

Ministério da Integração Nacional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba -
CODEVASF

Sistema de Abastecimento de Água Tratada para Diversas
Comunidades no Estado de Alagoas

Município de Pão de Açúcar

Etapa 2 – Projeto Básico de Engenharia

Volume 6 - Síntese do Projeto Básico e
Estudos Ambientais

Senha Engenharia S.S.

ABRIL 2009

REV 5ºGRD/UEP/CODEVASF – JAN 2013



Senha Engenharia S.S.

Projeto Básico de Engenharia

**Sistema de Abastecimento de Água Tratada para Diversas
Comunidades no Estado de Alagoas - Município de Pão de Açúcar
Volume 6 – Síntese do Projeto Básico e Estudos Ambientais**

Goiânia, 2009

57 fl

1. Abastecimento de Água. 2. Rio São Francisco. 3. Captação de Água Bruta. 4. Tratamento de Água. 5. Reservação de Água Tratada. 6. Rede de Distribuição. I. Título

ÍNDICE

1 – APRESENTAÇÃO	03
2 - INTRODUÇÃO	06
3 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E PARÂMETROS DE PROJETO.....	08
4 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS E ALTERNATIVAS ESTUDADAS.....	12
4.1 – DIAGNOSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA.....	13
4.2 – ALTERNATIVAS ESTUDADAS.....	13
5 – UNIDADES PROJETADAS.....	15
6 – ESTUDOS AMBIENTAIS.....	25
6.1 – ASPECTOS LEGAIS E RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	26
6.2 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS.....	30
6.3 – ASPECTOS LEGAIS RELACIONADOS AO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL.....	31
6.4 – OBJETIVOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO PROJETO.....	31
6.5 – RECOMENDAÇÕES SEGUIDAS NA FORMULAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	32
6.6 – AVALIAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS.....	32
6.7 – PROGRAMAS SÓCIO-AMBIENTAIS PROPOSTO.....	35
6.8 – RECOMENDAÇÕES GERAIS.....	36
6.9 – CONDICIONANTES AMBIENTAIS.....	36
7 – ESTIMATIVA DE CUSTOS	50
8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	56

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 3.1 – POPULAÇÃO DE PROJETO.....	11
TABELA 4.1 – ELEMENTOS DA CONCEPÇÃO DE PROJETO- SUB SISTEMA 1	14
TABELA 4.2 – ELEMENTOS DA CONCEPÇÃO DE PROJETO- SUB SISTEMA 2	14
TABELA 5.1 – CARACTERÍSTICAS DAS EAT's DO SUB SISTEMA 1.....	17
TABELA 5.2 – CARACTERÍSTICAS DA AAT DO SUB SISTEMA 1.....	18
TABELA 5.3 – CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS - SUB SISTEMA 1	18
TABELA 5.4 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO - SUB SISTEMA 1	19



TABELA 5.5 – CARACTERÍSTICAS DAS EAT's DO SUB SISTEMA 2.....	22
TABELA 5.6 – CARACTERÍSTICAS DA AAT DO SUB SISTEMA 2.....	22
TABELA 5.7 – CARACTERÍSTICAS DOS RESERVATÓRIOS - SUB SISTEMA 2	23
TABELA 5.8 – CARACTERÍSTICAS DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO - SUB SISTEMA 2	23

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 – ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO PROJETO.....	07
FIGURA 3.1 – MAPA DE ACESSO RODOVIÁRIO.....	09
FIGURA 3.2 – VISTA AÉREA DO MUNICÍPIO	10
FIGURA 5.1 – CONFIGURAÇÃO GERAL DO SUB SISTEMA 1	20
FIGURA 5.2 – CONFIGURAÇÃO GERAL DO SUB SISTEMA 2.....	24

1 - APRESENTAÇÃO



1 - APRESENTAÇÃO

A Senha Engenharia foi contratada pela CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, para a elaboração de projetos básicos para possibilitar a implantação de Sistemas de Abastecimento de Água Tratada para 31 (trinta e uma) localidades rurais difusas localizadas em 6 (seis) municípios situados às margens do Rio São Francisco no Estado de Alagoas, trabalhos esses que serão regidos pelo Termo de Referência do edital de concorrência de nº 102/2007 e contrato de nº 006.08.0161-00.

Os projetos serão apresentados, separadamente, por município.

O trabalho completo, para o município de Pão de Açúcar, consta de 07 volumes conforme a seguir:

- Volume 1 – Relatório Técnico – Texto Descritivo
- Volume 2 – Especificações Técnicas de Materiais, Equipamentos, Obras Civis e Serviços
- Volume 3 – Desenhos: Projeto Hidráulico
 - Tomos 1/2 – Desenhos – Sub Sistema 1 e Detalhes Típicos
 - Tomos 2/2 – Desenhos – Sub Sistema 2
- Volume 4 – Planilhas de Orçamento
- Volume 5 – Projetos Complementares e Sistema de Automação
- Volume 6 – Síntese do Projeto Básico e Estudos Ambientais
- Volume 7 – Estudos Topográficos e Geotécnicos

Este Relatório é o Volume 6 – Síntese do Projeto Básico e Estudos Ambientais.



ABREVIATURAS UTILIZADAS

AB – Água Bruta

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AL – Alagoas

AT – Água Tratada

ANA – Agência Nacional de Águas

CASAL – Companhia de Saneamento do Estado de Alagoas

CEPRAM – Conselho Estadual de Proteção Ambiental

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

CR – Centro de Reservação

DEFºFº – Diâmetro equivalente ao ferro fundido

DN – Diâmetro nominal

EAB – Elevatória de Água Bruta

EAT – Elevatória de Água Tratada

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

ETA – Estação de Tratamento de Água

FºFº – Ferro fundido

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMA – Instituto do Meio Ambiente de Alagoas

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LP – Licença Previa

NA – Nível d'Água

NBR – Norma Técnica Brasileira

NF – Nível do Fundo

NPSH – Net Positive Suction Head

NT – Nível do Terreno

PBA – Ponta, Bolsa e Anel

PEAD – Polietileno de Alta Densidade

PVC – Cloreto de Polivinila

RD – Rede

SEMARH – AL – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Alagoas

un – Unidades

5º SR – 5ª Superintendência Regional da CODEVASF



2 - INTRODUÇÃO



2 - INTRODUÇÃO

A Área de Projeto está inserida no Polígono das Secas do Nordeste Brasileiro e apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Nesse cenário, a escassez de água constitui um forte entrave ao desenvolvimento sócio-econômico e, até mesmo, à subsistência da população. Além disso, as decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, caracterização e disponibilidade das fontes de água superficiais e subterrâneas.

