

CONTRATO Nº 001/2014



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

FASE 3 – TOMO IV – RELATÓRIO DAS 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	José Geraldo Barreto
Engenheiro Civil	Raydalvo Landim L. B. Louzeiro
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Andrea Mota Marchesini
Engenheira Civil (Controle e Planejamento)	Jacqueline de Oliveira Fratel
Engenheiro Civil	André Luiz Andrade Queiroz
Engenheira Civil	Swan Pires Marques e Amorim
Engenheiro Civil	Leonardo Muller Adaime
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Alessandra da Silva Faria
Engenheira Ambiental	Raquel Pereira de Souza
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Samanta Ribeiro Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Renata Ramos Pinto
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Olga Braga Oliveira
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Gilza Chagas Maciel
Engenheira Sanitarista e Ambiental	Jamile Leite Bulhões
Engenheiro Civil	Francisco Henrique Mendonça
Geógrafo	Maurílio Queirós Nepomuceno
Designer Gráfico	Carlos Eduardo Araújo
Designer Gráfico	Carlos Eugênio Ramos
Projetista Cadista	Jair Santos Fernandes
Cadista	Sérgio Marcos de Oliveira
Estagiária	Deise Vasquez

RELATÓRIO PARCIAL

FASE 3 – TOMO IV – RELATÓRIO DAS DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES

VOLUME 8 – RELATÓRIO DAS DIRETRIZES E PROPOSIÇÕES

MUNICÍPIO DE POJUCA

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	7
2 SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA	9
2.1 SAA DA SEDE MUNICIPAL DE POJUCA	9
2.1.1 Descrição das Intervenções Propostas	9
2.1.1.1 Manancial	9
2.1.1.2 Captação	9
2.1.1.3 Estação Elevatória de Água Bruta e Adutora de Água Bruta.....	10
2.1.1.4 Estação de Tratamento de Água	12
2.1.1.5 Reservatórios	12
2.1.1.6 Adutora de Água Tratada	13
2.1.1.7 Rede de Distribuição	14
2.1.1.8 Ligações Domiciliares.....	18
2.1.2 Custos das Intervenções Propostas	18
2.1.3 Adaptações Necessárias no Sistema Existente	20
2.1.4 Definição das Etapas de Obras	21
2.1.5 Cronograma de Investimentos.....	22
3 CONSUMIDORES RURAIS	24
4 PLANO DE AÇÃO	27
4.1 OBJETIVOS.....	27
4.2 DIRETRIZES.....	27
4.3 INTERVENÇÕES PROPOSTAS.....	27
4.3.1 Intervenções Estruturais	28
4.3.2 Intervenções Não Estruturais	28
4.4 AVALIAÇÃO DAS INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS	66
4.5 RECOMENDAÇÕES GERAIS	66
REFERÊNCIAS	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Município de Pojuca e a localização do SAA da sede municipal	8
Figura 2.1 – Localização prevista para instalação dos poços para o SAA de Pojuca	11
Figura 2.2 – Novo arranjo das linhas tronco da rede distribuição de água do SAA de Pojuca.....	16
Figura 4.1 – Índice Médio de Perdas (ANC) no Sistema de Abastecimento de Água de Pojuca	30
Figura 4.2 – Gráfico da Evolução de Perdas de Água de Uso doméstico no Brasil	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Projeção da demanda total de água para consumo humano de Pojuca	7
Quadro 2.1 – Extensão Prevista das Adutoras de Água Bruta	10
Quadro 2.2 – Características técnicas das adutoras de água bruta	10
Quadro 2.3 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SAA de Pojuca	13
Quadro 2.4 - Área, população, densidade e demanda por zona de distribuição do SAA de Pojuca	15
Quadro 2.5 - Rede de Distribuição Prevista para o SAA de Pojuca	17
Quadro 2.6 – Custos das Intervenções do SAA de Pojuca	18
Quadro 2.7 – Planos e Programas Ambientais – SAA Pojuca	20
Quadro 2.8 - Cronograma Físico-Financeiro do SAA Sede de Pojuca (em revisão)	23
Quadro 3.1 – Aglomerados rurais com população superior a 150 habitantes - 2015	24
Quadro 3.2 – Relação dos Sistemas Implantados pela CERB	25
Quadro 4.2 - Parâmetros mínimos propostos para análise da qualidade da água por tipo de manancial	34
Quadro 4.3 - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água	49
Quadro 4.4 – Classificação das intervenções não estruturais	66

APRESENTAÇÃO

Em 17 de fevereiro de 2014 a Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) celebrou com a GEOHIDRO o contrato de 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 (SIHS), pela Lei Estadual nº13.204, de 11 de dezembro de 2014, a SIHS 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 (Adutoras, 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 ***Relatório das Diretrizes e Proposições do Município de Pojuca***, constitui o Volume 8 - Tomo IV.

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Na área de abrangência do município de Pojuca existe apenas um único sistema de abastecimento de água convencional, ou seja, constituído das unidades de captação, adução, estação de tratamento, reservação, redes de distribuição e ligações domiciliares. Esse sistema é administrado pela Embasa, subordinado a Unidade Regional de Alagoinhas, e atende a Sede Municipal de Pojuca e a localidade de Pau D'Arco, pertencente ao município de Mata de São João.

Convém ressaltar que, além do SAA da Sede de Pojuca, que é operado pela EMBASA, 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, os quais são abordados no **Capítulo 3** deste relatório.

As Diretrizes e Proposições estudadas para o SAA da Sede de Pojuca, que estão apresentados no presente relatório, foram elaborados a partir do relatório de Estudos de Concepção e Viabilidade encaminhado à SIHS em etapa anterior.

No presente relatório será reapresentada a alternativa selecionada como a mais viável para o SAA de Pojuca, além das soluções estudadas para os sistemas não convencionais, 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 Pojuca, considerando as zonas de abastecimento adotadas neste estudo e o período de alcance do PARMS. Destaca-se que o Estudo Populacional e Demanda do município de Pojuca foi apresentado anteriormente de forma detalhada no capítulo 12 do Volume 1 do Tomo II.

Quadro 1.1 – Projeção da demanda total de água para consumo humano de Pojuca

ANO	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)			
	URBANA	RURAL		TOTAL
	SEDE MUNICIPAL	POJUCA RURAL	MIRANGA	
2015	71,40	3,45	2,77	77,62
2020	79,42	3,27	2,63	85,32
2025	87,12	3,08	2,47	92,67
2030	94,50	2,88	2,31	99,69
2035	101,56	2,67	2,14	106,37
2040	108,28	2,45	1,97	112,7
PER CAPITA ADOTADO (L/HAB./DIA)	160	100	100	-

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

A **Figura 1.1**, apresentada a seguir, ilustra a localização do SAA da Sede municipal dentro do município de Pojuca.

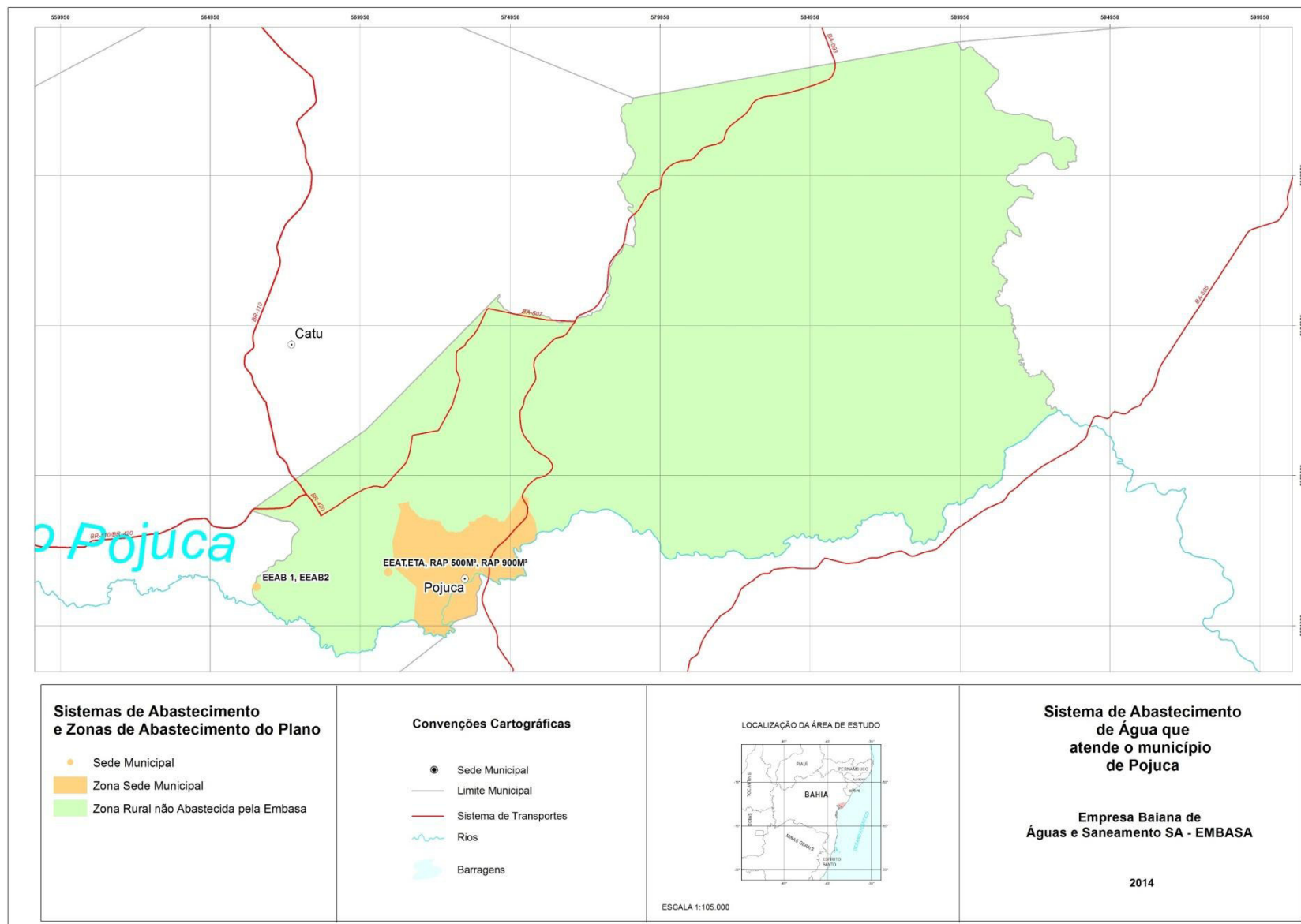


Figura 1.1 – Município de Pojuca e a localização do SAA da sede municipal
Fonte: GEOHIDRO, 2014

2 SISTEMAS OPERADOS PELA EMBASA

2.1 SAA DA SEDE MUNICIPAL DE POJUCA

O SAA da Sede de Pojuca atende apenas a sede municipal de Pojuca e a localidade de Pau D'Arco, pertencente ao município de Mata de São João.

