

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

SUPERINTENDÊNCIA DE SANEAMENTO

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu

DIRETORIA DE SANEAMENTO URBANO

Geraldo de Senna Luz

Anésio Miranda Fernandes

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

Engenheiro Civil

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Civil (Controle e Planejamento)

Engenheiro Civil

Engenheira Civil

Engenheiro Civil

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Engenheiro Civil

Geógrafo

Designer Gráfico

Designer Gráfico

Projetista Cadista

Cadista

Estagiária

José Geraldo Barreto

Raydalvo Landim L. B. Louzeiro

Andrea Mota Marchesini

Jacqueline de Oliveira Fratel

André Luiz Andrade Queiroz

Swan Pires Marques e Amorim

Leonardo Muller Adaime

Alessandra da Silva Faria

Raquel Pereira de Souza

Samanta Ribeiro Oliveira

Renata Ramos Pinto

Olga Braga Oliveira

Gilza Chagas Maciel

Jamile Leite Bulhões

Francisco Henrique Mendonça

Maurílio Queirós Nepomuceno

Carlos Eduardo Araújo

Carlos Eugênio Ramos

Jair Santos Fernandes

Sérgio Marcos de Oliveira

Deise Vasquez

RELATÓRIO PARCIAL**FASE 3 – TOMO IV – RELATÓRIO DAS DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES****VOLUME 06 – RELATÓRIO DAS DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES – MUNICÍPIO DE DIAS D'ÁVILA****SUMÁRIO**

APRESENTAÇÃO.....	9
1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	10
2. SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA.....	12
2.1. SAA DA SEDE MUNICIPAL DE DIAS D'ÁVILA.....	12
2.1.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada	13
2.1.1.1 Captação.....	13
2.1.1.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	15
2.1.1.3 Estação de Tratamento.....	16
2.1.1.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	16
2.1.1.5 Centro de Reservação	17
2.1.1.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco.....	18
2.1.1.7 Ligações Domiciliares	18
2.1.1.8 Custo das Intervenções Propostas	20
2.1.2. Ações a Serem Realizadas – SAA Sede Municipal de Dias d'Ávila	22
2.1.3. Definição das Etapas de Obras	23
2.1.4. Cronograma de Investimentos	23
2.2. SAA DE NOVA DIAS D'ÁVILA.....	25
2.2.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada – SAA Nova Dias D'Ávila.....	25
2.2.1.1 Captação.....	25
2.2.1.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	25
2.2.1.3 Estação de Tratamento.....	26
2.2.1.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	26
2.2.1.5 Centro de Reservação	27
2.2.1.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco.....	27
2.2.1.7 Ligações Domiciliares	27
2.2.1.8 Custo das Intervenções Propostas	29
2.2.2. Ações a Serem Realizadas – SAA Nova Dias d'Ávila.	29

2.2.3. Definição das Etapas de Obras – SAA Nova Dias d’Ávila.....	29
2.2.4. Cronograma de Investimentos – SAA Nova Dias d’Ávila	30
2.3. SAA DE LEANDRINHO	32
2.3.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada - SAA de Leandrino	32
2.3.1.1. Captação.....	32
2.3.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	32
2.3.1.3. Estação de Tratamento.....	34
2.3.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	34
2.3.1.5. Centro de Reservação	34
2.3.1.6. Redes de Distribuição e Linhas Tronco	34
2.3.1.7. Ligações Domiciliares	34
2.3.1.8. Custo das Intervenções Propostas	36
2.3.2. Ações a Serem Realizadas – SAA de Leandrino	37
2.3.3. Definição das Etapas de Obras – SAA de Leandrino	37
2.3.4. Cronograma de Investimentos – SAA de Leandrino.....	37
2.4. SAA DE FUTURAMA.....	39
2.4.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada - SAA de Futurama	39
2.4.1.1. Captação.....	39
2.4.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	39
2.4.1.3. Estação de Tratamento.....	41
2.4.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	41
2.4.1.5. Centro de Reservação	41
2.4.1.6. Redes de Distribuição e Linhas Tronco	41
2.4.1.7. Ligações Domiciliares	41
2.4.1.8. Custo das Intervenções Propostas	43
2.4.2. Ações a Serem Realizadas – SAA de Futurama.....	44
2.4.3. Definição das Etapas de Obras – SAA de Futurama.....	45
2.4.4. Cronograma de Investimentos – SAA de Futurama	45
2.5. SAA DE BIRIBEIRA.....	47
2.5.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada - SAA de Biribeira	47
2.5.1.1. Captação.....	47
2.5.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	47
2.5.1.3. Estação de Tratamento.....	49
2.5.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada.....	49

2.5.1.5.	Centro de Reservação	49
2.5.1.6.	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	49
2.5.1.7.	Ligações Domiciliares	49
2.5.1.8.	Custo das Intervenções Propostas	51
2.5.2.	Ações a Serem Realizadas – SAA de Biribeira	52
2.5.3.	Definição das Etapas de Obras – SAA de Biribeira	52
2.6.	SAA DE BOA VISTA DE SANTA HELENA.....	54
2.6.1.	Descrição das Obras da Alternativa Selecionada - SAA de Boa Vista de Santa Helena	54
2.6.1.1.	Captação.....	54
2.6.1.2.	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta.....	54
2.6.1.3.	Estação de Tratamento.....	56
2.6.1.4.	Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada	56
2.6.1.5.	Centro de Reservação	56
2.6.1.6.	Redes de Distribuição e Linhas Tronco	56
2.6.1.7.	Ligações Domiciliares	56
2.6.1.8.	Custo das Intervenções Propostas	58
2.6.2.	Ações a Serem Realizadas – SAA de Boa Vista de Santa Helena	59
2.6.3.	Definição das Etapas de Obras – SAA de Boa Vista de Santa Helena	59
2.6.4.	Cronograma de Investimentos – SAA de Boa Vista de Santa Helena.....	59
3.	OUTROS SISTEMAS.....	61
4.	PLANO DE AÇÃO	62
4.1.	OBJETIVOS.....	62
4.2.	DIRETRIZES	62
4.3.	INTERVENÇÕES PROPOSTAS	62
4.3.1.	Intervenções Estruturais.....	62
4.3.2.	Intervenções Não Estruturais	65
4.4.	HIERARQUIZAÇÃO DAS INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS.....	104
4.4.1.	Avaliação Multiobjetivo ou Análise Multicritério	104
4.4.1.1	Identificação dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	105
4.4.1.2	Proposta dos Critérios para Análise dos Sistemas	105
4.4.1.3	Atribuição da Importância Relativa (Par a Par) entre Critérios.....	106
4.4.1.4	Análise dos Sistemas de Abastecimento de Água em Função dos Critérios	106
4.4.1.5	Avaliação, Comparação e Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água	107
4.5.	Avaliação das Intervenções Não Estruturais	110

4.6. RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	110
REFERÊNCIAS	114

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização dos poços do SAA Sede de Dias D’Ávila	14
Figura 2.2 – Concepção Proposta para o SAA da Sede Municipal de Dias D’Ávila	19
Figura 2.3 – Concepção Proposta para o SAA Nova Dias D’Ávila	28
Figura 2.4- Localização dos poços do SAA de Leandrinho.....	33
Figura 2.5 – Concepção Proposta para o SAA de Leandrinho.....	35
Figura 2.6 - Localização dos poços do SAA de Futurama.	40
Figura 2.7 – Concepção Proposta para o SAA de Futurama	42
Figura 2.8- Localização dos poços do SAA de Biribeira.....	48
Figura 2.9 – Concepção Proposta para o SAA de Biribeira	50
Figura 2.10- Localização do poço do SAA de Boa Vista de Santa Helena.	55
Figura 2.11 – Concepção Proposta para o SAA de Boa Vista de Santa Helena.....	57
Figura 4.1 - Índice Médio de Perdas (ANC) nos Sistemas de Abastecimento de Água de Dias D’Ávila	67
Figura 4.2 - Estruturação das etapas metodológicas para Avaliação Multiobjetivo dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Projeção da demanda total de água para consumo humano do Município de Dias D’Ávila.	11
Quadro 2.1 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias em 2040 por Zona de abastecimento – SAA Sede Municipal de Dias D’Ávila	13
Quadro 2.2 - Características técnicas das novas Estações Elevatórias de Água Bruta – SAA Sede de Dias D’Ávila.....	15
Quadro 2.3 - Características Técnicas das novas Adutoras de Água Bruta do SAA da Sede Municipal de Dias d’Ávila.	16
Quadro 2.4 - Características técnicas das Estações Elevatórias de Água Tratada - SAA Sede de Dias D’Ávila	17
Quadro 2.5 - Características técnicas da adutora de água tratada - SAA Sede de Dias D’Ávila	17
Quadro 2.6 - Volumes de reservação requeridos para cada zona de abastecimento do SAA Sede de Dias D’Ávila.....	17
Quadro 2.7 - Rede de Distribuição Prevista para as Zonas 1, 2 e 3 – SAA Sede Municipal.	18
Quadro 2.8 - Custos das Intervenções do SAA Sede Municipal de Dias D’Ávila	20
Quadro 2.9 - Planos e Programas Ambientais – SAA Sede de Dias D’Ávila	21
Quadro 2.10 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA Sede de Dias D’Ávila	22
Quadro 2.11 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA Sede de Dias D’Ávila	24
Quadro 2.12 – Capacidade de produção atual do poço e vazão máxima diária do SAA Nova Dias D’Ávila.....	25
Quadro 2.13 - Características técnicas dos conjuntos elevatórios da EET1 do SAA Nova Dias D’Ávila.	26
Quadro 2.14 – Características técnicas da adutora de água tratada – SAA Nova Dias D’Ávila.....	26
Quadro 2.15 - Custos das Intervenções do Sistema SAA Nova Dias D’Ávila.	29
Quadro 2.16 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA Nova Dias D’Ávila	31
Quadro 2.17 - Características Técnicas das Estações Elevatórias de Água Bruta (EEB) – SAA de Leandrinho.	32
Quadro 2.18 - Volume de reservação requerido para o SAA de Leandrinho.	34
Quadro 2.19 - Custos das Intervenções do SAA de Leandrinho	36
Quadro 2.20 – Planos e Programas Ambientais para o SAA de Leandrinho.	36
Quadro 2.21 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Leandrinho.....	37
Quadro 2.22 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Leandrinho	38
Quadro 2.23 - Características Técnicas das Estações Elevatórias de Água Bruta (EEB) – SAA de Futurama.	39
Quadro 2.24 - Volume de reservação requerido para o SAA de Futurama.....	41
Quadro 2.25 - Custos das Intervenções do SAA de Futurama.....	43
Quadro 2.26 – Planos e Programas Ambientais para o SAA de Futurama.....	44

Quadro 2.27 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Futurama	44
Quadro 2.28 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Futurama.....	46
Quadro 2.29 - Volume de reservação requerido para o SAA de Biribeira.	49
Quadro 2.30 - Custos das Intervenções do SAA de Biribeira.....	51
Quadro 2.31 – Planos e Programas Ambientais para a localidade de Biribeira.	51
Quadro 2.32 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Biribeira.....	52
Quadro 2.33 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Biribeira	53
Quadro 2.34 - Volume de reservação requerido para o SAA Boa Vista de Santa Helena.	56
Quadro 2.35 - Custos das Intervenções do SAA de Boa Vista de Santa Helena.....	58
Quadro 2.36 – Planos e Programas Ambientais para a localidade de Boa Vista de Santa Helena.	58
Quadro 2.37 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Boa Vista de Santa Helena.....	59
Quadro 2.38 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Boa Vista de Santa Helena	60
Quadro 4.1 – Cronograma Financeiro das Intervenções Estruturais.....	64
Quadro 4.2 – Parâmetros mínimos propostos para análise da qualidade da água por tipo de manancial.....	72
Quadro 4.3- Parâmetros utilizados na análise de água bruta dos poços da EMBASA no ano de 2013.....	74
Quadro 4.4 - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água.....	88
Quadro 4.5 - Comparação aos pares para o julgamento dos elementos X e Y.....	106
Quadro 4.6 – Matriz de Importância dos critérios e o cálculo da Prioridade Média Local (PML).....	106
Quadro 4.7 - Dados Para Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água do Município de Dias D'Ávila.....	107
Quadro 4.8 – Percentuais Corrigidos Para a Função de Maximização	107
Quadro 4.9 - Resultados da Hierarquização dos Sistemas de Abastecimento de Água do Município de Dias D'Ávila.....	109
Quadro 4.10 – Classificação das intervenções não estruturais.....	110

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 do Município de Dias D'Ávila*, constitui o Volume 6 do Tomo IV – Diretrizes e Proposições.

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na área de abrangência do município de Dias D'Ávila existem seis sistemas de abastecimento de água administrados pela Escritório local da EMBASA, os quais estão subordinados a Unidade Regional de Camaçari e são identificados pelas seguintes denominações:

- Sistema de Abastecimento de Água da Sede Municipal Dias D'Ávila;
- Sistema de Abastecimento de Água de Nova Dias D'Ávila;
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Leandrino;
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Futurama;
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Biribeira; e
- Sistema de Abastecimento de Água da localidade de Boa Vista de Santa Helena.

A localidade de Emboacica é atendida pelo Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Jordão, que faz parte dos sistemas do município de Camaçari.

Além deles, existem alguns sistemas isolados, não convencionais, que atendem a pequenos aglomerados localizados na zona rural do município, construídos pela CERB ou prefeitura e mantidos pela próprias comunidades.

A concepção básica dos sistemas simplificados que atendem os referidos consumidores rurais, caracterizados por pequenos povoados ou aglomerados de domicílios, consiste de captação em manancial subterrâneo através de poço tubular, reservatório e rede de distribuição com ligações domiciliares e/ou chafarizes. Convém registrar que os sistemas rurais não contam com qualquer tipo de tratamento de água e o seu estado de conservação é de precário a razoável.

No *Volume 6 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade do Município de Dias D'Ávila*, foram desenvolvidas alternativas a serem propostas para os sistemas de abastecimento de água do município de Dias D'Ávila, 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 no município de Dias D'Ávila, 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 do município de Dias D'Ávila foi apresentado anteriormente de forma detalhada no capítulo 10 do Volume 1 do Tomo II.

Quadro 1.1 – Projeção da demanda total de água para consumo humano do Município de Dias D'Ávila.

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)							
	SEDE MUNICIPAL	NOVA DIAS D'ÁVILA	LEANDRINHO	FUTURAMA	BIRIBEIRA	BOA VISTA DE SANTA HELENA	ZONA RURAL	TOTAL
2010	144,78	7,47	2,30	1,36	2,08	0,65	1,87	160,51
2015	164,47	8,48	2,61	1,55	2,36	0,74	2,13	182,34
2020	184,48	9,51	2,93	1,73	2,65	0,83	2,39	204,52
2025	204,83	10,56	3,25	1,92	2,94	0,93	2,65	227,08
2030	225,52	11,63	3,58	2,12	3,24	1,02	2,91	250,02
2035	246,54	12,72	3,92	2,32	3,54	1,11	3,18	273,33
2040	267,91	13,82	4,26	2,52	3,85	1,21	3,45	297,02
PER CAPITA TOTAL (L/HAB./DIA)	175	185	150	150	150	150	150	-

2. SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA

2.1. SAA DA SEDE MUNICIPAL DE DIAS D'ÁVILA

O atual SAA da Sede Municipal foi implantado em 1986 e ampliado no ano de 2013, sob a jurisdição da Unidade Regional de Camaçari – UMC, cuja operação do sistema é de responsabilidade do Escritório Local da EMBASA.

O SAA Sede Municipal é suprido pelo manancial subterrâneo da Bacia Sedimentar do Recôncavo por meio de 6 poços tubulares profundos. As vazões captadas nos poços CSB4, CSB5, CSB6 e CSB7 são recalçadas para um reservatório de reunião com capacidade para 150 m³, situado junto à Estação de Tratamento, onde se realiza a cloração e fluoretação da água recebida. A Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT1 - localizada na mesma área promove o recalque para a área de reservação das Zonas 1 e 2, com capacidade total de 3.000 m³. O poço CSB8 recalca diretamente para esta área de reservação.

A rede de distribuição da Zona 1 é atendida por gravidade através do RAD 1 (1.500 m³) e, a rede da Zona 2 é atendida por recalque através do EEAT2, que tem como poço de sucção RAD 2 (1.500 m³).

A vazão captada no poço CSB10 é recalcada diretamente para a área de reservação da Zona 3, onde se realiza a desinfecção e fluoretação. O reservatório apoiado tem capacidade de 1.500 m³. A rede da Zona 3 é atendida por gravidade.

2.1.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada

As alternativas consideradas para a ampliação do SAA da Sede Municipal de Dias D'Ávila diferiram na concepção do sistema de produção. Para tais ampliações foram estudadas alternativas que contemplam a utilização de manancial subterrâneo (Aqüífero São Sebastião), e de manancial superficial (rio Jacuípe).

Os estudos realizados concluíram que a alternativa que utiliza como captação o manancial subterrâneo apresenta uma larga vantagem econômica e ambiental sobre a segunda opção, que considerava a captação de água bruta na Barragem Santa Helena. Desse modo, a alternativa selecionada prevê o aproveitamento do aqüífero subterrâneo São Sebastião, através da perfuração de novos poços para o abastecimento da Sede de Dias D'Ávila.