Para suprir as necessidades das instituições e demais segmentos da sociedade atuantes na região, no atendimento à população quanto à garantia de oferta hídrica, principalmente nos momentos críticos de estiagem, a CODEVASF contratou a Senha Engenharia para elaborar os estudos de alternativas e os Projetos Básicos de 6 povoados em Pão de Açúcar/AL, referentes a abastecimento de água. Esses povoados são: São José, Novo Gosto, Boa Sorte, Conceição, Lajes e Alemar. A Figura 2.1 apresenta a área de abrangência do projeto, com as localizações dos povoados, sendo que essas localidades apresentam uma população atual de 1.050 habitantes e em final de plano de 1.561 habitantes.

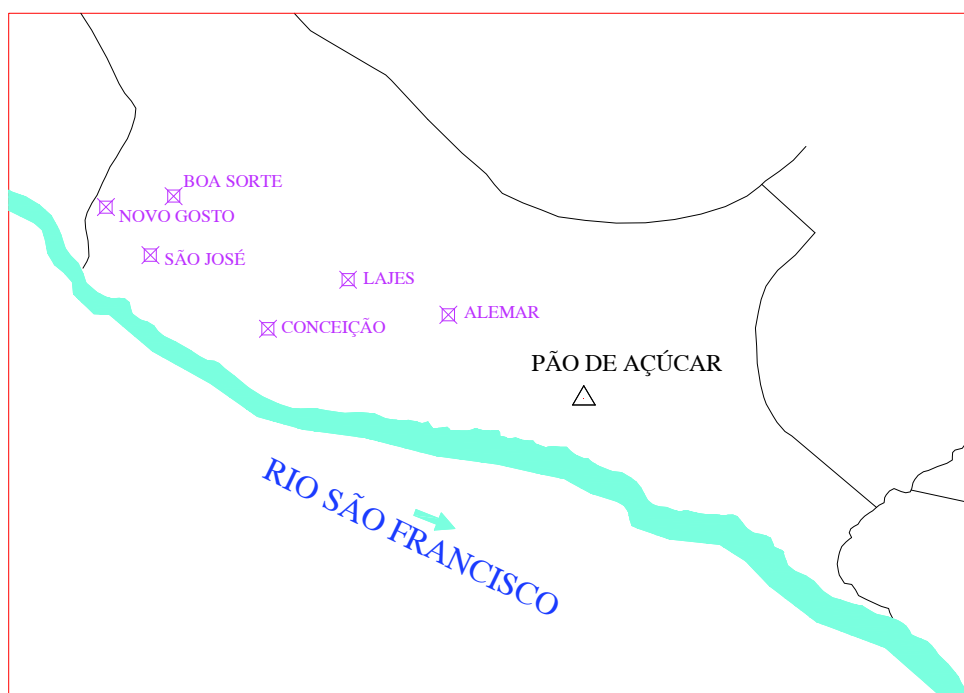


Figura 2.1 – Área de abrangência do Projeto – Localização dos Povoados

3 – CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E PARÂMETROS DE PROJETO

3 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E PARÂMETROS DE PROJETO

O município de Pão de Açúcar está localizado na região centro-oeste do Estado de Alagoas, limitando-se a norte com os municípios de São José da Tapera e Monteirópolis, a leste com Palestina e Belo Monte, a sul com o rio São Francisco/SE e a oeste com Piranhas. A área municipal ocupa 659,12 km² (2,37% de AL), inserido na mesorregião do Sertão Alagoano e na microrregião de Santana do Ipanema, predominantemente na Folha Pão de Açúcar (SC.24-X-DIV) e parcialmente na Folha Piranhas (SC.24-X-C-VI), ambas na escala 1:100.000, editadas pelo MINTER/SUDENE em 1973.

O acesso a partir de Maceió é feito através das rodovias pavimentadas BR-316, BR-101, AL-220 e AL-130, com percurso em torno de 239 km (figura 3.1).



Figura 3.1 – Mapa de acesso rodoviário

O município de Pão de Açúcar está inserido predominantemente na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja (cerca de 70%), que representa a paisagem típica do semi-árido nordestino, caracterizada por uma superfície de pediplanação bastante monótona, relevo predominantemente suave-ondulado, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. Elevações residuais, cristas e/ou outeiros pontuam a linha do horizonte. Esses relevos isolados testemunham os ciclos intensos de erosão que atingiram grande parte do sertão

nordestino. O restante da área do município está inserida na unidade geoambiental das Superfícies Dissecadas Diversas (cerca de 30%)', com relevo bastante movimentado, apresentando altitudes entre 300 e 600 metros

O município de Pão de Açúcar está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, que banha a sede do município. A porção WNW do município é banhada pelo Rio Capiá e seus afluentes e os Riachos das Cacimbas e do Carcará. Cortando o município em sua porção central, no sentido N-S, temos o Riacho Grande, de porte e dimensões consideráveis. A porção ESE, é banhada pelos Rios Farias, Tapuios e Jacaré. Os padrões de drenagem predominantes são: o dendrítico nas porções central e ESE, e o pinado, uma variação do dendrítico, na porção WNW do município. Todo esse sistema fluvial deságua no Oceano Atlântico.



Figura 3.2 – Vista Aérea do Município

De acordo com o termo de referência serão utilizados os seguintes parâmetros de projeto:

- Índice de abastecimento populacional: 100% da população (P);
- População Inicial (P_i) = população atual;
- Alcance, projeção populacional para horizonte de 20 (vinte) anos;
- Taxa de crescimento anual: 2% ao ano;

- Consumo: cota *per capita* de 150 L/dia/habitante;
- Reforço para a vazão do dia de maior consumo ($k_1 = 1,2$) – adução e reservação;
- Vazão da hora de maior consumo ($k_2 = 1,5$) – distribuição;
- Período de operação do sistema (produção e adução): 12 horas/dia.

Os povoados em estudo estão inseridos no domínio hidrogeológico de permeabilidade fissural caracterizado por rochas Complexo Canindé constituído por metarritmitos, metavulcânicas máficas a félsicas, metatufos e mármore, da Suíte Peraluminosa Xingó constituída por leucogranitos e granodioritos, feição migmatítica local e da Suíte Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova constituído por biotita hornblenda quartzo monzonitos a granitos. A permeabilidade fissural esta restrita as zonas afetadas por acidentes tectônicos, localmente associada a condicionamentos topográficos, hidrográficos e manto de intemperismo.