Atualmente, o SAA de Pojuca é abastecido por manancial de superfície, rio Una, através de uma captação tipo tomada direta, que recalca a água bruta até uma estação elevatória intermediária e desta para a ETA. A ETA é constituída de unidade de mistura rápida (calha *Parshall*), floculadores, decantadores e filtros de fluxo ascendente. Deste ponto, a água é encaminhada por gravidade para dois reservatórios apoiados, ambos implantados na própria área da estação de tratamento. Um desses reservatórios, cujo volume é de 900 m³, tem a função de abastecer a rede de distribuição de água da cidade. O outro reservatório, de 500 m³ de capacidade, serve de poço de sucção da estação elevatória de água tratada que recalca água para um reservatório elevado de 300 m³ utilizado para lavagem dos filtros.

O sistema conta ainda com um reservatório elevado, com volume de 300 m³, localizado no centro da cidade. No entanto, por questão de cota altimétrica desfavorável, esse reservatório encontra-se by-passado e toda cidade é abastecida por gravidade a partir dos reservatórios apoiados localizados na área da ETA.

Para facilitar o entendimento, na sequência está apresentada a descrição das intervenções propostas para a ampliação do SAA da Sede de Pojuca.

2.1.1 Descrição das Intervenções Propostas

2.1.1.1 Manancial

O SAA de Pojuca passará a utilizar as águas do manancial subterrâneo, através de poços profundos. O município de Pojuca está localizado sobre o aquífero São Sebastião, um manancial que apresenta boas condições, seja em termos de qualidade de água ou de capacidade.

Para atender a demanda do sistema, serão perfurados alguns poços profundos e serão implantadas adutoras de interligação estes novos poços aos reservatórios.

2.1.1.2 Captação

A utilização do manancial subterrâneo modifica totalmente a concepção do sistema de produção atual, que é atendido pelo rio Una. Foi prevista a perfuração imediata de cinco poços e, em segunda etapa, mais um poço para complementar a vazão de final de plano, de 129,94 L/s, valor que corresponde a demanda máxima diária para o sistema acrescida 20%, considerando-se um período operacional de 20 horas por dia para as unidades de recalque. Este período visa evitar a sobrecarga do conjunto elevatório de cada poço tubular e, consequentemente, o descarte do equipamento, além de possibilitar que os equipamentos sejam desligados no horário de ponta de consumo de energia elétrica, quando são aplicadas tarifas mais elevadas, resultando então na redução dos gastos com este insumo.

Todas as áreas de locação previstas se encontram ou deverão atingir o aquífero São Sebastião, pertencente ao Grupo Geológico Massacarã da sequência sedimentar da bacia do Recôncavo, constituído de arenito com intercalações de siltito, argilito e folhelho, sendo este o melhor aquífero da bacia do Recôncavo. Entretanto maiores detalhes da locação dos poços em campo devem absolutamente levar em conta os seguintes fatores:

- Mapas geológicos de detalhe (1:25.000) das áreas de locação para identificação dos demais membros da sequência multicamadas do aquífero São Sebastião;

- Mapa geotectônico de detalhe para identificação de possíveis falhas e interconexões entre blocos de diferentes litologias;
- Cadastro de poços do entorno e respectivos perfis geológicos;
- Caminhamentos e perfis geofísicos da área.

A **Figura 2.1**, apresentada mais adiante, ilustra a área de perfuração dos poços.

2.1.1.3 Estação Elevatória de Água Bruta e Adutora de Água Bruta

Baseado no Estudo Hidrogeológico apresentado no **APÊNDICE 2** do Volume 8 do Tomo III, os poços tubulares foram estimados com uma profundidade de 300 m e nível dinâmico de 89 m. Dessa forma, deverá ser instalado em cada poço, um conjunto elevatório de 60 cv de potência e um sistema de recalque que contará com uma adutora de água bruta que encaminhará a água dos poços diretamente para os reservatórios existentes na área da ETA, com extensões expostas no **Quadro 2.1** que segue.

Quadro 2.1 – Extensão Prevista das Adutoras de Água Bruta

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	EXTENSÃO (m)
AAB-1	P01 – Reservatórios (ETA)	3.045
AAB-2	P02 - Reservatórios (ETA)	1.356
AAB-3	P03 - Reservatórios (ETA)	3.136
AAB-4	P04 - Reservatórios (ETA)	1.025
AAB-5	P05 - Reservatórios (ETA)	3.833
AAB-6 (2ª Etapa)	P06 – Reservatórios (ETA)	1.113
TOTAL (m)		13.508

Fonte: GEOHIDRO, 2015

Com a finalidade de aduzir uma vazão de 21,66 L/s, as adutoras por recalque dos poços para os reservatórios na área da ETA envolve uma extensão média de 2.251 m e um desnível geométrico da ordem de 110 m (89 m referente ao nível dinâmico estimado dos poços e 21 metros referente ao desnível médio entre as cotas dos terrenos previstos para instalação dos poços e a cota dos reservatórios na área da ETA). Está previsto para instalação dos poços, barriletes em FºFº com extensão média de 99 m (89 m referente ao nível dinâmico do poço e 10 m referente a posição de instalação da bomba em relação ao nível dinâmico do poço).

Em cada poço será implantada uma linha adutora que interligará os barriletes dos poços à ETA, em PVC DEFºFº, DN 150. A seguir, o **Quadro 2.2** apresenta o resumo dos novos trechos de adução de água bruta.

Quadro 2.2 – Características técnicas das adutoras de água bruta

ADUTORA	TRECHO DE ADUÇÃO	VAZÃO (L/s)	MATERIAL	DN (mm)	EXTENSÃO (m)	VELOCIDADE (m/s)	J (m/km)
AAB1 a AAB6	Poços até reservatórios (ETA)	21,66	PVC DEFºFº	150	2.350 (2.251 m adutora PVC DEFºFº + 99 m barrilete FºFº)	1,13	8,57

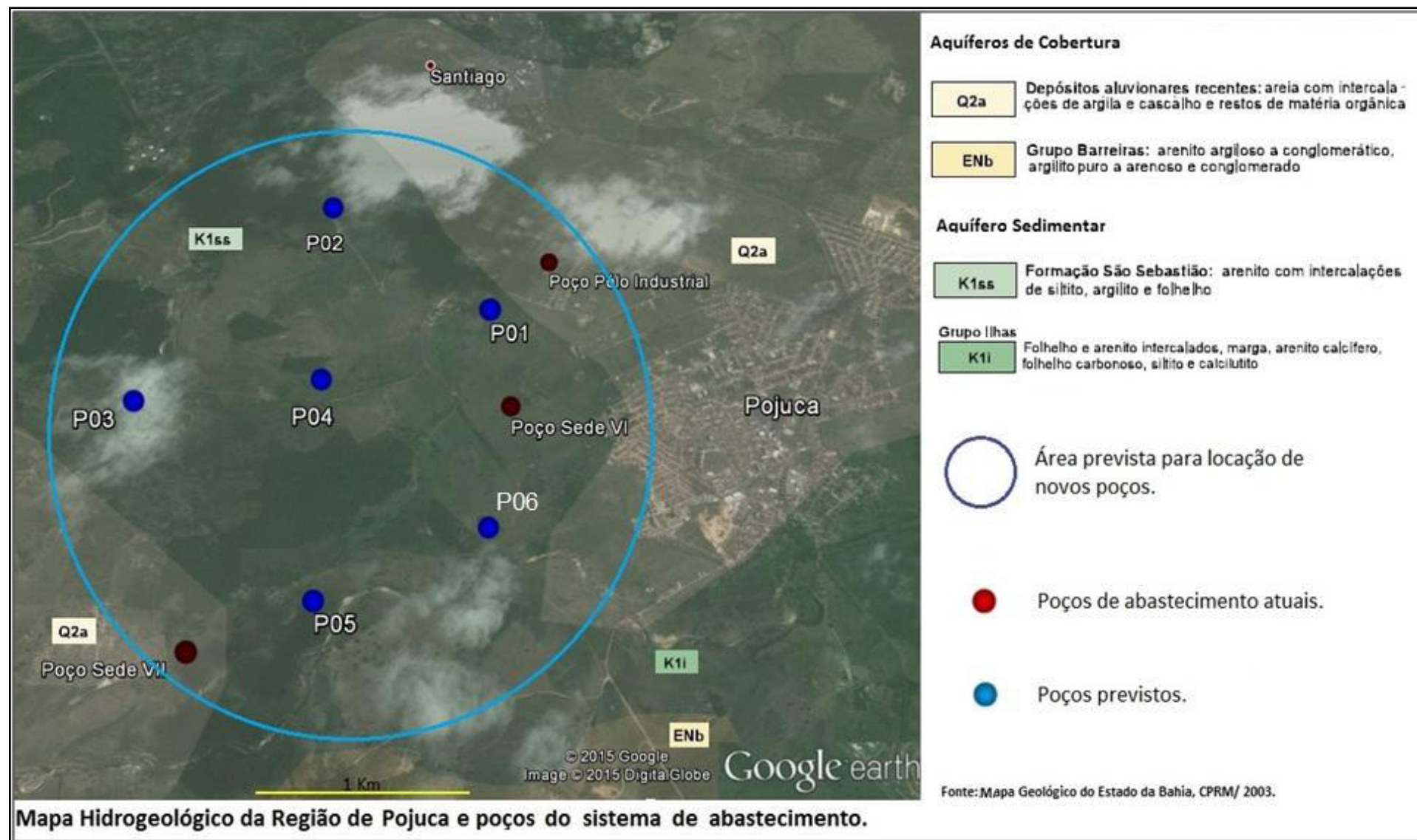


Figura 2.1 – Localização prevista para instalação dos poços para o SAA de Pojuca

Elaboração: GEOHIDRO, 2014

2.1.1.4 Estação de Tratamento de Água

O SAA de Pojuca é dotado de uma Estação de Tratamento de Água (ETA), situada nas coordenadas 570.892 e 8.626.763 (UTM SAD 69), e com capacidade nominal de tratamento de 80,56 L/s. Atualmente, a ETA de Pojuca possui um sistema de automação e macromedição, operando 24 horas por dia e tratando em média 69,44 L/s, segundo dados do COPAE (FEV/2013 a JAN/2014).