A seguir serão apresentadas as intervenções previstas para a alternativa selecionada, considerando a obra de ampliação do sistema, concluída no início do ano de 2014.

2.1.1.1 Captação

Considerando um funcionamento diário dos poços de 20 horas e as Zonas de abastecimento, as vazões máximas diárias do SAA da Sede Municipal foram revistas, conforme **Quadro 2.1** a seguir.

Quadro 2.1 – Capacidade de produção atual dos poços e vazões máximas diárias em 2040 por Zona de abastecimento – SAA Sede Municipal de Dias D'Ávila

ZONA	ÁREA (%)	POÇOS EXISTENTES	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO ATUAL DOS POÇOS (L/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA EM 2040 (L/s) ⁽¹⁾	DÉFICIT EM 2040 (L/s)
ZONAS 1 e 2	70%	CSB4, CSB5, CSB6, CSB7 e CSB8	128,61	212,72	84,11
ZONA 3	30%	CSB 10	47,50	108,77	61,27
TOTAL	100,00%	-	176,11	321,49	145,38

Nota: 1. Vazão máxima diária considerando um funcionamento diário dos poços de 20 horas.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Tendo em vista as vazões máximas diárias previstas no PARMS, propõe-se que a captação atual seja ampliada através da perfuração de mais três poços tubulares. Assim, considerando os seis poços tubulares existentes, o novo SAA passaria a contar com nove unidades de captação.

Então, para as Zonas 1 e 2 estão previstos a construção de mais 2 poços tubulares profundos e de grande vazão (média de 150 m³/h-41,6 L/s) e, para a Zona 3 mais 1 poço tubular profundo e de grande vazão (média de 220 m³/h-61 L/s).

A **Figura 2.1**, na sequência, apresenta a localização dos poços em operação e do proposto pelo PARMS. Evidentemente, por conta do caráter do estudo, que consiste em um Plano de Abastecimento de Água, a locação prevista para o poço novo deverá ser reavaliada na fase de projeto.

Cabe mencionar que todas as áreas de locação previstas para os poços novos se encontram ou deverão atingir o aqüífero São Sebastião, pertencente ao Grupo Geológico Massacará da sequência sedimentar da bacia do Recôncavo, constituído de arenito com intercalações de siltito, argilito e folhelho, sendo este o melhor aqüífero da bacia do Recôncavo.

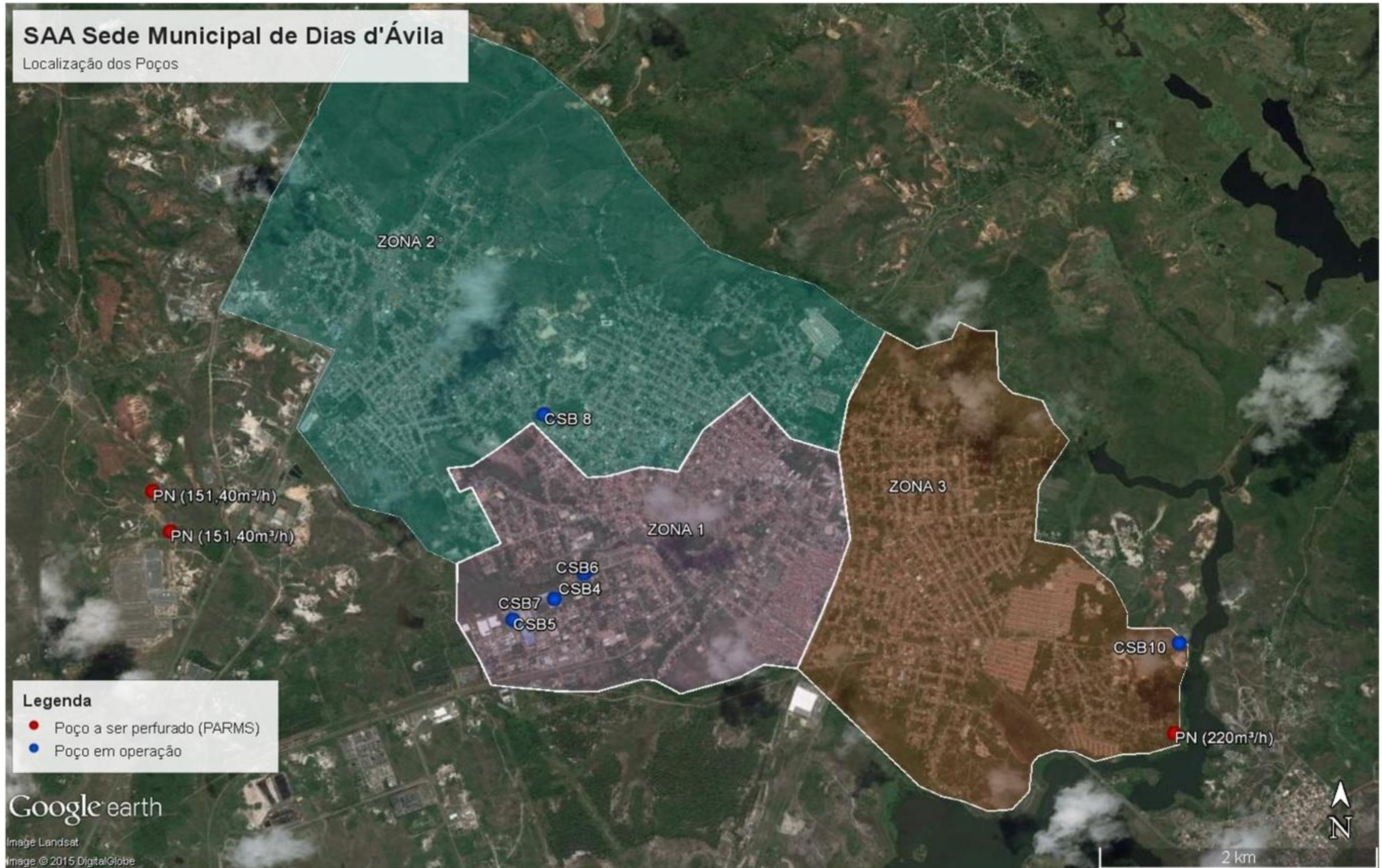


Figura 2.1 – Localização dos poços do SAA Sede de Dias D'Ávila

Fonte: GEOHIDRO, 2015

O funcionamento do sistema de produção das Zonas de abastecimento com as propostas de intervenções serão apresentadas a seguir.

Zonas 1 e 2

Na área de Tratamento das Zonas 1 e 2, a Caixa de Reunião existente 150 m³ continuará reunindo e realizando a cloração e fluoretação da água dos poços existentes CSB4, CSB5, CSB6 e CSB7, uma vez que a sua capacidade está limitada à vazão dos poços atuais e não há disponibilidade de espaço físico para ampliá-la. O poço existente CSB8 e os novos poços CSB11 e CSB12, deverão recalcar diretamente para a área de Reservação dos RADs 1 e 2.

Na área de Reservação existente, foi proposta uma Estrutura de Entrada que terá a finalidade de promover melhor mistura entre as águas dos poços, bem como dos produtos químicos. A nova Caixa de Reunião – CR2, composta de quatro pontos de entrada (o que permite ligações futuras), Calha Parshall (para medição e mistura de reagentes), e comportas de saída (para controle de vazão entre as zonas de abastecimento), deve seguir o projeto de ampliação do sistema. A sua altura será imposta pelo NA máximo do RAD1, já que a condução da vazão se dará por gravidade entre as duas estruturas.

O tratamento das águas provenientes dos três poços CSB8, CSB11 e CSB12, deverá ser feito através da nova casa de química nesta área de reservação. Com isso, será desativado o tratamento na área do poço CSB8, centralizando a operação.

Zona 3

Na Zona 3, o novo poço perfurado CSB13, deverá recalcar diretamente para o reservatório existente de 1.500 m³. O tratamento será efetuado através da casa de química existente nesta área.

Salientamos que as captações existentes (CSB4, CSB5, CSB6, CSB7, CSB8 e CSB10) terão seus conjuntos elevatórios mantidos, visto que suas vazões e condições de recalque não serão alteradas.

2.1.1.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

Cada novo poço será equipado com um conjunto motobomba submerso, dimensionados para operar 20 horas por dia, para complementar a demanda do sistema.

As principais características técnicas das novas elevatórias estão descritas no **Quadro 2.2**.

Quadro 2.2 - Características técnicas das novas Estações Elevatórias de Água Bruta – SAA Sede de Dias D'Ávila

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	POÇO	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (cv)	OBSERVAÇÃO
EEB11	CSB11	42,06	71,36	75	(Zonas 1 e 2)
EEB12	CSB12	42,06	71,36	75	(Zonas 1 e 2)
EEB13	CSB13	61,27	94,76	125	(Zonas 3)

Fonte: EMBASA, 2011; GEOHIDRO, 2015

As elevatórias deverão ser equipadas com medidores de vazão e sistema de automação. Ademais, as instalações em geral deverão ter dispositivos de manejo dos CMB como ponte rolante ou pau de carga.

Adutoras de Água Bruta

Do sistema atual serão aproveitadas todas as adutoras de água bruta. Os novos trechos farão a ligação entre os poços novos e as áreas de reservação.

As principais características técnicas das novas adutoras de água bruta são apresentadas no **Quadro 2.3**.

Quadro 2. 3- Características Técnicas das novas Adutoras de Água Bruta do SAA da Sede Municipal de Dias d'Ávila.

ADUTORA	TRECHO	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)
AAB11	Poço CSB11 – CR2-Zona 1 e 2	PVC DEFoFo	200	2.930,00
AAB12	Poço CSB12 – CR2-Zona 1 e 2	PVC DEFoFo	200	3.130,00
AAB13	Poço CSB13 – RAD3 1.500 m ³	PVC DEFoFo	250	1.660,00

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

2.1.1.3 Estação de Tratamento

Em virtude das características da água do aquífero São Sebastião, que apresenta boa qualidade, o processo de tratamento da água distribuída consiste apenas em uma simples desinfecção, através do processo de cloração e da adição de Flúor e correção do PH. Com a recente obra de ampliação, este sistema consta de unidades de tratamento unificadas para as Zonas 1 e 2 e específica para Zona 3 de abastecimento da cidade.

ETA Zona 1 e 2

O mesmo processo de tratamento da água, que consiste em simples desinfecção através da aplicação de cloro gás ou hipoclorito de sódio, fluoretação, por meio da adição de solução de ácido fluossilícico, e correção do pH através de Barrilha, será aplicado para a nova Casa de Química na área de reservação das Zonas 1 e 2, supracitada.

ETA Zona 3

Adequar a unidade da casa de química existente do ponto de vista ambiental e de saúde e segurança do trabalhador. Apesar de recentemente construída, não dispõe de diques de contenção para evitar o derramamento de produtos químicos, agitadores mecanizados para preparar soluções, nem exaustores sobre as tinas onde ocorrem as misturas de produtos químicos.

2.1.1.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

Na concepção atual, a elevatória de água tratada 1 - EET1, situada na área de Tratamento, é responsável por recalcar a água tratada até o RAD1 (1.500 m³) e também reforçar a rede da Zona 1. Constam dois conjuntos motobombas distintos nesta elevatória, denominados de Bomba 1 (antiga) e Bomba 2 (nova).

A EET1, deverá ser composta de dois conjuntos motobombas iguais, sendo um de reserva, somente para abastecer os dois RADs de 1.500 m³, responsáveis pelo atendimento das Zonas 1 e 2. Com isso, a bomba antiga deverá ser substituída, por um conjunto motobomba similar a bomba instalada na recente obra de ampliação. Além da instalação de uma monovia com conjunto talha-trolley para facilitar a instalação e futuras manutenções dos conjuntos elevatórios e sistema de automação.

A elevatória de água tratada – EET2, localizada na área dos reservatórios, será reaproveitada em termos de instalações civis, porém adequada com novos equipamentos eletromecânicos visando alimentar o novo reservatório apoiado de 1.500 m³ no morro Santa Helena.

Será necessário a implantação da elevatória EET3, para o enchimento do RED 500 m³ (Zona 1), localizado na área de reservação existente. Esta elevatória será composta por dois conjuntos motobombas, sendo um de reserva.

As principais características técnicas das novas elevatórias estão descritas no **Quadro 2.4**.

Quadro 2.4 - Características técnicas das Estações Elevatórias de Água Tratada - SAA Sede de Dias D'Ávila

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/S)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA INSTALADA (CV)	OBSERVAÇÃO
EET-1	1 + 1 (Reserva)	97,22	33,00	60	Zona 1 e 2 (Existente- ajuste)
EET-2	1 + 1 (Reserva)	127,20	62,35	150	Zona 2 (Existente- ajuste)
EET-3	1 + 1 (Reserva)	103,98	23,16	50	Zona 1 (Nova)

Fonte: EMBASA, 2011; GEOHIDRO, 2015.

Adutoras de Água Tratada

O trecho de adução entre a EET1 para a rede da Zona 2 será desativado com a proposição de melhoria do abastecimento desta Zona.

O novo trecho de adução de água tratada fará a ligação entre a EET2 e o novo RAD da Zona 2, situado no morro próximo do bairro Santa Helena.

As principais características técnicas da nova adutora de água tratada são apresentadas no **Quadro 2.5**.

Quadro 2.5 - Características técnicas da adutora de água tratada - SAA Sede de Dias D'Ávila

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	OBSERVAÇÃO
AAT-3	Área de Reservação / RAD 4(1.500 m³)	F°F°	350	2.440	RAD novo no Morro Santa Helena

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.1.1.5 Centro de Reservação

O **Quadro 2.6** apresenta os volumes de reservação requeridos pelo sistema em fim de plano (ano de 2040), considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA Sede Municipal de Dias D'Ávila e as zonas de abastecimento.

A área escolhida de reservação das Zonas 1 e 2, não proporciona a alimentação das redes totalmente por gravidade. Sendo a cota do RAD1 insuficiente para atender toda a Zona 1 por gravidade, e o RAD 2, necessitar de uma elevatória para abastecer a Zona 2.

Quadro 2.6 - Volumes de reservação requeridos para cada zona de abastecimento do SAA Sede de Dias D'Ávila

ZONA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA EM 2040 (L/s)	RESERVAÇÃO REQUERIDA EM 2040 (m³)	DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m³)
ZONA 1	1.500	75,11	2.163	663
ZONA 2	1.500	102,15	2.942	1.442
ZONA 3	1.500	90,64	2.610	1.110
TOTAL	4.500	267,94	7.716	3.216

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A opção proposta para a **Zona 1** consiste em se implantar um Reservatório Elevado com volume de 500 m³ (1/5 da reservação necessária), próximo do RAD 1, que terá a função de poço de sucção da nova Elevatória que recalcará para o RED com fuste de 16m. A área atual tem espaço para a locação das duas unidades.

No presente estudo, está se recomendando pela desativação do sistema atual da Zona 2, que compreende um bombeamento direto para a rede de distribuição, uma vez que essa solução traz vulnerabilidade de

abastecimento de água, pois na falta de energia elétrica, ocorre a paralisação imediata do bombeamento e, conseqüentemente, a falta de atendimento à população desse setor de abastecimento da cidade. Na opção proposta, o RAD 1.500 m³, previsto para o morro de Santa Helena, poderia atender a população da Zona 2, mesmo com a falta de energia elétrica, com um tempo da ordem de 3,0 horas.

A opção proposta para a **Zona 2** consiste em se implantar um RAD 1.500 m³, no morro próximo ao bairro Santa Helena, na cota 90,00m, valor suficiente para atender com pressões satisfatórias a rede de distribuição da Zona 2, cuja variação topografia é de 45,00m a 67,00m. A EET2 existente, que atualmente pressuriza a rede da Zona 2, poderia ser aproveitada, recalçando a água para o novo RAD do morro de Santa Helena, através de adutora de água tratada com aproximadamente 2,45 Km de extensão. Haverá necessidade de desapropriação para a locação do novo RAD do morro de Santa Helena. Será necessária ainda a implantação de uma linha tronco entre o RAD e a rede de distribuição.

A opção proposta para a **Zona 3** consiste em se implantar um RAD 1.000m³, para completar a reservação necessária de final de plano, na mesma área do RAD3, que serão interligados obedecendo ao princípio dos vasos comunicantes

2.1.1.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

No presente Estudo foi prevista a ampliação e melhoria da atual rede de distribuição, basicamente através da ampliação de redes dando reforço em locais com abastecimento já existentes, porém deficitário e para possíveis novas habitações.

O **Quadro 2.7**, a seguir, sintetiza a distribuição da rede prevista para as Zonas 1, 2 e 3, indicando uma extensão total de 15.425 metros de tubulações a serem adquiridas.

Quadro 2.7 - Rede de Distribuição Prevista para as Zonas 1, 2 e 3 – SAA Sede Municipal.

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)				
		ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	SUBS. REDE SECUNDÁRIA	TOTAL
50	PVC PBA CL 12				5.241	5.241
75	PVC PBA CL 12				3.669	3.669
100	PVC PBA CL 12		-	632	1.048	1.680
150	PVC DE FºFº	328	1.059	-	524	1.911
200	PVC DE FºFº		368	1.019	-	1.387
400	PVC DE FºFº		1.537		-	1.537
TOTAL GERAL		328	2.964	1.651	10.482	15.425

Fonte: GEOHIDRO, 2015.

