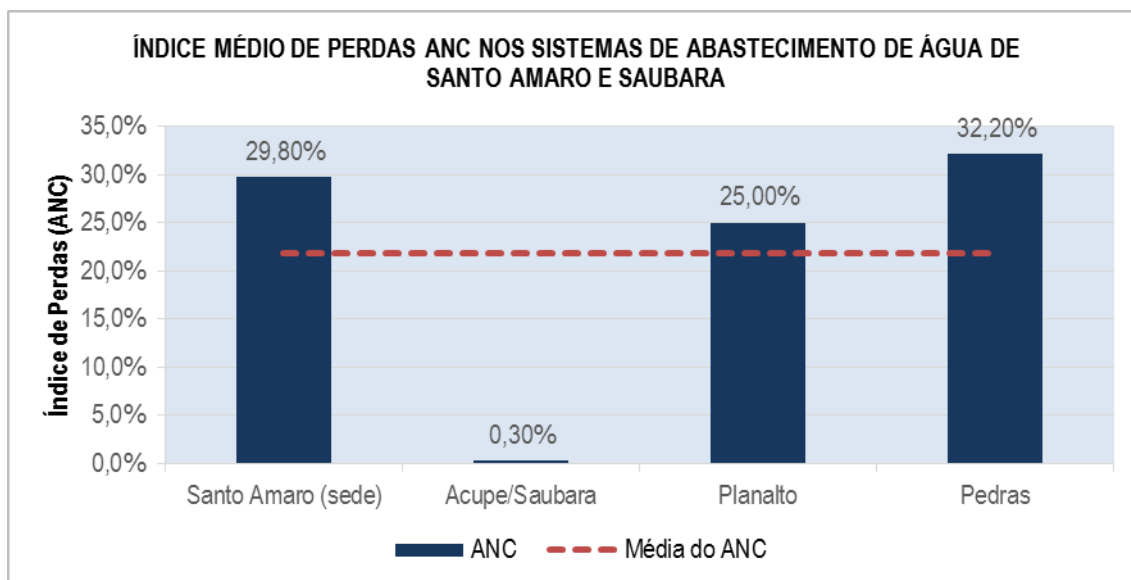


Figura 4. 1 - Índice Médio de Perdas (ANC) nos Sistemas de Abastecimento de Água de Santo Amaro e Saubara

Fonte: EMBASA, 2014

Observa-se a partir dos dados apresentados que, com exceção do SIAA Acupe/Saubara, os sistemas de abastecimento avaliados apresentam consideráveis índices de perdas de água, tornando-se, portanto, indispensável a elaboração e implementação de um Programa de Redução e Controle de Perdas nos municípios.

OBJETIVO

O objetivo de um programa de controle de perdas é reduzi-las a níveis suportáveis, tendo em vista, sobretudo, a desoneração das tarifas. Com a redução do índice de perdas, as operadoras de saneamento podem postergar investimentos necessários para atender ao aumento da demanda decorrente do crescimento populacional, e diminuir os custos associados ao tratamento de água e consumo de energia elétrica.

ESCOPO BÁSICO

Segundo ReCESA (2008), um Programa de Controle e Redução de Perdas deve conter minimamente as seguintes etapas:

1) Diagnóstico

Essa etapa consiste em identificar e quantificar as perdas no intuito de verificar suas causas e formular medidas visando a diminuição das mesmas. A fase de diagnóstico requer a realização de pesquisas amostrais de campo para levantamento de dados que poderão subsidiar a elaboração do Balanço Hídrico. O Balanço Hídrico é muito utilizado para caracterizar as perdas em sistemas de abastecimento de água, estabelecendo como se distribui a água faturada e não faturada em relação ao volume aduzido ao sistema. Em sua elaboração, são feitas hipóteses para determinar as perdas aparentes e, pela diferença, chegam-se às perdas reais.

2) Definição de metas

A definição de metas globais e setoriais para os dois tipos de perdas (reais e aparentes) é uma das etapas mais importantes na estruturação de um programa. Como o programa de controle e redução de perdas é composto de diversas atividades, cada uma com linhas de atuação distintas, é importante definir indicadores específicos e metas para cada ação, de forma a compor um pacote de ações e respectivas metas, cuja integração de resultados deverá atingir a meta global estabelecida.

3) Indicadores de controle

Nessa etapa deverão ser estabelecidos indicadores que permitam o acompanhamento e análise dos resultados das ações que serão implementadas.

4) Plano de ação

A definição de um plano de ação para o combate às perdas de água permite estabelecer as linhas de orientação estratégica de todo o processo. Para cada ação a ser contemplada no programa é importante a elaboração de uma base estruturada onde serão delineadas as atividades, os métodos, os responsáveis, os prazos e os custos estimados.

Atualmente, dispõe-se de vasta literatura sobre o assunto, com recomendações quanto às ações que devem ser adotadas, dentre as quais destacam-se as indicadas por SILVA (1998) e SOBRINHO (2012), a seguir:

- Controle das pressões;
- Pesquisa de vazamentos;
- Redução no tempo de reparo de vazamentos;
- Gerenciamento da rede distribuidora.

A estas ainda podem ser agregadas inúmeras outras ações, a exemplo de setorização do abastecimento, verificação, reparo e substituição de diversos componentes do sistema como um todo, difusão de um intenso processo educativo para empregados envolvidos na operação dos sistemas, visando à sua conscientização sobre os danos causados à empresa pelas perdas de água, além de programas educativos destinados à população beneficiária.

5) Estruturação e priorização

Definidas as ações e os respectivos planos, entende-se que o programa está estruturado. Entretanto, é importante enfrentar um problema muito comum em qualquer prestadora de serviços de saneamento: a insuficiência de recursos financeiros para garantir a execução de todas as ações ao mesmo tempo. Desse modo, torna-se necessário estabelecer uma escala de prioridades, para possibilitar o posterior processo de adequação do programa aos recursos existentes, pelo corte das ações menos prioritárias, quando a disponibilidade de recursos financeiros não é suficiente para a execução de todas as ações propostas.

6) Acompanhamento das ações e avaliação de resultados

A última fase do Programa de Controle e Redução de Perdas é referente ao acompanhamento das ações e avaliação dos resultados alcançados. O acompanhamento das ações deverá ser feito através da geração de relatórios gerenciais periódicos, usando-se todas as possibilidades de recursos analíticos e gráficos para tal (tabelas, gráficos e mapas). Os relatórios serão cada vez mais detalhados quanto menor for o nível hierárquico a que se destina. Assim, os técnicos diretamente envolvidos na condução do programa devem consolidar em um relatório todas as ações, responsabilidades, resultados específicos e globais etc. Para os níveis hierárquicos superiores há que se passar um filtro, selecionando-se aquelas informações mais importantes de caráter gerencial, que efetivamente dão uma ideia do andamento do programa, seus pontos fortes e fracos e principais resultados, tendo como pano de fundo as metas estabelecidas.

RESPONSABILIDADE

A EMBASA, concessionária que opera os sistemas de abastecimento nos municípios de Santo Amaro e Saubara, será responsável pela elaboração e implementação do Programa de Controle e Redução de Perdas. É importante frisar que o sucesso de um programa de controle e redução de perdas está diretamente vinculado ao conhecimento e participação de todos os agentes responsáveis, em quaisquer níveis hierárquicos na prestadora de serviço de saneamento.

PROPOSTA DE MONITORAMENTO DOS MANANCIAIS

JUSTIFICATIVA

Nas últimas décadas os corpos hídricos vêm sofrendo grandes impactos decorrentes das atividades antrópicas. O potencial industrial local, a intensidade das explorações agrícolas e todas as atividades antrópicas desenvolvidas nas bacias hidrográficas vêm refletindo na qualidade da água dos mananciais, por conseguinte, no aumento dos custos de produção de água tratada, na medida em que se faz necessário a intensificação do uso de produtos químicos nos processos de tratamento.

Face ao exposto, o monitoramento dos mananciais é de fundamental importância na gestão dos serviços de abastecimento, por possibilitar o acompanhamento da qualidade de água, a administração, a preservação e o controle eficiente dos recursos hídricos, assegurando a oferta e a qualidade da água distribuída, além de subsidiar os gestores na tomada de decisão para prevenção e remediação de situações não desejadas.

OBJETIVO

A Proposta de Monitoramento dos Mananciais tem por objetivo estabelecer atividades que devem ser consideradas no monitoramento das condições físicas, químicas, bacteriológicas e fitossanitárias dos mananciais, de modo a identificar eventuais alterações de suas características, identificar eventuais problemas, avaliar os efeitos de medidas de recuperação e preservação, verificar a conformidade da qualidade da água com o uso previsto e comparar o estado atual com os padrões e recomendações vigentes.

ESCOPO BÁSICO

Um Plano de Monitoramento, dentro do contexto usualmente empregado na literatura técnica, consiste de uma série de práticas que pretendem, a partir da escolha de parâmetros considerados estratégicos, fornecer informações sobre características ambientais que variam no espaço e tempo, a fim de avaliar o estágio ambiental de uma determinada região.

É importante que todo plano esteja fundamentado na legislação. No que se refere à qualidade da água superficial e subterrânea pode-se citar a Resolução nº 357/05, a Resolução CONAMA nº 396/08 e a Portaria nº 2.914/11, a saber:

Resolução CONAMA nº 357/05 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Resolução CONAMA nº 396/08 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas.

Portaria nº 2.914/11 - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O Monitoramento proposto pode subsidiar o enquadramento dos corpos hídricos, principalmente os previstos como manancial de abastecimento, fornecendo informações quanto a sua qualidade da água.

Se o programa for mantido com frequência, é possível avaliar os impactos causados ao meio com a implantação, substituição e/ou ampliação de outros sistemas, à exemplo de captação, lançamento de efluentes de uma indústria, pastagens e cultivos agrícolas próximos, entre outros, e adotar medidas preventivas e/ou corretivas. Também é possível saber se a água está em conformidade com os padrões biológicos, de potabilidade, de produtos químicos, de radioatividade e de aceitação para consumo humano.

O escopo para a efetivação deste plano compreende um conjunto de atividades mínimas, podendo-se citar:

- **Atividade 1** - Diagnóstico dos mananciais subterrâneos e superficiais e do seu entorno;

- **Atividade 2** - Estruturação dos três componentes básicos: pontos de coleta, parâmetros a serem analisados e frequência de amostragem;
- **Atividade 3** - Registro de outorgas, dos usos das águas, das estações pluviométricas e fluviométricas;
- **Atividade 4** – Criação de um banco de dados com o cadastro dos mananciais superficiais, subterrâneos e demais informações coletadas;
- **Atividade 5** – Avaliação dos principais programas de monitoramento de mananciais do estado da Bahia;
- **Atividade 6** – Monitoramento do despejo de esgotos e descarte de resíduos sólidos.

Na sequência, são apresentadas as atividades mínimas listadas anteriormente.

1) Diagnóstico dos mananciais subterrâneos e superficiais e do seu entorno

Deve ser realizado um diagnóstico dos mananciais subterrâneos e superficiais apontando dados mínimos, como quantidade, usos existentes, presença de fontes poluidoras, qualidade da água, outorgas de captação e lançamentos de esgotos.

Informações do entorno desses corpos hídricos também devem constar, já que as mesmas ajudam a entender o atual estado das águas. Para a região do entorno destacam-se: áreas de desmatamento, áreas de proteção ambiental e de criação de animais, indústrias, aterros sanitários, áreas de irrigação com uso de fertilizantes e pesticidas, outras fontes poluidoras que causam impacto ao corpo hídrico, dentre outras que julgar necessário.

2) Estruturação dos três componentes básicos: parâmetros a serem analisados, pontos de coleta e frequência de amostragem

O que será descrito adiante é uma estruturação geral de um programa de monitoramento. No entanto, deve-se salientar que a estrutura a seguir deve ser moldada para cada manancial, visto que cada um detém de características próprias e únicas.

Parâmetros de qualidade da água

Existe uma infinidade de parâmetros químicos, físicos e biológicos de qualidade da água que podem ser analisados para conhecer o corpo d'água. No entanto, essas análises representam um custo operacional que, em alguns casos, é muito elevado. Portanto, cabe aos órgãos competentes, juntamente com as concessionárias de abastecimento de água e especialistas definir quais parâmetros devem ser avaliados.

A definição de parâmetros depende de diversos fatores que incluem os objetivos das análises, características do manancial e a situação geral do entorno do corpo d'água. Daí a supra importância do diagnóstico, etapa descrita anteriormente.

Para a análise da qualidade das águas de mananciais superficiais, um índice de uso consagrado no Brasil é o Índice de Qualidade de Água (IQA-CETESB). O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi adaptado e desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Inicialmente, foi feita uma pesquisa com especialistas, que indicaram os parâmetros e seus respectivos pesos para composição do índice, no entanto, foram selecionados os nove parâmetros mais relevantes, tendo como determinante principal a utilização do índice para abastecimento público (CETESB, 2014). Portanto, recomenda-se que seja monitorado, no mínimo, as nove variáveis que compõem o IQA, apresentadas no **Quadro 4.1**.

Para os mananciais subterrâneos, a Resolução CONAMA nº 396/08 preconiza que devem ser selecionados, no mínimo, os sólidos totais dissolvidos, nitrato, coliformes termotolerantes, pH, turbidez, condutividade elétrica e medição do nível da água para análise da qualidade (**Quadro 4.1**).

Quadro 4.2 - Parâmetros mínimos propostos para análise da qualidade da água por tipo de manancial

TIPO DE MANANCIAL	PARÂMETROS MÍNIMOS PARA ANÁLISE		
SUPERFICIAL	Coliformes Termotolerantes	Nitrogênio Total	Sólidos Totais
	Demanda Bioquímica de Oxigênio	Oxigênio Dissolvido	Temperatura
	Fósforo Total	pH	Turbidez
SUBTERRÂNEO	Coliformes Termotolerantes	Nitrato	Turbidez
	Condutividade Elétrica	pH	
	Medição do Nível da Água	Sólidos Totais Dissolvidos	

Fontes: Cetesb, 2015 e Resolução CONAMA 396/08.

Caso seja observada a necessidade da análise de outros indicadores em função dos usos preponderantes, das características hidrogeológicas, hidrogeoquímicas, das fontes de poluição e outros critérios técnicos definidos pelo órgão competente, deve-se consultar as Resoluções CONAMA nº 357/05 e 396/08 que trazem diversos parâmetros com valores permitidos para cada padrão de qualidade da água segundo suas classes. De qualquer sorte, o conjunto de parâmetros selecionados para subsidiar a avaliação da qualidade da água deverá ser monitorado periodicamente pelo Poder Público.

Frequência

Segundo a Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914 de 2011, no Capítulo VI, artigo 40, discorre que “os responsáveis pelo controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento de água para consumo humano, supridos por manancial superficial e subterrâneo, devem coletar amostras semestrais da água bruta, no ponto de captação, para análise de acordo com os parâmetros exigidos nas legislações específicas, com a finalidade de avaliação de risco à saúde humana”.