A área destinada à ETA é constituída de uma unidade de mistura rápida (calha Parshall), um floculador, dois decantadores, quatro filtros de fluxo ascendente, dois reservatórios apoiados e um elevado, casa de química, casa de cloração e uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT).

Salienta-se que, além das unidades supracitadas, a área da ETA abriga ainda um conjunto de unidades que compõe o Sistema de Reaproveitamento da Água de Lavagem dos Filtros e Adensamento e Desidratação do Lodo produzido no processo de tratamento. Todavia, estas unidades encontram-se inoperantes desde sua implantação.

As unidades da ETA se encontram em bom estado de conservação, não apresentando vazamentos aparentes ou quaisquer problemas estruturais, porém a utilização do manancial subterrâneo vai acarretar na desativação das unidades da ETA existente, onde apenas as unidades de cloração e de fluoretação continuarão sendo utilizados.

A Casa de Cloração é equipada com instalação de sistema de cloro gás através de cilindros metálicos, os quais se encontram abrigados do calor e da incidência direta de raios solares e em local bem ventilado, além de estarem apoiados sobre vigas de madeira, atendendo às recomendações para armazenagem desse tipo de produto, que é tóxico. Para possibilitar as operações de retirada e assentamento dos cilindros, o local é dotado de monovia com talha e trolley. De modo geral, o sistema de cloração apresenta-se adequado e em boas condições de conservação e será ampliada para atender o acréscimo da demanda de água.

Para fluoretação da água tratada, o atual processo de tratamento utiliza o fluossilicato de sódio. O equipamento utilizado na dosagem e aplicação de solução de flúor é o Cone de Saturação, o qual é carregado com o fluossilicato de sódio, sendo alimentado em sua parte inferior por um fluxo de água com vazão constante, proveniente de um reservatório instalado no interior da Casa de Química. Estas unidades também serão ampliadas para atender o acréscimo da demanda de água.

2.1.1.5 Reservatórios

Atualmente, o SAA de Pojuca dispõe de três reservatórios que estão posicionados na área destinada à ETA, sendo dois apoiados, com volumes de 500 m³ e 900 m³, e um elevado de 300 m³. A ETA é alimentada pela EEAB2, que por sua vez alimenta os reservatórios apoiados, sendo o de 900 m³ responsável por abastecer a rede de distribuição de água da cidade, e o outro reservatório, de 500 m³, que serve de poço de sucção da estação elevatória de água tratada que recalca água para um reservatório elevado de 300 m³ utilizado para lavagem dos filtros.

Além desses três reservatórios na área da ETA, o sistema conta com um reservatório elevado, com capacidade volumétrica de 300 m³, localizado no centro da cidade, mas que, por questão de cota altimétrica desfavorável e pelo arranjo da rede de distribuição, atualmente está desativado.

A área onde os reservatórios apoiados do sistema estão implantados apresenta plenas condições de abrigar novos reservatórios, tanto pela questão do espaço disponível, que é razoável, como pelo aspecto topográfico, pois a referida área pode atender toda a rede de distribuição da localidade totalmente por gravidade.

Na avaliação da reservação do sistema em questão, foram considerados os seguintes critérios:

- os reservatórios RAP 900 m³ e RAP 500 m³, mesmo com as funções complementares de tanque de contato e poço de sucção da EEAT, serão reutilizados na ampliação do sistema, uma vez que os mesmos encontram-se em bom estado de conservação;
- o reservatório RED 300, atualmente fora de operação, será reincorporado ao sistema, tendo em conta o estado de conservação desse reservatório e a sua posição altimétrica favorável em relação a área mais baixa da cidade; e
- a reservação necessária deve seguir a NBR 594 – Elaboração de Projetos Hidráulicos de Redes de Distribuição de Água Potável para Abastecimento Público, a qual recomenda um volume igual a 1/3 do consumo máximo diário de cada setor de abastecimento.

Com base em tais critérios, o **Quadro 2.3** apresenta o volume de reservação atual e de fim de plano requerido pelo sistema, considerando as demandas máximas diárias previstas no Estudo Populacional e de Demanda para a área de abrangência do SAA de Pojuca.

Quadro 2.3 – Volumes de reservação requeridos e existentes no SAA de Pojuca

RESERVAÇÃO EXISTENTE (m ³)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		RESERVAÇÃO REQUERIDA (m ³)		DÉFICIT DE RESERVAÇÃO (m ³)	
	2015	2040	2015	2040	2015	2040
1.700	71,40	108,28	2.056	3.118	356	1.419

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Cabe salientar que o RED de 300 m³, não possui cota altimétrica suficiente para atender a parte mais elevada da cidade e a parte mais baixa da cidade fica exposta a pressões elevadas provenientes da ETA. Considerando esses fatores fica evidente que uma reorganização da rede de distribuição poderá possibilitar o reaproveitamento mais adequado para este reservatório além de proporcionar uma melhor distribuição das pressões na rede, ainda mais quando considerando que o mesmo está em bom estado de conservação.

Analisando-se o quadro anterior, verifica-se que a atual capacidade de reservação do sistema (1.700 m³) é inferior à necessária para atender as demandas atuais e futuras. Tendo em vista as deficiências de reservação do SAA de Pojuca, é fundamental a ampliação do atual sistema, considerando as demandas projetadas para fim de plano (2040). Dessa forma está previsto a implantação de um reservatório apoiado de 1.500 m³ na área da ETA.

2.1.1.6 Adutora de Água Tratada

Atualmente, todo o sistema adutor de água tratada funciona por gravidade e abastece, a partir dos reservatórios apoiados (RAPs 500 e 900 m³), o Parque Industrial do município, a sede municipal de Pojuca e um RED de 300 m³, que no momento está contornado (“by pass”).

Com intuito de melhorar e assegurar a consistência e independência do abastecimento da zona baixa será implantada uma adutora de água tratada que interligará o centro de reservação locado na ETA ao RED 300 m³ no centro da cidade.

Como o reservatório de distribuição (RED 300 m³) da zona baixa apresenta um volume insuficiente para atender toda essa zona, a vazão aduzida para este reservatório será acrescido de um coeficiente K2, calculado em função da relação entre a reservação necessária e a reservação existente, sendo:

$$K2 = 1,0 + 0,5 \times ((\text{Res. Necessária} - \text{Res. Existente}) / \text{Res. Necessária})$$

Neste caso, o coeficiente calculado para ser acrescido à vazão direcionada ao RED 300 m³ será de:

$$K2 = 1,0 + 0,5 \times ((918 - 300) / 918) = 1,34$$

A vazão que a adutora deverá conduzir para o RED 300 m³ da Zona baixa passará a ser de 42,59 L/s (31,87 L/s x 1,34), com velocidade de 1,36 m/s e perda de carga distribuída de 8,91 m/Km. Esta terá uma extensão de 2.741,84 m com DN 200 e em PVC DEF^oF^o.

2.1.1.7 Rede de Distribuição

A rede de distribuição existente é muito antiga e não atende todos os arruamentos da cidade, além de encontrar-se bastante desequilibrada hidraulicamente, devido a ampliações ao longo dos anos de forma aleatória e sem nenhum critério técnico na tentativa de atender a todos os arruamentos da localidade. Este problema é potencializado nas áreas mais elevadas das localidades, cuja distribuição é bastante precária, fruto das baixas pressões nas tubulações e nas áreas mais baixas que estão sujeitas a pressões elevadas trazendo como consequência um grande número de ocorrências de vazamentos.

Com o objetivo de avaliar a capacidade de condução e distribuição de água, foi feita a verificação das linhas tronco da rede para a única zona de abastecimento existente, compreendendo os trechos com diâmetro igual ou superior a 100 mm. As linhas tronco das redes existentes possuem uma extensão total da ordem de 10.872 m, com diâmetros variando entre 100 e 300 mm.

O dimensionamento das linhas tronco do sistema de distribuição da sede do município de Pojuca foi elaborado considerando as demandas do ano de 2040, e, a partir dos condicionantes e critérios adotados, pode-se comentar:

- Muitos trechos apresentaram perda de carga unitária muito superior à máxima permitida, principalmente os trechos logo após a saída da ETA, ocasionando pressão negativa em toda a rede de distribuição, inviabilizando o abastecimento em qualquer área da cidade para as demandas calculadas. Portanto, o critério de que a perda de carga unitária não deve exceder a 8 m/km não foi atendido; e
- A velocidade máxima verificada na rede é de 2,30 m/s e ocorre no trecho inicial da rede, logo na saída da ETA, ressaltando que outros trechos também apresentaram velocidades semelhantes.

Considerando os comentários anteriores, julga-se prudente reformular a concepção da rede de distribuição atual, que poderia ser idealizada de duas formas distintas. A primeira forma seria admitir a mesma configuração existente, com todo o abastecimento originando nos reservatórios da área da ETA e a segunda dependeria de uma nova arrumação da rede, com a divisão em duas zonas de pressão, uma abastecida a partir dos reservatórios da área da ETA (zona Alta) e a outra abastecida a partir do RED 300 m³ (zona Baixa).

Como o abastecimento único a partir dos reservatórios da área da ETA, a rede de distribuição poderá sofrer danos nas áreas mais baixas da cidade, devido às pressões resultantes elevadas, e, ainda por considerar que o RED 300 m³ continuaria sem finalidade, esta possibilidade foi descartada e não será aprofundada.

Por isso, uma única alternativa estudada para a rede de distribuição, prevê a divisão da rede em duas zonas de pressão, zona alta e zona baixa, seguindo a sugestão proposta no diagnóstico apresentado anteriormente. A reestruturação da rede conforme descrito visa reduzir as pressões reinantes nessa unidade, e, conseqüentemente, as perdas do sistema, que atualmente são elevadas por conta dos vazamentos que são recorrentes principalmente nas áreas mais baixas da cidade.