Levantamento no município de Pão de Açúcar realizado pela Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais CPRM, ano 2005 registrou 30 poços tubulares, 7 abandonados, 18 paralisados / não instalados e 5 operando. Somente em 2 constam dados de profundidade e nenhuma informação de vazão.

Com relação ao aspecto da qualidade de água somente em 9 poços há informações de sólidos totais dissolvidos STD sendo 8 no domínio hidrogeológico fissural Suíte Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova e 1 no domínio hidrogeológico fissural Suíte Peraluminosa Xingó.

Para a obtenção das populações de projeto (atual e final de plano) foram levantadas informações de campo durante visita técnica e levantamento topográfico semi-cadastral, além da adoção de uma taxa de crescimento de 2% ao ano, recomendada nos termos de referência. O Quadro 3.1 apresenta o resumo dos estudos populacionais, por localidade

Tabela 3.1 – População de Projeto

Município de Pão de Açúcar (06 localidades)				
Localidade	Sub Sistema	Coordenadas UTM SAD69 24L	População em 2009 (hab)	População em 2029 (hab)
1- São José	1	N 8929068, E 650429	148	220
2- Novo Gosto	1	N 8931441, E 648227	148	220
3- Boa Sorte	1	N 8931985, E 651585	158	235
4- Conceição	2	N 8925422, E 656253	117	174
5- Lajes	2	N 8927854, E 660228	260	386
6- Alemar	2	N 8926114, E 665197	219	326

4 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ALTERNATIVAS ESTUDADAS

4 - DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ALTERNATIVAS ESTUDADAS

4.1 – Diagnostico da Situação dos Serviços

Das seis localidades pertencentes ao município de Pão de Açúcar, nenhuma possui sistema de abastecimento de água, sendo necessário implantação de sistemas completos compostos de:

- captação de água bruta;
- tratamento completo;
- reservatório(s) de distribuição e
- redes de distribuição.

Nas seis localidades objeto do presente estudo não se verificam sistemas públicos de abastecimento de água.

A população se utiliza de sistemas alternativos para a obtenção de água, podendo-se citar: carros pipa, animais, cisternas, dentre outros. A água consumida pela população não apresenta qualquer sistema de tratamento, o que proporciona elevado risco de utilização de água contaminada. Verificam-se casos em que parcela da população é constrangida a buscar água em elevadas distâncias, fato que proporciona elevado custo à população.

4.2 – Alternativas Estudadas

Para solucionar o problema de abastecimento de água das 6 localidades em estudo foram avaliadas duas alternativas, sendo: captação de água por meio de poços tubulares profundos (sendo sistemas independentes, 1 para cada localidade) e por meio de captação de água superficial no Rio São Francisco (sistema integrado com a utilização de adutora de água interligando as localidades).

Das duas alternativas estudadas foi mais viável a de captação superficial.

Diante dessa situação avaliou-se, a possibilidade de utilização de água superficial, sendo que em função da intermitência na maioria dos mananciais existentes próximos à área de projeto haveria necessidade de implantação de barragem de regularização de vazão. Essa situação não ocorre somente no Rio São Francisco, sendo o manancial estudado, haja vista a não necessidade de construção de barragem de regularização de vazão e a proximidade com a área de estudo. Outra vantagem avaliada nessa alternativa é a possibilidade de utilização de sistema integrado para o abastecimento das localidades.

Segue a concepção do projeto que foi subdividido em dois sub-sistemas conforme a seguir.



Tabela 4.1 – Elementos da Concepção de Projeto

Sub Sistema 1

Localidades	Início do Plano - 2009						Final do Plano - 2009					
	População (hab.)	Per capita (L/hab/dia)	Operação do Sistema	Vazões dos Sistemas (L/s)			População (hab.)	Per capita (L/hab/dia)	Operação do Sistema	Vazões dos Sistemas (L/s)		
				Água Bruta	Água Tratada	Distribuição				Água Bruta	Água Tratada	Distribuição
São José	18	150	12	1,99	0,62	0,46	220	150	12	2,95	0,92	0,69
Novo Gosto	148	150	12		0,62	0,46	220	150	12		0,92	0,69
Boa Sorte	158	150	12		0,66	0,46	235	150	12		0,98	0,73
Total	454	-	-	1,99	1,9	1,41	675	-	-	2,95	2,82	2,11

Tabela 4.2 – Elementos da Concepção de Projeto

Sub Sistema 2

Localidades	Início do Plano - 2009						Final do Plano - 2009					
	População (hab.)	Per capita (L/hab/dia)	Operação do Sistema	Vazões dos Sistemas (L/s)			População (hab.)	Per capita (L/hab/dia)	Operação do Sistema	Vazões dos Sistemas (L/s)		
				Água Bruta	Água Tratada	Distribuição				Água Bruta	Água Tratada	Distribuição
Conceição	117	150	12	2,61	0,49	0,37	174	150	12	3,88	0,73	0,54
Lajes	260	150	12		1,09	0,81	386	150	12		1,61	1,21
Aleamar	219	150	12	2,61	0,91	-	326	150	12	3,88	1,63	1,02
Total	596	-	-	2,61	2,49	1,18	886	-	-	3,88	3,97	2,77

5 – UNIDADES PROJETADAS

5 – UNIDADES PROJETADAS

5.1 - Subsistema 1 – São José, Novo Gosto e Boa Sorte:

- ***Projeto de uma elevatória e de uma adutora de água bruta, para recalque da captação no Rio São Francisco até a ETA;***

A elevatória de água bruta (EAB), que abastecerá as três localidades, estará localizada sobre balsa flutuante, e recalcará água diretamente para a estação de tratamento, através de uma adutora em PEAD DN 75 mm, com extensão total aproximada de 700,00 m, que se estende desde a captação até a entrada da ETA. A cota de chegada de água bruta na ETA será de 24,50 m e terá pressão mínima de 20 mca. Serão utilizados para o recalque de água bruta, dois conjuntos motor-bomba, sendo um de reserva instalada. O funcionamento do sistema será automatizado. A bomba utilizada no recalque da água bruta será do tipo centrífuga multi-estágio com: vazão de 2,95 L/s, AMT: 43,88 mca, com motor trifásico com potência de 4 cv e 1720 rpm.

- ***Projeto de uma Estação de Tratamento de Água Compacta, pré-fabricada com capacidade 20 m³/h.***

A Estação de Tratamento de Água será do tipo pré-fabricada compacta com capacidade para 10 m³/h. O tratamento será do tipo convencional através de floco-decantadores ascendentes e dupla filtração. Esta unidade deverá ter as seguintes dimensões aproximadas para a sua base: 4,00 m x 5,00 m, com cota de terreno 24,50 m. A Estação de Tratamento pré-fabricada deverá possuir resistência química na parte em contato com a água, ainda na sua forma original, isto é, sem revestimentos protetores anticorrosivos, ao ataque de produtos químicos utilizados no tratamento de água, tal como o sulfato de alumínio, cloreto férrico e outros.