Corroborado pela Resolução CONAMA nº 396/08, que preconiza que a frequência inicial do monitoramento deverá ser no mínimo semestral e definida em função das características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas dos aquíferos, das fontes de poluição e dos usos pretendidos, podendo ser reavaliada após um período representativo.

Em relação a frequência de amostragem, a Resolução CONAMA nº 357/05, menciona apenas quanto aos coliformes termotolerantes. Devem ser coletados, pelo menos, seis amostras durante o período de um ano, com frequência bimestral.

Concluindo, recomenda-se que a frequência de amostragem seja semestral, exceto para os coliformes termotolerantes nos mananciais superficiais, que deve atender a Resolução CONAMA nº 357/05, com coletas bimestrais. De qualquer modo, vale o preceito a ser seguido “do fato de ser mais efetivo o monitoramento de poucos parâmetros com coleta frequente do que muitos parâmetros com coleta esparsa” (ABES, 2001).

Pontos de Coleta

Quanto à localização dos pontos de amostragem é importante destacar que a característica mais importante de um ponto de coleta é o seu aspecto de representatividade, ou seja, aquele ponto deve responder satisfatoriamente pelas informações referentes à região amostrada.

A definição dessas estações de coleta varia de acordo com os usos específicos do corpo hídrico, levando em conta as características do manancial (lêntico ou lótico), bem como os demais aspectos do ambiente, que podem interferir na distribuição dos parâmetros. A facilidade de acesso ao local também deve ser considerada.

Para o caso de mananciais de abastecimento público, a localização dos pontos a serem monitorados deve abranger, no mínimo, os pontos de captação a fim de se conhecer a qualidade da água captada.

3) Registro de outorgas, dos usos das águas, das estações pluviométricas e fluviométricas

A Outorga é um dos instrumentos da Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos por meio do qual o Poder Público autoriza o usuário, sob determinadas condições, a retirar uma determinada quantidade de água ou lançar um determinado efluente, com vazão conhecida, no manancial.

Os registros das outorgas e usos das águas asseguram o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água, conforme dito na Lei nº 9.433/97, e permitem conhecer as entradas e saídas dos sistemas. Como entradas pode-se citar os lançamentos de efluentes e a chuva, as saídas são as evaporações, as infiltrações e os usos da água que podem ser outorgáveis ou não e o sistema é o próprio manancial. Esses elementos são essenciais no estudo do balanço hídrico, na prevenção e reversão de grave degradação ambiental, no equilíbrio dos diferentes interesses em relação ao uso que geram conflitos e na modelagem matemática do sistema.

Para o monitoramento dos mananciais, além dos parâmetros de qualidade da água já elencados, é necessário conhecer a chuva precipitada, níveis d'água, velocidades e vazões dos rios. As estações pluviométricas e fluviométricas são equipamentos que possibilitam a obtenção destes dados. As implantações destas estações devem situar-se em locais estratégicos e em áreas não sujeitas a interferências. Para as estações fluviométricas deve-se evitar locais do rio com perturbações hidrodinâmicas e remanso.

4) Cadastro dos mananciais subterrâneos e superficiais

Existem diversos bancos de dados com cadastros de mananciais superficiais e subterrâneos, podendo-se citar os mais importantes:

- Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) é um sistema desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB);
- Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB), companhia pública de perfuração de poços do estado;
- Sistema de Informações Hidrológicas – HidroWeb da Agência Nacional de Águas (ANA);
- Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH da Agência Nacional de Águas (ANA);
- Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia – MONITORA.

Observa-se que as informações dos mananciais estão dispersas nos mais variados sistemas de informação, dificultando e muito a coleta dos dados pelos usuários. No caso particular de poços, há perfurações por diferentes empresas, tanto privadas quanto públicas, e muitas vezes, essas informações estão desconhecidas e indisponíveis para os usuários, além de não estarem cadastradas em um banco de dados oficial.

O cadastro dos poços deve conter informações como: coordenadas, localidade (fazenda, povoado, etc.), quantidade e qualidade da água, cota do terreno, profundidade, diâmetro da coluna, tipo de aquífero, responsável pela perfuração e vazão de água outorgável e disponível.

Para se obter autorização para uso regular do poço perfurado, os órgãos gestores exigem:

- Outorga de direito de uso de recurso hídrico: processo em que são relatados os detalhes construtivos reais do poço já perfurado; sua capacidade produtiva; o perfil qualitativo da água obtida, o regime de funcionamento do poço e os usos pretendidos para a água captada;
- Cadastro do poço na Covisa – Coordenadoria de Vigilância Sanitária: documentação que registra o regime de funcionamento do poço, o perfil qualitativo e usos da água e os mecanismos de adequação aos parâmetros exigidos pela legislação em vigor.

- Cadastro junto ao CNARH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos da ANA - Agência Nacional de Águas: em que devem ser fornecidos todos os detalhes construtivos do poço e os dados relativos à captação da água subterrânea.

Nesse sentido, recomenda-se a integração desses sistemas para a efetivação do programa com cadastro de todos os mananciais.

5) Avaliação dos principais programas de monitoramento de mananciais do estado da Bahia

Os principais programas de monitoramento do estado da Bahia são o Programa de Monitoramento Ambiental da EMBASA e o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia – Monitora. Não foi identificado nenhum programa de monitoramento dos mananciais subterrâneos do estado, semelhante ao Monitora para águas superficiais.

▪ Programa de Monitoramento Ambiental da EMBASA

A EMBASA tem um Programa de Monitoramento Ambiental que tem como objetivo avaliar a situação atual de cada um dos mananciais utilizados e implantar instrumentos de gestão dos recursos hídricos que permitam um controle eficaz de avaliação da qualidade das águas.

O principal manancial supridor dos sistemas de abastecimento de Santo Amaro e Saubara é o rio Paraguaçu, onde a captação se dá na Barragem de Pedra do Cavalo. Como os municípios em questão realizam a captação por meio de derivação na Adutora Principal, a avaliação dos Programas de Monitoramento Ambiental da EMBASA serão abordados no *Volume 1 - Relatório das Diretrizes e Proposições do Município de Salvador*.

No caso específico dos sistemas das localidades de Planalto e Pedras, o manancial supridor dos mesmos é subterrâneo. Nestas localidades a EMBASA realiza análises da qualidade da água produzida nos poços, avaliando parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e pesticidas, os quais indicam a provável contaminação por efluentes domésticos, como o nitrato, fertilizantes (sulfato e os compostos orgânicos avaliados), industriais (chumbo).

No que diz respeito à periodicidade das análises, na etapa de diagnóstico, constatou-se que as mesmas apresentam inconformidade com relação a este aspecto. Em geral, a frequência das amostras coletadas, no ponto de captação, foi superior a seis meses, período recomendado pela Portaria nº 2.914/11 e pela Resolução CONAMA nº 396/08. Desta forma, ratifica-se a necessidade do cumprimento destas especificações, de modo a cumprir o estabelecido em legislação, e manter um maior controle de qualidade do sistema.

No **Quadro 4. 3** são apresentados os principais parâmetros utilizados na análise de água bruta dos poços da EMBASA no ano de 2014.

Quadro 4.3 - Parâmetros utilizados na análise de água bruta dos poços da EMBASA no ano de 2014

CARACTERIZAÇÃO	PARÂMETROS	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396/2008 VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS (VMP) CONSUMO HUMANO
BIOLÓGICOS E FÍSICO/QUÍMICOS	Coliformes Termotolerantes UFC/100mL	200/100 ml
	pH	NE
	Temperatura da amostra (°C)	NE
	Sól. Dissolvidos (mg.L-1)	1.000.000 µg.L-1 (1.000 mg.L-1)
INORGÂNICOS	Alumínio (µg.L-1)	200 µg.L-1
	Arsênio (µg.L-1)	10 µg.L-1
	Chumbo (µg.L-1)	10 µg.L-1
	Cianeto (mg.L-1)	70 µg.L-1 (0,07 mg.L-1)
	Cloreto (mg.L-1)	250.000 µg.L-1 (250 mg.L-1)
	Ferro (ug Fe/L)	300 µg.L-1
	Fluoreto (mg/L)	-
	Nitrato (mg/L)	10.000 µg.L-1 (10 mg.L-1)
	Sódio (mg Na/L)	-
	Sulfato (mg.L-1)	250.000 µg.L-1 (250 mg.L-1)
ORGÂNICOS	1,1 Dicloroetano (µg.L-1)	30 µg.L-1
	Tetracloroeto de Carbono (µg.L-1)	2 µg.L-1
	Diclorometano (µg.L-1)	20 µg.L-1
	Estireno (µg.L-1)	20 µg.L-1
	Etilbenzeno (µg.L-1)	200 µg.L-1
AGROTÓXICOS	2,4 D (µg.L-1)	30 µg.L-1
	Aldrin & Dieldrin (µg.L-1)	0,03 µg.L-1

Legenda: NE – valor não especificado pela resolução CONAMA Nº 396/08 para águas doces Classe 2;

Fonte: CONAMA, 2008

Em relação à qualidade da água produzida pelos poços, a partir dos resultados das análises de água bruta disponibilizadas pela EMBASA no ano de 2014, concluiu-se que apesar de problemas pontuais, em geral, a mesma é de boa qualidade nas localidades de Planalto e Pedras, tendo em vista que se encontra em conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA nº 396 de 2008.

No SAA de Pedras e no SIAA de Planalto foram verificados valores para o parâmetro alumínio superior ao recomendado na Resolução CONAMA nº 396/2008, entretanto, como este parâmetro é bastante influenciado pelo pH mais baixo - abaixo de 5 -, inferiu-se que os altos valores verificados tenham relação com o mesmo, que teve média de 5,7 em Pedras e 5,13 em Planalto.

Desta forma, ratifica-se as recomendações dadas nas etapas anteriores, de implantação das melhorias previstas, além de maior controle operacional nestes sistemas.

6) Monitoramento do despejo de esgotos e descarte de resíduos sólidos

O despejo de esgotos sem tratamento, bem como o descarte de resíduos sólidos nos rios, lagos e mares estão afetando a qualidade das águas brasileiras e têm se tornado um problema ambiental, social e de saúde pública. Os corpos d'água que poderiam ser utilizados para diluir efluentes tratados e para outros fins, a exemplo de recreação de contato secundário e pesca esportiva, têm sido usados de forma inadequada. A consequência disso é a degradação dos mananciais, os mesmos que muitas vezes são utilizados como fontes supridoras dos sistemas de abastecimento de água.

Fazer o monitoramento da quantidade e qualidade de esgotos lançados e do descarte dos resíduos sólidos é fundamental para um efetivo sucesso do monitoramento da qualidade da água.

RESPONSABILIDADE

O Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema) é o órgão executor do Programa de Monitoramento dos Mananciais do Estado da Bahia. Cabe ao Inema atuar em articulação com os órgãos e entidades da Administração Pública Estadual e com a sociedade civil organizada, a fim de dar mais agilidade e qualidade aos processos ambientais.

ELABORAÇÃO DE PROJETOS BÁSICOS E EXECUTIVOS

JUSTIFICATIVA

Visando eliminar o déficit existente nos sistemas de esgotamento sanitário e de abastecimento de água, o Governo Federal vem adotado nos últimos uma política cada vez mais forte de constituição e de fortalecimento das concessionárias estaduais de saneamento, inclusive destinando grandes investimentos justamente objetivando a universalização desses serviços no país.

De uma forma geral, recursos financeiros oriundos de órgãos de financiamento ou programas para saneamento, tais como, Caixa Econômica Federal, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Mundial (Bird), Programa de Saneamento para Núcleos Urbanos (Pronurb), Pró-Saneamento, Programa de Ação Social em Saneamento (PASS) e Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), dentre outros, são utilizados pelas concessionárias de saneamento para implantação/ampliação de sistemas.

No entanto, tendo em vista que as demandas por serviços de saneamento normalmente extrapolam os recursos captados pelas concessionárias estaduais, há necessidade de se estabelecer um determinado critério de hierarquização entre as referidas demandas.

Ao considerar que a existência de um projeto executivo de um determinado sistema, com uma concepção de engenharia devidamente estudada (e aprovada junto a uma concessionária de saneamento) e um orçamento mais realista, porquanto foi detalhado com base em elementos gráficos (hidráulicos, estruturais e elétricos) e levantamentos topográficos e geotécnicos, é um dos aspectos observados na fase de hierarquização, julga-se de suma importância que as concessionárias de saneamento viabilizem a elaboração de projetos de abastecimento de água, notadamente para localidades desprovidas desses sistemas ou mesmo com sistemas deficitários por conta do seu tempo de uso.

OBJETIVO

A elaboração de um Projeto Executivo de Abastecimento de Água, parte integrante do presente Plano de Ação, visa apresentar memoriais descritivos e de cálculos (com as devidas justificativas sobre critérios e parâmetros de saneamento), elementos gráficos, especificações técnicas e orçamentos, de forma a permitir a implantação de um determinado sistema.

Em linhas gerais, na elaboração de um projeto específico de abastecimento de água, levam-se em conta, além das demandas de água, estabelecidas a partir dos estudos demográficos e dos respectivos per capita, as seguintes premissas básicas:

- Aproveitamento máximo das unidades do sistema existente (caso existam), propondo adequações ou melhorias nas atuais unidades operacionais; e
- Proposição de concepção que represente a melhor solução técnica, operacional, econômica e ambiental.

ESCOPO BÁSICO

Normalmente, os editais de concorrência para contratação de projetos de sistemas de abastecimento de água apresentam, através do seu termo de referência, o escopo básico dos serviços a serem executados por uma empresa de consultoria. Por conta desse aspecto, apresentam-se na sequência apenas os tópicos julgados mais relevantes para execução de um projeto de abastecimento de água.

O planejamento global para elaboração do Projeto deverá ser executado em cinco fases distintas, que são seqüenciais e correlacionadas entre si, a saber:

- Fase 1: Estudos Básicos

- Fase 2: Estudos de Concepção e Viabilidade
- Fase 3: Estudos Topográficos, Geotécnicos e Geológicos
- Fase 4: Projeto Básico; e
- Fase 5: Projeto Executivo

a) Fase 1: Estudos Básicos

Nesta fase inicial deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades básicas:

a1) Coleta de Dados

Nesta fase inicial, a projetista deverá levantar e processar todos os elementos existentes que possam subsidiar o projeto de água, especialmente junto aos seguintes órgãos: Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA), Prefeitura Municipal, Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região Metropolitana de Salvador (CONDER), Instituto do Meio Ambiente (IMA), Companhia de Energia Elétrica da Bahia (COELBA), Fundação Nacional da Saúde (FNS), Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Secretaria de Planejamento (SEPLAN), dentre outros.

a2) Estudos Demográficos

Sob a responsabilidade de um demógrafo, os estudos de população serão desenvolvidos em duas etapas: a de projeção da população (residente e flutuante) e a da distribuição espacial e seu crescimento por setor censitário, delimitando-se a área de abrangência do estudo com indicação das zonas de influência no horizonte estabelecido para o sistema em questão.