O desenvolvimento de outras alternativas para a rede de distribuição do SAA de Pojuca torna-se inviável uma vez que seria necessária a existência de cadastro da rede existente, ou mesmo de projetos anteriores ou ainda um mero levantamento topográfico da cidade, para dar subsídio na elaboração de cálculos, definição de traçados e seccionamento de trechos para dividir as zonas de abastecimento. A avaliação elaborada na preparação do diagnóstico utilizou plantas antigas, inconsistentes e praticamente ilegíveis, suficientes apenas para um cálculo superficial.

Neste estudo será utilizada a mesma base e os mesmos critérios adotados na elaboração do cálculo das linhas tronco de distribuição de água apresentado no diagnóstico da sede do município de Pojuca, admitindo, no entanto, a divisão da sede do município em duas zonas distintas, uma denominada de Zona Alta e a outra de Zona Baixa, conforme apresentado na **Figura 2.2**, na sequência.

As duas zonas de abastecimento foram definidas de acordo com os seguintes critérios:

- Zona Baixa - Atendimento das áreas situadas abaixo da cota 70 m (região Sul da cidade), contemplando os bairros Centro, Shangrilar, Cruzeiro e a localidade de Pau D'Árco; e
- Zona Alta - Atendimento das áreas situadas entre as cotas 57 a 97 m, contemplando os bairros de Nova Pojuca, Cajazeiras, Corujão e Jardim Los Angeles.

Conforme comentando anteriormente, o RED de 300 m³ deverá abastecer por gravidade a zona baixa e, RAP 900 m³ deverá abastecer também por gravidade a zona alta. O **Quadro 2.4** apresenta a área de cada zona com as suas respectivas populações, densidades e demandas de 2015 e 2040.

Quadro 2.4 - Área, população, densidade e demanda por zona de distribuição do SAA de Pojuca

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	ÁREA (ha)	POPULAÇÃO (hab.)		DENSIDADE MÉDIA (hab./ha)		DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)		DEMANDA MÁXIMA HORÁRIA (L/s)	
		2015	2040	2015	2040	2015	2040	2015	2040
Zona Baixa (Gravidade)	197,36	6.676	10.125	34	51	14,84	22,50	22,25	33,75
Zona Alta (Gravidade)	965,04	25.454	38.601	26	40	56,56	85,78	84,85	128,67
TOTAL	1.162,40	32.130	48.726	-	-	71,40	108,28	107,10	162,42

Fonte: GEOHIDRO, 2014.

Os critérios e parâmetros adotados na avaliação hidráulica da rede de distribuição foram relacionados no **Capítulo 2.1** do Volume 8 do Tomo III, já apresentado anteriormente.

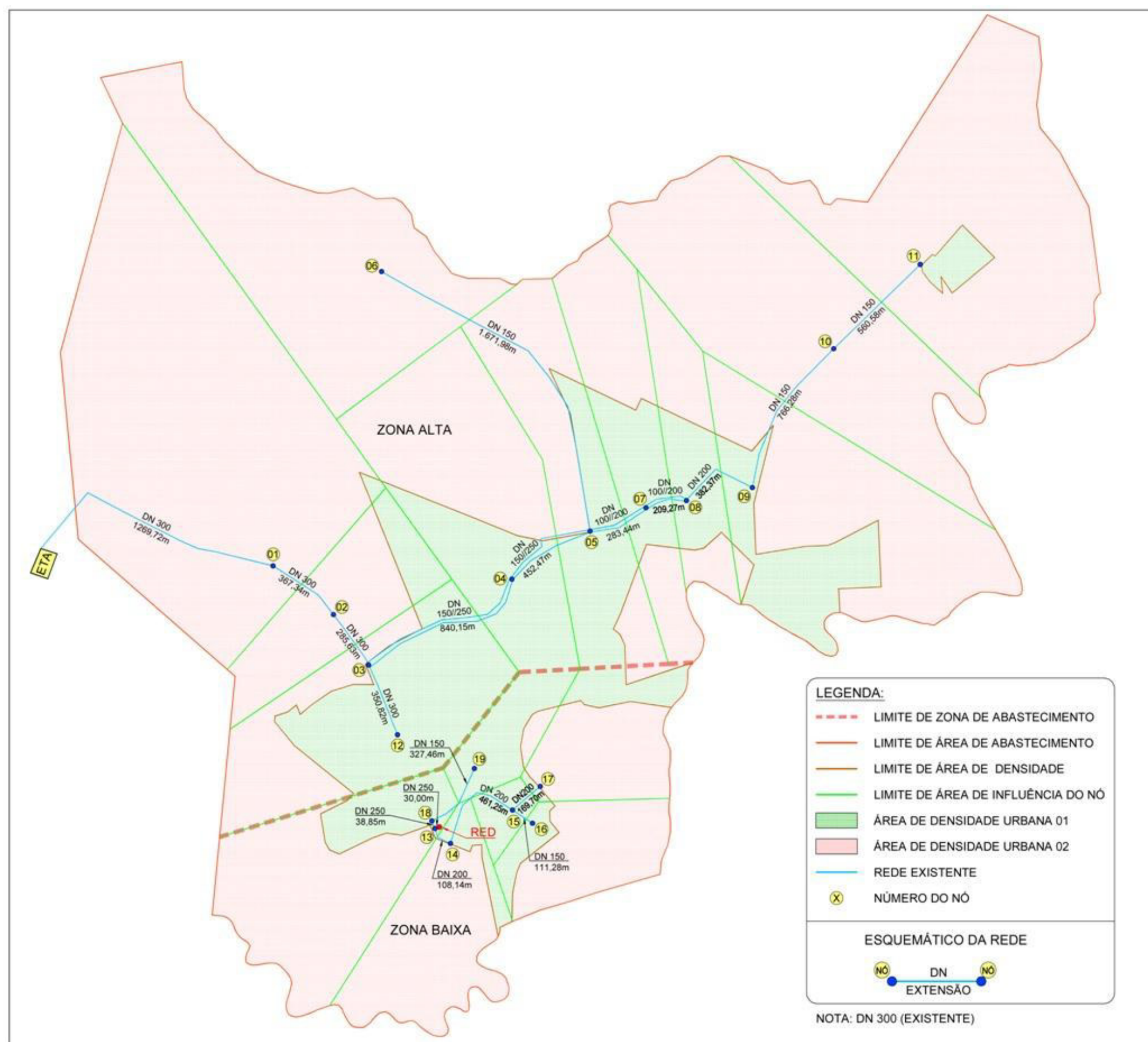


Figura 2.2 – Novo arranjo das linhas tronco da rede distribuição de água do SAA de Pojuca

Fonte: GEOHIDRO, 2014

Zona Baixa

Esta zona que representa 17% da cidade, foi dimensionada para a demanda máxima horária (2040) e, a partir do reservatório elevado 300 m³, com nível de água na cota 85,60 m (cota do terreno 70,00 m, altura de fuste de 15 m, nível de água em relação a laje de fundo de 0,60 m).

A rede principal da Zona baixa possui uma extensão total de 1.216,68 m com diâmetros variando entre 150 e 250 mm. Não foi previsto nenhum reforço para a rede principal da zona baixa.

Zona Alta

Esta Zona, que representa 83% da cidade, foi dimensionada para a demanda máxima horária (2040) e, a partir dos reservatórios apoiados (RAP 500 m³ e 900 m³), com nível de água na cota 116,60m (cota do terreno 116,00 m, nível de água em relação a laje de fundo de 0,60 m). A rede principal desta zona de abastecimento compreende uma extensão de 9.225,38 m com diâmetros variando entre 150 e 300 mm, com tubulações em paralelo. Foi previsto um reforço de 4.856,67 m de novas tubulações, com diâmetros variando entre 100 e 300 mm.

Os resultados encontrados tanto para a Zona Alta como para a Zona Baixa são satisfatórios, pois as pressões estão situadas entre os limites de 15 m.c.a. a 50 m.c.a, com exceção de apenas um nó na Zona Alta que apresentou pressão de 13,84 m.c.a.. As perdas de carga unitária respeitam o limite máximo de 8 m/km.

A memória e o esquema de cálculo do dimensionamento da linha tronco, tanto da Zona Baixa como da Zona Alta, encontram-se em **Anexos** do Volume 8 – Tomo III, apresentado anteriormente.

Para efeito de orçamento, foram previstas, além das redes principais já apresentadas das Zonas Baixa e Alta, a substituição de uma parte da rede secundária, cuja extensão total é de 57.551 m. A extensão da rede secundária foi obtida através da subtração da extensão da rede total do sistema, estimada em 68.422 m, segundo dados do Controle Operacional de Água e Esgoto - COPAE (março, 2015), fornecido pela EMBASA, pela extensão da rede principal estimada no diagnóstico do sistema, em 10.871 m.

Por conta do tempo de uso da rede existente, está se admitindo que 20% da rede secundária está comprometida, necessitando, portanto, de substituição de 11.510 m (20% x 57.551 m). Com base em projetos similares, foi adotada a seguinte distribuição por diâmetros da referida extensão:

- DN 50 (50%) = 5.755 m
- DN 75 (35%) = 4.029 m
- DN 100 (10%) = 1.151 m
- DN 150 (5%) = 575 m
- Total = 11.510 m

O **Quadro 2.5**, a seguir, sintetiza a distribuição da rede prevista para a Alternativa 01, indicando uma extensão total de 16.366,67 m de tubulações a serem adquiridas.

Quadro 2.5 - Rede de Distribuição Prevista para o SAA de Pojuca

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)		
		ZONA ALTA	SUBSTITUIÇÃO DA REDE SECUNDÁRIA	TOTAL
50	PVC PBA CL 12	-	5.755,00	5.755,00
75	PVC PBA CL 12	-	4.029,00	4.029,00

(continua)

Quadro 2.5 - Rede de Distribuição Prevista para o SAA de Pojuca (continuação)

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)		
		ZONA ALTA	SUBSTITUIÇÃO DA REDE SECUNDÁRIA	TOTAL
100	PVC PBA CL 12	1.148,65	1.151,00	2.299,65
150	PVC DE Fº Fº	209,27	575,00	784,27
200	PVC DE Fº Fº	1.576,06	-	1.576,06
250	PVC DE Fº Fº	652,97	-	652,97
300	PVC DE Fº Fº	1.269,72	-	1.269,72
Total		4.856,67	11.510	16.366,67

Fonte: GEOHIDRO, 2015.