2.1.1.7 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) referente à Jan/2014, conforme COPAE. 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, 2010).

Com tal critério, chegou-se a um total de **4.538** novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A

Figura 2.2, na seqüência, apresenta a concepção geral proposta para o SAA da Sede Municipal de Dias D'Ávila.

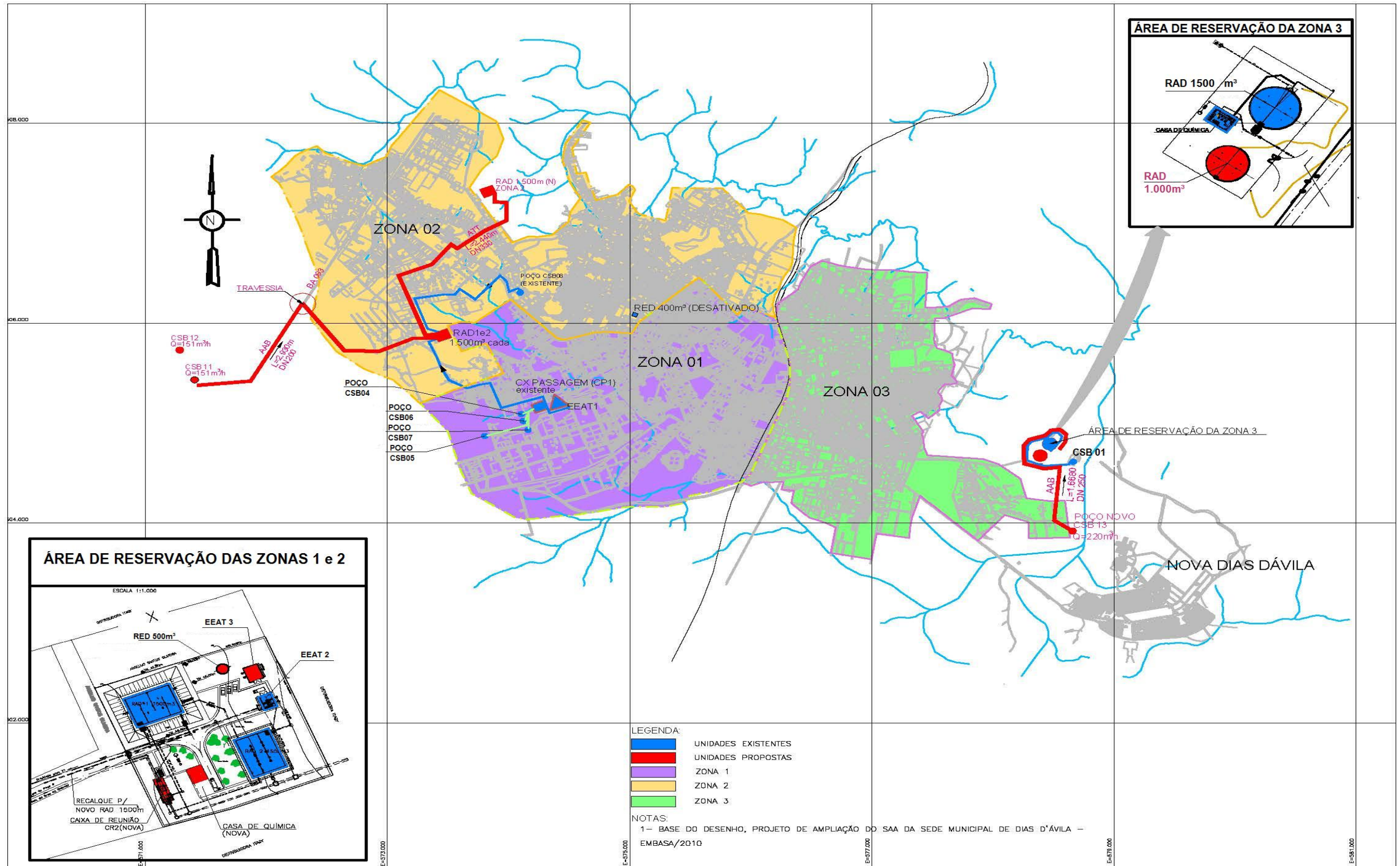


Figura 2.2 – Concepção Proposta para o SAA da Sede Municipal de Dias D'Ávila

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.1.1.8 Custo das Intervenções Propostas

a) Custo de Obras

A partir dos estudos de concepção e viabilidade, chegou-se ao valor previsto para implantação das melhorias do SAA Sede Municipal de Dias D'Ávila de aproximadamente R\$ 15,9 milhões, conforme demonstrado no **Quadro 2.8** apresentado a seguir.

Quadro 2.8 - Custos das Intervenções do SAA Sede Municipal de Dias D'Ávila

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				189.749,00
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				13.177.014,21
2.1	CAPTAÇÃO				1.358.000,00
	Poço profundo CSB11 - perfuração 160m	Ud	1	213.000,00	213.000,00
	Poço profundo CSB12 - perfuração 160m	Ud	1	213.000,00	213.000,00
	Poço profundo CSB13 - perfuração 400m	Ud	1	932.000,00	932.000,00
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				582.000,00
	EEB11 - Aquisição e instalação de bomba submersa - Pot. 75cv	Ud	1	120.000,00	120.000,00
	EEB12 - Aquisição e instalação de bomba submersa - Pot. 75cv	Ud	1	120.000,00	120.000,00
	EEB13 - Aquisição e instalação de bomba submersa - Pot. 200cv	Ud	1	342.000,00	342.000,00
2.3	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				2.006.077,40
	Adutora DN 200 - PVC DE FºFº 1MPa	m	2.930,00	245,45	719.168,50
	Adutora DN 200 - PVC DE FºFº 1MPa	m	3.130,00	245,45	768.258,50
	Adutora DN 250 - PVC DE FºFº 1MPa	m	1.660,00	312,44	518.650,40
2.4	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA				425.183,85
	*EET2 - Potência Total - 150 cv	Ud	1	190.183,85	190.183,85
	EET3 - Potência Total - 50cv	Ud	1	235.000,00	235.000,00
2.5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				1.334.460,40
	Adutora DN 350 - FºFº	m	2.440	546,91	1.334.460,40
2.6	TRATAMENTO				325.400,00
	Casa de Química Q=123 l/s	Ud	1	190.400,00	190.400,00
	Caixa de Reunião - CR2	Ud	1	135.000,00	135.000,00
2.7	RESERVAÇÃO				2.360.000,00
	RED 500 m³ (Zona 1)	Ud	1	825.000,00	825.000,00
	RAD 1.500 m³ (Zona 2)	Ud	1	875.000,00	875.000,00
	RAD 1.000 m³ (Zona 3)	Ud	1	660.000,00	660.000,00
2.8	DISTRIBUIÇÃO				3.424.366,44
	Linha Tronco (Zona 1) DN 150 PVC DEFoFo	m	328,00	204,43	67.053,04
	Linha Tronco (Zona 2) DN 150 PVC DEFoFo	m	1.059,00	204,43	216.491,37
	Linha Tronco (Zona 2) DN 200 PVC DEFoFo	m	368,00	288,41	106.134,88
	Linha Tronco (Zona 2) DN 400 FoFo	m	1.537,00	1.064,80	1.636.597,60
	Linha Tronco (Zona 3) DN 100 PVC PBA CL 12	m	632	111,64	70.556,48
	Linha Tronco (Zona 3) DN 200 PVC DEFoFo	m	1.019,00	288,41	293.889,79
	Rede Secundária DN 50 PVC PBA CL 12	m	5.241	84,86	444.751,26
	Rede Secundária DN 75 PVC PBA CL 12	m	3.669	99,42	364.771,98
	Rede Secundária DN 100 PVC PBA CL 12	m	1.048	111,64	116.998,72
	Rede Secundária DN 150 PVC DEFoFo	m	524	204,43	107.121,32
2.9	LIGAÇÕES DOMICILIARES				1.361.526,13
	Ligações	Ud	4.538	300,00	1.361.526,13
3.0	EVENTUAIS (20% do item 2)				2.635.402,84
TOTAL GERAL					16.002.166,06

Fonte: GEOHIDRO, 2015

b) Custo dos Planos e Programas Ambientais

No **APÊNDICE 1** do *Volume 6 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade do Município de Dias D'Ávila* foi inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedido*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA proposto para a Sede Municipal de Dias D'Ávila. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 650.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.9**, a seguir:

Quadro 2.9 - Planos e Programas Ambientais – SAA Sede de Dias D'Ávila

PLANOS E PROGRAMAS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	O Programa de Comunicação Social tem como objetivo desenvolver processo(s) de disponibilização de informações através de sensibilização e mobilização com todos os envolvidos: empreendedor, empreiteiras, usuários e sociedade civil organizada. Durante o processo deverá ser realizado esclarecimentos sobre as ações no processo de implantação e operação do sistema proposto.	50.000,00
Programa de Educação Ambiental (PEA)	O Programa de Educação Ambiental tem o objetivo de realizar uma série de ações voltadas para a conscientização da população local e do entorno, bem como os trabalhadores envolvidos na fase de implantação do empreendimento, no tocante às questões ambientais relacionadas à atividade principal a ser desenvolvida por este. Neste sentido, o programa em questão mostra-se fundamental para contribuir com a sustentabilidade ambiental do empreendimento e dos recursos naturais impactados pelas ações advindas deste.	100.000,00
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	O Programa de Monitoramento de Água tem como objetivo avaliar a qualidade de água com base nos limites dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.	50.000,00
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	O Plano de Controle Ambiental de Obras deve abranger diretrizes e procedimentos a serem adotados pelo empreendedor e empreiteiras associadas, de forma a minimizar, mitigar ou compensar danos ambientais que possam surgir ao longo das obras civis.	200.000,00
Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	O Plano de Recuperação da Área Degradada é uma medida corretiva dos impactos ambientais associados a alterações na paisagem, na área afetada de forma direta. Neste contexto, o plano em questão deve prever a realização de um conjunto de atividades de recuperação ambiental, tais como, revegetação, recomposição e recuperação das áreas degradadas. Por meio deste Plano impactos ambientais poderão ser minimizados, como por exemplo: processos erosivos decorrentes dos eventos de movimentação de terra para atividades de terraplanagem e supressão vegetal.	250.000,00
TOTAL		650.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

* Custos diretos

c) Custo com Desapropriações

Para implantar o sistema proposto, serão necessárias quatro desapropriações, uma delas, compreendendo uma área de 900 m² para abrigar um reservatório apoiado de 1.500 m³ e, as outras, áreas de 100 m², para a instalação dos 03 poços tubulares. Considerando o custo médio de R\$ 20,00/m², chega-se a um valor total de **R\$ 24.000,00**.

d) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.10**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA Sede Municipal de Dias D'Ávila.

Quadro 2.10 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA Sede de Dias D'Ávila

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	16.002.166,06
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	650.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	24.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		16.676.166,06

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.1.2. Ações a Serem Realizadas – SAA Sede Municipal de Dias d'Ávila.

Em linhas gerais, o sistema proposto será constituído das seguintes unidades e intervenções:

→ Captação

- Perfuração de dois poços tubulares, para atender as Zonas 1 e 2, garantindo assim o abastecimento do sistema até final de plano (2040);
- Perfuração de um poço tubular, para atender a Zona 3, garantindo assim o abastecimento do sistema até final de plano (2040);

→ Estação Elevatória de Água Bruta

- Aquisição de três conjuntos motobombas para os novos poços perfurados.

→ Adução de Água Bruta

- Implantação de adutoras de água bruta interligando os novos poços às caixas de reunião.

→ Estação Elevatória de Água Tratada

- Substituição de dois conjuntos motobomba da EET2 (existente) para o recalque do novo RAD 1.500 m³ da Zona 2; e
- Implantação da elevatória EET3 para o recalque do RED 500 m³ da Zona 1.

→ Adução de Água Tratada

- Implantação de adutora de água tratada interligando a EET2 (existente) ao novo RAD 1.500 m³ da Zona 2.

→ Tratamento

- Casa de Química na área de reservação das Zonas 1 e 2 .
- Caixa de Reunião – CR2 na área de reservação das Zonas 1 e 2.

→ Reservação

- Construção de um novo reservatório elevado de 500 m³ para atender a Zona 1;
- Construção de um novo reservatório apoiado de 1.500 m³ para o abastecimento da Zona 2;
- Construção de um novo reservatório apoiado de 1.000 m³ para o abastecimento da Zona 3 (Fim de plano).

→ Rede de Distribuição

- Implantação de reforço na linha tronco da Zona 1 com 328 m de extensão – DN 150 em PVC DE FºFº;
- Implantação de reforço na linha tronco da Zona 2 com 1.537 m de extensão – DN 400 em FoFo, 368 m de extensão – DN 200 em PVC DE FºFº, e 1.059 m de extensão – DN 150 em PVC DE FoFo;

- Implantação de reforço na linha tronco da Zona 3 com 1.019 m de extensão – DN 200 em PVC DE FºFº e, 632 m de extensão – DN 100 em PVC PBA;
- Substituição/ampliação da rede de distribuição secundária das três Zonas com 10.482 m.

→ Ligações domiciliares

- Necessidade de Implantação de 4.538 ligações domiciliares.

2.1.3. Definição das Etapas de Obras

Para subsidiar o planejamento financeiro e indicar prioridades nas intervenções necessárias dos sistemas do município de Dias D'Ávila, foram definidos os anos de implantação das obras civis de modo a garantir a continuidade, melhoria dos serviços e confiabilidade, 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, a fim de serem compatibilizados com o cronograma dos 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 2032 a 2035;
- Período 6: ano de 2036 a 2040.

Para a melhoria e adequação do sistema existente do SAA da Sede Municipal, foram previstas, em quase sua totalidade, as obras para o primeiro período do Plano (2016), incluindo os programas ambientais e as desapropriações, já que estas são ações que precedem a execução das obras.

Para a captação, foram previstas dois poços no período 1 (2016), por motivo de déficit de água na Zona 3 e operacional das Zonas 1 e 2. O terceiro poço para as Zonas 1 e 2, foi previsto no período 4 (2028).

Com relação à reservação, as unidades destinadas as Zona 1 e 2 por motivos operacionais, foram caracterizados no período 1 (2016). O reservatório da Zona 3 foi previsto no Período 2 (2028).

Os reforços/ampliações das linhas tronco foram previstos no período 1 (2016), porém, a rede de distribuição secundária, será implementada por etapas igualmente divididas nos períodos 2 a 5.

2.1.4. Cronograma de Investimentos

Com base nas etapas de obra, foi elaborado o cronograma físico-financeiro a seguir (**Quadro 2.11**), contemplando todos os investimentos necessários à implantação das obras, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do PARMS.

Quadro 2.11 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA Sede de Dias D'Ávila

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 DE PRODUÇÃO	Captação	1.390.488,00												258.667,20													1.649.155,20	9,89%	
	Estações Elevatórias	561.052,80												145.728,00														706.780,80	4,24%
	Aduadoras	1.503.207,27												932.973,12														2.436.180,39	14,61%
	ETA	395.165,76																										395.165,76	2,37%
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	Estações Elevatórias	516.343,26																										516.343,26	3,10%
	Aduadoras	1.620.568,71																										1.620.568,71	9,72%
	Reservatórios	2.064.480,00								801.504,00																		2.865.984,00	17,19%
	Redes de distribuição e Linhas Tronco	2.903.294,21				251.051,28				251.051,28				251.051,28				251.051,28				251.051,28						4.158.550,60	24,94%
	Ligações Prediais	1.653.437,33																										1.653.437,33	9,91%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		650.000,00																										650.000,00	3,90%
DESAPROPRIAÇÕES		24.000,00																										24.000,00	0,14%
TOTAL (R\$)		13.282.037,34	-	-	-	251.051,28	-	-	-	1.052.555,28	-	-	-	1.588.419,60	-	-	-	251.051,28	-	-	-	251.051,28	-	-	-	-	16.676.166,06	-	
%		79,65%	-	-	-	1,51%	-	-	-	6,31%	-	-	-	9,53%	-	-	-	1,51%	-	-	-	1,51%	-	-	-	-	-	100,00%	

Nota 1: 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. SAA DE NOVA DIAS D'ÁVILA

O SAA Nova Dias D'Ávila entrou em operação no ano de 1986. A água de abastecimento é proveniente de 01 poço tubular profundo perfurado no aquífero São Sebastião. A vazão captada no poço é recalçada para um reservatório apoiado de 900 m³, onde após processo de desinfecção (cloração) é bombeada para o reservatório de distribuição 150 m³ da única zona de atendimento.

Este sistema atualmente reforça o atendimento da Zona 3 do SAA Sede Municipal.

Não houve necessidade de proposições de alternativas para este sistema. As intervenções de melhorias propostas foram definidas buscando o maior aproveitamento possível das unidades existentes, e a solução dos problemas diagnosticados, listados abaixo:

- ✓ Captação: atende a demanda, mas falta automação para facilitar a operação;
- ✓ Recalque: não tem monovia e falta automação;
- ✓ Reservação: tubulação de chegada ao RAD 150 m³ sem válvula de controle e entrada por baixo;
- ✓ Linha tronco: a partir da saída do RAD 150 m³ para a rede, por falta de ventosas, ocorrência de ar;
- ✓ Rede de distribuição: tubos secundários com diâmetros menores que 50 mm.