Para localidades com vocação turística, a avaliação da população flutuante, decorrente do complexo hoteleiro e da ocupação de imóveis para fins de veraneio, deverá ser feita com base em um enfoque metodológico específico. Este enfoque deverá considerar os dados de fluxo turísticos existentes na Bahiaturisa e nas Prefeituras Municipais, destacando-se os empreendimentos já implantados e os previstos, com os respectivos números de leitos atuais e a previsão de ampliação futura.

Para a distribuição espacial da população prevista no projeto, devem ser observados (quando existentes) os Planos Diretores Urbanos, de forma a se obedecer às diretrizes de uso e ocupação do solo. Nas áreas das APA's serão seguidas as recomendações existentes nos planos de manejo e as diretrizes ambientais de zoneamento ecológico.

Na fase dos estudos demográficos devem ser observados estudos existentes, podendo-se destacar:

- Projeto do sistema existente;
- Estudos existentes n Prefeitura Municipal, a exemplo do Plano Municipal de Saneamento Básico; e
- Projeções da SEI-CEDEPLAR/UFMG (2013), feita para o Estado da Bahia, com projeções até 2030.

a3) Estudos de Demanda da Água

Conhecendo-se as populações e as suas distribuições indicadas como exposto anteriormente, a estimativa do consumo será feita adotando-se a seguinte equação básica:

$$Q_{\text{média}} = (P.c) / 86.400,$$

Onde, $Q_{\text{média}}$ é a vazão média (L/s);

P é a população (habitantes);

c é a taxa de consumo *per capita*, incluindo as perdas físicas (L/hab.dia);

As demandas máximas diárias, valores a serem utilizados para o dimensionamento das adutoras, e estações elevatórias, são calculadas por meio da seguinte equação:

$$Q_{\text{máx. diária}} = Q_{\text{média}} \cdot K_1$$

Onde, $Q_{\text{máx. diária}}$ é a vazão máxima diária (L/s);

K_1 é o coeficiente de reforço relativo ao dia de maior consumo = 1,2.

As demandas máximas horárias, valores a serem utilizados para o dimensionamento das redes de distribuição, são calculadas através da seguinte equação:

$$Q_{\text{máx. horária}} = Q_{\text{média}} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Onde, K_2 é o coeficiente de reforço relativo à hora de maior consumo = 1,5.

O valor do consumo per capita residencial deverá ser estimado a partir dos volumes residenciais (série histórica mensal mínima de doze meses) registrados no COPAE, da EMBASA, e da população residencial obtida a partir número de economias residenciais atendidas pelo sistema, com a respectiva taxa de ocupação (moradores por domicílio) informada pelo IBGE. Na ausência de tais informações, o valor do consumo per capita poderá ser definido pelo critério de similaridade com outra localidade de mesmas características em termos de consumo de água, desde que devidamente acordado com a contratante do projeto.

No que se refere ao valor do consumo per capita da população flutuante, o mesmo poderá ser definido a partir de consumo dos hotéis (subdivididos nas classes alta, média e baixa) e de consumos nas casas de veraneio e em campings.

No tocante a demanda industrial, o seu per capita será definido a partir das indústrias já instaladas e daquelas previstas para implantação no horizonte do sistema, com as respectivas necessidades de água para seus processos.

a.4) Diagnóstico dos Sistemas Existentes

Deverá ser elaborado um minucioso diagnóstico das unidades existentes, visando o seu reaproveitamento (total ou parcial) e integração ao novo sistema.

b) Estudos de Concepção e Viabilidade

b.1) Estudo de Mananciais

Nesta fase serão levantados todos os mananciais que apresentem condições, em termos de capacidade e qualidade de suas águas, de forma a compor alternativas de abastecimento de água para o sistema em estudo.

As capacidades dos mananciais de superfície serão definidas a partir de estudos hidrológicos, de forma a permitir a indicação ou não de obras para regularização de vazões.

Para identificar a capacidade dos mananciais subterrâneos, deverão ser elaborados estudos hidrogeológicos, levando-se em consideração os seguintes aspectos: potencialidade do aquífero, profundidade, diâmetro, níveis estático e dinâmico, revestimento, condições operacionais, etc.

Por fim, a escolha do manancial, seja de superfície ou subterrâneo, dar-se-á a partir de critérios técnicos, ambientais, operacionais e econômicos.

A construção de uma barragem deve ser definida como último recurso, devido a seus altos custos de implantação e riscos de salinização de suas águas. Sempre que essa alternativa se mostrar indispensável, deverá ser dispensada atenção especial aos seguintes aspectos básicos:

- Minimização de custos de desapropriação e implantação;
- Impactos ambientais consequentes;
- Níveis de proteção da bacia hidrográfica;
- Possibilidade de assoreamento; e
- Expectativa sobre a qualidade da água bruta, especialmente quanto à dureza e à concentração de cloretos.

A exploração dos mananciais será objeto de um balanço hídrico, no qual serão confrontadas as demandas (atuais e futuras) versus as disponibilidades.

b.2) Concepção e Desenvolvimento das Alternativas

No estabelecimento das alternativas, serão levados em consideração os seguintes aspectos básicos: localizações das captações, estações de tratamento, elevatórias, reservatórios, condições topográficas, geotécnicas e pluviométricas, qualidade das águas, fatores de risco, impactos ambientais, desapropriações, planos diretores municipais.

Antes do desenvolvimento, que compreende memoriais descritivos, pré-dimensionamentos e orçamentos, as alternativas delineadas deverão ser submetidas à apreciação da Contratante.

No pré-dimensionamento das unidades de cada alternativa deverão ser consideradas as normas da ABNT ou da Contratante, caso necessário, e levar em conta ainda hipóteses de etapas de implantação das mesmas, com o propósito de minimizar os investimentos iniciais.

As alternativas deverão buscar o maior aproveitamento possível das unidades dos sistemas de abastecimento de água existentes, podendo redundar na necessidade de adequações ou melhoria nessas unidades.

b.3) Comparação e Seleção de Alternativas

Na análise comparativa entre as alternativas levantadas, deverão ser observados, entre outros, os seguintes aspectos:

- Vantagens e desvantagens técnicas de cada alternativa;
- Estimativa dos custos de implantação das obras;
- Estimativa dos custos operacionais e de manutenção;
- Estimativa dos custos ambientais e sociais.

Os estudos contemplarão todas as alternativas elencadas, considerando os custos de implantação e de operação/manutenção, esses contabilizados no horizonte do sistema, em valor presente, com uma taxa de desconto de 12% a.a.

c) Fase 3: Estudos Topográficos, Geotécnicos e Geológicos

Apenas para a alternativa selecionada na fase anterior, deverão ser feitos os levantamentos topográficos, os quais deverão seguir um Cronograma, devidamente analisado e aprovado pela Contratante.

Para execução dos trabalhos, além das possíveis recomendações da Contratante, deverão ser respeitadas as seguintes normas da ABNT:

- NBR 10068 – Folha de Desenho – Lay Out e Dimensões
- NBR 13133 – Norma para Execução de Serviços Topográficos

Quanto aos serviços geotécnicos e geológicos, os mesmos deverão atender possíveis recomendações da Contratante, além das seguintes normas da ABNT:

- NBR 8036 – Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios;
- NBR 6497 – Levantamento Geotécnico;
- NBR 6484 – Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos;
- NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações; e
- NBR 8044 – Projeto Geotécnico

d) Fase 4: Projeto Básico

O projeto básico deve ser estruturado conforme relatórios descritos a seguir:

d1) Projeto Hidráulico

O projeto hidráulico englobará todos os estudos elaborados, constando de memoriais descritivos e justificativos, memoriais de cálculos, especificações técnicas, desenhos e orçamentos.

O projeto hidráulico de cada estrutura do sistema deverá atender as recomendações da Contratante ou as normas da ABNT para sistemas de abastecimento de água, podendo-se citar:

- NBR 12211 NB 587 - Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água
- NBR 12212 - Projeto de Poços para Captação de Águas Subterrâneas
- NBR 12213 NB 589 - Projeto de captação de água de superfície para abastecimento publico
- NBR 12214 NB 590 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento publico
- NBR 12215 NB 591 - Projeto de adutora de água para abastecimento publico
- NBR 12216-Projetos de estações de tratamento de água para abastecimento público
- NBR 12217 NB 593 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento publico
- NBR 12218 NB 594 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento publico

Os desenhos das partes constituintes do sistema, isto é, captação, elevação, adução, tratamento, reservação e rede de distribuição, deverão ser apresentados com todos os detalhes que permitam a sua implantação, constando pelo menos de: planta de situação, planta de locação, planta arquitetônica, planta de urbanização e planta baixa, cortes e detalhes.

Sempre que possível, deverão ser indicados equipamentos, peças e conexões já utilizados pela Contratante. Em caso contrário, deverão ser selecionados equipamentos, peças e conexões em conjunto com a Fiscalização, sendo que seus custos deverão ser obtidos a partir de consulta a, pelo menos, três fornecedores.

Visando a flexibilidade operacional, o sistema deverá ser projetado de forma a permitir operação tanto manual como automática.

d2) Projeto das Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Pluviais

Constando de memorial descritivo e de cálculo, planta e cortes, e isométricos, esse projeto deverá atender as normas da ABNT.

d3) Projeto Arquitetônico e Urbanístico

Visando obter uma boa aparência, o projeto deverá constar de plantas baixas, cortes, fachadas e demais detalhes necessários para a sua construção.

O projeto urbanístico deverá apresentar os arranjos das unidades hidráulicas, constando de plantas de drenagem, acessos, estacionamentos, ajardinamentos, acabamentos, indicações de movimentos de terra necessários, vegetação a ser plantada (preferencialmente nativa) e dos materiais a serem empregados na pavimentação.

d4) Projeto de Construção Civil

O projeto de construção civil deverá indicar, com base nas investigações geotécnicas, as fundações das unidades do sistema.

Nesse projeto serão definidos todos os detalhes que permitam a elaboração dos orçamentos, podendo-se citar:

- Movimento de terra (taludes de corte e aterro);
- Seção das valas das tubulações;
- Esgotamento de valas;
- Escoramento de valas e de escavações.

d5) Avaliação Socioambiental

Devendo ser elaborado por uma equipe interdisciplinar, os referidos estudos deverão ser abranger, pelo menos, os seguintes tópicos:

- Analisar os impactos ambientais e sociais por conta da implantação do sistema, indicando as medidas mitigadoras e compensatórias para minimização ou maximização dos impactos observados;
- Mensurar as intensidades dos diferentes impactos ambientais das obras, isto é, se irrelevante, moderado ou significativo;
- Prever, em consenso com a Contratante, se haverá necessidade ou não de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA;
- Elaborar a documentação técnica prevista pelos órgãos ambientais;
- Elaborar os planos e programas visando à minimização dos impactos identificados;
- Estimar os custos das medidas mitigadoras dos impactos negativos e da implementação dos planos e programas.

d6) Manual de Operação e Manutenção

Este relatório deverá apresentar os procedimentos operacionais sobre o sistema projetado, indicando as ações necessárias ao bom desenvolvimento e rendimento das unidades e/ou equipamentos eletromecânicos.

Deverá apresentar ainda medidas preditivas e preventivas das unidades do sistema em estudo, além de recomendações para a segurança e higiene do trabalho.

d7) Relação de Serviços, Materiais e Equipamentos e seus Quantitativos

Para cada unidade do sistema projetado, deverão ser apresentados os quantitativos de serviços, materiais e equipamentos, devidamente justificado com memórias de cálculo, parâmetros e critérios utilizados nos quantitativos levantados.

d8) Orçamentos

Os orçamentos deverão ser elaborados com base na Tabela de Preços do Caderno de Encargos da Embasa, indicando, para cada unidade hidráulica, a codificação dos respectivos serviços, materiais e equipamentos.

d9) Especificações dos Serviços, Materiais e Equipamentos

Neste documento serão apresentadas as especificações dos materiais e equipamentos (elétricos e hidráulicos), além dos serviços previstos no projeto, recomendando o material a usar, a quantidade e o processo executivo, finalizando com a forma de remuneração de cada serviço a ser executado na obra.

d10) Desapropriações

Neste relatório deverão ser registradas todas as áreas previstas para desapropriação, com os seguintes dados básicos sobre cada área:

- DADOS DA ÁREA: croqui, localização, valor das terras e das benfeitorias, coordenadas dos vértices, escritura, etc; e
- DADOS DO PROPRIETÁRIO: nome, endereço, CPF, RG, telefones e Email.

d11) Estudo de Viabilidade Econômica e Financeira

Este documento deverá ser elaborado de acordo com o modelo, critérios e procedimentos do Órgão Financiador do Programa, a ser definido pela Contratante.

d12) Resumo do Projeto

A consolidação do projeto deverá ser apresentada no relatório Resumo do Projeto, onde deverá constar uma síntese das informações mais relevantes do sistema projetado, podendo-se citar: caracterização do empreendimento, diagnóstico e análise do sistema existente, período de alcance, balanço entre oferta e demanda, resumo das alternativas estudadas, descrição do sistema proposto, resumo dos orçamentos e cronograma físico-financeiro para implantação do sistema.

Para a ilustração do sistema, deverão ser apresentados os desenhos “Área de Abrangência do Projeto” e “Planta Geral do Sistema Projetado”.

O relatório deverá apresentar ainda os seguintes indicadores econômicos:

- Custo per capita; custo total / população atendida;
- Custo total / metro da rede de água;
- Custo total / número de ligações de água;
- Custo total da rede / metro de rede;
- Metros de rede / número de ligações de água.

e) Fase 5: Projeto Executivo

O projeto executivo abrangerá, além dos relatórios previstos no Projeto Básico, após aprovação da Fiscalização, os projetos estrutural, elétrico e de Automação, Medição e Instrumentação, conforme descritos a seguir.

e1) Projeto Estrutural

O projeto estrutural deverá conter cálculos, desenhos e especificações de todas as unidades de concreto armado. Quando necessário, os estudos geotécnicos deverão subsidiar os cálculos estruturais.

Nos dimensionamentos deverão respeitar todas as normas pertinentes ao cálculo estrutural, podendo-se citar a NBR-7191 (NB-16) e a NBR 6118.

Todos os documentos do projeto estrutural deverão apresentar nome, assinatura e número do CREA do engenheiro responsável.

e2) Projeto Elétrico

Constando de memoriais descritivos e de cálculo, folhas de dados, desenhos, especificações, relações de materiais, equipamentos e orçamentos, o projeto elétrico será elaborado para as unidades do sistema que irão necessitar de luz e força, inclusive as áreas externas e urbanizadas das unidades de elevação, reservação e tratamento.

O projeto deverá atender as Normas específicas da ABNT e da concessionária de energia elétrica, com nível de detalhamento que permita a aquisição dos materiais e equipamentos e a sua posterior instalação.

e3) Projeto de Automação, Medição e Instrumentação

O Projeto do Sistema de Automação, Medição e Instrumentação deverá ser definido em conjunto com a Contratante, devendo apresentar, no mínimo, os seguintes tópicos:

- Alertar o operador para ocorrências anormais, como falhas ou estados indesejáveis dos equipamentos, utilizando, sempre que necessário, alarmes sonoros e visuais;
- Registrar continuamente as situações operacionais.