São requisitos básicos desta ETA: Possibilitar o controle visual de todas as etapas do tratamento; Ser de simples operação; Todo o fluxo hidráulico, internamente a ETA, deverá ser por pressão, dispensando também a necessidade de quaisquer equipamentos complementares para a lavagem dos filtros; Sistema transportável e modular, com possibilidade de remanejamento e relocação.

A unidade pré-fabricada será composta por: Dois dispositivos de mistura rápida para injeção de produtos químicos; Três bombas dosadoras sendo que uma será disponibilizada para a dosagem do sulfato de alumínio, enquanto as outras duas serão para aplicação de cal, uma na filtração e outra no tanque de contato; Três floco-decantadores de fluxo ascendente; Uma bomba para recalque da água de descarga de fundo para os floco-decantadores; Três filtros de areia de fluxo descendente.

Uma casa de química foi proposta, possuindo os seguintes compartimentos: Varanda com área de 3,91 m²; Controle e laboratório, sala que permite ao técnico a visualização de todo o laboratório com 2,94 m²; Vestiário / sanitários com 1,80 m²; Depósito de produtos químicos com 1,60 m²; Unidade de cloração com 4,83 m² e fluoração com 3,45 m², na própria casa de química, Sala de preparo de produtos químicos com 2,00 m² e Área

de circulação com 3,30 m². O sistema de cloração está interligado com o funcionamento da ETA, sendo o processo interrompido através de válvula solenóide.

O reservatório apoiado da ETA terá volume de 25 m³ e acumulará a função de tanque de contato e poço de sucção. A vazão de água de chegada a este reservatório será de 2,95 L/s, no final de plano. O nível d'água (NA), o nível do fundo (NF) e o nível do terreno (NT) deste reservatório serão respectivamente 28,30 m, 24,80 m e 24,50 m.

- **Projeto de três elevatórias e de uma adutora de água tratada, recalando do poço de sucção do Tanque de Contato da ETA aos reservatórios elevados das três localidades;**

Este subsistema deverá contar com três elevatórias de água tratada que, para tanto, irão utilizar a água do tanque de contato, também utilizado como poço de sucção.

As outras duas elevatórias serão responsáveis por levar água tratada até os reservatórios elevados responsáveis pela distribuição da água nas localidades. A EAT 1 recalcará água da ETA até o reservatório Volante e a EAT 2, por sua vez, irá levar água para os reservatórios elevados.

As características das três elevatórias se encontram na tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Características das elevatórias de água tratada do Subsistema 1

EAT	TRECHO	Q (L/s)	POT (cv)	RPM	AMT (mca)
1	Reservatório ETA ao CR Volante	2,82	40	3500	190
2	Reservatório ETA aos CRs São José, Novo Gosto e Boa Sorte	2,82	10	3500	77

A Adutora de Água Tratada (AAT) é constituída por dois trechos: trecho 1 da ETA ao reservatório Volante e trecho 2 do reservatório volante aos reservatórios elevados.

Tabela 5.2 – Características da AAT do Subsistema 1

TRECHO	MATERIAL	DN 50 mm	DN 75 mm	TOTAL (m)
1	PEAD	-	1.655,00	1.655,00
2	PEAD	2.288,00	2.330,00	4.618,00
TOTAL (m)		2.288,00	3.985,00	6.273,00

- **Projeto de um reservatório apoiado e três reservatórios elevados, com capacidade de 25 a 30 m³;**

Está prevista a instalação de um reservatório elevado em cada localidade e para o volante um reservatório apoiado, cujas capacidades estão descritas na tabela 5.3 a seguir.

Tabela 5.3 - Características dos reservatórios do Subsistema 1 para final de plano (2029)

Reservatório	Tipo	Vazão para Reservação (L/s)	Capacidade dos Reservatórios (m³)
Volante	Apoiado	2,82	25
São José	Elevado	0,92	2x 20
Novo Gosto	Elevado	0,92	2x20
Boa Sorte	Elevado	0,98	2x20

- **Projeto da rede de distribuição de água para as três localidades, incluindo as ligações prediais.**

A rede de distribuição foi calculada empregando-se o programa EPANET, cujo cálculo atende os parâmetros e critérios de projeto já foram especificados anteriormente. As perdas de carga foram calculadas pela fórmula Universal para condutos forçados. As vazões nas tubulações foram consideradas com base no número de habitantes a serem atendidos.

A Rede de Distribuição de Água proposta para é constituída por uma única zona de pressão. A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 50 m.c.a., e a pressão mínima, de 10 m.c.a. Valores de pressão estática superiores a máxima e da pressão dinâmica inferior à mínima podem ser aceitos, desde que justificados técnica e economicamente. As principais características das redes de distribuição são apresentadas na tabela 5.4 a seguir.

Tabela 5.4 - Características das redes de distribuição do Subsistema 1

LOCALIDADE	EXTENSÕES (m)			
	Q _{distribuição} (L/s)	DN 50 (PVC)	DN 75 (PVC)	TOTAL
São José	0,69	740,00	-	740,00
Novo Gosto	0,69	593,00	68,00	661,00
Boa Sorte	0,73	402,00	115,00	517,00
TOTAL	2,11	1.735,00	183,00	1.918,00

A Figura 5.1 a seguir mostra de forma resumida o subsistema 1

INSERIR FIGURA

5.2 - Subsistema 2 – Conceição, Lajes1, Lajes 2 e Alemar:

- ***Projeto de uma Elevatória e de uma Adutora de Água Bruta, para recalque da captação no Rio São Francisco até a ETA;***

A elevatória de água bruta (EAB), que abastecerá as três localidades, estará localizada sobre balsa flutuante, e recalcará água diretamente para a estação de tratamento, através de uma adutora em PEAD DN 100mm, com extensão total de 1.674,00 m, que se estende desde a captação até a entrada da ETA. A cota de chegada de água bruta na ETA será de 138,00 m e terá pressão mínima de 20 mca. Serão utilizados para o recalque de água bruta, dois conjuntos motor-bomba, sendo um de reserva instalada. O funcionamento do sistema será automatizado. A bomba utilizada no recalque da água bruta será do tipo centrífuga multi-estágio de eixo horizontal com: vazão de 3,88 L/s, AMT: 154,88 mca, com motor trifásico com potência de 20 cv e 3.500 rpm

- ***Projeto de uma Estação de Tratamento de Água Compacta, pré-fabricada com capacidade 15 m³/h.***

A Estação de Tratamento de Água será do tipo pré-fabricada compacta com capacidade para 15 m³/h. O tratamento será do tipo convencional através de floco-decantadores ascendentes e dupla filtração. Esta unidade deverá ter as seguintes dimensões aproximadas para a sua base: 6,00 m x 1,50 m, com cota de terreno 138,00 m. A Estação de Tratamento pré-fabricada deverá possuir resistência química na parte em contato com a água, ainda na sua forma original, isto é, sem revestimentos protetores anticorrosivos, ao ataque de produtos químicos utilizados no tratamento de água, tal como o sulfato de alumínio, cloreto férrico e outros.