2.2.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada – SAA Nova Dias D'Ávila

2.2.1.1 Captação

Atualmente, o SAA Nova Dias D'Ávila é abastecido por um único poço tubular. O **Quadro 2.12** apresenta a capacidade de produção atual do poço, e a vazão máxima diária do sistema, tendo em vista um funcionamento diário dos poços de 20 horas.

Quadro 2.12– Capacidade de produção atual do poço e vazão máxima diária do SAA Nova Dias D'Ávila.

POÇO EXISTENTE	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO ATUAL DO POÇO (L/s)	VAZÃO MÁXIMA DIÁRIA EM 2040 (L/s) ⁽¹⁾	DÉFICIT EM 2040 (L/s)
CSB2	40,27	24,88	-

Nota: 1. Vazão máxima diária considerando um funcionamento diário do poço de 20 horas.

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Como existe folga no sistema até o fim de plano e o equipamento elevatório está operando em média 20 horas por dia, não há necessidade de perfuração de um novo poço.

A locação de novos poços, caso necessário, poderá ser realizada a cerca de 1.000 metros do poço de abastecimento já existente.

2.2.1.2 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

Como existe folga no sistema até o fim de plano e o equipamento elevatório está operando em média 20 horas por dia, recomenda-se que seja mantido, no mínimo, 01 (um) conjunto elevatório em reserva fria para substituição imediata em caso de eventual necessidade de reparos do conjunto em operação.

O barrilete de recalque deverá ser equipado com medidor de vazão. Ademais, as instalações em geral deverão ter dispositivos de manejo dos CMB como ponte rolante ou pau de carga.

Adutoras de Água Bruta

A vazão captada no Poço CSB2 é veiculada diretamente por uma tubulação adutora até o reservatório apoiado situado na área da ETA da Embasa. Não há necessidade de intervenções.

2.2.1.3 Estação de Tratamento

A vazão de água bruta captada no Poço é reunida em um reservatório apoiado (Caixa de Reunião) com capacidade volumétrica útil de 900 m³, onde são aplicados os produtos químicos, Hipoclorito de sódio, Barrilha (alcalinizante) e Ácido Fluossilícico.

A nova casa de química, construída recentemente na área, é dotada de espaço para o operador, além de almoxarifado e laboratório. O preparo e dosagem dos produtos químicos são acondicionados na parede contígua da estação elevatória. Não há necessidade de intervenções.

2.2.1.4 Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Estações Elevatórias de Água Tratada

Na concepção atual, a elevatória de água tratada 1 - EET1 é responsável por recalcar do reservatório de contato/poço de sucção de 900 m³ para o reservatório de distribuição do sistema (RAD 150 m³). A elevatória é dotada de 02 (dois) conjuntos motobombas horizontais, sendo um de reserva, cujas principais características técnicas estão sintetizadas no **Quadro 2.13**, a seguir:

Quadro 2.13- Características técnicas dos conjuntos elevatórios da EET1 do SAA Nova Dias D'Ávila.

DENOMINAÇÃO	Nº DE CONJUNTOS	VAZÃO (L/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	ROTAÇÃO (rpm)	POTÊNCIA (cv)	DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO
EET1	2 (1+1)	38,89	56,00	1.770	40	Centrífuga de Eixo Horizontal – Marca Haupt Modelo C100-E

Fonte: EMBASA/2014

Foi previsto melhorias nas instalações civis da EET1 com montagem de monovia para talha e trolley manual capacidade de carga de 1,0 tonelada. Como também, melhoria no sistema elétrico, com previsão de um painel de controle, que desligará os conjuntos elevatórios dessa unidade, toda vez que a válvula automática de controle de nível do RAD 150 m³ se fechar. Esta operação decorre da elevação de pressão e redução de vazão, as quais provocam o acionamento do relé de amperagem mínima. O desligamento ocorrerá, também, quando o nível no poço de sucção (RAP 700 m³) atingir o mínimo estipulado pelo fabricante do conjunto elevatório. O sistema elétrico ligará os conjuntos elevatórios da unidade de montante, por meio de um programador horário. O tempo desse programador será indicado pela própria operação do sistema, que poderá ajustá-lo ao longo do ano em razão da curva de demandas da cidade.

Adutoras de Água Tratada

O atual sistema adutor de água tratada é composto por uma única adutora que sai da ETA e conduz a água tratada ao único reservatório de distribuição, RAD de 150 m³. As principais características técnicas da adutora de água tratada que compõem o SAA Nova Dias D'Ávila são apresentadas no **Quadro 2.14**.

Quadro 2.14 – Características técnicas da adutora de água tratada – SAA Nova Dias D'Ávila.

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (M)	OBSERVAÇÃO
AAT-1	EET1 / RAD 150 m ³	F°F°	250	970	Existente

Fonte: EMBASA, 2013; GEOHIDRO, 2015

Foi observado que a adutora existente opera em condição considerada satisfatória, portanto, não houve necessidade de intervenção neste trecho.

2.2.1.5 Centro de Reservação

O sistema de reservação de água tratada do SAA Nova Dias D'Ávila é composto por dois reservatórios apoiados, com capacidade de 900 m³ e 150 m³. O volume de reservação requerida para o final de plano (2040) do SAA Nova Dias D'Ávila é 398 m³. Então, a atual capacidade de reservação do sistema (1.050 m³) atende com folga.

Os problemas verificados no RAD 150 m³, diz respeito a tubulação de entrada, que por ser por baixo dificulta seu enchimento, e a falta de automatização do sistema. O RAD de 150 m³ foi implantado em cota superior a cota da malha urbana da localidade que varia de 20 a 44 m.

Então, a intervenção proposta no RAD 150 m³ é uma nova tubulação de entrada de água, com a instalação por sobre o nível máximo de água e, instalação de equipamento tipo válvula automática de controle de nível (hidraulicamente operada).

2.2.1.6 Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Para um funcionamento adequado da rede de distribuição do SAA Nova Dias D'Ávila, é necessária a adequação do reservatório de distribuição (tubulação de entrada por cima), assim como a automatização dos sistemas de recalque e reservação. A linha tronco que sai do reservatório de distribuição com diâmetro 250 mm e 1.550 m de extensão, que atualmente tem problemas com bolsas de ar, deve-se prever a colocação de ventosas.

Esta Zona única foi dimensionada para a demanda máxima horária de fim de plano (2040) e, a partir do reservatório existente 150 m³, com nível de água na cota 68,00m. A rede principal possui uma extensão de 6.530 m com diâmetros variando entre 50 e 250 mm.

Para efeito de orçamentos, foram previstas, as seguintes extensões de novas redes:

- 1.617 metros de novas tubulações, para substituição de uma parcela da rede secundária, cuja extensão total é de 16.169 m. Com a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:
 - DN 50 = 808 m
 - DN 75 = 566 m
 - DN 100 = 162 m
 - DN 150 = 81 m

2.2.1.7 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. Com tal critério, chegou-se a um total de 54 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A **Figura 2.3**, a seguir, apresenta a concepção geral proposta para o SAA Nova Dias D'Ávila.

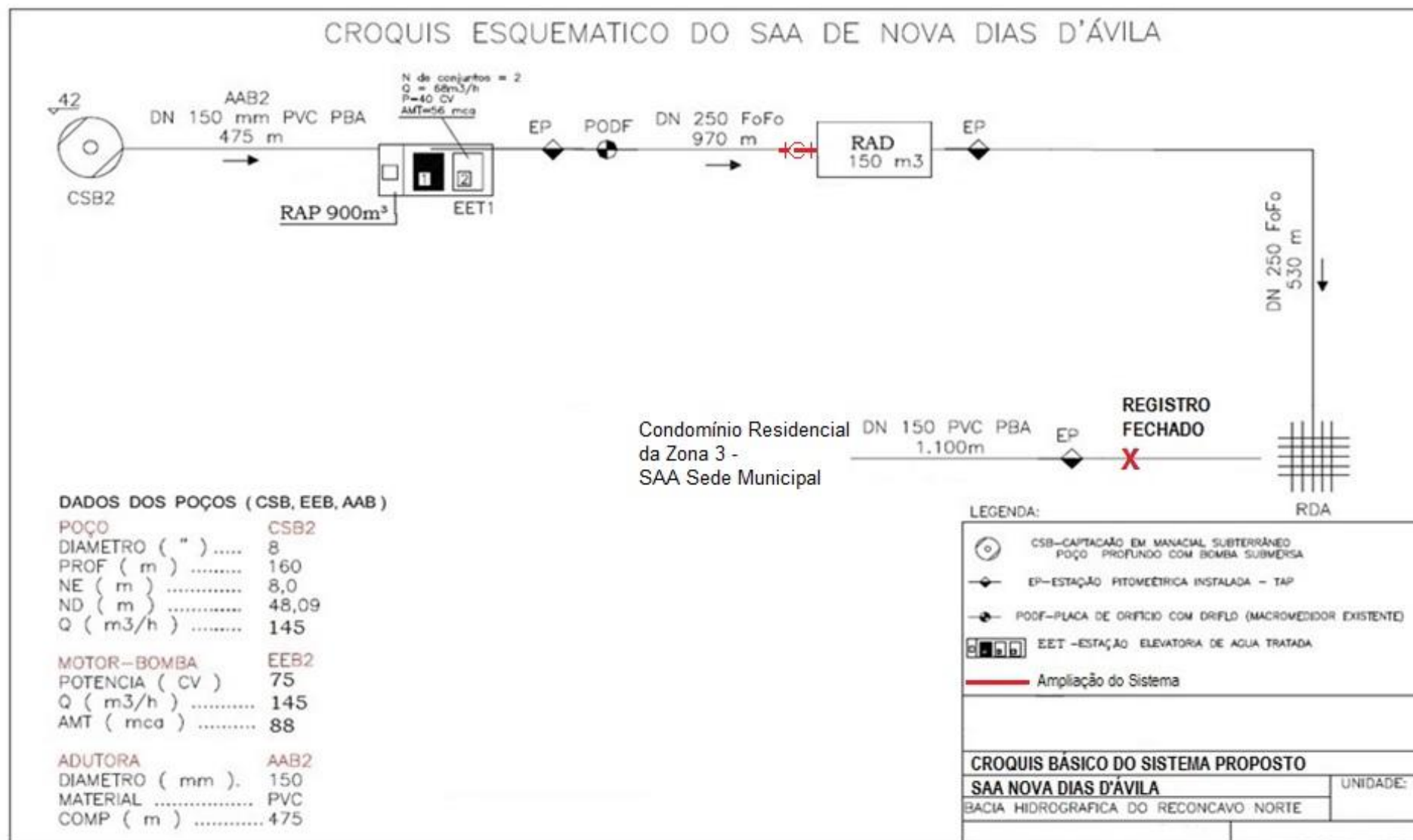


Figura 2.3 – Concepção Proposta para o SAA Nova Dias D'Ávila
Fonte: Adaptado EMBASA/2014.

2.2.1.8 Custo das Intervenções Propostas

a) Custo de Obras

Devido a pequena intervenção no sistema, não haverá custos ambientais e de desapropriação. Os custos previstos para a melhoria do SAA Nova Dias d'Ávila estão listados no **Quadro 2.15**, abaixo.

Quadro 2.15 - Custos das Intervenções do Sistema SAA Nova Dias D'Ávila.

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				3.451,05
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				239.656,41
2.1	ELEVATÓRIA				20.000,00
	Melhoria EEAT	Ud	1	20.000,00	20.000,00
2.2	RESERVAÇÃO				44.000,00
	Melhoria RAD 150 m ³	Ud	1	44.000,00	44.000,00
2.3	DISTRIBUIÇÃO				159.456,41
	Rede Secundária DN 50 PVC PBA CL 12	m	808,50	84,86	68.609,31
	Rede Secundária DN 75 PVC PBA CL 12	m	565,95	99,42	56.266,75
	Rede Secundária DN 100 PVC PBA CL 12	m	161,70	111,64	18.052,19
	Rede Secundária DN 150 PVC DEFoFo	m	80,85	204,43	16.528,17
2.4	LIGAÇÕES DOMICILIARES				16.200,00
	Ligações	Ud	54	300,00	16.200,00
3.0	EVENTUAIS (20% do item 2)				47.931,28
TOTAL GERAL					291.038,75

Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.2.2. Ações a Serem Realizadas – SAA Nova Dias d'Ávila.

Em linhas gerais, o sistema proposto será constituído das seguintes unidades e intervenções:

→ Estação Elevatória de Água

- Melhorias na estrutura e sistema elétrico da elevatória de água tratada, e

→ Reservação

- Implantação da tubulação de entrada do RAD 150 m³ por sobre o nível máximo de água e, instalação de equipamento tipo válvula automática de controle de nível (hidraulicamente operada).

→ Rede de Distribuição

- Implantação/melhoria da rede secundária.

→ Ligações domiciliares

- Implantação de 54 novas ligações.

2.2.3. Definição das Etapas de Obras – SAA Nova Dias d'Ávila

Conforme os seis períodos supracitados no **item 2.1.3**, as obras de melhorias do SAA Nova Dias D'Ávila, foram previstas, em quase sua totalidade, para no período 1(2016).

A rede de distribuição secundária, que será implementada por etapas igualmente divididas nos períodos 2 a 5.

2.2.4. Cronograma de Investimentos – SAA Nova Dias d’Ávila

Com base nas etapas de obra, foi elaborado o cronograma físico-financeiro a seguir (**Quadro 2.16**), contemplando todos os investimentos necessários à implantação das obras, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do PARMS.

Quadro 2.16 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA Nova Dias D'Ávila

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 DE PRODUÇÃO	Captação																										-	-	
	Estações Elevatórias																											-	-
	Adutoras																											-	-
	ETA																											-	-
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	Estações Elevatórias	24.288,00																										24.288,00	8,35%
	Adutoras																											-	-
	Reservatórios	53.433,60																										53.433,60	18,36%
	Redes de distribuição e Linhas Tronco					48.410,97				48.410,97				48.410,97				48.410,97										193.643,86	66,54%
	Ligações Prediais	19.673,28																										19.673,28	6,76%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS																												-	-
DESAPROPRIAÇÕES																												-	-
TOTAL (R\$)		97.394,88	-	-	-	48.410,97	-	-	-	48.410,97	-	-	-	48.410,97	-	-	-	48.410,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	291.038,74	-

Nota: O custo de cada unidade considerou os custos do canteiro e administração da obra, além de um acréscimo de 20% para custos não previstos. (=1,2*1,012)

2.3. SAA DE LEANDRINHO

Esse sistema de abastecimento de água, localizado na zona rural, entrou em operação no ano de 2005 e é gerido pelo Escritório Local de Dias D'Ávila. Trata-se de sistema simplificado. A água de abastecimento é proveniente de 01 poço tubular profundo perfurado no aquífero São Sebastião. A vazão captada, após simples desinfecção (cloração) é recalçada diretamente para a rede de distribuição, obrigando o usuário dispor de reservatório domiciliar.

O controle do bombeamento é feito por meio de um manômetro instalado na tubulação de recalque, próximo à saída do poço. O período de funcionamento da bomba é definido em função da pressão máxima de operação, que uma vez atingida requer o desligamento da bomba pelo operador.

Essa forma de operação acarreta uma série de problemas, tais como introdução de ar na rede, risco de contaminação da água por efeito de sucção na rede, vazamentos devido à frequência dos golpes de ariete na tubulação e consequente aumento das perdas, falta de água e redução da vida útil das bombas.

As propostas de melhorias que serão aqui apresentadas foram definidas buscando o maior aproveitamento possível das unidades existentes, e a solução dos problemas diagnosticados acima e outros listados abaixo:

- ✓ Aquisição e instalação da bomba submersa do novo poço do SAA de Leandrinho;
- ✓ Necessidade de reservação; e
- ✓ Melhoria na casa de química.

2.3.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada - SAA de Leandrinho

2.3.1.1. Captação

O SAA de Leandrinho é abastecido atualmente por um poço tubular com vazão de 4,72 l/s (17 m³/h), e existe outro poço já perfurado com vazão de teste em torno de 28 m³/h a ser instalado. A demanda de final de Plano para a localidade é 5,44 L/s, portanto, esses poços atendem à demanda atual e futura. A locação de novos poços, caso necessário, poderá ser realizada a cerca de 1.000 metros do poço de abastecimento já existente, **Figura 2.4**, na sequência, apresenta a localização dos poços em operação e do perfurado ainda não instalado.

2.3.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

O novo poço, já perfurado, da localidade de Leandrinho será equipado com um conjunto motobomba submerso, a bomba deverá ser dimensionada para operar, no máximo, 20 horas por dia.

O **Quadro 2.17** a seguir apresenta as características técnicas das elevatórias de água bruta do SAA de Leandrinho.

Quadro 2.17 - Características Técnicas das Estações Elevatórias de Água Bruta (EEB) – SAA de Leandrinho.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	VAZÃO (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA (cv)	OBSERVAÇÃO
EEAB1	5,08	50,00	7,5	(Existente)
EEAB2	7,00	83,24	15	(Novo)

Fonte: EMBASA (2014)/Geohidro (2015)

As elevatórias deverão ser equipadas com medidores de vazão e sistema de automação. Ademais, as instalações em geral deverão ter dispositivos de manejo dos CMB como ponte rolante ou pau de carga.