O projeto deve contemplar memoriais descritivos, diagramas, figuras, desenhos, etc., caracterizando todos os equipamentos envolvidos no processo da automação, medição e instrumentação, e indicando as possíveis ações operacionais visando solucionar problemas nesses dispositivos.

Para flexibilizar a operação do sistema, o Projeto de Automação, Medição e Instrumentação deverá apresentar a opção de operação manual dos dispositivos eletromecânicos.

f) Considerações Finais

Para facilitar consulta e arquivamento, o projeto executivo deverá ser apresentado conforme estrutura apresentada a seguir:

TOMO I	- Resumo de Projeto
TOMO II	- Projetos Hidráulico, Arquitetônico e Civil
TOMO III	- Projeto Elétrico
TOMO IV	- Projeto de Automação
TOMO V	- Projeto Estrutural
TOMO VI	- Avaliação Socioambiental
TOMO VII	- Viabilidade Econômica e Financeira
TOMO VIII	- Relação de Materiais, Relação de Serviços e Orçamentos.
TOMO IX	- Especificações de Construção Civil, de Materiais, de Equipamentos, de Montagem de tubulações, Folha de Dados dos componentes hidráulicos, elétricos, mecânicos e de instrumentação.
TOMO X	- Manual de Operação e Manutenção
TOMO XI	- Estudos Topográficos
TOMO XII	- Estudos Geotécnicos e Geológicos

TOMO XIII - Desapropriação

Os desenhos do projeto deverão respeitar a **NB-8 da ABNT**, com escala que permita um bom entendimento, e no formato **A1**.

O projeto deverá ser entregue em 2 vias impressas e 2 em meio magnético.

Evidentemente, a estrutura de apresentação dos relatórios ou mesmo a quantidade de vias a serem emitidas pela Projetista, poderão ser alteradas pela Contratante.

RESPONSABILIDADE

Normalmente, a elaboração de um Projeto Executivo de Abastecimento de Água fica à cargo de órgãos ou concessionárias de saneamento ligadas ao poder público, podendo-se citar as mais importantes:

- EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento;
- SEDUR - Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia;
- SIHS - Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento;
- CERB - Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia;
- CAR - Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional; e
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde.

No entanto, tendo em conta que a EMBASA detém grande conhecimento sobre operação de sistemas de abastecimento de água, justamente pelo fato de responder pela maioria dos sistemas existentes no Estado da Bahia, recomenda-se que essa empresa assuma a elaboração do Projeto Executivo de Abastecimento de Água ou, em último caso, fique com a responsabilidade de analisar e aprovar o referido projeto.

CADASTRAMENTO DAS UNIDADES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

JUSTIFICATIVA

A existência de um cadastro da disposição espacial e das características físicas das unidades e dispositivos que compõem o sistema de abastecimento de água é de fundamental importância, pois permite conhecer a estrutura existente.

Com isto, é possível a implantação de um modelo mais eficaz de gestão dos sistemas de saneamento, capaz de projetar melhorias, realizar manutenção preventiva e em situações de emergência tomar a decisão correta em um menor espaço de tempo.

Uma das principais deficiências verificadas durante a etapa de diagnóstico foi a inexistência ou defasagem do cadastramento das unidades dos sistemas de abastecimento dos municípios de Santo Amaro e Saubara, que não dispõe de um cadastro e quando dispõe, não apresenta dados confiáveis de suas redes de distribuição e demais unidades.

A inexistência ou insuficiência dos registros existentes em um banco de dados confiável e sempre atualizado apresenta-se como principal empecilho ao planejamento operacional das rotinas de manutenção, além de resultar em investimentos pouco eficazes e eficientes, refletindo, na deficiência da infraestrutura e na qualidade da gestão como um todo.

OBJETIVO

O cadastramento das unidades dos sistemas de abastecimento de água avaliados visa principalmente a viabilidade, eficácia e eficiência operacional dos mesmos, além de:

- Identificar possíveis interferências com outras estruturas a serem implantadas, aumentando, assim, a segurança do sistema em intervenções de manutenção, substituição e ampliação;
- Possibilitar a centralização de informações dos sistemas de abastecimento de água de modo a agilizar a obtenção de dados quando necessário;
- Constituir-se numa base única a ser disponibilizada internamente e externamente nos formatos adequados para auxiliar a atualização da situação do sistema, agilizar verificação e correção de pontos críticos, além de servir como base para projetos auxiliares, como o licenciamento ambiental do sistema.

ESCOPO BÁSICO

De modo a auxiliar a operação, manutenção e planejamento de sistemas, o cadastro da rede de distribuição de água deverá ser apresentado em forma de desenhos, georreferenciados e em escala, além de registros adequados e convenientemente catalogados e arquivados, permitindo, de forma fácil e rápida, a obtenção de informações fundamentais para a adequada operação e manutenção de uma rede de distribuição de água.

Para a elaboração de uma base cadastral bem estruturada, que permita o entendimento de todo o sistema de distribuição, as seguintes ações são necessárias:

- Levantamento da situação atual do cadastro técnico das redes distribuição de água;
- Levantamento de plantas existentes com a rede de distribuição do sistema;
- Mapeamento de toda a rede em plantas do município, em escala compatível, contendo os registros, válvulas, boosters, e outras, em arquivo digital, com escala adequada à visualização e georreferenciado.

Principalmente no que diz respeito ao cadastramento das redes de distribuição, principal deficiência encontrada nos sistemas de abastecimento dos municípios de Santo Amaro e Saubara, as atividades e cronogramas para levantamento das informações cadastrais devem, principalmente:

- Ser atualizadas após a execução de cada serviço antes do fechamento da vala de intervenção, especificando as características da nova tubulação implantada;
- O envio das informações deve se dar imediatamente após qualquer intervenção na rede, visando a manutenção de um cadastro atualizado.

Mais adiante, no **Quadro 4. 4** estão apresentadas as informações mínimas a serem coletadas para cada unidade do sistema de abastecimento, que podem ser complementadas de acordo com as especificidades de cada sistema de abastecimento avaliado.

RESPONSABILIDADE

A responsabilidade da realização e atualização do cadastramento é da concessionária que opera os sistemas de abastecimento, tendo em vista que a realização do mesmo é uma ferramenta de gestão. A partir disto, definiu-se as responsabilidades dos envolvidos, quais sejam:

- Capacitação de um grupo de cadastro técnico, visando à obtenção das informações necessárias para a atualização do cadastramento durante as intervenções; e
- A responsabilidade das equipes de campo é a confecção do cadastro no local, referente ao serviço realizado.

Quadro 4.4 - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água

UNIDADE CADASTRADA	INFORMAÇÕES COLETADAS	
Manancial Subterrâneo	<ul style="list-style-type: none"> Nome do Manancial; Quantidade de poços perfurados; Vazão média; 	<ul style="list-style-type: none"> Resultados das análises de água bruta atualizados; Outorgas concedidas para os SAAs
Manancial Superficial	<ul style="list-style-type: none"> Nome do Manancial; Identificação da existência de barragem; Vazão de permanência (Q_{90%}); 	<ul style="list-style-type: none"> Resultados das análises de água bruta atualizados Outorgas concedidas para os SAAs
Captação	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas UTM do(s) ponto(s) de captação; Para captação superficial: vazão média e máxima captada e tipo de captação; 	<ul style="list-style-type: none"> Para captação subterrânea: vazão de bombeamento, profundidade do poço, diâmetro, nível estático, nível dinâmico; Resultados das análises de água bruta no ponto de captação
Estações Elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas UTM da(s) estação(ões) elevatória(s) existente(s); Quantidade de conjuntos elevatórios; Marca/Modelo das bombas; Tipo de bomba; 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão; Altura manométrica; Potência; Tempo de operação
Aduadoras	<ul style="list-style-type: none"> Desenho do caminhamento da(s) adutora(s) georreferenciado; Extensão; Diâmetro; 	<ul style="list-style-type: none"> Material; Coordenadas UTM de dispositivos de controle
Estação de Tratamento de Água	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas UTM da ETA; Tecnologia de tratamento aplicada; 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidade nominal; Produtos químicos utilizados
Estação de Tratamento de Lodo	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas UTM da ETL; Tecnologia de tratamento do lodo; 	<ul style="list-style-type: none"> Armazenamento e destinação final do lodo e outros resíduos (ex: recipientes); Coordenadas UTM do local de armazenamento e da destinação do lodo tratado
Reservatórios	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas UTM do(s) reservatório(s) existente(s); Tipo do reservatório (apoiado/elevado) e capacidade volumétrica; 	<ul style="list-style-type: none"> Material; Existência de dispositivos de controle/automatização
Redes de Distribuição e Linhas Tronco	<ul style="list-style-type: none"> Desenho do encaminhamento da(s) rede(s) de distribuição, georreferenciado; Diâmetro; Extensão; 	<ul style="list-style-type: none"> Material; Coordenadas UTM de registros de controle do sistema
CONSIDERAÇÃO GERAL	Elaborar croqui esquemático e planta geral do sistema incluindo todas as unidades, em escala	

PROPOSTA PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA

JUSTIFICATIVA

A Água, recurso essencial para a sobrevivência e o bem-estar dos seres vivos, está se tornando um bem cada vez mais escasso.

Apesar do Brasil deter 12% da água doce de superfície do mundo, o rio de maior volume e um dos principais aquíferos subterrâneos, além de invejáveis índices de chuva, ocorre falta de água no semiárido e nas grandes capitais. Isso é justificado porque a distribuição desse recurso é bastante desigual. O maior percentual da reserva de água no território brasileiro se encontra na Região Norte, cerca de 70%, justamente onde vivem menos de 10% da população brasileira. No entanto, as regiões mais populosas sofrem com a escassez de água porque, além de apresentarem um maior consumo, ainda são sujeitas a uma maior poluição industrial e um maior volume de despejo de esgoto residencial nos córregos mais próximos, o que reduz o volume de água disponível para o uso.

Desta forma, conclui-se que a escassez de água não só está relacionada à falta de disponibilidade, mas também ao uso ineficiente, ao desperdício e a contaminação dos mananciais, fato que tem diminuído bastante a oferta de água boa para o abastecimento público, obrigando os órgãos gestores a buscá-la cada vez mais longe e a um custo maior. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a escassez hídrica e a inexistência de saneamento básico causam 3,5 milhões de mortes anualmente no planeta.

Portanto é de fundamental importância a implantação de um Programa de Uso Racional da Água para direcionar as ações para preservação da água e seus mananciais, permitindo assim a sua disponibilidade para as futuras gerações.

OBJETIVO

O Objetivo do Programa de Uso Racional da Água é, em primeiro lugar, identificar os diversos fatores que impactam diretamente na preservação e desperdício da água, além de traçar um conjunto de ações e diretrizes para promover a responsabilidade social e dos órgãos gestores para que conduzam ao melhor uso da água.

ESCOPO BÁSICO

Para se articular um Programa de Uso Racional da Água, não se deve apenas destacar ações contra o desperdício da água, mas também voltar a atenção aos principais itens que interferem na preservação deste bem, assim como a correlação que cada um deles tem com a qualidade da água oferecida e consequentemente na qualidade de vida dos seres vivos que dela dependem.

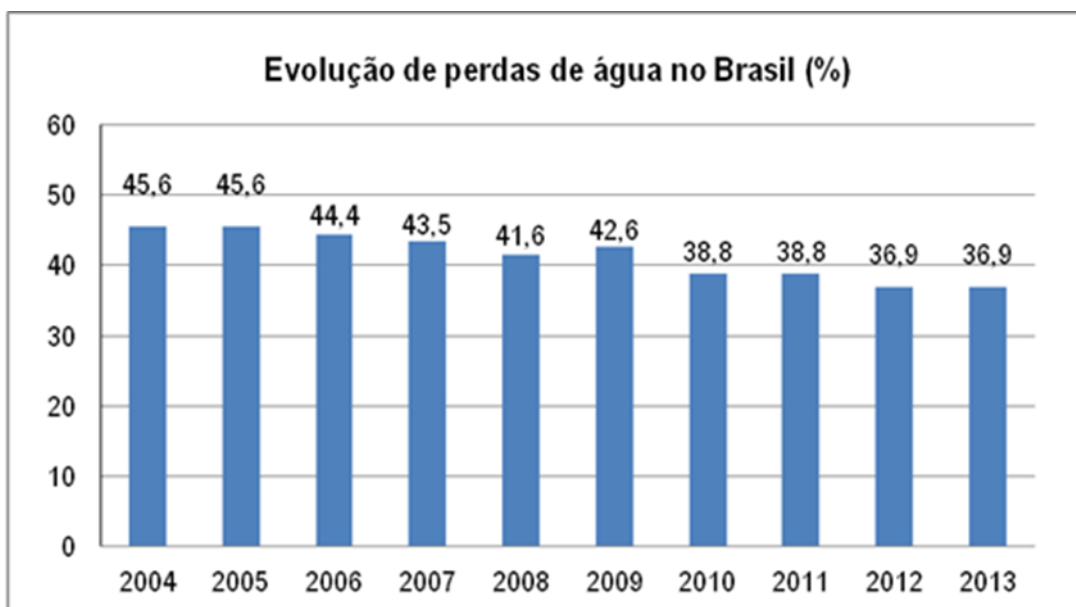
Desta forma, torna-se fundamental a preservação dos cursos d'água e também que se dê a devida importância a diversos fatores que interferem na qualidade dos mananciais:

- **Degradação das nascentes:** proteger as nascentes é fundamental para a preservação dos cursos d'água, pois estes são os locais onde o aquífero atinge a superfície, locais onde se originam os cursos d'água, como rios, lagos, lagoas, córregos e ribeirões.
- **Ocupação desordenada e uso do solo:** a falta de ordenamento no uso do solo por centros urbanos vem causando a supressão da vegetação no perímetro urbano de várias cidades do Brasil. Este fato, além de trazer como consequência sérios problemas urbanos, como enchentes e mudanças na distribuição espacial das chuvas, causa a poluição do solo e dos aquíferos superficiais e subterrâneos.
- **Ineficiência do Sistema de coleta de esgotamento sanitário:** no Brasil, o volume de esgoto coletado e tratado corresponde a apenas 15% do volume médio total produzido por dia, sendo o restante descartado de forma indiscriminada nos cursos d'água. Este é um dos grandes problemas ambientais e de saúde pública porque, além de causar a poluição dos rios, torna-os indisponível para o uso como manancial.