2.1.1.8 Ligações Domiciliares

A quantidade das novas ligações domiciliares foi obtida a partir do número atual de domicílios residenciais, descontando-se o total das economias residenciais ativas, conforme informações do Escritório Local da EMBASA. Com tal critério, chegou-se a um total de 197 novas ligações domiciliares.

2.1.2 Custos das Intervenções Propostas

a) Custo de Obras (Em revisão, onde serão inseridos os custos de energização dos poços.)

A partir dos estudos de concepção e viabilidade, chegou-se a um valor de aproximadamente **R\$ 13 milhões** para a implantação do SAA proposto para a Sede Municipal de Pojuca, conforme demonstrado no **Quadro 2.6**, a seguir.

Quadro 2.6 – Custos das Intervenções do SAA de Pojuca

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
1	CANTEIRO E ADMINISTRAÇÃO DA OBRA				154.657,62
2	UNIDADES DO SISTEMA PROPOSTO				10.740.112,21
2.1	CAPTAÇÃO				3.455.304,00
	Perfuração de Poço tubular (300 m de profundidade)	Ud	6	575.884,00	3.455.304,00
2.2	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA				562.596,00
	Aquisição e instalação de bomba submersa Potência Total - 60 CV	Ud	6	93.766,00	562.596,00
2.3	ADUTORA DE AGUA BRUTA				2.434.546,84
	Adutora poços - caixa de reunião - DN 150 PVC DE FºFº	m	13.508	180,23	2.434.546,84

(continua)

Quadro 2.6 – Custos das Intervenções do SAA de Pojuca (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO (R\$)	
				UNITÁRIO	TOTAL
2.4	TRATAMENTO				89.243,94
	Melhorias e reparos na Casa de Cloração	Vb	1	89.243,94	89.243,94
2.5	ADUTORA DE ÁGUA TRATADA				672.984,63
	Adutora para RED 300 m³ (Zona Baixa) - DN 200 - PVC DEFºFº	m	2.742	245,45	672.984,63
2.6	RESERVAÇÃO				873.417,00
	Reservatório Apoiado 1.500 m³	Ud	1	873.417,00	873.417,00
2.8	REDE DE DISTRIBUIÇÃO				2.592.919,80
	Linha Tronco ZA - DN 100 - PVC DEFºFº	m	1.148,65	121,43	139.480,57
	Linha Tronco ZA - DN 150 - PVC DEFºFº	m	209,27	204,43	42.781,07
	Linha Tronco ZA - DN 200 - PVC DEFºFº	m	1.576,06	288,41	454.551,46
	Linha Tronco ZA - DN 250 - PVC DEFºFº	m	652,97	366,06	239.026,20
	Linha Tronco ZA - DN 300 - FºFº	m	1.269,72	458,45	582.103,13
	Rede secundária - DN 50 - PVC PBA CL 12	m	5.755,00	84,86	488.369,30
	Rede secundária - DN 75 - PVC PBA CL 12	m	4.029,00	99,42	400.563,18
	Rede secundária - DN 100 - PVC PBA CL 12	m	1.151,00	111,64	128.497,64
	Rede secundária - DN 150 - PVC DEFºFº	m	575,00	204,43	117.547,25
2.8	LIGAÇÕES PREDIAIS				59.100,00
	Ligações domiciliares	Ud	197	300,00	59.100,00
3	EVENTUAIS (20% dos itens 2)				2.148.022,44
CUSTO TOTAL (R\$)					13.042.792,27

Fonte: GEOHIDRO, 2015

b) Custo dos Planos e Programas Ambientais

O custo total para planos e programas ambientais é de R\$ 600.000,00, conforme discriminado no **Quadro 2.7**, a seguir. O Estudo Ambiental completo foi apresentado anteriormente no **APÊNDICE 1** do Volume 8 do Tomo III, no qual estão indicados os planos e programas ambientais referentes à implantação do SAA de Pojuca.

Quadro 2.7 – Planos e Programas Ambientais – SAA Pojuca

PLANOS E PROGRAMAS	ESPECIFICAÇÃO	ESTIMATIVA DE CUSTO (R\$)	* CUSTO TOTAL (R\$)
Programa de Comunicação Social (PCS)	Equipe Técnica (Assistente social/pedagogo, jornalista/comunicólogo/publicitário)	20.000,00	50.000,00
	Serviços gráficos (Fotocópia, plotagem e encadernação)	8.000,00	
	Serviços de terceiros	12.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	10.000,00	
Programa de Educação Ambiental (PEA)	Equipe Técnica (Assistente social/pedagogo/sociólogo, jornalista/comunicólogo/publicitário e técnico em meio ambiente)	50.000,00	100.000,00
	Serviços gráficos (Fotocópia, plotagem e encadernação)	16.000,00	
	Serviços de terceiros	24.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	10.000,00	
Programa de Monitoramento da Qualidade de Água (PMQA)	Equipe Técnica (Engº ambiental, biólogo, geólogo, engº químico e/ou químico)	20.000,00	50.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	30.000,00	
Plano de Controle Ambiental das Obras (PCAO)	Equipe Técnica (Engº. civil, engº. sanitarista e ambiental, engº. Ambiental, biólogo, geólogo, engº. químico e/ou químico)	70.000,00	200.000,00
	Despesas dos serviços e gerais (Atividades previstas)	130.000,00	
Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Equipe Técnica (Engº sanitarista e ambiental/ engº ambiental e técnico em meio ambiente)	96.000,00	200.000,00
	Serviços de terceiros	73.000,00	
	Despesas gerais (Equipamentos)	31.000,00	
TOTAL (R\$)			600.000,00

Fonte: GEOHIDRO, 2015

* Custos diretos

a) Custo com Desapropriações

Para a implantação das obras foi prevista uma área total a ser desapropriada de 600 m², valor que corresponde as seis áreas dos poços tubulares, cada um com 100 m².

Considerando o preço unitário de desapropriação praticado na região, de R\$ 5,00/m², conforme previsto no **Capítulo 2 do Volume 8 do Tomo III** apresentado anteriormente, chega-se a um custo total de R\$ 3.000,00.

2.1.3 Adaptações Necessárias no Sistema Existente

Para a ampliação do SAA de Pojuca, serão necessárias uma série de intervenções, que somam um custo total de **R\$ 14.509.727,00**, conforme relacionadas a seguir:

- Captação: perfuração de seis poços tubulares, com 300 m de profundidade cada;
- Estação Elevatória de Água Bruta: instalação de seis bombas com 60 cv de potencia cada;

- Adutora de Água Bruta: implantação de seis linhas de recalque, cada uma delas em PVC DEFºFº, com extensão total de 13.508 m e diâmetro DN 150;
- Estação de Tratamento de Água: Ampliação da casa de cloração;
- Adutora de Água Tratada: Implantação de uma linha de recalque de 2.742 m com DN 200 e em PVC DEFºFº conectando os reservatórios locados na área da ETA ao RED 300 m³ no centro da cidade;
- Reservatórios: construção de um reservatório apoiado de 1.500 m³; e
- Rede de Distribuição: implantação de 16.367 metros de tubulações.

2.1.4 Definição das Etapas de Obras

Para subsidiar o planejamento financeiro e indicar prioridades nas intervenções necessárias ao SAA de Pojuca, foram definidos os anos de implantação das obras civis. Conforme descrito anteriormente, a alternativa selecionada para a ampliação do SAA de Pojuca consiste basicamente na perfuração de novos poços, de modo a suprir a demanda de fim de plano, ampliação do centro de tratamento e reservação, e reforço das redes de distribuição. Considerando que os poços podem ser implantados de forma modulada, foi analisado, em função da evolução da demanda ao longo do horizonte de planejamento do PARMS (2015 a 2040), o período ótimo de implantação dessas unidades, objetivando postergar investimentos imediatos.

Além dessas unidades, as redes secundárias, por conta do caráter do estudo, que consiste de um Plano de Abastecimento de Água, foram estimadas com base em projeto similares, sendo previstas ampliações por conta do tempo de uso da rede existente. Assim, como não é possível identificar o período ótimo de implantação dessas unidades, e, no intuito de diluir os investimentos ao longo do período de alcance do plano, admitiu-se a ampliação dessas redes secundárias em cinco anos distintos, 2020, 2024, 2028, 2032 e 2036.

A partir dos critérios supracitados, as obras previstas foram escalonadas em seis períodos, compatíveis com a programação do Plano Plurianual (PPA), sendo descritos na sequência.

a) Período 1

O período 1 compreende as ações a serem realizadas entre os anos de 2016 e 2019. Para esse período, foram identificadas as seguintes obras:

- Captação: perfuração de cinco poços tubulares, com 300 m de profundidade cada;
- Estação Elevatória de Água Bruta: instalação de cinco bombas com 60 cv de potencia cada;
- Adutora de Água Bruta: implantação de cinco linhas de recalque, cada uma delas em PVC DEFºFº, com extensão total de 12.395 m e diâmetro DN 150;
- Estação de Tratamento de Água: Ampliação da casa de cloração;
- Adutora de Água Tratada: Implantação de uma linha de recalque de 2.7412 m com DN 200 e em PVC DEFºFº conectando os reservatórios locados na área da ETA ao RED 300 m³ no centro da cidade;
- Reservatórios: construção de um reservatório apoiado de 1.500 m³; e
- Rede de Distribuição: implantação de 17.153,15 metros de tubulações.

b) Período 2

O período 2 compreende as ações a serem realizadas entre os anos de 2020 e 2023. Para esse período, foi prevista apenas a ampliação parcial das redes secundárias no ano de 2020.

c) Período 3

O período 3 compreende as ações a serem realizadas entre os anos de 2024 e 2027. Para esse período, foi prevista apenas a ampliação parcial das redes secundárias no ano de 2025.

d) Período 4

O período 4 compreende as ações a serem realizadas entre os anos de 2028 e 2031. Para esse período, foram previstas as seguintes obras:

- Captação: perfuração de um poço tubular, com 300 m de profundidade;
- Estação Elevatória de Água Bruta: instalação de uma bomba com 60 cv de potência;
- Adutora de Água Bruta: implantação de uma linha de recalque, em PVC DEF^oF^o, com extensão aproximada de 1.113 m e diâmetro DN 150; e
- Ampliação parcial das redes secundárias.