Figura 2.4- Localização dos poços do SAA de Leandrino.

Adutoras de Água Bruta

No SAA de Leandrinho, os dois poços EEB1 e EEB2, deverão recalcar para a área do novo Reservatório Elevado 100 m³, com extensões aproximadas de 230,00 e 440,00m respectivamente, com DN 100 PVC DEFoFo.

2.3.1.3. Estação de Tratamento

O tratamento em geral consiste em desinfecção e correção de pH com Barrilha, além da aplicação de Flúor.

O tratamento da água proveniente do novo poço deverá ser feito através da nova casa de química, na área de reservação. Com isso, será desativado o tratamento na área do poço existente, centralizando a operação.

A Casa de Química terá um compartimento para cloro gás de 65 kg, além dos demais elementos de dosagem do Sistema de Cloração. Ainda uma área destinada a promover a diluição, dosagem e armazenamento das soluções de Ácido Fluossilícico e Barrilha. Como também, um laboratório, escritório de controle operacional e sanitário.

2.3.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Este sistema não possui elevatória de água tratada e respectiva adutora.

2.3.1.5. Centro de Reservação

O **Quadro 2.18** apresenta o volume de reservação requerido pelo sistema em fim de plano (ano de 2040), considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Leandrinho.

Quadro 2.18 - Volume de reservação requerido para o SAA de Leandrinho.

ZONA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m ³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA EM 2040 (L/s)	RESERVAÇÃO REQUERIDA EM 2040 (m ³)	RESERVATÓRIO PROPOSTO (m ³)
Única	-	4,26	123	150

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A opção proposta para o SAA de Leandrinho consiste em se implantar um Reservatório Elevado com volume de 150 m³, localizado numa área específica para reservação e tratamento.

2.3.1.6. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Para efeito de orçamentos, foram previstos 1.593 metros de novas tubulações, para substituição de uma parcela da rede, cuja extensão total é de 7.965 m, segundo dados do Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (Março, 2014). Com a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- DN 50 = 1.115 m
- DN 75 = 319 m
- DN 100 = 159 m

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. Com tal critério, chegou-se a um total de 185 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A **Figura 2.5**, a seguir, apresenta a concepção geral proposta para o SAA de Leandrinho.

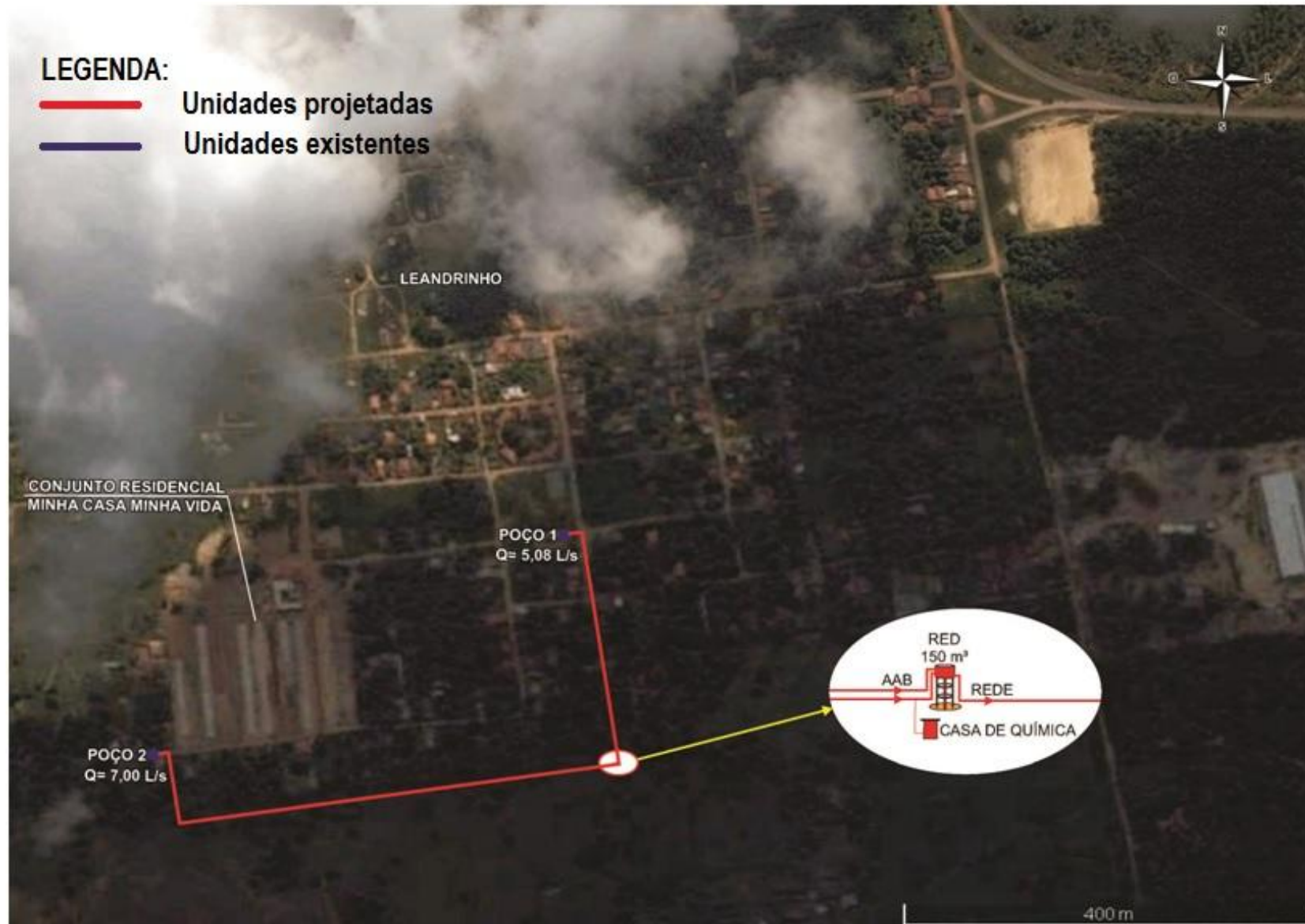


Figura 2.5 – Concepção Proposta para o SAA de Leandrino
Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.3.1.8 Custo das Intervenções Propostas

a) Custo de Obras

A partir dos estudos de concepção e viabilidade, chegou-se ao valor previsto para implantação das melhorias do SAA de Leandrino de aproximadamente R\$ 732 mil, conforme demonstrado no **Quadro 2.19** apresentado a seguir.

Quadro 2.19 - Custos das Intervenções do SAA de Leandrino

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				8.684,47
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				603.088,37
2.1	ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				14.116,00
	EEB2 - Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 15 cv	Ud	1,0	14.116,00	14.116,00
2.2	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				67.750,40
	Adutora DN 100 - PVC DE F°F° 1MPa	m	670,0	101,12	67.750,40
2.3	TRATAMENTO				93.213,31
	Casa de Química Q= 6 l/s	Ud	1,0	93.213,31	93.213,31
2.4	RESERVAÇÃO				228.313,00
	RED 150 m³	Ud	1,0	228.313,00	228.313,00
2.5	DISTRIBUIÇÃO				144.086,85
	Rede Secundária DN 50 PVC PBA CL 12	m	1.115	84,86	94.627,39
	Rede Secundária DN 75 PVC PBA CL 12	m	319	99,42	31.675,21
	Rede Secundária DN 100 PVC PBA CL 12	m	159	111,64	17.784,25
2.6	LIGAÇÕES DOMICILIARES				55.608,81
	Ligações domiciliares	Ud	185	300,00	55.608,81
3.0	EVENTUAIS (20% do item 2)				120.617,67
TOTAL GERAL					732.390,52

b) Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** do *Volume 6 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade do Município de Dias D'Ávila* foi inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedido*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA de Leandrino. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 45.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.20**, a seguir:

Quadro 2.20 – Planos e Programas Ambientais para o SAA de Leandrino.

PLANOS E PROGRAMAS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	O Programa de Comunicação Social tem como objetivo desenvolver processo(s) de disponibilização de informações através de sensibilização e mobilização com todos os envolvidos: empreendedor, empreiteiras, usuários e sociedade civil organizada. Durante o processo deverá ser realizado esclarecimentos sobre as ações no processo de implantação e operação do sistema proposto.	15.000,00
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	O Plano de Controle Ambiental de Obras deve abranger diretrizes e procedimentos a serem adotados pelo empreendedor e empreiteiras associadas, de forma a minimizar, mitigar ou compensar danos ambientais que possam surgir ao longo das obras civis.	30.000,00
TOTAL		45.000,00

Fonte: Geohidro

a) Custo com Desapropriações

Para implantar as intervenções do SAA de Leandrino será necessária uma desapropriação, compreendendo uma área de 300 m² para abrigar um reservatório e uma casa de química. O custo médio de R\$ 20,00/m², chega-se a um valor de **R\$ 6.000,00**.

b) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.21**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA de Leandrino.

Quadro 2.21 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Leandrino

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	732.390,52
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	45.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	6.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		783.390,52

2.3.2. Ações a Serem Realizadas – SAA de Leandrino

Em linhas gerais, o sistema proposto será constituído das seguintes unidades e intervenções:

→ Estação Elevatória de Água Bruta

- Aquisição de um conjunto motobomba para o novo poço, já perfurado.

→ Adução de Água Bruta

- Implantação de adutoras de água bruta interligando os poços ao reservatório novo da localidade.

→ Tratamento

- Implantação de casa de química.

→ Reservação

- Construção de reservatório elevado de 150 m³.

→ Rede de Distribuição

- Substituição/ampliação da rede de distribuição.

→ Ligações domiciliares

- Necessidade de Implantação de ligações domiciliares.

2.3.3. Definição das Etapas de Obras – SAA de Leandrino

Conforme os seis períodos supracitados no **item 2.1.3**, as obras de melhorias do SAA de Leandrino, foram previstas, em sua totalidade, para o período 1 do Plano (2016).

2.3.4. Cronograma de Investimentos – SAA de Leandrino

Com base nas etapas de obra, foi elaborado o cronograma físico-financeiro a seguir (**Quadro 2.22**), contemplando todos os investimentos necessários à implantação das obras, e indicando as ações, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do PARMS.

Quadro 2.22 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Leandrino

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 DE PRODUÇÃO	Captação																										-	-	
	Estações Elevatórias	17.142,47																										17.142,47	2,19%
	Aduadoras	82.276,09																										82.276,09	10,50%
	ETA	113.198,24																										113.198,24	14,45%
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	Estações Elevatórias																											-	-
	Aduadoras																											-	-
	Reservatórios	277.263,31																										277.263,31	35,39%
	Redes de distribuição e Linhas Tronco	174.979,07																										174.979,07	22,34%
	Ligações Prediais	67.531,34																										67.531,34	8,62%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		45.000,00																										45.000,00	5,74%
DESAPROPRIAÇÕES		6.000,00																										6.000,00	0,77%
TOTAL (R\$)		783.390,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		783.390,52	-
%		100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	100,00%

Nota: O custo de cada unidade deve considerar os custos do canteiro e administração da obra, além de um acréscimo de 20% para custos não previstos. (=1,2*1,012);

2.4. SAA DE FUTURAMA

Esse sistema de abastecimento de água, localizado na zona rural, entrou em operação no ano de 2003 e é gerido pelo Escritório Local de Dias D'Ávila. Trata-se de sistema simplificado. A água de abastecimento é proveniente de 01 poço tubular profundo perfurado no aquífero São Sebastião. A vazão captada, após simples desinfecção (cloração) é recalçada diretamente para a rede de distribuição, obrigando o usuário dispor de reservatório domiciliar.

O controle do bombeamento é feito por meio de um manômetro instalado na tubulação de recalque, próximo à saída do poço. O período de funcionamento da bomba é definido em função da pressão máxima de operação, que uma vez atingida requer o desligamento da bomba pelo operador.

Essa forma de operação acarreta uma série de problemas, tais como introdução de ar na rede, risco de contaminação da água por efeito de sucção na rede, vazamentos devido à frequência dos golpes de ariete na tubulação e consequente aumento das perdas, falta de água e redução da vida útil das bombas.

As propostas de melhorias que serão aqui apresentadas foram definidas buscando o maior aproveitamento possível das unidades existentes, e a solução dos problemas diagnosticados acima e outros listados abaixo:

- ✓ Perfuração de poço, aquisição e instalação da bomba submersa;
- ✓ Necessidade de reservação; e
- ✓ Melhoria na casa de química.

2.4.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada - SAA de Futurama

2.4.1.1. Captação

O SAA de Futurama é abastecido atualmente por um poço tubular com vazão de 1,50 l/s (5,40 m³/h). Porém esse poço está em processo de degradação com contínua diminuição de vazão por produção de finos. Sendo necessária a perfuração de um poço novo com vazão em torno de (20 m³/h), previsto para ser locado a no máximo 1.000 metros do poço de abastecimento já existente, para atender demanda atual e futura, **Figura 2.6**.

As áreas de locação previstas se encontram ou deverão atingir o aquífero São Sebastião, pertencente ao Grupo Geológico Massacará da sequencia sedimentar da bacia do Recôncavo, constituído de arenito com intercalações de siltito, argilito e folhelho. Sendo este o melhor aquífero da bacia do Recôncavo.

2.4.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

O novo poço necessário ao SAA de Futurama será equipado com um conjunto motobomba submerso, dimensionado para operar, no máximo, 20 horas por dia.

O **Quadro 2.23** a seguir apresenta as características técnicas das elevatórias de água bruta do SAA de Futurama.

Quadro 2.23 - Características Técnicas das Estações Elevatórias de Água Bruta (EEB) – SAA de Futurama.

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	VAZÃO (l/s)	ALTURA MANOMÉTRICA (m.c.a)	POTÊNCIA (cv)	OBSERVAÇÃO
EEAB1	1,50	-	-	(Existente a ser desativada)
EEAB2	4,00	68	7,5	(Novo)

Fonte: EMBASA (2014)/Geohidro (2015)

A elevatória deverá ser equipada com medidor de vazão e sistema de automação. Ademais, a instalação em geral deverão ter dispositivos de manejo dos CMB como ponte rolante ou pau de carga.



Figura 2.6 - Localização do poço do SAA de Futurama.

Adutoras de Água Bruta

No SAA de Futurama, o novo poço, deverá recalcar para a área do novo Reservatório Elevado 100 m³, com extensão aproximada de 100,00m, em DN 100 PVC DEFoFo.

2.4.1.3. Estação de Tratamento

O tratamento em geral consiste em desinfecção e correção de pH com Barrilha, além da aplicação de Flúor.

O tratamento da água proveniente do novo poço deverá ser feito através da nova casa de química, na área de reservação. Com isso, será desativado o tratamento na área do poço existente, centralizando a operação.

A Casa de Química terá um compartimento para cloro gás de 65 kg, além dos demais elementos de dosagem do Sistema de Cloração. Ainda uma área destinada a promover a diluição, dosagem e armazenamento das soluções de Ácido Fluossilícico e Barrilha. Como também, um laboratório, escritório de controle operacional e sanitário.

2.4.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Este sistema não possui elevatória de água tratada e respectiva adutora.

2.4.1.5. Centro de Reservação

O **Quadro 2.24** apresenta o volume de reservação requerido pelo sistema em fim de plano (ano de 2040), considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Futurama.

Quadro 2.24 - Volume de reservação requerido para o SAA de Futurama.

ZONA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m ³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA EM 2040 (L/s)	RESERVAÇÃO REQUERIDA EM 2040 (m ³)	RESERVATÓRIO PROPOSTO (m ³)
Única	-	2,52	73	100

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A opção proposta para a localidade de Futurama consiste em se implantar um Reservatório Elevado com volume de 100 m³, localizado numa área específica para reservação e tratamento.

2.4.1.62. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Para efeito de orçamentos, foram previstos 725 metros de novas tubulações, para substituição de uma parcela da rede, cuja extensão total é de 3.624 m, segundo dados do Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (Março, 2014). Com a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- DN 50 = 507 m
- DN 75 = 145 m
- DN 100 = 72 m

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. Com tal critério, chegou-se a um total de 174 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A **Figura 2.7**, a seguir, apresenta a concepção geral proposta para o SAA de Futurama.



Figura 2.7 – Concepção Proposta para o SAA de Futurama
Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.4.1.83. Custo das Intervenções Propostas

c) Custo de Obras

A partir dos Estudos de Concepção e Viabilidade, chegou-se ao valor previsto para implantação das melhorias do SAA de Futurama de aproximadamente R\$ 884 mil, conforme demonstrado no **Quadro 2.25** apresentado a seguir.

Quadro 2.25 - Custos das Intervenções do SAA de Futurama

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				10.486,52
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				728.230,90
2.1	CAPTAÇÃO				300.908,00
	Poço profundo - perfuração 200m	Ud	1,0	300.908,00	300.908,00
2.2	ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				12.346,00
	EEB - Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 7,5 cv	Ud	1,0	12.346,00	12.346,00
2.2	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				24.545,00
	Adutora DN 100 - PVC DE FºFº 1MPa	m	100,0	245,45	24.545,00
2.3	TRATAMENTO				92.280,25
	Casa de Química Q= 4 l/s	Ud	1,0	92.280,25	92.280,25
2.4	RESERVAÇÃO				180.493,00
	RED 100 m³	Ud		180.493,00	180.493,00
2.5	DISTRIBUIÇÃO				65.558,16
	Rede Secundária DN 50 PVC PBA CL 12	m	507	84,86	43.054,57
	Rede Secundária DN 75 PVC PBA CL 12	m	145	99,42	14.411,92
	Rede Secundária DN 100 PVC PBA CL 12	m	72	111,64	8.091,67
2.6	LIGAÇÕES DOMICILIARES				52.100,49
	Ligações domiciliares	Ud	174	300,00	52.100,49
3.0	EVENTUAIS (20% do item 2)				145.646,18
TOTAL GERAL					884.363,61

d) Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** do *Volume 6 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade do Município de Dias D'Ávila* foi inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedido*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA de Futurama. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 55.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.26**, a seguir:

Quadro 2.26 – Planos e Programas Ambientais para o SAA de Futurama.