- **Destinação inadequada do lixo:** no Brasil são produzidas, diariamente, cerca de 250 mil toneladas de lixo, o que representa 90 milhões de toneladas de resíduos urbanos por ano. Desse total, apenas 53% são encaminhados para um aterro sanitário. Do restante, 23% são destinados em aterros controlados e 20% não são coletados ou são enviados para destinos inadequados, empilhados em lixões ou despejados em rios, bueiros encostas e terrenos baldios, tornando estas áreas degradadas e poluindo os cursos d'água. Além disso, o líquido proveniente do processo de decomposição do lixo, despejados em lixões, o chorume, penetra no solo, contaminando os lençóis freáticos.
- **Desperdício de água:** No Brasil, 30% de todo o consumo de água no país é destinado para o uso doméstico e industrial, enquanto a agricultura demanda 70% e são estes os maiores responsáveis pelo desperdício de água no país.

As perdas de água registradas no Brasil são muito elevadas, com níveis médios próximos a 40% nos últimos doze anos. As regiões Norte e Nordeste são as que apresentam os índices mais altos de perdas devido a problemas na distribuição da água (50% e 45%, respectivamente).

É observada uma leve tendência de queda nos últimos anos, passando de 45,6% em 2004 para 36,9% em 2011, registrando uma queda de 8,7 pontos percentuais no período, porém ainda longe do índice aceitável. O gráfico, a seguir, mostra a evolução de perdas de água de uso doméstico no Brasil, no período de 2004 a 2013.



Fonte: SNIS

Existem dois tipos de perdas: as chamadas perdas reais, associadas a vazamentos e as aparentes, aquelas relativas à falta de hidrômetros ou demais erros de medição, ligações clandestinas e roubo de água. Isto significa que de cada 100 litros que as companhias gestoras captam, apenas 60 litros, em média, são utilizados à população. Estudos mostram que são retirados dos rios e do subsolo no Brasil 840 mil litros de água a cada segundo, o que levaria a uma disponibilidade per capita de 384 litros por dia. Na realidade, o valor per capita é bem menor, em torno de 150 litros/dia.

O combate às perdas de água e ao desperdício de água é um grande desafio para os gestores públicos e privados no Brasil. De acordo com a ANA, o ideal seriam perdas da ordem de 20%, padrão aceito internacionalmente. Para atingir este padrão serão necessários investimentos em obras civis, equipamentos e instalações, qualificação profissional e ações operacionais e tecnológicas.

A seguir estão relacionadas as ações propostas para os sistemas de abastecimento de água, com o objetivo de combater as perdas de água:

- Promover a melhoria da qualidade dos serviços operacionais e de manutenção;
- Automatizar as unidades de bombeamento e reservatórios;
- Cadastrar toda a rede de água e exigir a entrega de cadastro com as novas obras;
- Pesquisar vazamentos e realizar a substituição de tubulações de rede sempre que necessário;
- Perseguir um índice de hidrometração de 100%;
- Manter atualizado um sistema de informações com o controle operacional dos sistemas atendidos.

Todo o investimento será certamente recompensado com, além da economia de água, redução de custo no processo de operação com energia elétrica, produtos químicos e mão de obra.

Além de investir no melhor aproveitamento dos nossos mananciais e nos sistemas de abastecimento de água é fundamental também atuar junto à população com a realização de campanhas educativas, visando sensibilizá-la para a importância da água e passar a adotar um consumo mais consciente.

A seguir está listado um conjunto de ações e diretrizes propostas, direcionadas a comunidade para um uso mais racional da água.

- Individualizar a medição de água dos prédios;
- Diminuição do tempo do banho, fechando a torneira ao se ensaboar e ajustando o fluxo da água;
- Fechamento da torneira ao escovar os dentes e fazer a barba;
- Troca das válvulas de descarga por caixas acopladas ao vaso sanitário com limitadores de volume por descarga;
- Não utilização do vaso sanitário como lixeira;
- Na cozinha, é conveniente deixar os utensílios de molho numa bacia, ensaboar tudo que tem que ser lavado e só então abrir a torneira para enxaguá-los. Preferência por sabões e detergentes isentos de fosfatos e com tensoativos de base vegetal, reduzindo o efeito de poluição e geração de espumas. Utilização da máquina de lavar apenas quando estiver cheia.
- Utilização da máquina de lavar roupas quando tiver uma quantidade de roupas suficiente para usar o volume máximo da máquina;
- Utilização de um regador para molhar as plantas ao invés de utilizar a mangueira;
- Não utilização de mangueira para lavar pisos, calçadas, automóveis;
- Acompanhamento do consumo mensal da conta de água, estando atento às oscilações de consumo, que pode indicar alguma irregularidade;
- Utilização de produtos biodegradáveis e redução de produtos de limpeza, fatores que podem contribuir com a eficiência do sistema;
- Coleta das águas das chuvas em cisternas;
- Aproveitamento das águas da chuva para lavar calçadas, carro, irrigar o jardim ou até mesmo para utilização na descarga sanitária; e
- Conscientizar e comprometer a comunidade para o uso racional da água.

RESPONSABILIDADE

A EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento, órgão gestor da produção e distribuição de água e coleta de esgotamento sanitário na Bahia, será responsável pela elaboração e implementação do Programa

de Uso Racional da Água em todo o Estado da Bahia. É importante salientar que, para o sucesso do programa, será fundamental a parceria da EMBASA, com outros órgãos envolvidos com saneamento ambiental, como a Limpurb, órgão responsável pela coleta de lixo em articulação com a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS.

PROPOSTA PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO SOCIAL

JUSTIFICATIVA

Nos estudos realizados para os 12 municípios contemplados no Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara foram diagnosticadas perdas econômicas e ambientais decorrentes de um conjunto de ações inadequadas, como o mau uso da água, falta de coleta e tratamento de esgotos, manejo inadequado de resíduos sólidos e desmatamentos. A falta de educação ambiental é uma situação bastante peculiar na maioria dos municípios baianos, portanto a aplicação de um Plano de Ação trará grande contribuição para o desenvolvimento da região de forma sustentável.

A implementação do Programa de Educação Ambiental, visa à readequação das ações já existentes sobre as questões ambientais e de saneamento básico, a partir do processo de conscientização e capacitação das comunidades. Para tal, devem ser criadas instâncias de atuação, pelos municípios e/ou consórcios, para o planejamento e a gestão participativa do território urbano de maneira a proporcionar a todos um melhor uso do espaço urbano e de seus serviços públicos, minimizando os efeitos negativos causados ao meio ambiente, ao longo dos anos.

Será necessário o envolvimento dos gestores públicos em conjunto com a sociedade, através da promoção de canais de mobilização social e educação ambiental que assegurem a continuidade e o comprometimento das estruturas municipais, com as mudanças estruturantes que surgirão a partir da aplicação deste Plano. Deverão ser planejadas ações que extrapolem os limites da sensibilização, incentivando a participação da população na fiscalização e construção das políticas públicas de saneamento, considerando que cada participante/colaborador é um agente capaz de promover melhorias na qualidade de vida de sua comunidade.

Portanto, o Programa de Educação Ambiental ressalta a necessidade da participação efetiva da sociedade, que deve ocorrer desde a etapa inicial da formulação das políticas e planejamentos de ações, até a avaliação e fiscalização da execução dos serviços públicos de saneamento básico, servindo de vertente, de transformação do olhar crítico da população, para uma reflexão sobre os fatores sociais, políticos e econômicos que influenciam na qualidade de vida em sociedade, justificando a atividade de acompanhamento da implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico e da articulação dos mesmos com outros planos setoriais afins.

OBJETIVO

O Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social tem como objetivo promover a informação e construção de conhecimento, atitudes e competências visando a formação de sociedades sustentáveis através da conscientização da importância do saneamento ambiental e preservação do meio ambiente. Entre as atividades previstas no Plano de Ação, está o estímulo à formação de uma identidade e cidadania regional de sustentabilidade, visando a conscientização para uma mobilização social e educação ambiental de qualidade para todos, fortalecendo o processo de desenvolvimento social respeitando-se às diversidades de cada região.

Entende-se que a responsabilidade não é só da gestão pública, mas também das instituições de ensino, entidades de classe, sociedade civil organizada e população como um todo. Estes agentes multiplicadores devem ser capacitados e comprometidos com ações educativas para o acompanhamento da prática de políticas públicas, às ações de saneamento e à difusão de práticas de manejo das águas urbanas. Dessa forma, tornar-se-ão aptos a participar da gestão do espaço urbano, visando a sustentabilidade das cidades em que vivem.

ESCOPO BÁSICO

A base deste Plano de Ação está diretamente ligada a gestão municipal e/ou dos consórcios públicos, para que, as demandas da população em relação ao saneamento e educação ambiental sejam atendidas. Para que o Programa tenha sucesso, as suas diretrizes devem implicar no reconhecimento dos diferentes papéis que o município tem e da importância de atribuir valor e avaliar o desempenho destes papéis, figurando o reconhecimento da importância estratégica do Plano de Ação.

Porém, este Plano não tem a intenção de predeterminar as estratégias de ações, mas sim, apresentar um caráter orientador e articulador para as diretrizes a serem desenvolvidas.

A participação popular do município deve ser vista como um indicador de desempenho e adequação dos serviços de saneamento adotando-se atitudes positivas que reflitam numa mudança efetiva de posturas. Estas mudanças, na forma de planejamento e no exercício da gestão urbana, precisam ter um foco ampliado para incluir questões associadas ao manejo das águas urbanas e planejamento dos espaços urbanos, norteadas por quatro ações:

1. Estabelecer e assegurar diretrizes para a promoção de conscientização favorável ao processo de mobilização social e educação ambiental regionalizada;
2. Desenvolver programas culturais e educativos que contribuam na construção de uma identidade regional quanto ao saneamento básico, da qualidade do meio ambiente e da gestão territorial das cidades;
3. Incorporar e desenvolver novas práticas de formação e reflexão em torno do manejo de águas pluviais, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, promovendo o respeito à democracia, aos direitos humanos e ao meio ambiente; e
4. Promover e difundir, através de canais de participação e de contribuição ativa da sociedade, as políticas, planos e programas desenvolvidos e aplicados entre municípios (consórcios) buscando a valorização das iniciativas municipais.

A Lei nº 12.056/10, apresenta as diretrizes da Política Estadual de Educação Ambiental para a implantação das ações de mobilização e educação ambiental, que são fundamentadas na estratégia de enfrentar as necessidades crescentes de desenvolvimento. É importante observar que as normas de procedimentos deste plano de ação, incluídas em seu Art 5º e apresentadas a seguir, serão de estimável contribuição às perspectivas de sustentabilidade do município.

- Desenvolver ferramentas e promover os padrões de interoperacionalização de acesso à informação dos meios de mobilização social e educação ambiental, assegurando o acesso relativo à informação da população no âmbito municipal;
- Incentivar e estabelecer estratégias de disseminação das ações municipais com outros municípios da região, bem como por parte da sociedade e usuários em geral;
- Estimular e garantir a participação das representações sociais na execução dos programas de educação ambiental tanto municipais como estaduais ou federais;
- Envolver a sociedade civil organizada em debates e tomada de decisões quanto a assuntos de interesse do Plano de Ação, através da participação em conselhos de meio ambiente, comitês de bacia e consórcios, entre outros;
- Criar e fortalecer grupos e instituições municipais que atuem e venham a interagir na condução dos projetos socioambientais e empreendimentos feitos em saneamento;
- Promover e integrar as redes de comunicação nas ações de natureza educativa que estão ou serão implementadas na localidade, com o objetivo de ampliar e qualificar a abrangência do Plano de ação;
- Fortalecer e motivar o perfil e a abrangência das ações, através de atores sociais que desenvolvam a temática do saneamento e educação ambiental no município, formando uma equipe de multiplicadores, suscitando as atividades de sensibilização e capacitação.

No Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social, as diretrizes devem objetivar o desenvolvimento efetivo das ações para o comprometimento e participação individual e coletiva de agentes locais, e a continuidade do processo de formação de novos multiplicadores.

Na sequência estão definidas quatro ações para serem conduzidas pelo município, que compõem a estratégia para implementação do Plano de Ação:

Ação 1: Criação de projetos locais

Os projetos devem ser criados, a partir do conhecimento das noções básicas do Plano Municipal e da política de saneamento, facilitando desta forma a implementação dos referidos projetos e programas de trabalho.

A primeira etapa consistirá em diagnosticar, monitorar, analisar e selecionar os problemas sociais relacionados ao saneamento básico, que prejudiquem a comunidade, tais como: ausência do sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, urbanização em zonas de risco, áreas críticas de alagamento, entre outros.

Para esta ação, é fundamental a relação dos agentes com representantes da comunidade local, momento em que onde a população exporá suas demandas e problemas. Para tal, deve-se agregar representantes locais de instituições de ensino, ONGs, empresas privadas, lideranças e entidades da sociedade organizada e demais representantes da esfera municipal, com o intuito de obter o apoio e promover discussões que servirão de balizadores no planejamento das ações e projetos.

Nesta ação também se deve envolver o poder municipal para permitir a identificação e implantação de alternativas de recursos para desenvolver os projetos e ações que contemplam as demandas e problemas do município quanto ao saneamento e educação ambiental.

Serão imprescindíveis, para o conhecimento dos problemas sociais, visitas técnicas, aplicação de questionários ou aplicação de outros instrumentos de pesquisa.

É importante a criação de um núcleo coordenador eleito pelos participantes, além da definição de um espaço físico onde acontecerão as reuniões, encontros, seminários e oficinas que se façam necessárias para o desenvolvimento e criação dos referidos projetos e ações. Nestas oportunidades serão identificadas alternativas para solucionar os problemas do saneamento básico, considerando as percepções, hábitos e costumes em torno do saneamento no Município.

A partir destes encontros, serão desenvolvidas estratégias e análises financeiras acerca dos investimentos a serem adotados para a expansão do Plano de Ação.

Será necessária também a preparação da comunidade para lidar com as diversas ações propostas na área de saneamento.

O processo de criação dos projetos desenvolvidos pelo município ocorrerá em três etapas:

1. Avaliação dos impactos e priorização dos problemas da comunidade;
2. Definição das medidas de controle para o planejamento do espaço urbano e do manejo das águas, esgotos sanitários e resíduos sólidos do município;
3. Apresentação de propostas para a viabilidade do projeto ou ação a ser desenvolvida no município.

Como marco inicial de cada projeto, há a necessidade de uma ampla divulgação da ação de mobilização social e educação ambiental, visando informar sobre a importância da ação, além de educar com o objetivo de criar um consenso da população e criar o compromisso de atuação da comunidade nas ações educativas relacionadas às questões socioambientais do município, ressaltando que as soluções só serão alcançadas gradualmente, com a participação de todos.

O público alvo da criação destes projetos locais são órgãos públicos, entidades e organizações sociais, representantes e dirigentes de associações, cooperativas fóruns, consórcios e ONGs envolvidos com a área socioambiental.

Ação 2: Capacitação de Agentes Multiplicadores para continuidade das ações

A ação de capacitação, após desenvolvida pelo estado, deve ser mantida pelo município, através de processos de mobilização social, sensibilização e capacitação dos representantes, que serão multiplicadores das ações previstas neste Plano de Ação.