São requisitos básicos desta ETA: Possibilitar o controle visual de todas as etapas do tratamento; Ser de simples operação; Todo o fluxo hidráulico, internamente a ETA, deverá ser por pressão, dispensando também a necessidade de quaisquer equipamentos complementares para a lavagem dos filtros; Sistema transportável e modular, com possibilidade de remanejamento e relocação.

A unidade pré-fabricada será composta por: Dois dispositivos de mistura rápida para injeção de produtos químicos; Três bombas dosadoras sendo que uma será disponibilizada para a dosagem do sulfato de alumínio, enquanto as outras duas serão para aplicação de cal, uma na filtração e outra no tanque de contato; Três floco-decantadores de fluxo ascendente; Uma bomba para recalque da água de descarga de fundo para os floco-decantadores; Três filtros de areia de fluxo descendente.

Uma casa de química foi proposta, possuindo os seguintes compartimentos: Varanda com área de 3,91 m²; Controle e laboratório, sala que permite ao técnico a visualização de todo o laboratório com 2,94 m²; Vestiário / sanitários com 1,80 m²; Depósito de produtos químicos com 1,60 m²; Unidade de cloração com 4,83 m² e fluoração com 3,45 m², na própria casa de química, Sala de preparo de produtos químicos com 2,00 m² e Área de circulação com 3,30 m². O sistema de cloração está interligado com o funcionamento da ETA, sendo o processo interrompido através de válvula solenóide.



O reservatório apoiado da ETA terá volume de 20 m³ e acumulará a função de tanque de contato e poço de sucção. A vazão de água de chegada a este reservatório será de 3,88 L/s, no final de plano. O nível d'água (NA), o nível do fundo (NF) e o nível do terreno (NT) deste reservatório serão respectivamente 141,80 m, 138,30 m e 138,00 m.

- **Projeto de quatro elevatórias e de uma adutora de água tratada, recalando do poço de sucção do Tanque de Contato da ETA aos reservatórios elevados das três localidades;**

A elevatória de água tratada (EAT), que abastecerá as três localidades, estará localizada na saída da ETA, após o tanque de contato, sendo que esse tanque servirá de poço de sucção para a referida elevatória, e recalcará água diretamente para cada um dos reservatórios localizados nas localidades a serem abastecidas. O subsistema em questão contará com 4 estações elevatórias de água tratada (EEAT) que interligarão os seguintes trechos:

Tabela 5.5 – Características das elevatórias de água tratada do Subsistema 2

EAT	TRECHO	Q (L/s)	POT (cv)	RPM	AMT (mca)
1	Reservatório ETA ao CR Conceição	0,73	0,25	3450	12,8
2	Reservatório ETA ao CR Volante	2,95	15	3500	124,5
3	CR Volante ao CR Lajes 1	0,66	0,25	3450	15,12
4	CR Volante aos CR Lajes 2 e CR Alemar	2,31	3	3500	46

A Adutora de Água Tratada (AAT) é constituída por dois trechos: trecho 1 da ETA ao reservatório Volante e trecho 2 do reservatório volante aos reservatórios elevados.

Tabela 5.6 – Características da AAT do Subsistema 2

TRECHO	MATERIAL	DN 40 mm	DN 50 mm	DN 75 mm	TOTAL (m)
1	PEAD	-	-	5.054,63	5.054,63
2	PEAD	658,00	2.754,00	2.425,00	5.837,00
TOTAL (m)		658,00	2.754,00	7.479,63	10.891,63

- **Projeto de seis reservatórios elevados, com capacidade de 20 m³;**

Está prevista a instalação de reservatórios neste subsistema cujas capacidades estão descritas na tabela 5.6 a seguir.

Tabela 5.7 - Características dos reservatórios do Subsistema 2 para final de plano (2029)

Reservatório	Tipo	Vazão para Reservação (L/s)	Capacidade dos Reservatórios (m³)
Conceição	Elevado	0,73	25
Volante	Apoiado	2,34	25
Lajes 1	Elevado	0,66	20
Lajes 2	Elevado	0,95	2x 20
Aleamar	Elevado	1,36	2 x 20

- **Projeto das redes de distribuição de água para as três localidades, incluindo as ligações prediais.**

A rede de distribuição foi calculada empregando-se o programa EPANET, cujo cálculo atende os parâmetros e critérios de projeto já foram especificados anteriormente. As perdas de carga foram calculadas pela fórmula Universal para condutos forçados. As vazões nas tubulações foram consideradas com base no número de habitantes a serem atendidos.

A Rede de Distribuição de Água proposta para é constituída por uma única zona de pressão. A pressão estática máxima nas tubulações distribuidoras deve ser de 50 m.c.a., e a pressão mínima, de 10 m.c.a. Valores de pressão estática superiores a máxima e da pressão dinâmica inferior à mínima podem ser aceitos, desde que justificados técnica e economicamente. As principais características das redes de distribuição são apresentadas na tabela 5.7 a seguir.

Tabela 5.8 - Características das redes de distribuição do Subsistema 2

LOCALIDADE	EXTENSÕES (m)			
	Q _{distribuição} (L/s)	DN 50 (PVC)	DN 75 (PVC)	TOTAL
Conceição	0,54	1.901,00	-	1.901,00
Lajes 1	0,50	6.040,00	-	6.040,00
Lajes 2	0,71	6.852,00	-	6.852,00
Aleamar	1,02	416,00	3.280,00	3.696,00
TOTAL	2,77	15.209,00	3.280,00	18.489,00

A Figura 5.2 a seguir mostra de forma resumida o subsistema 2

INSERIR FIGURA

6 – ESTUDOS AMBIENTAIS

6 – ESTUDOS AMBIENTAIS

6.1 – ASPECTOS LEGAIS E RECOMENDAÇÕES GERAIS

6.1.1 – Arcabouço Legal Relativo ao Meio Ambiente e Recursos Hídricos

O município de Pão de Açúcar não dispõe de um órgão ambiental que tenha como objetivos e finalidades planejar, coordenar e executar as ações necessárias ao controle ambiental no município, de forma sustentável e participativa, com vistas a garantir o bem estar e as necessidades das presentes e futuras gerações e compatibilizar a proteção dos recursos naturais, artificiais e culturais com crescimento econômico e justiça social. O município também não conta com uma Política Municipal de Meio Ambiente.