PLANOS E PROGRAMAS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	O Programa de Comunicação Social tem como objetivo desenvolver processo(s) de disponibilização de informações através de sensibilização e mobilização com todos os envolvidos: empreendedor, empreiteiras, usuários e sociedade civil organizada. Durante o processo deverá ser realizado esclarecimentos sobre as ações no processo de implantação e operação do sistema proposto.	15.000,00
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	O Programa de Monitoramento de Água tem como objetivo avaliar a qualidade de água com base nos limites dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação vigente.	10.000,00
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	O Plano de Controle Ambiental de Obras deve abranger diretrizes e procedimentos a serem adotados pelo empreendedor e empreiteiras associadas, de forma a minimizar, mitigar ou compensar danos ambientais que possam surgir ao longo das obras civis.	30.000,00
TOTAL		55.000,00

Fonte: Geohidro

c) Custo com Desapropriações

Para implantar as intervenções do SAA de Futurama serão necessárias duas desapropriações, uma delas, compreendendo uma área de 100 m² para a instalação do poço tubular e, a outra para abrigar o reservatório elevado e a casa de química, compreendendo uma área de 300 m². O custo médio de R\$ 20,00/m², chega-se a um valor total de **R\$ 8.000,00**.

d) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.27**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA de Futurama.

Quadro 2.27 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Futurama

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	884.363,61
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	55.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	8.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		947.363,61

2.4.2. Ações a Serem Realizadas – SAA de Futurama

Em linhas gerais, o sistema proposto será constituído das seguintes unidades e intervenções:

→ Captação

- Perfuração de um poço tubular, garantindo assim o abastecimento do sistema até final de plano (2040);

→ Estação Elevatória de Água Bruta

- Aquisição de um conjunto motobomba submerso para o novo poço.

→ Adução de Água Bruta

- Implantação de adutora de água bruta interligando o poço ao reservatório novo da localidade.

→ Tratamento

- Implantação de casa de química.

→ Reservação

- Construção de reservatório elevado de 100 m³.

→ Rede de Distribuição

- Substituição/ampliação da rede de distribuição.

→ Ligações domiciliares

- Necessidade de Implantação de 147 ligações domiciliares.

2.4.3. Definição das Etapas de Obras – SAA de Futurama

Conforme os seis períodos supracitados no **item 2.1.3**, as obras de melhorias do SAA de Futurama, foram previstas, em sua totalidade, para o período 1 do Plano (2016).

2.4.4. Cronograma de Investimentos – SAA de Futurama

Com base nas etapas de obra, foi elaborado o cronograma físico-financeiro a seguir (**Quadro 2.28**), contemplando todos os investimentos necessários à implantação das obras, e indicando as ações, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do PARMS.

Quadro 2.28 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Futurama

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 DE PRODUÇÃO	Captação	365.422,68																									365.422,68	38,57%
	Estações Elevatórias	14.992,98																									14.992,98	1,58%
	Adutoras	29.807,45																									29.807,45	3,15%
	ETA	112.065,14																									112.065,14	11,83%
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	Estações Elevatórias																										-	-
	Adutoras																										-	-
	Reservatórios	219.190,70																									219.190,70	23,14%
	Redes de distribuição e Linhas Tronco	79.613,83																									79.613,83	8,40%
	Ligações Prediais	63.270,84																									63.270,84	6,68%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		55.000,00																									55.000,00	5,81%
DESAPROPRIAÇÕES		8.000,00																									8.000,00	0,84%
TOTAL (R\$)		947.363,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	947.363,60	-
%		100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%

Nota: O custo de cada unidade deve considerar os custos do canteiro e administração da obra, além de um acréscimo de 20% para custos não previstos. (=1,2*1,012);

2.5. SAA DE BIRIBEIRA

Esse sistema de abastecimento de água, localizado na zona rural, entrou em operação no ano de 2003 e é gerido pelo Escritório Local de Dias D'Ávila. Trata-se de sistema simplificado. A água de abastecimento é proveniente de 01 poço tubular profundo perfurado no aquífero São Sebastião. A vazão captada, após simples desinfecção (cloração) é recalçada diretamente para a rede de distribuição, obrigando o usuário dispor de reservatório domiciliar.

O controle do bombeamento é feito por meio de um manômetro instalado na tubulação de recalque, próximo à saída do poço. O período de funcionamento da bomba é definido em função da pressão máxima de operação, que uma vez atingida requer o desligamento da bomba pelo operador.

Essa forma de operação acarreta uma série de problemas, tais como introdução de ar na rede, risco de contaminação da água por efeito de sucção na rede, vazamentos devido à frequência dos golpes de ariete na tubulação e consequente aumento das perdas, falta de água e redução da vida útil das bombas.

As propostas de melhorias que serão aqui apresentadas foram definidas buscando o maior aproveitamento possível das unidades existentes, e a solução dos problemas diagnosticados acima e outros listados abaixo:

- ✓ Necessidade de reservação; e
- ✓ Melhoria na casa de química.

2.5.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada - SAA de Biribeira

2.5.1.1. Captação

O SAA de Biribeira é abastecido atualmente por um poço tubular com vazão de 5,00 l/s. A demanda de final de Plano para a localidade é 3,85 L/s, portanto, esse poço atende à demanda atual e futura. A locação de novos poços, caso necessário, poderá ser realizada a cerca de 1.000 metros do poço de abastecimento já existente, **Figura 2.8**, na sequência, apresenta a localização do poço em operação.

2.5.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

O poço existente da localidade de Biribeira é equipado com um conjunto motobomba submerso que opera com a vazão de 3,33 L/s e 8 horas por dia.

A elevatória deverá ser equipada com medidor de vazão e sistema de automação. Ademais, as instalações em geral deverão ter dispositivos de manejo dos CMB como ponte rolante ou pau de carga.

Adutoras de Água Bruta

No SAA de Biribeira, o poço existente deverá recalcar para a área do novo Reservatório Elevado 100 m³, com extensão aproximada de 100,00m e DN 100 PVC DEFoFo.



Figura 2.8- Localização dos poços do SAA de Biribeira.

2.5.1.3. Estação de Tratamento

O tratamento em geral consiste em desinfecção e correção de pH com Barrilha, além da aplicação de Flúor.

O tratamento da água proveniente do poço existente deverá ser feito através da nova casa de química, na área de reservação. Com isso, será desativado o tratamento na área do poço existente, centralizando a operação.

A Casa de Química terá um compartimento para cloro gás de 65 kg, além dos demais elementos de dosagem do Sistema de Cloração. Ainda uma área destinada a promover a diluição, dosagem e armazenamento das soluções de Ácido Fluossilícico e Barrilha. Como também, um laboratório, escritório de controle operacional e sanitário.

2.5.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Este sistema não possui elevatória de água tratada e respectiva adutora.

2.5.1.5. Centro de Reservação

O **Quadro 2.29** apresenta o volume de reservação requerido pelo sistema em fim de plano (ano de 2040), considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Biribeira.

Quadro 2.29 - Volume de reservação requerido para o SAA de Biribeira.

ZONA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m ³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA EM 2040 (L/s)	RESERVAÇÃO REQUERIDA EM 2040 (m ³)	RESERVAÇÃO PROPOSTA (m ³)
Única	-	3,85	111	100

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A opção proposta para a localidade de Biribeira consiste em se implantar um Reservatório Elevado com volume de 100 m³, localizado numa área específica para reservação e tratamento.

2.5.1.6. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Para efeito de orçamentos, foram previstos 640 metros de novas tubulações, para substituição de uma parcela da rede, cuja extensão total é de 3.200 m, segundo dados do Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (Março, 2014). Com a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- DN 50 = 448 m
- DN 75 = 128 m
- DN 100 = 64 m

2.5.1.7. 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. Com tal critério, chegou-se a um total de 81 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A **Figura 2.9**, a seguir, apresenta a concepção geral proposta para o SAA de Biribeira.



Figura 2.9 – Concepção Proposta para o SAA de Biribeira
Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.5.1.8. Custo das Intervenções Propostas

e) Custo de Obras

A partir dos Estudos de concepção e viabilidade, chegou-se ao valor previsto para implantação das melhorias do SAA de Biribeira de aproximadamente R\$ 444 mil, conforme demonstrado no **Quadro 2.30** apresentado a seguir.

Quadro 2.30 - Custos das Intervenções do SAA de Biribeira

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				5.256,01
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				365.000,52
2.1	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				10.112,00
	Adutora DN 100 - PVC DE FºFº 1 MPa	m	100,0	101,12	10.112,00
2.2	TRATAMENTO				92.280,25
	Casa de Química Q= 4 l/s	Ud	1,0	92.280,25	92.280,25
2.3	RESERVAÇÃO				180.493,00
	RED 100 m³	Ud	1,0	180.493,00	180.493,00
2.4	DISTRIBUIÇÃO				57.888,00
	Rede Secundária DN 50 PVC PBA CL 12	m	448	84,86	38.017,28
	Rede Secundária DN 75 PVC PBA CL 12	m	128	99,42	12.725,76
	Rede Secundária DN 100 PVC PBA CL 12	m	64	111,64	7.144,96
2.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES				24.227,27
	Ligações domiciliares	Ud	81	300,00	24.227,27
3.0	EVENTUAIS (20% do item 2)				73.000,10
TOTAL GERAL					443.256,63

f) Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** do *Volume 6 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade do Município de Dias D'Ávila* foi inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedido*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA de Biribeira. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 45.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.31**, a seguir:

Quadro 2.31 – Planos e Programas Ambientais para a localidade de Biribeira.

PLANOS E PROGRAMAS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	O Programa de Comunicação Social tem como objetivo desenvolver processo(s) de disponibilização de informações através de sensibilização e mobilização com todos os envolvidos: empreendedor, empreiteiras, usuários e sociedade civil organizada. Durante o processo deverá ser realizado esclarecimentos sobre as ações no processo de implantação e operação do sistema proposto.	15.000,00
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	O Plano de Controle Ambiental de Obras deve abranger diretrizes e procedimentos a serem adotados pelo empreendedor e empreiteiras associadas, de forma a minimizar, mitigar ou compensar danos ambientais que possam surgir ao longo das obras civis.	30.000,00
TOTAL		45.000,00

Fonte: Geohidro

e) Custo com Desapropriações

Para implantar as intervenções do SAA de Biribeira será necessária uma desapropriação, compreendendo uma área de 300 m² para abrigar um reservatório e uma casa de química. O custo médio de R\$ 20,00/m², chega-se a um valor de **R\$ 6.000,00**.

f) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.32**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA de Biribeira.

Quadro 2.32 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Biribeira

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	443.256,63
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	45.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	6.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		494.256,63

2.5.2. Ações a Serem Realizadas – SAA de Biribeira

Em linhas gerais, o sistema proposto será constituído das seguintes unidades e intervenções:

→ Adução de Água Bruta

- Implantação de adutora de água bruta interligando o poço ao reservatório novo da localidade.

→ Tratamento

- Implantação de casa de química.

→ Reservação

- Construção de reservatório elevado de 100 m³.

→ Rede de Distribuição

- Substituição/ampliação da rede de distribuição.

→ Ligações domiciliares

- Necessidade de Implantação de ligações domiciliares.

2.5.3. Definição das Etapas de Obras – SAA de Biribeira

Conforme os seis períodos supracitados no **item 2.1.3**, as obras de melhorias do SAA de Biribeira, foram previstas, em sua totalidade, para o período 1 do Plano (2016).

2.5.4. Cronograma de Investimentos – SAA de Biribeira

Com base nas etapas de obra, foi elaborado o cronograma físico-financeiro a seguir (**Quadro 2.33**), contemplando todos os investimentos necessários à implantação das obras, e indicando as ações, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do PARMS.

Quadro 2.33 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Biribeira

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 DE PRODUÇÃO	Captação																										-	-	
	Estações Elevatórias																											-	-
	Aduoras	12.280,01																										12.280,01	2,48%
	ETA	112.065,14																										112.065,14	22,67%
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	Estações Elevatórias																											-	-
	Aduoras																											-	-
	Reservatórios	219.190,70																										219.190,70	44,35%
	Redes de distribuição e Linhas Tronco	70.299,19																										70.299,19	14,22%
	Ligações Prediais	29.421,60																										29.421,60	5,95%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		45.000,00																										45.000,00	9,10%
DESAPROPRIAÇÕES		6.000,00																										6.000,00	1,21%
TOTAL (R\$)		494.256,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	494.256,63	-	
%		100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%

Nota: O custo de cada unidade deve considerar os custos do canteiro e administração da obra, além de um acréscimo de 20% para custos não previstos. (=1,2*1,012);

2.6. SAA DE BOA VISTA DE SANTA HELENA

Esse sistema de abastecimento de água, localizado na zona rural, entrou em operação no ano de 2003 e é gerido pelo Escritório Local de Dias D'Ávila. Trata-se de sistema simplificado. A água de abastecimento é proveniente de 01 poço tubular profundo perfurado no aquífero São Sebastião. A vazão captada, após simples desinfecção (cloração) é recalçada diretamente para a rede de distribuição, obrigando o usuário dispor de reservatório domiciliar.

O controle do bombeamento é feito por meio de um manômetro instalado na tubulação de recalque, próximo à saída do poço. O período de funcionamento da bomba é definido em função da pressão máxima de operação, que uma vez atingida requer o desligamento da bomba pelo operador.

Essa forma de operação acarreta uma série de problemas, tais como introdução de ar na rede, risco de contaminação da água por efeito de sucção na rede, vazamentos devido à frequência dos golpes de ariete na tubulação e consequente aumento das perdas, falta de água e redução da vida útil das bombas.

As propostas de melhorias que serão aqui apresentadas foram definidas buscando o maior aproveitamento possível das unidades existentes, e a solução dos problemas diagnosticados acima e outros listados abaixo:

- ✓ Necessidade de reservação; e
- ✓ Melhoria na casa de química.

2.6.1. Descrição das Obras da Alternativa Selecionada - SAA de Boa Vista de Santa Helena

2.6.14.1. Captação

O SAA de Boa Vista de Santa Helena é abastecido atualmente por um poço tubular com vazão de 2,78 l/s. A demanda de final de Plano para a localidade é 1,21 L/s, portanto, esse poço atende à demanda atual e futura. A locação de novos poços, caso necessário, poderá ser realizada a cerca de 1.000 metros do poço de abastecimento já existente, **Figura 2.10**, na sequência, apresenta a localização do poço em operação.

2.6.1.2. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Bruta

Estações Elevatórias de Água Bruta

O poço existente da localidade de Boa Vista de Santa Helena é equipado com um conjunto motobomba submerso que opera com a vazão de 2,78 L/s e 8 horas por dia.

A elevatória deverá ser equipada com medidor de vazão e sistema de automação. Ademais, as instalações em geral deverão ter dispositivos de manejo dos CMB como ponte rolante ou pau de carga.

Adutoras de Água Bruta

No SAA de Boa Vista de Santa Helena, o poço existente deverá recalcar para a área do novo Reservatório apoiado de 50 m³, com extensão aproximada de 460,00m e DN 100 PVC DEFoFo.