Os cursos de capacitação e treinamentos serão destinados à profissionais da área de saneamento, urbanismo e afins, promovidos pelas prefeituras dos municípios com participação de organizações da sociedade civil, como entidades de ensino técnico e acadêmico, professores e alunos da rede educacional local, bem como líderes e agentes comunitários de saúde, entidades de classe, com atuação relacionada ao saneamento ambiental ou afim, visando focar aspectos e detalhes diversos relacionados às novas práticas aventadas e às soluções inovadoras propostas. Dentre outros, serão considerados: a conceituação geral da questão (causas e conseqüências); os métodos e modelos possíveis; a possibilidade de adequação de práticas antes estabelecidas; a integração e a relação com estudos e planos existentes; os aspectos construtivos dos dispositivos propostos; o dimensionamento das novas estruturas; a utilização de novos materiais; a conservação e manutenção dos novos dispositivos; etc. As novas técnicas deverão ser confrontadas com as soluções tradicionais, inclusive com relação aos custos envolvidos, quando assim couber.

Para uma maior abrangência deste treinamento, algumas medidas se tornam necessárias, tais como:

- Orientação dos agentes multiplicadores sobre a estrutura administrativa local e os gestores dos serviços públicos de saneamento;
- Criação ações e projetos de fácil implementação e capazes de envolver a comunidade em torno da causa, mantendo o compromisso com a proteção e valorização do conhecimento popular;
- Elaboração das estratégias de abordagem do público, procurando uma linguagem que esteja em sintonia com as peculiaridades locais, tornando o entendimento de fácil acesso, facilitando deste modo a multiplicação;
- Realização de encontros, cursos, seminários, oficinas e multirões com o objetivo de capacitar educadores ambientais em saneamento para o treinamento e condução dos agentes educadores nas atividades de sensibilização da comunidade;
- Determinação de estratégias para o acompanhamento das ações e projetos municipais de saneamento e educação ambiental os quais necessitam de um atendimento emergencial; e
- Acionar os meios de comunicação (jornais, rádios, TV, panfletos, etc) para a divulgação mais intensiva da campanha para facilitar a divulgação e conscientização das ações propostas no plano de ação.

Ação 3: Valorização das experiências locais e novas práticas adotadas

Com a aprovação da Lei 11.445/07 o saneamento básico foi elevado a um tema de necessidade prioritária para a administração, para o desenvolvimento social e até mesmo o futuro do município. Logo, qualquer projeto municipal seja no desenvolvimento urbano, nas questões ambientais, de saúde ou de planejamento, às questões de mobilização social e educação ambiental devem ser observadas e convém que suas ações extrapolem os limites municipais.

É da competência do município valorizar suas experiências e práticas adotadas para difundir e agregar as ações deste plano com os demais municípios da sua região e até para o estado, promovendo uma comunicação transparente e eficaz, onde todos se sintam agentes diretos das informações.

Serão realizadas várias reuniões públicas com diversos setores da cidade, selecionados conforme o potencial de aplicação das novas práticas adotadas nos diversos contextos urbanos, visando a apresentação dos novos conceitos, práticas e metodologias que possam ser aplicadas à situação, de acordo com as proposições pactuada na agenda, assim como a conscientização da população quanto os benefícios decorrentes da aplicação das novas práticas. Estas reuniões contarão com a participação das lideranças civis locais e de uma parcela da comunidade diretamente envolvida.

É importante que a sociedade tome consciência da relevância do seu papel, enquanto agente transformador/controlador do ambiente urbano, seja de forma positiva, quando adota boas práticas, ou negativa, quando corrobora com a potencialização dos riscos de acidentes naturais ou com a provocação e perpetuação dos danos ambientais.

Além da necessária conscientização da população, as administrações públicas deverão fazer uso de instrumentos normativos, considerando a aplicação de dispositivos legais, para garantir o cumprimento da nova ordem aventada, além de exercer com eficiência e plenitude as ações de controle e fiscalização, atuando de forma preventiva no disciplinamento do uso e da ocupação do solo urbano.

Para o município é de grande importância:

- Criar projetos piloto para as novas práticas adotadas;
- Desenvolver meios de comunicação e ferramentas para divulgação das ações e projetos relacionados à mobilização social e educação ambiental e divulgar os resultados das ações junto à sociedade local e regional;
- Estimular o intercâmbio de experiências e de materiais entre os municípios contemplando a temática pela integração regional qualificando e difundindo aprendizado a outros grupos que venham a desenvolver processos semelhantes; e
- Organizar e promover a discussão acerca dos assuntos pertinentes aos apresentados no plano de ação, oportunizando encontros que chamem a população para a efetiva participação na solução e aplicação das ações propostas.

Ação 4: Campanhas de Comunicação Social

As campanhas visam a divulgação à comunidade dos novos conceitos, práticas e conceitos para o manejo das águas urbanas vinculadas aos programas de educação ambiental. A divulgação deverá utilizar meios e as formas de comunicação viáveis e disponíveis, como emissoras de rádio e a imprensa escrita, além da produção de material didático correspondente, como cartilhas, folders, cartazes, etc. As campanhas devem ser objetivas visando conscientizar a comunidade quanto à importância das iniciativas e o papel dos diversos segmentos sociais no processo.

RESPONSABILIDADE

Em termos gerais, a responsabilidade institucional pela adoção e aplicação de novas práticas é das administrações municipais. Entretanto, o seminário regional de capacitação técnica deverá ser organizado e realizado pela prefeitura da cidade-sede, sempre com a orientação, assistência técnica e apoio financeiro de instituições do estado, como a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS.

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

JUSTIFICATIVA

A energia elétrica é um bem esgotável essencial para a sobrevivência dos seres humanos e fundamental para assegurar o desenvolvimento econômico e social de um país. A redução no consumo de energia representa benefícios nos custos, devido à redução dos gastos operacionais e a postergação dos investimentos em novas instalações; no meio ambiente, através da redução da demanda de água e energia; nas receitas, pela ampliação do faturamento, aumentando a geração de caixa das empresas, possibilitando o reinvestimento no sistema. Enfim, aumentar a eficiência do uso da eletricidade é um caminho para reduzir a demanda e o risco de escassez, sem prejudicar o desenvolvimento econômico ou a qualidade de vida.

Por definição, eficiência energética expressa a relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e aquela disponibilizada para sua realização. A promoção da eficiência energética abrange a otimização das transformações, do transporte e do uso dos recursos energéticos, desde suas fontes primárias até seu aproveitamento.

Especificamente na área de saneamento, cabe registrar que cerca de 3% do consumo nacional de eletricidade está destinado ao setor de abastecimento de água e esgotamento sanitário e, desse total, cerca de 90% são utilizados para alimentação dos motores que acionam os sistemas de bombeamento, os quais certamente podem ser estudados e modificados para consumir menos energia, a exemplo dos equipamentos de frequência variável, em paralelo com a manutenção do equilíbrio de pressões na rede de distribuição.

Para o gerenciamento dos sistemas de abastecimento de água, a energia elétrica é utilizada na operação do sistema, para a iluminação das áreas administrativas e para serviços auxiliares. Para a operação do sistema, a energia elétrica é utilizada desde a captação de água até a distribuição aos consumidores.

Nesse contexto, a eficiência energética pode colaborar efetivamente para minimizar os custos dos prestadores de serviços de saneamento, podendo resultar ainda em menores tarifas de água e esgoto para a sociedade, acelerando também o processo de universalização de ambos os serviços.

OBJETIVO

O Programa de Eficiência Energética tem os seguintes objetivos e benefícios:

- Conscientizar o setor operacional, em especial os técnicos responsáveis pela operação dos equipamentos, sobre os prejuízos decorrentes da operação de equipamentos superdimensionados;
- Orientar empresas projetistas sobre a seleção adequada de equipamentos, em particular bombas, ajustados às condições reais de trabalho e/ou com flexibilidade operacional que possibilite mínimo desvio destas condições;
- Divulgar ostensivamente os resultados obtidos para todas as unidades da EMBASA, para que tais ações possam ser multiplicadas;
- Reduzir os custos de energia;
- Promover o uso eficiente da energia elétrica em sistemas de abastecimento de água;
- Incentivar o uso eficiente dos recursos hídricos, como estratégia de prevenção à escassez da água à geração de energia elétrica;
- Contribuir para universalização dos serviços de saneamento, com menores custos para a sociedade.

ESCOPO BÁSICO

A elaboração/implantação de um Programa de Eficiência Energética envolve as seguintes atividades:

1) Diagnóstico

Para reduzir o custo de energia elétrica em um sistema de abastecimento de água há necessidade de implementar várias ações, iniciando-se com um diagnóstico do sistema existente. Segundo ReCESA (2008), as principais atividades para o diagnóstico do uso de energia são:

- Cadastro das instalações;
- Verificar as eficiências dos equipamentos eletromecânicos;
- Acompanhamento e análise de contas;
- Medições elétricas e hidráulicas;
- Análise das curvas dos equipamentos e sistemas;
- Diagnóstico elétrico e hidráulico das instalações;
- Redimensionamentos;
- Estudo de alternativas econômicas.

2) Estabelecimento de Ações

De posse da avaliação da realidade local, instituem-se ações que promovam a racionalização do consumo de energia elétrica, combatendo o desperdício e reduzindo os custos e investimentos, aumentando ainda a eficiência energética. Segundo Tsutiya (2001), as principais ações para a redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água podem ser divididas por fases:

1ª Fase – Ações Administrativas: Normalmente, podem ser aplicadas sem nenhum custo adicional para as empresas, sendo listadas a seguir:

- Correção da classe de faturamento;
- Regularização da demanda contratada;
- Alteração da estrutura tarifária;
- Desativação das instalações sem utilização;
- Conferência de leitura da conta de energia elétrica;
- Entendimentos com as companhias energéticas para redução de tarifas.

2ª Fase – Ações Operacionais: Para executar essas ações há necessidade de investimentos, sendo elas:

- Ajuste dos equipamentos
 - Correção do fator de potência;
 - Alteração da fonte de alimentação.
- Adequação da potência dos equipamentos
 - Melhoria no rendimento do conjunto motorbomba;
 - Redução das perdas de carga nas tubulações;
 - Melhoria do fator de carga nas instalações;
 - Redução do índice de perdas de água;
 - Uso racional da água.
- Controle Operacional
 - Melhoria no sistema de bombeamento-reservação;

- Utilização do conversor de frequência;
- Otimização nos procedimentos operacionais de ETAs.
- Automação do sistema de abastecimento de água.
- Alternativas para geração de energia elétrica
 - Aproveitamento de potenciais energéticos;
 - Uso de geradores nos horários de ponta.

3) Plano de ação

Após o estabelecimento de ações, sejam elas administrativas ou operacionais, torna-se necessário a definição de metas e de responsáveis e efetivos acompanhamentos dentro de um programa de eficiência energética.

Para cada ação a ser contemplada em um programa é importante a elaboração de uma base estruturada onde estão delineadas as atividades, os métodos, os responsáveis, os prazos e os custos estimados. Para o desenvolvimento de ações, integrante de um plano de ação, poderá ser utilizada as seguintes instruções (Procel Saneam, 2005):

- O que será feito? Título da proposta de ação.
- Para quem será feito? A quem se destina ou beneficiário direto.
- Porque será feito? Qual o intuito da proposta de ação ou o que a motivou.
- Quem a fará e/ou quem contribuirá para a proposta de ação (parceiros)? Responsáveis pela coordenação da ação.
- A quem afetará? Clientes intervenientes de cada meta estabelecida.
- Como será feito (etapas, fases, etc.)? Principais passos e ações para a realização da ação.
- Quando será feito (cronograma)? Aspectos críticos no desenvolvimento da ação.
- Quanto custará?
- Quais os indicadores de desempenho? Quem medirá o desempenho na realização da proposta de ação?

Face à magnitude dos custos envolvidos em um programa de eficiência energética, deverão ser estabelecidos critérios de priorização das ações, com fixação de metas de curto, médio e longo prazo, em conformidade com a capacidade financeira da companhia de saneamento.

4) Implantação

A implantação de um programa de eficiência energética requer mudanças de procedimentos, de hábitos e de rotinas de trabalho, o que, na maioria das vezes, é um obstáculo difícil de ser superado, em virtude da resistência natural que as coletividades oferecem a propostas desse tipo.

Assim, ações educacionais são de suma importância para o sucesso de qualquer programa de eficiência energética. Capacitar as pessoas envolvidas diretamente na implementação das ações é uma das melhores formas de garantir os resultados desejáveis.

5) Acompanhamento e controle

A última fase do programa, referente ao acompanhamento das ações e avaliação dos resultados alcançados, é uma das mais importantes, sendo ela responsável pela continuidade dos resultados energéticos e produtivos da empresa. O sucesso de qualquer programa de eficiência energética depende de um sistema de

gestão permanente e eficaz que compreenda ações de base, tais como: operacional, institucional, educacional e legal.

RESPONSABILIDADE

A EMBASA, prestadora dos serviços de abastecimento de água nos municípios de Santo Amaro e Saubara, será responsável pela elaboração e implantação do Programa de Eficiência Energética.

ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA ZONA RURAL

JUSTIFICATIVA

Nas áreas rurais, a enorme dificuldade para acessar água em quantidade e qualidade satisfatória, faz com que a instalação de um sistema de abastecimento de água represente um grande impacto sobre a qualidade de vida dos moradores. O Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural possibilita desenvolver soluções adequadas para o acesso à água potável regular para centenas de famílias localizadas na zona rural dos municípios, com qualidade dos serviços e aceitação e uso por toda população. Os benefícios mais destacados abrangem:

- Diminuição da morbidade de doenças de veiculação hídrica e das taxas de mortalidade, especialmente em crianças;
- Redução dos gastos, já que as famílias são obrigadas a comprar água, muitas vezes de qualidade duvidosa, por preços pouco acessíveis ou superiores àqueles que pagariam por um serviço de abastecimento de água.

A Lei Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei 11.445/2007, aponta como diretrizes no Art. 48, a prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico, e ainda, garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais.

OBJETIVO

O objetivo do Programa é ampliar o abastecimento de água potável em áreas rurais com uso de tecnologias apropriadas, com simplicidade de construção, operação, manutenção e custos, além da qualidade sanitária. Como também, implementar cisternas na área rural dispersa e, promover instâncias de gestão para o saneamento rural, como cooperativas e associações comunitárias.

ESCOPO BÁSICO

A elaboração do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural deve estar articulada com as metas, investimentos, diretrizes e estratégias propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico.

Buscar as experiências do Modelo de Gestão Participativa em Saneamento Rural, a exemplo do Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR dos Estados do Ceará e Piauí, e a Central de Associações Comunitárias para Manutenção de Sistemas de Saneamento – CENTRAL, nos municípios de Seabra e Jacobina no Estado da Bahia. Este modelo de autogestão tem o objetivo de manter sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em localidades de pequeno porte na zona rural adotando o princípio da sustentabilidade, envolvendo a participação efetiva dos associados na implementação, administração e operação dos sistemas, visando o desenvolvimento social.