Em termos de legislação urbanística, a cidade de Barra do Ipanema também não conta com Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Rural, que abranja de maneira detalhada a área de projeto. Um dos objetivos definidos para o Plano Diretor é o de assegurar a sustentabilidade sócio-ambiental do município. Para tanto, estabelece-se diretrizes para elaboração da Política Municipal de Meio Ambiente e de Saneamento Ambiental, e define-se os limites urbano e rural e o macrozoneamento urbano e ambiental do município, dentre outras.

No âmbito estadual, o órgão licenciador é o Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM, composto por representações do governo estadual, do mercado e da sociedade civil. Na sua atividade licenciadora, o CEPRAM conta com o apoio técnico do Instituto do Meio Ambiente de Alagoas – IMA – AL, órgão executor da política ambiental, e da Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais - SEMARHN, órgão gestor da política ambiental estadual.

O IMA, O Órgão Ambiental de Alagoas, foi criado em 1975, por meio da Lei Estadual nº 3543 de 30.12.75. Seu nome inicial foi COORDENAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - CMA, e estava ligado ao gabinete do Secretário de Planejamento. Por meio da Lei Estadual nº 4986, de 16.05.88, sofreu sua primeira modificação, ascendendo em “status” e tomando a forma de Autarquia Estadual, com personalidade jurídica de direito público, com autonomia patrimonial, financeira e operacional. Tem jurisdição em todo o território alagoano e é responsável pela execução da política estadual de Meio Ambiente, essa entendida como o conjunto de normas, planos, programas e outros instrumentos de proteção ambiental.

O Instituto do Meio Ambiente - IMA, ao longo do tempo, busca a observância da legislação ambiental e a educação e conscientização da comunidade quanto à necessidade de zelar pelos recursos naturais e pela melhoria da qualidade de vida, estando inserido no SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente, na condição de Órgão Seccional.

A partir da edição da Lei Delegada Nº 32, de 23 de Abril de 2003, que criou e disciplinou a estrutura da Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais - SEMARHN, o IMA passou a ter



vinculação com essa nova Secretaria, mantendo, entretanto as características originais de Autarquia com autonomia administrativa.

A Constituição do Estado, em seu Título I, artigo 2º inciso VIII, dispõe:

“Art. 2º - É finalidade do Estado de Alagoas, guardadas as diretrizes estabelecidas na Constituição Federal, promover o bem-estar social, calcado nos princípios de liberdade democrática, igualdade jurídica, solidariedade e justiça, competindo-lhe, especialmente:

VIII – proteger o meio ambiente, zelando pela perenização dos processos ecológicos e pela conservação da diversidade e da integridade das espécies;”

O Capítulo V da referida constituição trata especificamente do Meio Ambiente, estabelecendo que a atividade econômica e social deva se conciliar com a proteção ambiental, devendo a utilização dos recursos naturais ser feita de forma racional, visando à preservação das espécies. De acordo, ainda, com a Constituição Estadual, cabe ao Estado promover o zoneamento de seu território, definindo diretrizes gerais para sua ocupação, inclusive para as questões inerentes à disposição de resíduos sólidos, de esgotos domésticos e industriais. Deverá, ainda, coordenar o inventário e o mapeamento das coberturas florestais, para a adoção de medidas especiais para sua proteção. Destaca-se que esta legislação prevê a obrigatoriedade do Estado de promover a recuperação da vegetação nativa nas áreas protegidas por lei, ficando os infratores sujeitos às penalidades cabíveis, além de promover a educação ambiental nos diferentes níveis de ensino que mantiver, bem como a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Analisando-se a legislação estadual, constata-se que ela não apresenta aspectos mais restritivos que a legislação federal, portanto, os procedimentos legais ambientais seguem as recomendações estabelecidas no arcabouço legal federal, o qual se fundamenta, dentre outras, nas seguintes legislações:

- Lei nº 6.938, de 31/08/1981, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA;
- Lei nº 9985, de 18/07/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC;
- Lei nº 4.771, de 15/09/1965, que estabelece o Código Florestal, regulamentada pelas Resoluções CONAMA nº 302 e nº 303/2002;
- Lei nº 9.605, de 12/02/1998, denominada Lei de Crimes Ambientais;
- Resolução CONAMA nº 001, de 23/01/1986, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental, bem como as atividades que devem ter licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997, que estabelece as regras e etapas para o licenciamento ambiental e quais as atividades potencialmente poluidoras sujeitas ao licenciamento.
- Resolução CONAMA nº 05 de 15/06/88, que obriga o licenciamento ambiental de sistemas de esgotos sanitários.



Em relação à situação atual de licenciamento ambiental do sistema de abastecimento de água ora projetado, verifica-se que o mesmo não possui licença de operação, uma vez que deverá ser implantado em sua totalidade. Sendo assim, torna-se necessário providenciar o licenciamento ambiental das unidades do sistema de abastecimento de água.

Entretanto, tendo em vista o pequeno porte do sistema tem-se a possibilidade de obtenção de dispensa de licenciamento, que deverá ficar a cargo da empresa responsável pela sua implantação, no caso a CODEVASF. Caso seja necessário o licenciamento ambiental serão observadas as condições fixadas na Resolução CONAMA 237/97 que pela amplitude dos impactos ambientais o nível é reduzido, a delegação ficará em nível Estadual.

De acordo com a Artº. 8º da resolução acima citada, caso seja necessário, deverá ser providenciadas as seguintes licenças:

Licença Prévia (LP)

Como se admite que o sistema de abastecimento de água para as localidades inseridas no projeto e pertencentes ao município de Pão de Açúcar é viável ambientalmente, haja vista os impactos negativos serem muito inferiores se comparados com os positivos, está sendo solicitada a emissão da LP.

Licença de Instalação (LI)

Com base nas exigências formuladas na LP e na conclusão e aprovação pela CODEVASF do projeto básico e com a confirmação da viabilidade ambiental dos sistemas de abastecimento de água para as localidades desse município será providenciada a LI e, por conseguinte as obras previstas no projeto básico poderão ser licitadas.