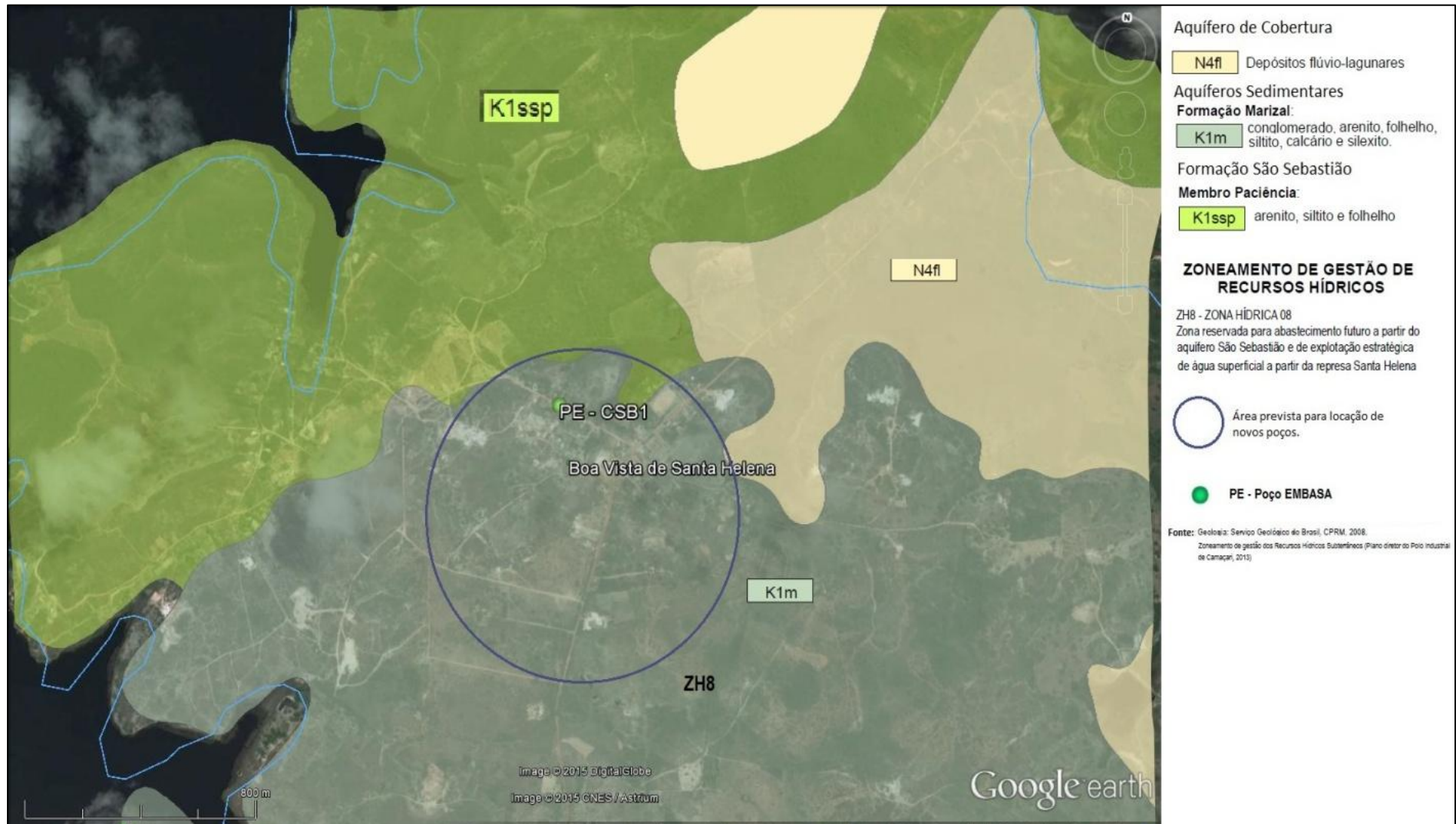


Figura 2.10- Localização do poço do SAA de Boa Vista de Santa Helena.

2.6.1.3. Estação de Tratamento

O tratamento em geral consiste em desinfecção e correção de pH com Barrilha, além da aplicação de Flúor.

O tratamento da água proveniente do poço existente deverá ser feito através da nova casa de química, na área de reservação. Com isso, será desativado o tratamento na área do poço existente, centralizando a operação.

A Casa de Química terá um compartimento para cloro gás de 65 kg, além dos demais elementos de dosagem do Sistema de Cloração. Ainda uma área destinada a promover a diluição, dosagem e armazenamento das soluções de Ácido Fluossilícico e Barrilha. Como também, um laboratório, escritório de controle operacional e sanitário.

2.6.1.4. Estações Elevatórias e Adutoras de Água Tratada

Este sistema não possui elevatória de água tratada e respectiva adutora.

2.6.1.5. Centro de Reservação

O **Quadro 2.34** apresenta o volume de reservação requerido pelo sistema em fim de plano (ano de 2040), considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Boa Vista de Santa Helena.

Quadro 2.34 - Volume de reservação requerido para o SAA Boa Vista de Santa Helena.

ZONA	RESERVAÇÃO EXISTENTE (m ³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA EM 2040 (L/s)	RESERVAÇÃO REQUERIDA EM 2040 (m ³)	RESERVAÇÃO PROPOSTO (m ³)
Única	-	1,21	35	50

Fonte: GEOHIDRO, 2014

A opção proposta para o SAA da Boa Vista de Santa Helena consiste em se implantar um Reservatório apoiado com volume de 50 m³, localizado numa área específica para reservação e tratamento.

2.6.1.65. Redes de Distribuição e Linhas Tronco

Para efeito de orçamentos, foram previstos 760 metros de novas tubulações, para substituição de uma parcela da rede, cuja extensão total é de 3.800 m, segundo dados do Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (Março, 2014). Com a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- DN 50 = 532 m
- DN 75 = 152 m
- DN 100 = 76 m

2.6.1.7. 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. Com tal critério, chegou-se a um total de 106 novas ligações domiciliares, a serem instaladas na fase de ampliação do sistema em estudo.

A **Figura 2.11**, a seguir, apresenta a concepção geral proposta para o SAA de Boa Vista de Santa Helena.



Figura 2.11 – Concepção Proposta para o SAA de Boa Vista de Santa Helena
Fonte: GEOHIDRO, 2015

2.6.1.8. Custo das Intervenções Propostas

g) Custo de Obras

A partir dos Estudos de concepção e viabilidade, chegou-se ao valor previsto para implantação das melhorias do SAA de Boa Vista de Santa Helena de aproximadamente R\$ 396 mil, conforme demonstrado no **Quadro 2.35** apresentado a seguir.

Quadro 2.35 - Custos das Intervenções do SAA de Boa Vista de Santa Helena

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				4.664,00
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				323.888,67
2.1	ADUTORA DE ÁGUA BRUTA				46.515,20
	Adutora DN 100 - PVC DE F°F° 1MPa	m	460,0	101,12	46.515,20
2.2	TRATAMENTO				90.400,03
	Casa de Química Q= 2 l/s	Ud	1,0	90.400,03	90.400,03
2.3	RESERVAÇÃO				86.288,54
	RAD 50 m³	Ud	1,0	86.288,54	86.288,54
2.4	DISTRIBUIÇÃO				68.742,00
	Rede Secundária DN 50 PVC PBA CL 12	m	532	84,86	45.145,52
	Rede Secundária DN 75 PVC PBA CL 12	m	152	99,42	15.111,84
	Rede Secundária DN 100 PVC PBA CL 12	m	76	111,64	8.484,64
2.5	LIGAÇÕES DOMICILIARES				31.942,91
	Ligações domiciliares	Ud	106	300,00	31.942,91
3.0	EVENTUAIS (20% do item 2)				65.340,39
TOTAL GERAL					393.330,41

h) Custo dos Planos e Ações Ambientais

No **APÊNDICE 1** do *Volume 6 – Tomo III – Estudos de Concepção e Viabilidade do Município de Dias D'Ávila* foi inserido um trabalho denominado *Estudo Ambiental Expedido*, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA de Boa Vista de Santa Helena. De acordo com o mencionado relatório, o custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 45.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.36**, a seguir:

Quadro 2.36 – Planos e Programas Ambientais para a localidade de Boa Vista de Santa Helena.

PLANOS E PROGRAMAS PREVISTOS	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	O Programa de Comunicação Social tem como objetivo desenvolver processo(s) de disponibilização de informações através de sensibilização e mobilização com todos os envolvidos: empreendedor, empreiteiras, usuários e sociedade civil organizada. Durante o processo deverá ser realizado esclarecimentos sobre as ações no processo de implantação e operação do sistema proposto.	15.000,00
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	O Plano de Controle Ambiental de Obras deve abranger diretrizes e procedimentos a serem adotados pelo empreendedor e empreiteiras associadas, de forma a minimizar, mitigar ou compensar danos ambientais que possam surgir ao longo das obras civis.	30.000,00
TOTAL		45.000,00

Fonte: Geohidro

g) Custo com Desapropriações

Para implantar o sistema proposto na localidade de Boa Vista de Santa Helena será necessária uma desapropriação, compreendendo uma área de 300 m² para abrigar um reservatório e uma casa de química. O custo médio de R\$ 20,00/m², chega-se a um valor de **R\$ 6.000,00**.

h) Resumo dos Custos

O **Quadro 2.37**, a seguir, sintetiza os custos apresentados anteriormente para a ampliação do SAA de Boa Vista de Santa Helena.

Quadro 2.37 - Resumo dos Custos das Intervenções Propostas – SAA de Boa Vista de Santa Helena

ITEM	DESCRIÇÃO	CUSTO (R\$)
1	CUSTO DE OBRAS	393.330,41
2	CUSTO DOS PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS	45.000,00
3	CUSTO COM DESAPROPRIAÇÕES	6.000,00
CUSTO TOTAL (R\$)		444.330,41

2.6.2. Ações a Serem Realizadas – SAA de Boa Vista de Santa Helena

Em linhas gerais, o sistema proposto será constituído das seguintes unidades e intervenções:

→ Adução de Água Bruta

- Implantação de adutora de água bruta interligando o poço ao reservatório novo da localidade.

→ Tratamento

- Implantação de casa de química.

→ Reservação

- Construção de reservatório apoiado de 50 m³.

→ Rede de Distribuição

- Substituição/ampliação da rede de distribuição.

→ Ligações domiciliares

- Necessidade de Implantação de ligações domiciliares.

2.6.3. Definição das Etapas de Obras – SAA de Boa Vista de Santa Helena

Conforme os seis períodos supracitados no item 2.1.3, as obras de melhorias do SAA Boa Vista de Santa Helena, foram previstas, em sua totalidade, para o período 1 do Plano (2016).

2.6.4. Cronograma de Investimentos – SAA de Boa Vista de Santa Helena

Com base nas etapas de obra, foi elaborado o cronograma físico-financeiro a seguir (**Quadro 2.38**), contemplando todos os investimentos necessários à implantação das obras, e indicando as ações, ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do PARMS.

Quadro 2.38 – Cronograma Físico-Financeiro – SAA de Boa Vista de Santa Helena

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			
SISTEMA DE PRODUÇÃO	Captação																										-	-	
	Estações Elevatórias																											-	-
	Adutoras	56.488,06																										56.488,06	12,71%
	ETA	109.781,80																										109.781,80	24,71%
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	Estações Elevatórias																											-	-
	Adutoras																											-	-
	Reservatórios	104.788,80																										104.788,80	23,58%
	Redes de distribuição e Linhas Tronco	83.480,28																										83.480,28	18,79%
	Ligações Prediais	38.791,47																										38.791,47	8,73%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		45.000,00																										45.000,00	10,13%
DESAPROPRIAÇÕES		6.000,00																										6.000,00	1,35%
TOTAL (R\$)		444.330,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	444.330,41	-	
%		100,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,00%	

Nota: O custo de cada unidade deve considerar os custos do canteiro e administração da obra, além de um acréscimo de 20% para custos não previstos. (=1,2*1,012);

3. OUTROS SISTEMAS

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, os aglomerados rurais mais importantes existentes no município de Dias d'Ávila são os seguintes: Futurama, Leandrinho, Biribeira, Boa Vista de Santa Helena e Emboacica (estes 05 são atendidos pela EMBASA), Futurama 2 (este ainda não dispõe de SAA) e Recanto da Paz, também dito de Fazenda Ouro Negro (esta última presente no cadastro da CERB).

Para Futurama 2, as informações obtidas sinalizam uma população atual de 50 famílias (cerca de 200 habitantes, conforme informado pela Prefeitura). A localidade dista cerca de 1,0 Km de Futurama, que é atendida pela EMBASA. Se mantida a taxa de 2,07% a.a., para um horizonte de 25 anos (2015 a 2040) a população de projeto será de 334 habitantes, o que resulta numa vazão máxima horária de 0,464 l/s e uma reservação necessária de 15 m³. Uma alternativa a ser cogitada para o abastecimento de Futurama 2 é através de um ramal proveniente do sistema existente de Futurama. Outra alternativa, imediata, é a perfuração de um novo poço, dedicado ao atendimento do SAA que seja implantado para a comunidade.

Em linhas gerais, sistemas rurais operados por Prefeituras municipais, ainda que implantados segundo parâmetros e recomendações de normas técnicas de sistemas de abastecimento de água, tendem a apresentar problemas decorrentes da operação ao longo dos anos pela falta de 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 dos referidos sistemas 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 sistema, com base no critério de custo médio, conforme avaliação realizada pela GEOHIDRO.

No caso de Futurama 2, haverá a necessidade também de perfuração de um novo poço dedicado ao suprimento do SAA que será implantado para a localidade, ao custo médio de R\$ 100.000,00. Considerando tais parcelas, chega-se a um custo total para o SAA de Futurama 2 de R\$ 250.000,00.

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, e tratamento simplificado como cloração, filtração e fervura.

4. PLANO DE AÇÃO

O Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador (PARMS), Santo Amaro e Saubara 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.

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 monitoramento 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 e das novas complementações a serem realizadas no município de Dias D'Ávila, foi identificado um conjunto de intervenções estruturais e não estruturais de natureza institucional, de gestão e de planejamento, que devem ser conduzidas pelas entidades gerenciais existentes. Essas intervenções são necessárias nos sistemas do município em questão, visando solucionar os principais problemas de abastecimento.

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 Dias D'Ávila;
- Ampliação do SAA Nova Dias D'Ávila;
- Ampliação do SAA de Leandrino;
- Ampliação do SAA de Futurama;
- Ampliação do SAA de Biribeira;
- Ampliação do SAA Boa Vista de Santa Helena; e
- Ampliação e/ou adequação dos sistemas simplificados existentes no meio rural do município de Dias D'Ávila.

Conforme já descrito no **Capítulo 2** do presente relatório, de uma maneira geral, para que os sistemas de abastecimento de água no município de Dias D'Ávila 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 serão desativadas e substituídas por novas unidades.

O **Quadro 4.1** apresenta o cronograma financeiro, contemplando todos os investimentos necessários às intervenções estruturais previstas para o município de Dias D'Ávila. Observa-se que 81,96 % dos investimentos devem ser aplicados no primeiro período do plano (2016), demonstrando a necessidade urgente de intervenções nos serviços de abastecimento de água no município de Dias D'Ávila.

Quadro 4.1 – Cronograma Financeiro das Intervenções Estruturais

HORIZONTE DE IMPLANTAÇÃO	CUSTO A VALOR CORRENTE (R\$)																								TOTAL (R\$)	%	
	PERÍODO 1				PERÍODO 2				PERÍODO 3				PERÍODO 4				PERÍODO 5				PERÍODO 6						
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		
SAA SEDE DE DIAS D'ÁVILA	13.282.037,34				251.051,28				1.052.555,28				1.588.419,60				251.051,28				251.051,28					16.676.166,06	83,86%
SAA NOVA DIAS D'ÁVILA	97.394,88				48.410,97				48.410,97				48.410,97				48.410,97									291.038,74	1,46%
SAA LEANDRINHO	783.390,52																									783.390,52	3,94%
SAA FUTURAMA	947.363,60																									947.363,60	4,76%
SAA BIRIBEIRA	494.256,63																									494.256,63	2,49%
SAA BOA VISTA DE SANTA HELENA	444.330,41																									444.330,41	2,23%
RURAL	250.000,00																									250.000,00	1,26%
TOTAL (R\$)	16.298.773,38	0,00	0,00	0,00	299.462,25	0,00	0,00	0,00	1.100.966,25	0,00	0,00	0,00	1.636.830,57	0,00	0,00	0,00	299.462,25	0,00	0,00	0,00	251.051,28	0,00	0,00	0,00	0,00	19.886.545,97	-
%	81,96%	0,00%	0,00%	0,00%	1,51%	0,00%	0,00%	0,00%	5,54%	0,00%	0,00%	0,00%	8,23%	0,00%	0,00%	0,00%	1,51%	0,00%	0,00%	0,00%	1,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-	100,00%

Fonte: GEOHIDRO, 2015

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.

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 associados 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.

No município de Dias D'Ávila, 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 Dias D'Ávila, no período compreendido entre os meses de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014, foi de 58,76%. 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 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

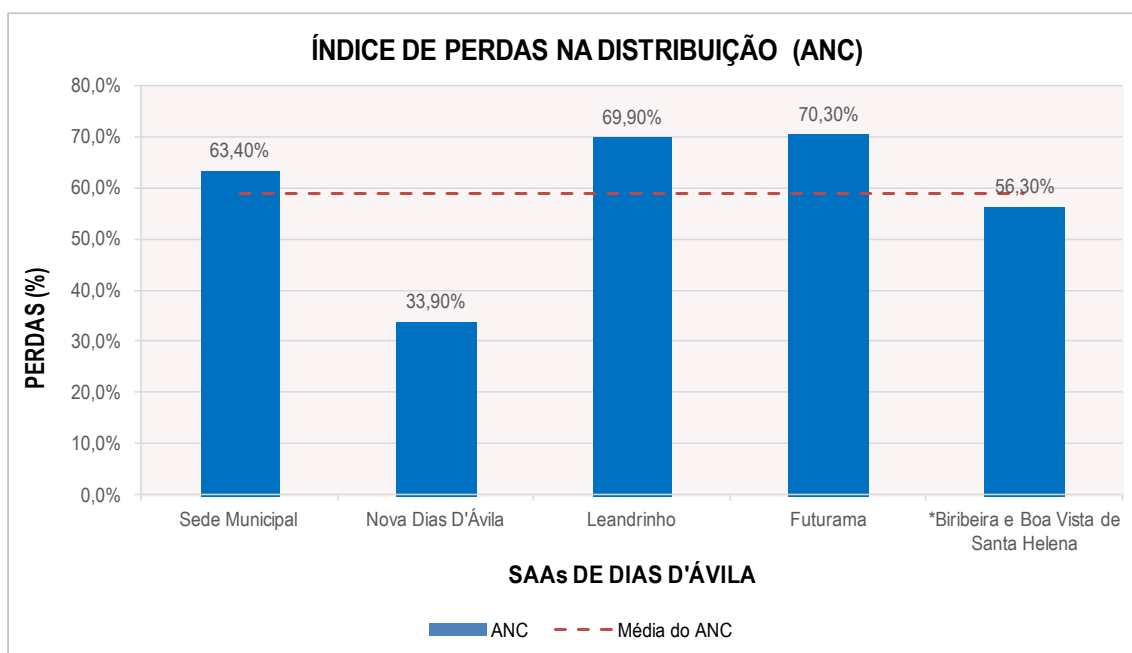


Figura 4.1 - Índice Médio de Perdas (ANC) nos Sistemas de Abastecimento de Água de Dias D'Ávila
Fonte: EMBASA, 2014

Nota: *Apesar dos sistemas serem isolados, o COPAE é unificado.