O escopo para a efetivação deste Programa compreende um conjunto de atividades, podendo-se citar:

- Diagnóstico socioeconômico - gerar o conhecimento do perfil da comunidade e nortear as ações.
- Comunicação social - divulgação do programa entre os futuros usuários que objetiva motivar a comunidade à participação efetiva.
- Formação da associação comunitária – treinamento dos dirigentes para administrar as entidades criadas, ou preexistentes, e o sistema de abastecimento.
- Capacitação de pessoal - treinamento de noções de contabilidade para os tesoureiros das associações e membros do conselho fiscal. Promover curso de formação de agentes multiplicadores em educação sanitária e ambiental, com prioridade para os professores e agentes de saúde.

Treinamento de operadores para operação, manutenção preventiva e pequenas manutenções corretivas.

- Projetos básicos e executivos de SAA - deverão ser observados os critérios técnicos, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Como também, soluções técnicas apropriadas ao meio rural.
- Projeto de Cisternas para a população difusa na zona rural.

RESPONSABILIDADE

A elaboração do Programa de Abastecimento de Água da Zona Rural é responsabilidade da Prefeitura Municipal - titular desta prestação de serviços, que poderá delegar o serviço para a EMBASA, concessionária que opera os sistemas de abastecimento urbano no município.

A participação social e a integração de ações entre Governo Federal, Estados e Municípios são fundamentais para a construção e implementação do Programa.

Ao projetar e executar obras de saneamento rural com envolvimento e organização das comunidades persegue-se o compromisso de responsabilidade civil da população beneficiária para com os equipamentos e sistemas implantados, bem como com o meio ambiente.

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES

JUSTIFICATIVA

Um Sistema de Informação é um sistema cujo elemento principal é a informação. Seu objetivo é coletar, processar, armazenar, analisar e disseminar informações de tal modo a auxiliar o processo de tomada de decisões de uma organização.

A informação representa importante instrumento de planejamento e controle, servindo aos diversos propósitos de qualquer gestão e, em se tratando de serviços públicos, atendendo às exigências da sua transparência. O domínio da informação tem sido apontado como um fator fundamental ao planejamento e gestão eficaz dos serviços de saneamento. A tomada de decisões em uma empresa de saneamento exige o pleno conhecimento dos serviços prestados, retratados em seus diversos aspectos, na forma de informações estratégicas, as quais precisam não apenas ser geradas, mas principalmente tratadas, processadas e divulgadas.

Na gestão dos serviços de saneamento, a importância dos sistemas de informações foi reconhecida na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), que estabelece como princípio fundamental a transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados. A Lei nº 11.445/2007 inclui ainda dentre os princípios fundamentais, o controle social, que, como se sabe, para ser efetivo exige um sistema de informações público e acessível aos agentes sociais.

Nesse contexto, uma importante função de um sistema de informações sobre saneamento é dar suporte à gestão setorial comprometida com a participação da sociedade. Uma política pública desenvolvida com base no controle social, como prevê a lei de saneamento, necessita de efetivo suporte de um sistema de informação que possa garantir a qualquer cidadão o acesso às informações, que possam fazer dele um agente capacitado para opinar ou mesmo tomar decisões de forma consciente, nos processos participativos.

Atualmente, as informações dos serviços de abastecimento nos municípios de Santo Amaro e Saubara são armazenadas de maneira descentralizadas. Nesse sentido, a implantação de um sistema de informações e a disseminação de seu conteúdo constituem-se em atividades essenciais para o gerenciamento dos serviços e a avaliação de desempenho das prestadoras dos serviços.

OBJETIVO

Um Sistema de Informações deverá possibilitar a todas as entidades públicas que atuam na área de saneamento, especificamente nos serviços de abastecimento de água, e qualquer cidadão, o acesso às informações relativas ao setor. Um conjunto de dados com qualidade, devidamente estruturado e disponibilizado visa dar suporte às tomadas de decisões quanto às ações de abastecimento de água a serem implementadas nos municípios de Santo Amaro e Saubara, permitindo o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços.

ESCOPO BÁSICO

Um Sistema de Informações apoia-se em um banco de dados que contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de abastecimento de água, sendo previstas as seguintes atividades:

- Desenvolvimento de uma rede de coleta de dados;
- Desenvolvimento de um sistema de indicadores de apoio à gestão dos serviços;
- Estabelecimento de um suporte informático para armazenamento e processamento da informação;
- Estabelecimento de sistemas de difusão de informação;

- Formação profissional dos agentes envolvidos nas várias fases da coleta e processamento da informação;
- Manutenção de uma equipe técnica para atualizar o banco de dados.

RESPONSABILIDADE

Ficará a cargo da Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento conduzir os trabalhos, sendo obrigação da EMBASA e demais órgãos vinculados a área fornecerem as informações que irão alimentar o sistema. Todavia é interessante que haja um grupo técnico formado por profissionais das demais instituições envolvidas no processo, que deverá atuar como fórum consultivo na concepção e implantação do sistema, que contribuirá com suas informações e que, mais diretamente, usará o sistema.

4.4. HIERARQUIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

Entre as principais atividades desenvolvidas ao longo do plano, estiveram as etapas de diagnóstico e proposição de ações para melhoria dos cenários encontrados. Na etapa de diagnóstico, foram realizadas inspeções técnicas nas localidades onde foi possível avaliar os sistemas de abastecimento de água no município. Baseada nas informações levantadas e no conhecimento do corpo técnico foram propostas diversas ações em abastecimento de água a fim de contribuir no alcance da universalização dos serviços e na qualidade da prestação dos mesmos.

Possuindo um leque de ações e considerando a limitação de recursos financeiros, surgiu a necessidade de estabelecer critérios para definir questões prioritárias. Assim, foi definido um modelo de tomada de decisão, concebido a partir de uma abordagem de multicritérios, de forma a hierarquizar as intervenções a serem implementadas durante um período de 25 anos (2015 a 2040), considerado como horizonte de planejamento do PARMS.

É importante frisar que a hierarquização das intervenções resulta na priorização de áreas dentro do município com maior urgência por serviços de abastecimento de água, porém todas as áreas possuem relevância e devem ser atendidas. No entanto, a sequência das implementações pode ser alterada à medida que o poder público municipal, em parceria com outras esferas governamentais ou técnicas, elabore e execute projetos e melhorias relacionadas ao abastecimento de água.

4.4.1. Avaliação Multi objetivo ou Análise Multicritério

Visando subsidiar o processo de hierarquização foi utilizada a ferramenta de análise multicritério, que consiste na construção de uma matriz de decisão a partir de um conjunto de alternativas e critérios, e o método de Processo Analítico Hierárquico (AHP - *Analytic Hierarchy Process*) proposto por Saaty.

O Método AHP oferece meios sistemáticos para ponderar múltiplas variáveis, baseando-se em três princípios básicos: a construção de uma estrutura hierárquica; a definição de prioridades e a consistência lógica das matrizes de comparações. A ideia central do método é a redução do estudo de sistemas a uma sequência de comparações aos pares.

As etapas metodológicas utilizadas neste trabalho de acordo com o Método AHP para a hierarquização dos sistemas de abastecimento de água estão representadas na **Figura 4. 2**, a seguir.

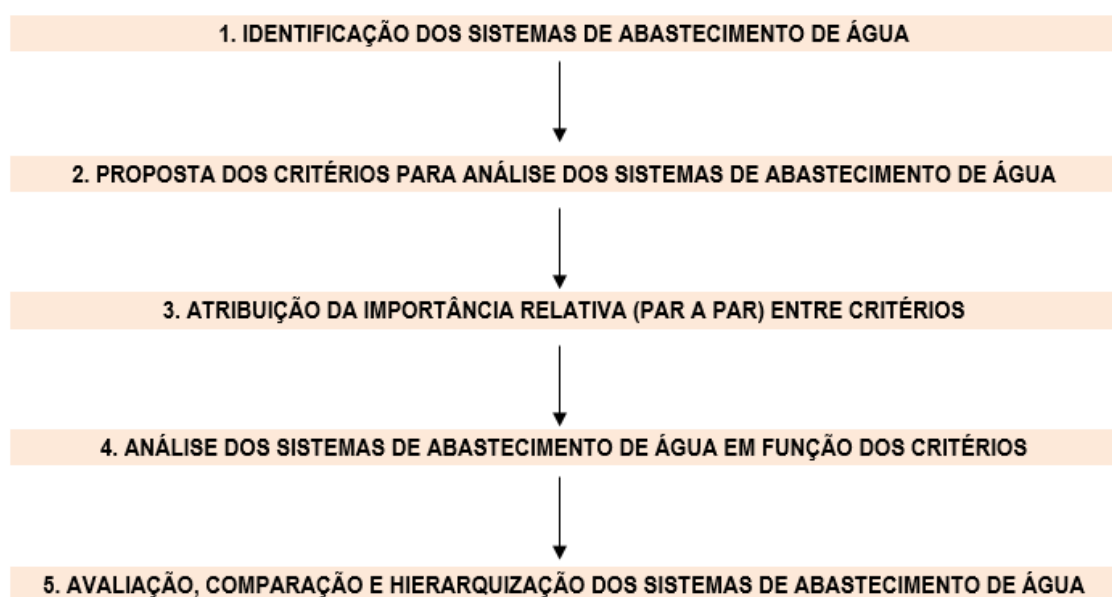


Figura 4. 2 - Estruturação das etapas metodológicas para Avaliação Multi objetivo dos Sistemas de Abastecimento de Água

Fonte: Adaptado de Saaty (1990)

4.4.1.1. Identificação dos Sistemas de Abastecimento de Água

Na área de abrangência dos municípios de Santo Amaro e Saubara existem cinco sistemas de abastecimento de água administrados pela EMBASA, sendo identificados pelas seguintes denominações:

- Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal de Santo Amaro;
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Acupe/Saubara;
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água das Localidades de Planalto;
- Sistema de Abastecimento de Água da Localidade de Pedras; e
- Sistema Integrado de Abastecimento de Água das Localidades de Campinhos.

O SIAA de Oliveira dos Campinhos ainda se encontra em fase de estudo, entretanto, o mesmo foi considerado na avaliação multicritério visando a verificar a hierarquização dos custos de implantação com relação aos outros sistemas.

4.4.1.2 Proposta dos Critérios para Análise dos Sistemas

Visando estabelecer uma ordem de prioridades das ações, foram definidos os seguintes critérios:

- C1 - População Incremental (hab.)
- C2 - Custo Per Capita (R\$/hab.)
- C3 - Índice de Atendimento Médio Anual (%)
- C4 - Índice de Perdas (ANC)
- C5 - Indicador de Turismo (%)

C1 - População Incremental (hab.)

Corresponde à população incremental a ser atendida pelo sistema em estudo, incluindo a população flutuante quando for o caso.

O porte populacional é um critério útil na perspectiva de intervir prioritariamente onde a ação traga benefícios a uma maior quantidade de pessoas.

Está se admitindo que quanto maior a população beneficiada, maior é o alcance social da intervenção, merecendo, desta forma, uma nota maior.

C2 - Custo Per Capita (R\$/hab.)

Parâmetro obtido pela razão entre o custo para implantação do sistema e a população incremental, que corresponde a população de final de plano abatida da população atendida pelo sistema atual.

Nesse critério considera-se que quanto menor for o custo per capita, tanto maior a possibilidade de realizá-lo. Assim, será atribuída uma pontuação maior para o menor Custo Per Capita.

C3 - Índice de Atendimento Médio Anual (%)

Parâmetro obtido pela razão entre a vazão média anual, conforme dados do COPAE, da EMBASA, e a demanda máxima diária prevista nos estudos demográficos, relativos ao ano de 2015. Considera-se, neste critério, que o menor índice de atendimento merece uma intervenção mais urgente, atribuindo-se assim uma nota maior.

C4 - Índice de Perdas (ANC)

O índice de perdas é considerado um dos principais indicadores de desempenho operacional das prestadoras de serviços de saneamento.

O valor utilizado para análise será o índice de perdas médio anual (FEV/2013 a JAN/2014), fornecido pelo o Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (EMBASA).

Ao se recomendar a nota máxima para o maior índice de perdas, está se admitindo que o sistema merece ser implantado o mais rápido possível.

C5 - Indicador de Turismo (%)

Consiste na relação entre a população turística (uso ocasional) e a população total. Pressupõe-se, neste critério, que quanto maior a vocação turística, maiores serão os benefícios econômicos para área de abrangência do sistema em questão. Assim, adotou-se a nota máxima para o sistema que atende a maior população turística.

4.4.1.3 Atribuição da Importância Relativa (Par a Par) entre Critérios

Para definir as prioridades dos critérios estabelecidos foi feita uma comparação pareada (par-a-par) entre os indicadores utilizando a escala original de Saaty, **Quadro 4. 5** apresentado adiante, que varia de 1 a 9, associados a uma avaliação qualitativa.

Quadro 4. 5 - Comparação aos pares para o julgamento dos elementos X e Y

VALOR	DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO	DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO
1	Importância igual	X é igualmente preferível a Y
3	Domínio moderado	X é moderadamente preferível sobre Y
5	Domínio forte	X é fortemente preferível sobre Y
7	Domínio demonstrado	X é muito fortemente preferível sobre Y
9	Domínio absoluto	X é extremamente preferível sobre Y
2,4,6,8	Valores intermediários	Valores intermediários

Fonte: adaptado de Saaty (1990)

Foi construída uma matriz intitulada Matriz de Importância (**Quadro 4. 6**), onde toda vez que o critério da linha for mais importante que o da coluna na Matriz de Importância, coloca valor inteiro (n), caso contrário 1/n, sendo que n corresponde a uma avaliação da escala de Saaty.

Após a construção da matriz de importância foi realizada a sua normalização. Com o valor médio de cada linha desta matriz foi determinada a Prioridade Média Local (PML) (**Quadro 4. 6**). O PML indica o peso de cada critério. Este resultado auxiliará na hierarquização dos sistemas de abastecimento de água.

Quadro 4. 6 - Matriz de Importância dos critérios e o cálculo da Prioridade Média Local (PML)

MATRIZ DE IMPORTÂNCIA						PML
CRITÉRIOS	C1	C2	C3	C4	C5	
C1	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	30,57%
C2	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	25,57%
C3	0,50	1,00	1,00	2,00	2,00	21,82%
C4	0,50	0,50	0,50	1,00	3,00	12,78%
C5	0,33	0,50	0,50	0,33	1,00	9,26%
TOTAL						100,00%

4.4.1.2. Análise dos Sistemas de Abastecimento de Água em Função dos Critérios

Concluída a construção da Matriz de Importância avaliou-se a consistência dos dados pela Razão de Consistência (RC) dos julgamentos, a partir do Índice de Consistência (IC) e do Índice Randômico (IR), que

varia com a ordem n da matriz. Essa verificação visa amenizar as inconsistências de acordo com a quantidade de julgamentos (ordem da matriz), onde é aceito um valor normal de inconsistência até 10% (ou seja, $RC \leq 0,1$) para a quantidade de critérios maior que 4 ($n > 4$).