Licença de Operação (LO)

Está prevista a colocação do sistema construído em carga em 2010 atendendo a população atual de cada localidade e sua projeção populacional para o ano 2029. É necessário que todos os condicionantes previstos nas licenças anteriores sejam cumpridos e sejam observadas as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação dos sistemas. Essa providência será efetuada pela própria CODEVASF, já que no termo de referência não consta como obrigação dessa consultora.

6.1.2 – Documentação Necessária para Solicitação das Licenças Ambientais

Licença Prévia



- Requerimento de solicitação de licença, conforme modelo fornecido pelo IMA;
- Planta do município com a localização do empreendimento (escala 1:50.000 ou 1:100.000);
- Certidão de conformidade de uso e ocupação do solo, emitida pela Prefeitura Municipal;
- Prova documental de propriedade da área pretendida ou declaração (com registro no cartório), do proprietário autorizando a realização da atividade;
- Memorial descritivo do empreendimento;
- Concepção básica do sistema de abastecimento de água;
- Comprovante de pagamento do custo de análise.

Licença de Instalação

- Requerimento de solicitação de licença, conforme modelo fornecido pelo IMA;
- Cópia da publicação do pedido da LO;
- Outorga prévia da Superintendência de Recursos Hídricos (SRH) e/ou da ANA;
- Comprovante de pagamento do custo de análise.

Licença de Operação

- Requerimento de solicitação de licença, conforme modelo fornecido pelo IMA;
- Cópia da publicação do pedido da LI;
- Outorga prévia da Superintendência de Recursos Hídricos (SRH) e/ou da ANA;
- Comprovante de pagamento do custo de análise.

6.1.3 – Outorga

A outorga é emitida obedecendo ao Decreto Estadual nº 06 de 23/01/01 e a modificação através do Decreto nº 170 de 30/05/01.

Como para o presente município as localidades necessitam de vazões superiores a 1000 L/h, será necessário a solicitação de outorga.

O manancial escolhido como melhor alternativa para o abastecimento das localidades é o Rio São Francisco e como esse é de domínio Federal, a entidade responsável é a ANA – Agência Nacional de Águas.

A documentação necessária é a seguinte:

- Descrição e croqui do sistema de abastecimento;
- Estudo de alternativas para o abastecimento público. Informar a existência de fontes alternativas;



- Justificativa do consumo per capita;
- Estudo populacional para o período compreendido entre o ano base para a população atual até o fim de plano;
- Descrição da forma de disposição dos efluentes da ETA;
- Descrição de possíveis interferências a outros usuários decorrentes das derivações a serem implantadas;
- Descrição do sistema de coleta, tratamento e lançamento de esgotos.

Para o nosso caso todas essas informações constarão do relatório de projeto e está sendo solicitada a emissão da outorga.

6.2 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

Conforme descrito anteriormente, o sistema de abastecimento de água das comunidades de Barra do Ipanema deverá ser implantado sempre às margens de rodovias (vicinais) e em áreas urbanas, excetuando-se a captação de água que deverá ser executada às margens do Rio São Francisco. Entretanto, é importante salientar que as intervenções previstas na captação são reduzidas e ocorrerão em área que já apresenta ação antrópica e que a implantação dessa unidade servirá como mais um instrumento para minimizar a ocupação das margens do rio.

De acordo com o Código Florestal e a Resolução CONAMA nº 303, de 20/03/2002, são consideradas APPs as áreas situadas:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de 30 (trinta) metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;

...

II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;

...

III - ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de 30 (trinta) metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;

IV - em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;

...

VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;

...

IX - nas restingas: a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima; b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues;



X - em manguezal, em toda a sua extensão;

XI - em duna”

Não foi possível detectar qualquer unidade de conservação ou áreas legalmente protegidas nas áreas onde ocorrerão intervenções em função da implantação do sistema de abastecimento de água, excetuando-se a captação, e como já descrito, os impactos serão diminutos.

6.3 – ASPECTOS LEGAIS RELACIONADOS AO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E CULTURAL

A preservação de sítios e monumentos do patrimônio histórico e cultural deverá receber cuidados especiais, devendo ser atendida a legislação pertinente e obtida a autorização necessária antes da fase de implantação do empreendimento.

Durante a fase de execução, deverá ser executados, por equipe especializada, serviços de pesquisa do patrimônio arqueológico e, quando necessário, resgate do patrimônio arqueológico.

Dentre outras, destacam-se as seguintes legislações pertinentes:

- Decreto – Lei nº 25/1937 - Organiza a proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional;
- Lei Federal nº 3.924/1961 - Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Portaria IPHAN nº 07/1988 - Trata da autorização para realização de levantamentos arqueológico;
- Portaria IPHAN nº 230/2002 - Trata de levantamentos arqueológicos de campo para obtenção de licenças ambientais.

6.4 – OBJETIVOS SÓCIO-AMBIENTAIS DO PROJETO

No âmbito do Projeto de abastecimento de água de comunidades rurais em Barra do Ipanema/AL, o empreendimento concebido pretende contribuir para os seguintes objetivos:

- melhoria da qualidade de vida da população (conforto e bem-estar), especialmente da população de baixa renda, devido à oferta de água tratada em quantidade e qualidade adequada;
- redução de doenças de veiculação hídrica;
- melhoria da prestação dos serviços e da operacionalidade do sistema, por meio da implantação do sistema de abastecimento de água e da estruturação de um operador regularmente instituído.

6.5 – RECOMENDAÇÕES SEGUIDAS NA FORMULAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA



Para formulação das alternativas foram definidas algumas recomendações, as quais estão fundamentadas nos seguintes aspectos: i) atendimento aos requisitos legais ambientais e urbanísticos; ii) atendimento aos objetivos do projeto; iii) mitigação dos impactos ambientais negativos decorrentes da implantação e operação do empreendimento. São elas:

- Respeitar as UCs, APPs e áreas de fragilidade ambiental, minimizando as interferências do empreendimento com essas áreas;
- Respeitar restrições definidas em macrozoneamento ambiental e urbano, porventura existente do município;
- Minimizar interferências com as áreas tombadas pelo IPHAN;
- Minimizar as alterações qualitativas e quantitativas sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos;
- Minimizar a relocação de moradores por interferências com o empreendimento;
- Adotar soluções que minimizem os potenciais impactos ambientais negativos decorrentes da fase de implantação do empreendimento (movimento de terra; erosão, carreamento de sólidos e assoreamento de corpos d'água; geração de poeira e ruídos; transtorno aos veículos e pedestres, etc.);
- Adotar soluções que minimizem os potenciais impactos ambientais negativos da fase de operação do empreendimento (minimização da geração de resíduos líquidos, sólidos e gasosos; riscos de extravasamentos; consumo de energia, etc.);
- Adotar soluções que visem simplicidade, robustez e confiabilidade operacional;
- Adotar soluções que contribuam para a recuperação e preservação de áreas de proteção e de interesse ambiental.