Face aos elevados índices de perdas de água no município de Dias D'Ávila, torna-se indispensável a elaboração de um Programa de Redução e Controle de Perdas.

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 a Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental - 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 delineados 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 no município de Dias D'Ávila, 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 do homem 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)..

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 4.2**).

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 dos 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 manancial supridor dos sistemas de abastecimento de Dias D'Ávila é o Aquífero São Sebastião. O sistema aquífero São Sebastião ocorre extensivamente em boa parte da Bacia Sedimentar do Recôncavo, sendo o principal manancial subterrâneo desta bacia, principalmente devido a sua extensa área de recarga.

No âmbito do aquífero São Sebastião, a EMBASA realiza análises da qualidade da água produzida nos poços que abastecem os sistemas de Dias D'Ávila, avaliando parâmetros físico-químicos, bacteriológicos, inorgânicos, orgânicos e pesticidas, os quais indicam a provável contaminação por efluentes domésticos, fertilizantes (sulfato e os compostos orgânicos avaliados) e industriais (chumbo).

No que diz respeito à periodicidade das análises, na etapa do diagnóstico, constatou-se no período de um ano duas amostragens em cada poço. Em geral, o intervalo das amostras coletadas, no ponto de captação, foi entre 6 a 9 meses, com exceção de um poço que o intervalo das amostras foi de apenas 3 meses. A Portaria nº 2.914/11 recomenda no Art. 40, coletar amostras semestrais da água bruta. A Resolução CONAMA nº 396/08 recomenda no Art. 13, parágrafo 1º 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.

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 2013.

Quadro 4.3- Parâmetros utilizados na análise de água bruta dos poços da EMBASA no ano de 2013

CARACTERIZAÇÃO	PARÂMETROS	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396/2008 VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS (VMP) CONSUMO HUMANO
BACTERIOLÓGICOS E FÍSICO- QUÍMICOS	Coliformes Termotolerantes UFC/100mL	200/100 ml
	pH	NE
	TEMP.AM °C	NE
	Sólidos Dissolvidos µg/L	1.000.000 µg.L-1
INORGÂNICOS	Alumínio µg Al/L	200 µg.L-1
	As µg As/L	10 µg.L-1

CARACTERIZAÇÃO	PARÂMETROS	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 396/2008 VALORES MÁXIMOS PERMITIDOS (VMP) CONSUMO HUMANO
INORGÂNICOS	Pb µg Pb/L	10 µg.L-1
	Cianeto µg CN/L	70 µg.L-1
	Cloreto µg Cl/L	250.000 µg.L-1
	Na µg Na/L	200.000 µg.L-1
	Fe µg Fe/L	300 µg.L-1
	Nitrato µg NO3-N/L	10.000 µg.L-1
	Sulfato µg SO4/L	250.000 µg.L-1
ORGÂNICOS	11DEE µg/L	30 µg.L-1
	CCl4 µg/L	2 µg.L-1
	CH2Cl2 µg/L	20 µg.L-1
	ESTIRN µg/L	20 µg.L-1
	ETBZ µg /L	200 µg.L-1
AGROTÓXICOS	24D µg/L	30 µg.L-1
	A&D µg/L	0,03 µg.L-1

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

TEMP.AM: Temperatura da amostra; As: Arsênio; Pb: Chumbo; Na: Sódio; Fe: Ferro; 11DEE: Dicloroetano; CCl4: Tetracloreto de Carbono; CH2Cl2: Diclorometano; ESTIRN: Estireno; ETBZ: Etilbenzeno; 24D: 2,4D; A&D: Aldrin & Dieldrin

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 2013, pôde-se inferir que, em geral, a mesma é de boa qualidade, tendo em vista que se encontra em conformidade com os Valores Máximos Permitidos (VMP) pela Resolução CONAMA nº 396 de 2008.

O programa de monitoramento precisa melhorar quanto aos seguintes aspectos:

- Seguindo a recomendação da Portaria nº 2.914/11, a frequência de amostragem deve ser semestral, exceto para os coliformes termotolerantes nos mananciais superficiais, que deve seguir a Resolução CONAMA nº 357/05, com coletas bimestrais.
- Uma das maiores deficiências registradas no programa é a ausência de um banco de dados. Para se ter acesso às informações, é requerido demasiado tempo porque as mesmas não estão disponíveis no site da empresa e por isso, o usuário depende que o funcionário as disponibilize. Quando as informações são encaminhadas para o solicitante, estas chegam tardias e observa-se que estão dispersas e sem nenhuma caracterização, interpretação ou análise mais consistente sobre os resultados. Relatórios periódicos poderiam ser produzidos e gerados;
- Pessoal – Falta mão de obra;
- Laboratórios – Embora exista em cada regional de operação um laboratório, só o central, localizado em Salvador, tem condições técnicas de realizar determinadas análises, a exemplo da presença de metais na água. Este laboratório tem uma sobrecarga enorme de análises.

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. A EMBASA é responsável pelo monitoramento dos mananciais dos sistemas que opera.

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 sequenciais 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 (FIBGE), 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 Bahiatursa 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 as diretrizes de uso e ocupação do solo. Nas áreas das APAs 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 a sua distribuição 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 hidrogeólogos, 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 apresentado 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 inexistência ou defasagem do cadastramento das unidades dos sistemas de abastecimento do município de São Sebastião do Passé, que não dispõe de um cadastro, e quando dispõe, não apresenta dados confiáveis de suas redes de distribuição e demais unidades.

A falta dos cadastros em um banco de dados confiável e sempre atualizados 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 dos sistemas, o cadastro técnico das unidades e principalmente das adutoras e rede de distribuição de água, deverão ser disponibilizados 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.

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 de distribuição de água;
- Informações de toda a rede em base cartográfica atualizada, em escala compatível, contendo os registros, válvulas, boosters, e outros dispositivos, em papel e meio digital.

Principalmente no que diz respeito ao cadastramento das redes de distribuição, principal deficiência encontrada nos sistemas de abastecimento do município de São Sebastião do Passé, 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.

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); Quantidade de conjuntos elevatórios; Marca/Modelo das bombas; Cotas operacionais; 	<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 Ventosas, descargas e outros dispositivos
Estação de Tratamento de Água	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas UTM da ETA; Tecnologia de tratamento aplicada; Cotas operacionais 	<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; Cotas operacionais 	<ul style="list-style-type: none"> Armazenamento e destinação final do lodo e outros resíduos (ex: recipientes);
Reservatórios	<ul style="list-style-type: none"> Coordenadas UTM do(s) reservatório(s) existente(s); Tipo do reservatório (apoiado/elevado) e capacidade volumétrica; Cotas operacionais 	<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 cadastro 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	

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.

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.

Nesse contexto, 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 à 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:

- **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.

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.

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.

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.

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 motobomba;
 - 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 Sanear, 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 no município de São Sebastião do Passé, 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 articulado 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 no município de São Sebastião do Passé 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 no município de São Sebastião do Passé, 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.

ELABORAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

JUSTIFICATIVA

O Plano de Segurança da Água (PSA) é uma metodologia para identificar e priorizar perigos e riscos em um sistema de abastecimento de água, desde o manancial até o consumidor. Visa estabelecer medidas de controle e processos para a verificação da eficiência da gestão preventiva.

Os princípios do PSA são recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e também citados na Portaria MS nº 2914/2011, Art. 13, que recomenda como prática para manter a avaliação sistemática do sistema, sob a perspectiva dos riscos à saúde.

OBJETIVO

O Plano de Segurança da Água tem os objetivos baseados em proteção da saúde pública, abordados a seguir:

- Controlar a poluição dos mananciais;
- Otimizar a remoção ou inativação de contaminantes durante o tratamento;
- Evitar a contaminação durante o armazenamento, distribuição e consumo;
- Melhorar as práticas de gestão e operação para garantir a segurança da água, melhorando a eficiência e reduzindo as despesas;
- Melhorar a comunicação e colaboração entre os principais grupos de interessados e os responsáveis pela operação do SAA;
- Informar e priorizar as necessidades de melhorias de infraestrutura física e recursos.

ESCOPO BÁSICO

O Plano de Segurança da Água expressa a mudança nas concepções básicas, no tratamento de água para consumo humano incorporando aspectos da gestão preventiva de risco para garantia da segurança da água, abrangendo questões relacionadas aos recursos hídricos, uso e ocupação de mananciais de captação, técnicas de tratamento e distribuição de água.

O escopo para a implementação do PSA compreende um conjunto de etapas, podendo-se citar:

- Formação da equipe;
- Descrição do sistema de abastecimento;
- Identificação dos perigos e avaliação dos riscos;
- Determinação e validação de medidas de controle;
- Elaboração e execução de planos de melhoria;
- Estabelecer procedimentos de Monitoramento;
- Elaboração de procedimentos de gestão e comunicação; e
- Avaliação do funcionamento do PSA (validação e verificação).

RESPONSABILIDADE

A elaboração do Plano de Segurança da Água é responsabilidade da concessionária que opera os sistemas de abastecimento do município.

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 Multiobjetivo 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.

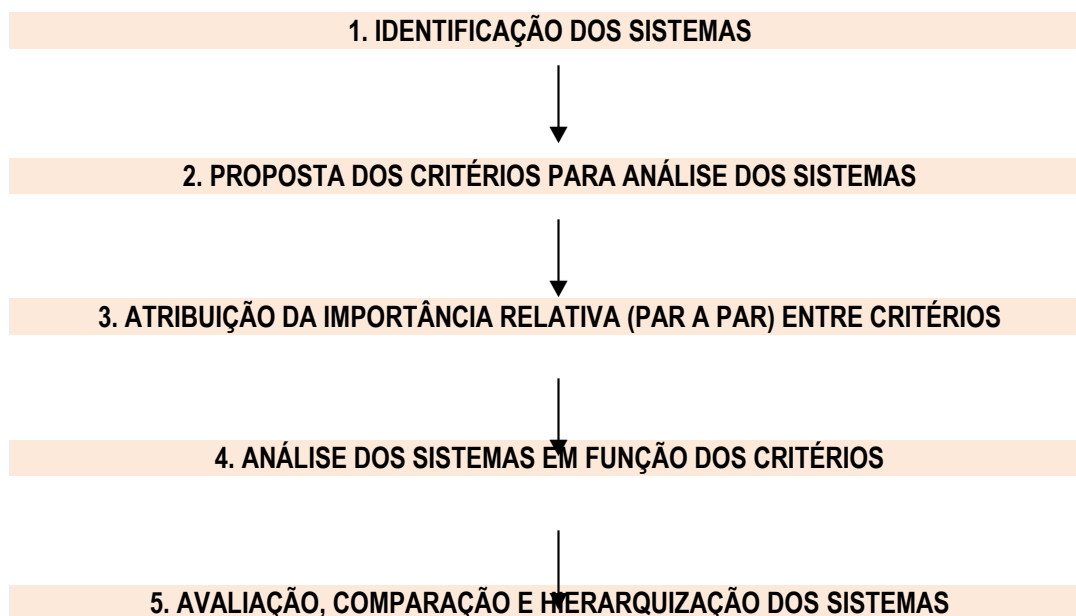


Figura 4.2 - Estruturação das etapas metodológicas para Avaliação Multiobjetivo dos Sistemas de Abastecimento de Água.

Fonte: Adaptado de Saaty (1990)

4.4.1.1 Identificação dos Sistemas de Abastecimento de Água

Na área de abrangência do município de Dias D'Ávila existem seis sistemas de abastecimento de água administrados pela EMBASA, sendo identificados pelas seguintes denominações:

- SAA da Sede Municipal de Dias D'Ávila;
- SAA Nova Dias D'Ávila;
- SAA de Leandrinho;
- SAA de Futurama;
- SAA de Biribeira; e
- SAA de Boa Vista de Santa Helena.

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.

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 4.5 - 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)

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%

4.4.1.4 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.

4.4.1.5 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 do município de Dias D'Ávila 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 do Município de Dias D'Ávila

CRITÉRIOS	SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						TOTAL
	SEDE	NOVA DIAS D'ÁVILA	LEANDRINHO	FUTURAMA	BIRIBEIRA	BOA VISTA DE SANTA HELENA	
População Incremental (Hab.)	45.202 (89,53%)	2.323 (4,6%)	1.072 (2,12%)	667 (1,32%)	933 (1,85%)	292 (0,58%)	50.488 (100%)
Custo Per Capita (R\$/hab.)	368,93 (7,85%)	125,31 (2,67%)	730,84 (15,56%)	1.420,35 (30,24%)	529,56 (11,27%)	1.522,50 (32,41%)	4.697,49 (100%)
Índice de Atendimento Médio Anual (%)	98,47 (19,19%)	94,80 (18,48%)	79,34 (15,46%)	74,72 (14,56%)	82,64 (16,11%)	83,09 (16,2%)	513,06 (100%)
Índice de Perdas (ANC)	63,20 (18,03%)	33,40 (9,53%)	71,40 (20,37%)	70,70 (20,17%)	55,90 (15,95%)	55,90 (15,95%)	350,50 (100%)
Indicador de Turismo (%)	0,00 (0%)	0,00 (0%)	0,00 (0%)	0,00 (0%)	0,00 (0%)	0,00 (0%)	0,00 (0%)

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					
	SEDE	NOVA DIAS D'ÁVILA	LEANDRINHO	FUTURAMA	BIRIBEIRA	BOA VISTA DE SANTA HELENA
Custo Per Capita (R\$/hab.)	30,24%	32,41%	11,27%	7,85%	15,56%	2,67%
Índice de Atendimento Médio Anual (%)	14,56%	15,46%	18,48%	19,19%	16,20%	16,11%

Com base nos percentuais indicados nos **Quadros 4.7 e 4.8** e nos 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, a ampliação do SAA de Sede Municipal é prioridade dentre as demais intervenções estruturais previstas para os sistemas de abastecimento de água do município de Dias D'Ávila.

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 do Município de Dias D'Ávila

CRITÉRIOS	% SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						PML	RESULTADO DA HIERARQUIZAÇÃO					
	SEDE	NOVA DIAS D'ÁVILA	LEANDRINHO	FUTURAMA	BIRIBEIRA	BOA VISTA DE SANTA HELENA		SEDE	NOVA DIAS D'ÁVILA	LEANDRINHO	FUTURAMA	BIRIBEIRA	BOA VISTA DE SANTA HELENA
População Incremental (Hab.)	89,53%	4,60%	2,12%	1,32%	1,85%	0,58%	30,57%	27,37%	1,41%	0,65%	0,40%	0,57%	0,18%
Custo Per Capita (R\$/hab.)	30,24%	32,41%	11,27%	7,85%	15,56%	2,67%	25,57%	7,73%	8,29%	2,88%	2,01%	3,98%	0,68%
Índice de Atendimento Médio Anual (%)	14,56%	15,46%	18,48%	19,19%	16,20%	16,11%	21,82%	3,18%	3,37%	4,03%	4,19%	3,53%	3,51%
Índice de Perdas (ANC)	18,03%	9,53%	20,37%	20,17%	15,95%	15,95%	12,78%	2,31%	1,22%	2,60%	2,58%	2,04%	2,04%
Indicador de Turismo (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
RESULTADO								40,58%	14,29%	10,17%	9,18%	10,12%	6,41%

4.5. AVALIAÇÃO DAS INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

"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
	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
	Plano de Segurança da Água

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 do Plano de Abastecimento de Água de São Sebastião do Passé, 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, no entanto 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, alterado pelo Decreto nº 8.211/14, condiciona a existência de plano de saneamento básico após 31 de dezembro de 2015, para a captação de recursos orçamentários da União, data esta posterior à elaboração do PARMS. Para o município em questão, não houve acesso ao PMSB, ainda não concluído e divulgado pela prefeitura. Recomenda-se que na fase posterior de revisão do Plano de Abastecimento, que deve acontecer a cada 04 (quatro) anos, os documentos sejam revisados e tenham suas políticas públicas alinhadas.

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.

No município de Dias D'Ávila, consta a Lei nº 016/1992 que dispõe sobre o parcelamento, o Ordenamento do uso e da ocupação do solo e dá outras providências. Sem a efetiva aplicação dessa lei, que pelo tempo deve ser revista, 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/11445.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 Cadastro 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.

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. **Plano de Segurança da Água**. IV Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública. Belo Horizonte – MG, 2013. Disponível em: <www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2013/.../Daniel_Cobucci.pdf>. Acesso em: Jul/ 2015.

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.