A razão de consistência encontrada para a Matriz de Importância (**Quadro 4. 6**) apresentada anteriormente foi:

$$RC = 4,54\%$$

O RC deu menor do que 10% o que representa um bom ajuste da matriz e evidencia-se que a mesma pode ser utilizada para a realização das análises desejadas.

4.4.1.3. Avaliação, Comparação e Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água

A fim de dar prosseguimento a análise, foi feita uma avaliação dos sistemas de abastecimento de água dos municípios de Santo Amaro e Saubara em relação a cada critério, sendo atribuída uma valoração quantitativa para cada indicador e definido o objetivo da análise (maximização ou minimização).

O **Quadro 4. 7**, a seguir, apresenta os dados e respectivos percentuais dos critérios elencados, por sistema de abastecimento de água analisado.

Quadro 4. 7 - Dados Para Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água dos Municípios de Santo Amaro e Saubara

CRITÉRIOS	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					TOTAL
	SANTO AMARO SEDE	ACUPE/SAUBARA	PLANALTO	PEDRAS	CAMPINHOS	
População Incremental (Hab.)	2.612	37.254	2.923	0	2.053	44.842
	(5,82%)	(83,08%)	(6,52%)	(0%)	(4,58%)	(100%)
Custo Per Capita (R\$/hab.)	3.949,62	463,76	2.081,80	469,71	6.156,48	13.121,37
	(30,1%)	(3,53%)	(15,87%)	(3,58%)	(46,92%)	(100%)
Índice de Atendimento Médio Anual (%)	85,91	41,51	17,17	100,00	0,00	244,59
	(35,13%)	(16,97%)	(7,02%)	(40,88%)	(0%)	(100%)
Índice de Perdas (ANC)	29,80	0,30	25,00	32,20	0,00	87,30
	(34,14%)	(0,34%)	(28,64%)	(36,88%)	(0%)	(100%)
Indicador de Turismo (%)	13,56	68,35	0,00	0,00	0,00	81,91
	(16,55%)	(83,45%)	(0%)	(0%)	(0%)	(100%)

Por outro lado, os critérios referentes ao Custo Per Capita (R\$/hab.) e ao Índice de Atendimento Médio Anual (%) apresentam uma função de minimização. Por essa razão, há necessidade de inverter os valores encontrados no quadro anterior, para que toda a análise seja em busca da maximização. Esse processo é realizado a partir da inversão dos valores, ou seja, atribuindo-se o menor valor para o maior valor indicado no quadro anterior.

Os novos percentuais que levam em conta a função de maximização, considerando-se apenas os critérios de Custo Per Capita e Índice de Atendimento Médio Anual, podem ser observados no **Quadro 4. 8**, a seguir.

Quadro 4.8 - Percentuais Corrigidos Para a Função de Maximização

CRITÉRIOS	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
	SANTO AMARO SEDE	ACUPE/SAUBARA	PLANALTO	PEDRAS	CAMPINHOS
Custo Per Capita (R\$/hab.)	3,58%	46,92%	15,87%	30,10%	3,53%
Índice de Atendimento Médio Anual (%)	7,02%	16,97%	35,13%	0,00%	40,88%

Com base nos percentuais indicados no **Quadro 4.7** e no **Quadro 4.8**, além dos pesos adotados por critério, conforme já demonstrado anteriormente, foi preparado o **Quadro 4.9**, na sequência, que apresenta a nota final de cada sistema de abastecimento de água analisado.

De acordo com a análise multicritério, as intervenções complementares do SIAA Acupe/Saubara são prioridade dentre as demais intervenções estruturais previstas para os sistemas de abastecimento de água dos municípios avaliados.

Entretanto, é importante frisar que todos os sistemas possuem relevância e devem ser atendidos, sendo a hierarquização útil apenas para auxiliar o poder público na definição de áreas prioritárias dentro do município, caso haja limitação de recursos financeiros.

Quadro 4.9 - Resultados da Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água dos Municípios de Santo Amaro e Saubara

CRITÉRIOS	% SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA					PML	RESULTADO DA HIERARQUIZAÇÃO				
	SANTO AMARO SEDE	ACUPE/SAUBARA	PLANALTO	PEDRAS	CAMPINHOS		SANTO AMARO SEDE	ACUPE/SAUBARA	PLANALTO	PEDRAS	CAMPINHOS
População Incremental (Hab.)	5,82%	83,08%	6,52%	0,00%	4,58%	30,57%	1,78%	25,40%	1,99%	0,00%	1,40%
Custo Per Capita (R\$/hab.)	3,58%	46,92%	15,87%	30,10%	3,53%	25,57%	0,92%	12,00%	4,06%	7,70%	0,90%
Índice de Atendimento Médio Anual (%)	7,02%	16,97%	35,13%	0,00%	40,88%	21,82%	1,53%	3,70%	7,66%	0,00%	8,92%
Índice de Perdas (ANC)	34,14%	0,34%	28,64%	36,88%	0,00%	12,78%	4,36%	0,04%	3,66%	4,72%	0,00%
Indicador de Turismo (%)	16,55%	83,45%	0,00%	0,00%	0,00%	9,26%	1,53%	7,73%	0,00%	0,00%	0,00%
RESULTADO							10,12%	48,87%	17,37%	12,41%	11,22%

4.5 AVALIAÇÃO DAS INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIIS

"Por medidas estruturantes são entendidas aquelas que, além de garantir intervenções para a modernização ou reorganização de sistemas, dão suporte político e gerencial à sustentabilidade da prestação de serviços, suscitando o aperfeiçoamento da gestão. Parte-se da premissa de que a consolidação das ações em medidas estruturantes trará benefícios duradouros às medidas estruturais, assegurando a eficiência e a sustentação dos investimentos realizados." (PLANSAB, 2013)

Das intervenções não estruturais apresentadas, todas elas são imprescindíveis para a implementação eficiente das ações estruturais, sendo difícil estabelecer critérios de priorização dessas intervenções.

Portanto, considera-se que todas as medidas não estruturais são de extrema importância para a melhoria, otimização e redução de custos dos sistemas de abastecimento de água, devendo os órgãos responsáveis elaborá-las e/ou implementá-las. No entanto, há algumas que além de serem importantes também são classificadas como essenciais, por serem exigidas por lei.

O **Quadro 4. 10**, a seguir, mostra a classificação das intervenções não estruturais.

Quadro 4. 10 - Classificação das intervenções não estruturais

CLASSIFICAÇÃO	INTERVENÇÃO
Essencial	Proposta de Monitoramento de Mananciais
	Elaboração de Projetos Básicos e Executivos
	Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico
	Sistematização das Informações
Importante	Programa de Controle e Redução de Perdas
	Cadastramento das Unidades dos Sistemas de Abastecimento de Água
	Programa de Uso Racional de Água
	Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social
	Programa de Eficiência Energética
	Programa de Abastecimento da Zona Rural

4.6. RECOMENDAÇÕES GERAIS

As melhorias na prestação dos serviços de saneamento básico, em especial no seguimento de abastecimento de água, assunto do qual trata esse trabalho, têm interface com diversas áreas, desde a integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos até a regulação desse seguimento.

Alguns itens irão influenciar na efetiva implementação do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara, que já são ou devem ser discutidos em legislações e planos pertinentes ao assunto. Portanto, aqui serão listadas algumas recomendações gerais a cerca desses assuntos.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é uma exigência no ambiente institucional desde a promulgação da Lei nº 11.445/07, regulamentado pelo Decreto nº 7.217/10, que estabeleceu a Política Federal de Saneamento Básico e as diretrizes nacionais, e previu a elaboração e implementação do Plano Municipal de Saneamento que se insere como instrumento de gestão dos serviços de saneamento básico.

Visto a interface sobre o seguimento do abastecimento de água nos dois planos mencionados, o ideal é que na implantação dos Planos de Abastecimento de Água de Santo Amaro e Saubara, fosse também implantado o PMSB, pois os quatro seguimentos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial urbana e resíduos sólidos, são integrados. O sucesso nas melhorias significativas do abastecimento de água depende das melhorias obtidas nos outros pilares do saneamento. Um exemplo simples e recorrente que pode ser citado são os recursos hídricos. É nos mananciais que se inicia todo o sistema de abastecimento de água. Uma qualidade da água boa significa baixos custos e menor complexidade no tratamento, além de menores riscos de contaminação da população, mas não tem como preservar os mananciais sem a devida coleta e tratamento do esgoto sanitário e dos resíduos sólidos. Concomitantemente, o manejo adequado das águas pluviais pode evitar o carreamento de resíduos descartados de modo inadequado para dentro dos corpos d'água.

O Decreto nº 7.217/10 exige que os planos fiquem prontos até dezembro de 2015 para a captação de recursos orçamentários da União, data esta posterior a elaboração do PARMS. Para os municípios em questão, não houve acesso a nenhum PMSB já concluído e divulgado pelas prefeituras. Recomenda-se que na fase posterior de revisão dos planos, que deve acontecer a cada 04 (quatro) anos, os documentos sejam revisados e tenham suas diretrizes e proposições compatibilizadas.

Ordenamento Urbano

Um dos grandes desafios à ampliação da infraestrutura de abastecimento de água nos municípios é a ocupação desordenada do solo. Fatores como a geografia urbana irregular, o crescimento populacional elevado sem o aumento de renda desencadeando o processo de favelização e a existência de áreas de difícil acesso também favorecem as dificuldades na ampliação.

O modelo de ocupação do solo atual intensifica a degradação ambiental e a impermeabilização do solo, dificultando a recarga das vazões dos rios e aquíferos que estão no entorno da cidade. Na ausência de fiscalização, medidas de disciplinamento e políticas públicas que estimulem o aumento de renda da população, a pressão da ocupação avança sobre as áreas do entorno dos mananciais. É comum observar isso claramente nas áreas adjacentes aos reservatórios artificiais, a exemplo de Joanes. A consequência é a redução da qualidade das águas das represas e se o quadro de ocupação não for revertido, em um curto prazo, poderá inviabilizar o uso dessas águas.

A questão do ordenamento do uso e ocupação do solo é um tema já discutido e apresentado na legislação, a exemplo da Lei nº 8.167/2012 que dispõe sobre a Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do

Município de Salvador e dá outras providências. Sem a efetiva aplicação dessa lei, os resultados nas melhorias no saneamento básico como um todo serão lentos e demorarão a aflorar.

Arranjo Institucional

O arranjo institucional e normativo da gestão é um tema complexo e delicado de ser estabelecido, ainda mais que muito do que é instituído na teoria, não se verifica na prática.

A implementação dos serviços de saneamento envolve todos os setores. A começar pela sociedade que precisa entender qual a sua responsabilidade dentro do processo. As empresas também detêm de obrigações dentro da estrutura organizacional. Os entes federados que são a União, os Estados, Distrito Federal e Municípios, devem se articular entre si e ter suas competências definidas claramente dentro do arcabouço institucional.

Só a partir da definição e compreensão das atribuições de cada um será possível saber para quem e onde dirigir as críticas e reclamações, assim como cobrar as devidas obrigações.

Outros

Outros aspectos que estão relacionados na efetiva implantação do PARMS é a regulação da água no estado e a implementação e fiscalização do Plano de Bacias Hidrográficas.

REFERÊNCIAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – **Estudo “Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate”**. Disponível em: <http://www.abes-sp.org.br/arquivos/perdas.pdf>.

AVSENERGIA MEIO AMBIENTE. **Lixo x Aterro X Chorume**. Disponível em: <http://avsambiental.comunidades.net/>. Acesso em: jun, 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Programa Nacional de Capacitação das Cidades - Fundamentos para Elaboração de Planos de Saneamento Básico**. Brasília, 2015.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Brasília, DF: [s.n], 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: Jun. 2015.

BRASIL. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. **Lei nº11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília, DF: [s.n], 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: Jun. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental/programa-nacional-de-educacao-ambiental>. Acesso em: julho, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Portaria n. 2.914, de 12 de Dezembro de 2011**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011, 10p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Orientação para Cadastramento das Diversas Formas de Abastecimento de Água para Consumo Humano**. Brasília, 2007. 40 p.

CESAN - Companhia Espírito Santense de Saneamento. Norma Interna ENG/CA/049/01/08 - **Cadastro Técnico de Sistemas de Abastecimento de Água**. Espírito Santo, 2008.

CETESB. **Índice de Qualidade das Águas – IQA**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/aguas-interiores/documentos/indices/03.pdf>. Acesso em: jul/2015.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**. Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2005, 27p.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências**. Resolução Nº 396, de 03 de abril de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008, 11p.

CORTEZ, Helder dos Santos. **Modelos de Gestão em Saneamento Rural e seus Resultados**. VII Seminário Nacional de Saneamento Rural. Vitória –ES, 2014.

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. **Relatório da administração e demonstrações financeiras**. Bahia, 2012. 11p.

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A. **Relatório técnico do estudo de alternativas de abastecimento de água e esgotamento sanitário para o Litoral Norte/BA**. Bahia, 2013. Tomo IV, v.1, 235p.

GEOHIDRO. **Plano Estadual de Manejo de Águas Pluviais e Esgotamento Sanitário (PEMAPES)**, Bahia, 2013. PAII.7 – Ações de Educação Ambiental e Mobilização Social voltadas para Saneamento – 8p.

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Programa MONITORA – Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas do Estado da Bahia**. Disponível em: <<http://monitora.inema.ba.gov.br/>>. Acesso em: junho, 2015.

LOPES, João. **Estratégias de Auto-sustentação para Sistemas Simplificados de Abastecimento de Água na Zona Rural**. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2000.

MORAES, Luiz Roberto. **Medidas Estruturantes em Saneamento com enfoque para o Saneamento Rural**. VI Seminário Nacional de Saneamento Rural. João Pessoa, 2012.

PROCEL SANEAR. **Plano de ação Procel Sanear 2006/2007**. Eletrobrás, Setembro de 2005.

ReCESA (Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental) / Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Abastecimento de água: gerenciamento de perdas de água e energia elétrica em sistemas de abastecimento, guia do profissional em treinamento: nível 2**. Salvador, 2008. 139p.

SABESP - Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo. **Programa de Uso Racional da Água (PURA)**. Disponível em: http://www.saneamentoweb.com.br/site_antigo/web/page29.html.

SEIA – Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos. **Programa Monitora**. Disponível em: <http://www.seia.ba.gov.br/planos-e-programas/programa-monitora>. Acesso em: jun, 2015.

SOBRINHO, Renavan Andrade. **Gestão das perdas de água e energia em sistemas de abastecimento de água da EMBASA: um estudo dos fatores intervenientes na RMS**. 2012. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento) – Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA.

SUSTENTARQUI. **Aproveitamento de Água da Chuva para Uso Potável**. Disponível em: <http://sustentarqui.com.br/dicas/aproveitamento-de-agua-de-chuva-para-uso-nao-potavel/>.

TSUTIYA, M. T. **Redução do custo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água**. ABES, 1ª Edição, São Paulo, 2001. 185p.