2.1.5 Cronograma de Investimentos

Com base nas etapas de obra, foi elaborado o cronograma físico-financeiro a seguir (**Quadro 2.8**), contemplando todos os investimentos necessários à implantação das obras ao longo do período de 25 anos, considerado como horizonte de planejamento do PARMS. Destaca-se que como os programas ambientais e as desapropriações são ações que precedem a execução das obras, o investimento das mesmas foi inserido no primeiro ano de vigência do Plano (2016).

De acordo com o **Quadro 2.8**, apresentado na sequência, 82,15% dos investimentos em intervenções estruturais devem ser aplicados no primeiro ano de vigência do plano (2016), demonstrando a precariedade dos serviços de abastecimento de água no município de Pojuca.

Quadro 2.8 - Cronograma Físico-Financeiro do SAA Sede de Pojuca (em revisão)

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	3.496.767,65												699.353,53													4.196.121,18	30,75%
	Estações Elevatórias	569.347,15												113.869,43													683.216,58	5,01%
	Adutoras	2.712.909,91												243.603,77													2.956.513,68	21,67%
	ETA	108.377,84																									108.377,84	0,79%
SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	Estações Elevatórias																										-	-
	Adutoras	817.272,53																									817.272,53	5,99%
	Reservatórios	1.060.677,60																									1.060.677,60	7,77%
	Redes de distribuição e Linhas Tronco	1.770.525,29				275.663,30				275.663,30				275.663,30				275.663,30				275.663,30					3.148.841,81	23,08%
	Ligações Prediais	71.771,04																									71.771,04	0,53%
PLANOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS		600.000,00																									600.000,00	4,40%
DESAPROPRIAÇÕES		3.000,00																									3.000,00	0,02%
TOTAL (R\$)		11.210.649,02	-	-	-	275.663,30	-	-	-	275.663,30	-	-	-	1.332.490,03	-	-	-	275.663,30	-	-	-	275.663,30	-	-	-	-	13.645.792,27	-
%		82,15%	-	-	-	2,02%	-	-	-	2,02%	-	-	-	9,76%	-	-	-	2,02%	-	-	-	2,02%	-	-	-	-	-	100,00%

3 CONSUMIDORES RURAIS

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, os aglomerados rurais mais importantes existentes no município de Pojuca são os seguintes: Angola, Arauari, Associação Cobal, Associação Comes e Bebes, Associação da Sapucaia, Associação das Palmeiras, Associação de Lameiro Branco, Associação do Corujão, Associação do Moreira, Associação do Pega, Associação do Riacho Claro, Associação dos Patis e Muritiba, Associação Fazenda Conceição, Associação Lagoa Verde, Associação Riachão, Associação Riacho das Pedras, Associação Santo Antônio, Associação São Roque, Associação Teles, Associação Tomé de Abreu, Brejinho, Comunidade de Areia, Coqueiro, Fazenda Santo Antônio, Itapui, Jequitia, Piaçava, Pipiri, Poço, Retiro, Riacho das Moças e 7 Casas, Sapé de Baixo e Sapé de Cima.

A população rural deste município vem apresentando taxas negativas de crescimento (decremento de - 1,28% a.a.), notadamente em face às migrações internas e esvaziamento do campo fomentado pelas precárias condições de infraestrutura e serviços, dentre os quais os de abastecimento de água e esgotamento sanitário aos quais, via de regra, a população está sujeita.

Para efeito do estudo presente (PAARMS e Recôncavo), as comunidades rurais a serem contempladas no escopo do trabalho são aquelas cuja população de projeto é superior a 150 habitantes, o que é condizente com um aglomerado mínimo de 50 casas, patamar este adotado como referência pela FUNASA, e com taxa de ocupação domiciliar da ordem de 3,0 hab./domicílio. Das localidades citadas, as que possuem população de projeto igual ou superior a 150 habitantes estão relacionadas no **Quadro 3.1**, a seguir.

Quadro 3.1 – Aglomerados rurais com população superior a 150 habitantes - 2015

ITEM	NOME	POPULAÇÃO (HAB.)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)
1	ITAPUI	854	1,19
2	RETIRO	1.564	2,17
3	SAPÉ DE BAIXO	200	0,28
	SAPÉ DE CIMA	200	0,28
4	RIACHO DO MEIO (*)	120	0,17
	BREJINHO	80	0,11
	ANGOLA	30	0,04
	JEQUITIA	500	0,69
5	ASSOCIAÇÃO RIACHÃO	400	0,56
	ASSOC. DE LAMEIRO BRANCO	100	0,14
6	ASSOCIAÇÃO CABIOLA (*)	120	0,17
	ASSOCIAÇÃO TELES	20	0,03
	ASSOCIAÇÃO TOMÉ DE ABREU	15	0,02
7	KM 60 (*)	250	0,35
	ASSOCIAÇÃO FAZ. CONCEIÇÃO	30	0,04
	ASSOCIAÇÃO SÃO ROQUE	20	0,03

(continua)

Quadro 3.1 – Aglomerados rurais com população superior a 150 habitantes - 2015 (continuação)

ITEM	NOME	POPULAÇÃO (HAB.)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/S)
8	ASSOCIAÇÃO LAGOA VERDE (*)	225	0,31
	(ESTAÇÃO A)		
9	ASSOCIAÇÃO DA GAROUPA (*)	500	0,69
10	ASSOCIAÇÃO DO GUERREIRO	120	0,17
	(INTEGRADO COM PEREBA)	500	0,69
11	ASSOCIAÇÃO DAS PALMEIRAS	2.000	2,78
12	SOBE E DESCE (*)	300	0,42
13	FAZENDA URUBA (*)	500	0,69
14	FAZENDA QUICÓ (OU QUIRICO) (*)	500	0,69

(*) - Conforme cadastro atualizado da CERB

A concepção básica dos sistemas 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 estado de conservação é de precário a razoável.

Das localidades listadas anteriormente, algumas são abastecidas por sistemas que foram implantados pela CERB, porém são operadas por moradores locais. O **Quadro 3.2**, a seguir, apresenta a relação dessas localidades rurais.

Quadro 3.2 – Relação dos Sistemas Implantados pela CERB

ITEM	NOME	POPULAÇÃO (hab.)	DEMANDA MÁXIMA DIÁRIA (L/s)
1	RIACHO DO MEIO	120	0,17
2	ASSOCIAÇÃO CABIOLA	120	0,17
3	KM 60	250	0,35
4	ASSOCIAÇÃO LAGOA VERDE	225	0,31
5	ASSOCIAÇÃO DA GAROUPA	500	0,69
6	SOBE E DESCE	300	0,42
7	FAZENDA URUBA	500	0,69
8	FAZENDA QUICÓ	500	0,69

De maneira geral, sistemas rurais operados por Prefeituras Municipais, mesmo que implantados conforme parâmetros e recomendações de normas técnicas de sistemas de abastecimento de água, apresentam deficiências decorrentes da operação ao longo dos anos sem uma manutenção adequada. Esse problema se

deve, em parte, pela ausência de um ente gestor que ofereça suporte técnico aos sistemas de água, a exemplo da EMBASA, que dispõe de uma estrutura para a prestação desse serviço, tanto em termos de recursos humanos como de materiais, de modo a proceder os reparos necessários ou mesmo ampliações dos sistemas existentes de forma mais rápida.

Registra-se que a maioria 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. Considerando esse valor unitário e os 14 sistemas simplificados existentes no meio rural do município de Pojuca (**Quadro 3.1**), chega-se a um custo total estimado de R\$ 2.100.000,00.

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

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



4 PLANO DE AÇÃO

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

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

4.1 OBJETIVOS

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

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

4.2 DIRETRIZES

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

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

4.3 INTERVENÇÕES PROPOSTAS

A partir dos resultados do diagnóstico realizado no município em questão, foi identificado um conjunto de intervenções que visam solucionar os principais problemas de abastecimento, além de se conceber outras

intervenções de natureza institucional, de gestão e de planejamento, que deverão ser conduzidas pelas entidades gerenciais existentes. Tratam-se de intervenções estruturais e não estruturais necessárias ao abastecimento de água do município de Pojuca, descritas na sequência.

4.3.1 Intervenções Estruturais

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

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

- Ampliação do SAA da Sede Municipal de Pojuca; e
- Ampliação e/ou adequação dos sistemas simplificados existentes no meio rural do município de Pojuca.

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

4.3.2 Intervenções Não Estruturais

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

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

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

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE CONTROLE E REDUÇÃO DE PERDAS

JUSTIFICATIVA

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

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

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

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

No município de Pojuca, 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 Pojuca, no período compreendido entre os meses de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014, foi de 20,5%. O índice de perdas de água não contabilizada (ANC) relaciona o volume total perdido (perdas reais + perdas aparentes) na rede de distribuição com o volume disponibilizado na rede de distribuição, conforme equação abaixo.

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

A caracterização das perdas de água não contabilizada (ANC) por sistema é ilustrada na **Figura 4.1**.

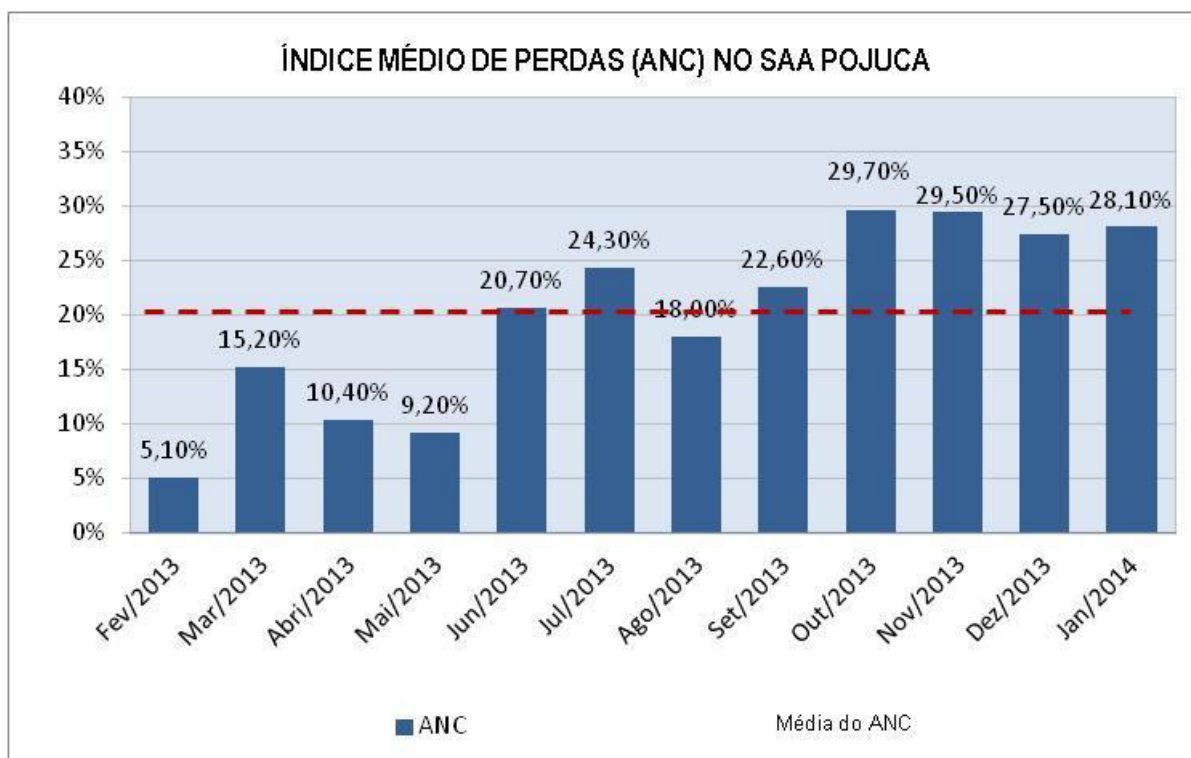


Figura 4.1 – Índice Médio de Perdas (ANC) no Sistema de Abastecimento de Água de Pojuca

Fonte: EMBASA 2014

OBJETIVO

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

ESCOPO BÁSICO

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

1) Diagnóstico

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

2) Definição de metas

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

3) Indicadores de controle

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

4) Plano de ação

A definição de um plano de ação para o combate às perdas de água permite estabelecer as linhas de orientação estratégica de todo o processo. Para cada ação a ser contemplada no programa é importante a elaboração de uma base estruturada onde serão 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 o sistema de abastecimento no município de Pojuca, será responsável pela elaboração e implementação do Programa de Controle e Redução de Perdas. É importante frisar que o sucesso de um programa de controle e redução de perdas está diretamente vinculado ao conhecimento e participação de todos os agentes responsáveis, em quaisquer níveis hierárquicos na prestadora de serviço de saneamento.

PROPOSTA DE MONITORAMENTO DOS MANANCIAIS

JUSTIFICATIVA

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

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

OBJETIVO

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

ESCOPO BÁSICO

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

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

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

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

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

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

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

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

- **Atividade 1** - Diagnóstico dos mananciais subterrâneos e superficiais e do seu entorno;
- **Atividade 2** - Estruturação dos três componentes básicos: pontos de coleta, parâmetros a serem analisados e frequência de amostragem;

- **Atividade 3** - Registro de outorgas, dos usos das águas, das estações pluviométricas e fluviométricas;
- **Atividade 4** – Criação de um banco de dados com o cadastro dos mananciais superficiais, subterrâneos e demais informações coletadas;
- **Atividade 5** – Avaliação dos principais programas de monitoramento de mananciais do estado da Bahia;
- **Atividade 6** – Monitoramento do despejo de esgotos e descarte de resíduos sólidos.

Na sequência, são apresentadas as atividades mínimas listadas anteriormente.

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

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

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

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

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

Parâmetros de qualidade da água

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

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

Para a análise da qualidade das águas de mananciais superficiais, um índice de uso consagrado no Brasil é o Índice de Qualidade de Água (IQA-CETESB). O Índice de Qualidade da Água (IQA) foi adaptado e desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). Inicialmente, foi feita uma pesquisa com especialistas, que indicaram os parâmetros e seus respectivos pesos para composição do índice, no entanto, foram selecionados os nove parâmetros mais relevantes, tendo como determinante principal a utilização do índice para abastecimento público (CETESB, 2014). Portanto, recomenda-se que seja monitorado, no mínimo, as nove variáveis que compõem o IQA, apresentadas no **Quadro 4.2**.

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

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

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

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

Frequência

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

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

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

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

Pontos de Coleta

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

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

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

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

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

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

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

4) Cadastro dos mananciais subterrâneos e superficiais

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

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

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

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

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

- Outorga de direito de uso de recurso hídrico: processo em que são relatados os detalhes construtivos reais do poço já perfurado; sua capacidade produtiva; o perfil qualitativo da água obtida, o regime de funcionamento do poço e os usos pretendidos para a água captada;

- Cadastro do poço na Covisa – Coordenadoria de Vigilância Sanitária: documentação que registra o regime de funcionamento do poço, o perfil qualitativo e usos da água e os mecanismos de adequação aos parâmetros exigidos pela legislação em vigor.
- Cadastro junto ao CNARH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos da ANA - Agência Nacional de Águas: em que devem ser fornecidos todos os detalhes construtivos do poço e os dados relativos à captação da água subterrânea.

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

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

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

▪ Programa de Monitoramento Ambiental da EMBASA

O Programa de Monitoramento Ambiental 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.

Atualmente, o SAA de Pojuca é suprido pelo manancial de superfície, rio Una. O rio Una, afluente do rio Pojuca, situa-se na Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) do Recôncavo Norte e Inhambupe e na sub-bacia hidrográfica do rio Pojuca.

Como a vazão disponível pelo rio Una (54,98 L/s), não atende a demanda do sistema para final de plano, que é de 108,28 L/s, a água que atenderá o sistema proposto será proveniente do manancial subterrâneo, através do Aquífero São Sebastião. Este aquífero 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.

A EMBASA ainda não possui um Programa de monitoramento Ambiental para o aquífero São Sebastião, uma vez que os poços ainda não foram perfurados, porém o órgão realizará análises da qualidade da água que serão produzidas nos poços que abastecerão o sistema de Pojuca, avaliando parâmetros físico-químicos, inorgânicos, orgânicos e pesticidas, os quais indicarão a provável contaminação por efluentes domésticos, como o nitrato, fertilizantes (sulfato e os compostos orgânicos avaliados), industriais (chumbo).

No que diz respeito à periodicidade das análises, a frequência das amostras coletadas, no ponto de captação, não deve ser superior a seis meses, período recomendado pela Portaria nº 2.914/11 e pela Resolução CONAMA nº 396/08. Desta forma, garante um maior controle de qualidade do sistema.

Para melhorar o monitoramento, a EMBASA, junto com a coordenação da Superintendência de Meio Ambiente e Projetos e do Departamento de Tecnologia da Informação da Fundação Politécnica da UFBA, estão desenvolvendo o Sistema de Gestão Ambiental de Mananciais (Sigam) que terá como primeiro manancial a barragem Joanes I, situada entre os municípios de Lauro de Freitas e Camaçari. O Sigam é um programa informatizado de gestão ambiental georreferenciado, com apoio de imagens de satélite, reunindo informações sobre parâmetros de qualidade da água, fontes de poluição, ocupações e atividades econômicas nas Áreas de Preservação Permanente (APP).

Em 2012, foi concluído o levantamento batimétrico do reservatório de Joanes I, além de finalizados os estudos hidrológicos e a primeira campanha de monitoramento da água e do sedimento do Sistema Joanes I/II. Esse sistema possibilitará o monitoramento online da qualidade das águas do reservatório de Joanes I,

utilizando os resultados das análises realizadas pelo Laboratório Central da EMBASA e gerando relatórios sobre o Índice de Qualidade da Água Bruta. Os resultados obtidos são correlacionados com as fontes de poluição existentes na área de influência do reservatório por meio do módulo de geoprocessamento existente no sistema. Há, ainda, a perspectiva da implantação ser expandida a outros mananciais gerenciados pela EMBASA (EMBASA, 2012).

Atualmente (2015), a concessionária de abastecimento de água citada está reavaliando todo o processo de monitoramento de seus mananciais para desenvolver projetos que envolvem o monitoramento, revisão de mapas e de pontos de coleta de amostras. Todos receberão nomenclatura e, além da identificação facilitada, a periodicidade de coleta e novos pontos de monitoramento poderão ser acrescentados ou substituídos.

Joanes I e II e Ipitanga I, II e III foram os primeiros mananciais escolhidos para monitoramento. Essas áreas foram eleitas pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano (Sedur) para dar início ao projeto Água é Vida, Programa de Recuperação e Preservação de Mananciais de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador.

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

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

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

RESPONSABILIDADE

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

ELABORAÇÃO DE PROJETOS 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 (IBGE), Secretaria de Planejamento (SEPLAN), dentre outros.

a2) Estudos Demográficos

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

Para localidades com vocação turística, a avaliação da população flutuante, decorrente do complexo hoteleiro e da ocupação de imóveis para fins de veraneio, deverá ser feita com base em um enfoque metodológico específico. Este enfoque deverá considerar os dados de fluxo turísticos existentes na 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 APA's serão seguidas as recomendações existentes nos planos de manejo e as diretrizes ambientais de zoneamento ecológico.

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

- Projeto do sistema existente;
- Estudos existentes na 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:

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

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

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

O relatório deverá apresentar ainda os seguintes indicadores econômicos:

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

e) Fase 5: Projeto Executivo

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

e1) Projeto Estrutural

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

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

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

e2) Projeto Elétrico

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

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

e3) Projeto de Automação, Medição e Instrumentação

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

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

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

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

f) Considerações Finais

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

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

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

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

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

RESPONSABILIDADE

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

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

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

CADASTRAMENTO DAS UNIDADES DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**JUSTIFICATIVA**

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

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

Uma das principais deficiências verificadas durante a etapa de diagnóstico foi a inexistência ou defasagem do cadastramento das unidades do sistema de abastecimento do município de Pojuca, que não dispõe de um cadastro, e quando dispõe, não apresenta dados confiáveis de suas redes de distribuição e demais unidades.

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

OBJETIVO

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

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

ESCOPO BÁSICO

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

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

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

Principalmente no que diz respeito ao cadastramento das redes de distribuição, principal deficiência encontrada no sistema de abastecimento do município de Pojuca, 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 4.3** estão apresentadas as informações mínimas a serem coletadas para cada unidade do sistema de abastecimento, que podem ser complementadas de acordo com as especificidades de cada sistema de abastecimento avaliado.

RESPONSABILIDADE

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

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

Quadro 4.2 - Informações Básicas a serem coletadas para o Cadastramento dos Sistemas de Abastecimento de Água

UNIDADE CADASTRADA	INFORMAÇÕES COLETADAS	
Manancial Subterrâneo	- Nome do Manancial; - Quantidade de poços perfurados; - Vazão média;	- Resultados das análises de água bruta atualizados; - Outorgas concedidas para os SAAs
Manancial Superficial	- Nome do Manancial; - Identificação da existência de barragem; - Vazão de permanência ($Q_{90\%}$);	- Resultados das análises de água bruta atualizados - Outorgas concedidas para os SAAs
Captação	- Coordenadas UTM do(s) ponto(s) de captação; - Para captação superficial: vazão média e máxima captada e tipo de captação;	- 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	- Coordenadas UTM da(s) estação(ões) elevatória(s) existente(s); - Quantidade de conjuntos elevatórios; - Marca/Modelo das bombas; - Tipo de bomba;	- Vazão; - Altura manométrica; - Potência; - Tempo de operação
Adutoras	- Desenho do caminhamento da(s) adutora(s) georreferenciado; - Extensão; - Diâmetro;	- Material; - Coordenadas UTM de dispositivos de controle
Estação de Tratamento de Água	- Coordenadas UTM da ETA; - Tecnologia de tratamento aplicada;	- Capacidade nominal; - Produtos químicos utilizados
Estação de Tratamento de Lodo	- Coordenadas UTM da ETL; - Tecnologia de tratamento do lodo;	- Armazenamento e destinação final do lodo e outros resíduos (ex: recipientes); - Coordenadas UTM do local de armazenamento e da destinação do lodo tratado
Reservatórios	- Coordenadas UTM do(s) reservatório(s) existente(s); - Tipo do reservatório (apoiado/elevado) e capacidade volumétrica;	- Material; - Existência de dispositivos de controle/automatização
Redes de Distribuição e Linhas Tronco	- Desenho do encaminhamento da(s) rede(s) de distribuição, georreferenciado; - Diâmetro; - Extensão;	- Material; - Coordenadas UTM de registros de controle do sistema
CONSIDERAÇÃO GERAL	Elaborar croqui esquemático e planta geral do sistema incluindo todas as unidades, em escala	

PROPOSTA PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE USO RACIONAL DA ÁGUA

JUSTIFICATIVA

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

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

Desta forma, conclui-se que a escassez de água não só está relacionada à falta de disponibilidade, mas também ao uso ineficiente, ao desperdício e a contaminação dos mananciais, fato que tem diminuído bastante a oferta de água boa para o abastecimento público, obrigando os órgãos gestores a buscá-la cada vez mais longe e a um custo maior. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), a escassez hídrica e a inexistência de saneamento básico causam 3,5 milhões de mortes anualmente no planeta. Portanto é de fundamental importância a implantação de um Programa de Uso Racional da Água para direcionar as ações para preservação da água e seus mananciais, permitindo assim a sua disponibilidade para as futuras gerações.

OBJETIVO

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

ESCOPO BÁSICO

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

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

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

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

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

É observada uma leve tendência de queda nos últimos anos, passando de 45,6% em 2004 para 36,9% em 2013, registrando uma queda de 8,7 pontos percentuais no período, porém ainda longe do índice aceitável. A **Figura 4.2**, a seguir, mostra a evolução de perdas de água de uso doméstico no Brasil, no período de 2004 a 2013.

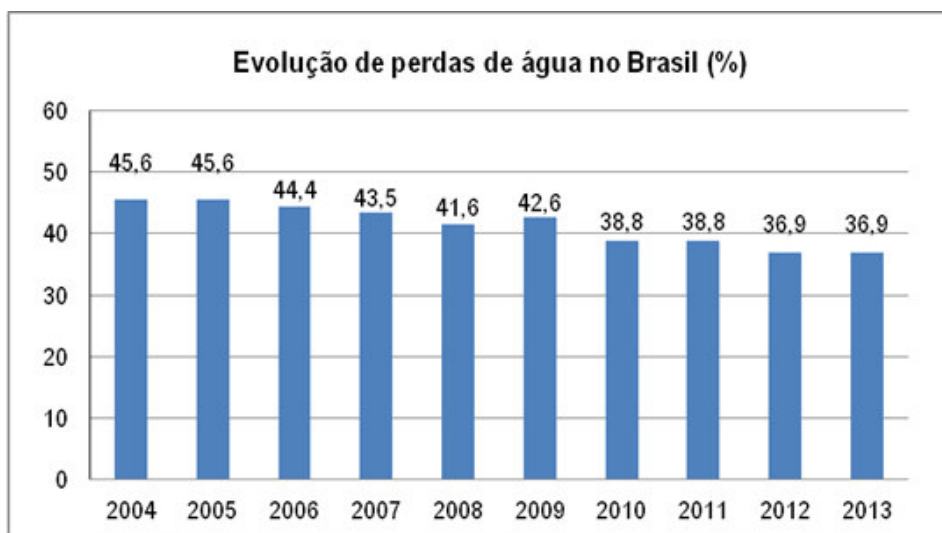


Figura 4.2 – Gráfico da Evolução de Perdas de Água de Uso doméstico no Brasil
Fonte: SNIS

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

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

- Promover a melhoria da qualidade dos serviços operacionais e de manutenção;
- Automatizar as unidades de bombeamento e reservatórios;

- Cadastrar toda a rede de água e exigir a entrega de cadastro com as novas obras;
- Pesquisar vazamentos e realizar a substituição de tubulações de rede sempre que necessário;
- Perseguir um índice de hidrometração de 100%;
- Manter atualizado um sistema de informações com o controle operacional dos sistemas atendidos.

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

Além de investir no melhor aproveitamento dos nossos mananciais e nos sistemas de abastecimento de água é fundamental também atuar junto à população com a realização de campanhas educativas, visando sensibilizá-la para a importância da água e passar a adotar um consumo mais consciente. A seguir está listado um conjunto de ações e diretrizes propostas, direcionadas a comunidade para um uso mais racional da água.

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

RESPONSABILIDADE

A EMBASA – Empresa Baiana de Águas e Saneamento, órgão gestor da produção e distribuição de água e coleta de esgotamento sanitário na Bahia, será responsável pela elaboração e implementação do Programa de Uso Racional da Água em todo o Estado da Bahia. É importante salientar que, para o sucesso do programa, será fundamental a parceria da EMBASA, com outros órgãos envolvidos com saneamento ambiental, como a Limpurb, órgão responsável pela coleta de lixo em articulação com a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento – SIHS.

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

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

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

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

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

OBJETIVO

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

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

ESCOPO BÁSICO

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

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

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

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

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

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

- Fortalecer e motivar o perfil e a abrangência das ações, através de atores sociais que desenvolvam a temática do saneamento e educação ambiental no município, formando uma equipe de multiplicadores, suscitando as atividades de sensibilização e capacitação.

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

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

Ação 1: Criação de projetos locais

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Como marco inicial de cada projeto, há a necessidade de uma ampla divulgação da ação de mobilização social e educação ambiental, visando informar sobre a importância da ação, além de educar com o objetivo de criar um consenso da população e criar o compromisso de atuação da comunidade nas ações educativas

relacionadas às questões socioambientais do município, ressaltando que as soluções só serão alcançadas gradualmente, com a participação de todos.

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

Ação 2: Capacitação de Agentes Multiplicadores para continuidade das ações

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

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

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

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

Ação 3: Valorização das experiências locais e novas práticas adotadas

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

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

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

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

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

Para o município é de grande importância:

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

Ação 4: Campanhas de Comunicação Social

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

RESPONSABILIDADE

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

ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

JUSTIFICATIVA

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

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

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

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

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

OBJETIVO

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

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

ESCOPO BÁSICO

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

1) Diagnóstico

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

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

2) Estabelecimento de Ações

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

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

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

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

- Ajuste dos equipamentos
 - Correção do fator de potência;
 - Alteração da fonte de alimentação.
 - Adequação da potência dos equipamentos
 - Melhoria no rendimento do conjunto motorbomba;
 - Redução das perdas de carga nas tubulações;
 - Melhoria do fator de carga nas instalações;
 - Redução do índice de perdas de água;
 - Uso racional da água.
 - Controle Operacional
 - Melhoria no sistema de bombeamento-reservação;
 - Utilização do conversor de frequência;
 - Otimização nos procedimentos operacionais de ETAs.
- Automação do sistema de abastecimento de água.

- Alternativas para geração de energia elétrica
 - Aproveitamento de potenciais energéticos;
 - Uso de geradores nos horários de ponta.

3) Plano de ação

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

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

4.4 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 4.4**, a seguir, mostra a classificação das intervenções não estruturais.

Quadro 4.3 – 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
	Elaboração do Plano de Segurança da Água

4.5 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 Pojuca, 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 exige que os planos fiquem prontos até dezembro de 2015 para a captação de recursos orçamentários da União, data esta posterior a elaboração do PARMS. Para o município em questão, não houve acesso a nenhum PMSB já concluído e divulgado pela prefeitura. Recomenda-se que na fase posterior de revisão dos planos, que deve acontecer a cada 04 (quatro) anos, os documentos sejam revisados e tenham suas 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.

A questão do ordenamento do uso e ocupação do solo é um tema já discutido e apresentado na legislação, a exemplo da Lei nº 8.167/2012 que dispõe sobre a Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo do Município de Salvador e dá outras providências. Sem a efetiva aplicação dessa lei, os resultados nas melhorias no saneamento básico como um todo serão lentos e demorarão a aflorar.

Arranjo Institucional

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

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

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

Outros

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

REFERÊNCIAS

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

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

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

BRASIL. Ministério 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.

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.

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

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.

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.

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.

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