6.6 – AVALIAÇÃO SÓCIO-AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

Conforme descrito nos estudos de concepção, tendo vista as características do solo das áreas de projeto e da baixa capacidade do manancial subterrâneo, além da presença de sais em teores elevados nos mananciais subterrâneos e da intermitência dos cursos d'água existentes nas proximidades da área de projeto, excetuando-se o Rio São Francisco, visualizou-se apenas uma alternativa tecnicamente viável para o atendimento da área de projeto.

Diante desse quadro, pode-se concluir que a implantação de um novo sistema de abastecimento de água a partir de captação no Rio São Francisco é a melhor alternativa para o abastecimento da área de projeto.

Verificou-se, também, que é necessário prever a estruturação de prestador de serviços regularmente instituído para que haja continuidade da operação do sistema e manutenção adequada das unidades a serem implantadas de forma que o sistema de abastecimento atinja padrões de eficiência técnico e operacional adequados, além de propiciarem benefícios consideráveis em termos de economia de energia e condições de trabalho para os funcionários.



Dessa forma, foi concebida uma alternativa para o sistema de abastecimento de água prevendo-se os serviços abaixo relacionados:

Controle de Perdas: instalação de medidores em pontos específicos do sistema e micromedição até o alcance de 100% de hidrometração.

Sistema de Distribuição: projetar as unidades evitando-se pressões elevadas (que proporcionam perdas significativas) e reduzidas (que proporcionem interrupção no abastecimento de água em determinados horários do dia).

Sistema produtor: Implementação das instalações civis, elétricas e mecânicas das estações elevatórias e tratamento e automação das interligações com os reservatórios, implantando mecanismos de controle de vazão e de pressão.

Analisando-se os impactos ambientais associados aos serviços propostos podem ser feitas as seguintes constatações:

- Os serviços relacionados ao controle de perdas são considerados imprescindíveis, tendo em vista os benefícios que poderão gerar, tais como a possibilidade de garantia da oferta de água resultante da economia de água tratada e de aumento da receita para o prestador de serviços, garantindo a viabilidade econômica do sistema ao longo do período de operação. A execução desses serviços está inserida na execução dos serviços relacionados ao sistema distribuidor. O impacto ambiental na fase de implantação resultante dessa atividade pode ser classificado como negativo e irrelevante, enquanto que na fase de operação os impactos são classificados como positivo e relevante, uma vez que irá contribuir para o uso adequado de recurso hídrico;
- Os serviços relacionados ao Sistema Distribuidor também se mostram necessários e irão possibilitar melhoria na qualidade do abastecimento da população. De um modo geral, os impactos ambientais relacionados à fase de implantação são considerados negativos e irrelevantes por se tratarem de obras pontuais e/ou de pequeno porte, enquanto que os impactos ambientais decorrentes da fase de operação são classificados como positivos e relevantes.
- Para os serviços relacionados à implantação das estações elevatórias do sistema produtor (de água bruta e tratada), valem os mesmos comentários das unidades do sistema distribuidor;
- No que se refere ao Sistema Produtor, verifica-se que a obra de implantação da ETA possibilitará disponibilidade hídrica de água potável à população de projeto. Em relação ao impacto ambiental dessas obras na fase de implantação, predominam os impactos negativos irrelevantes, entretanto, dada a localização da obra, poderá ocorrer pequenos impactos ambientais sobre a fauna e flora próximas às margens do Rio São Francisco. Há também impactos ambientais negativos com a geração e disposição de lodo na ETA, mas que será mitigado com o correto manuseio e destinação final. Destaque-se que a ETA deverá ser dotada de unidade de armazenamento de água de lavagem para

a sua evaporação.

- Na fase de operação, o impacto do sistema produtor é predominantemente positivo e relevante, especialmente sobre o meio socioeconômico, em virtude da maior disponibilidade de água tratada para a população. Em relação ao meio biótico, o impacto do empreendimento é classificado como positivo de baixa importância, uma vez que a área de inundação do rio relativa ao nível máximo da estação elevatória de água já se encontra desmatada e descaracterizada de sua fitofisionomia original, sendo recomendável manter as alterações já efetivadas naquele ecossistema.

Diante do exposto, verifica-se que os serviços relacionados ao Controle de Perdas, ao Sistema Distribuidor e às elevatórias e tratamento do Sistema Produtor são serviços usualmente realizados nos sistemas de abastecimento de água, que visam a sua otimização e manutenção, e irão gerar impactos ambientais positivos importantes. Os impactos ambientais negativos decorrentes de sua implantação podem ser mitigados por meio da adoção de medidas adequadas. Não se vislumbram alternativas que alterem os impactos ambientais decorrentes da sua implantação, sejam positivos ou negativos.

Alternativamente, avaliou-se a possibilidade de utilização no sistema produtor de poços subterrâneos. A implantação dessa alternativa apresenta um elevado risco ambiental, dado o desconhecimento da situação atual do aquífero subterrâneo, especialmente no que se refere a sua capacidade hídrica e a presença de elevados teores de sais em poços implantados em áreas próximas.

Nos poços profundos existentes não há medidores de nível e controle de horas de funcionamento, impossibilitando uma avaliação do comportamento do aquífero e da garantia da manutenção da oferta de água ao longo do período do projeto. As informações relativas à qualidade da água do aquífero subterrâneo, apesar de escassas permitem inferir que há elevado risco de se obter água imprópria para o consumo devido aos elevados teores de sais e conseqüentemente a necessidade de se implantar unidades de dessalinização. Outro aspecto negativo dessa alternativa é a necessidade de implantação de mais de uma unidade de tratamento, fato que proporciona maior risco operacional e necessidade de maior quantidade de mão de obra qualificada para a operação e manutenção.

Outra questão observada em campo é a falta de proteção sanitária dos poços existentes, tanto a área de proteção (área circular de 30 m de raio), quanto à proteção de passeio cimentado.

Pelos motivos expostos torna-se difícil assegurar que um sistema produtor fundamentado por captações de água subterrânea atenda aos requisitos necessários de qualidade e de quantidade de água durante o período de projeto.

6.7 – PROGRAMAS SÓCIO-AMBIENTAIS PROPOSTOS



Este item tem por objetivo apresentar os programas de monitoramento, de caráter institucional ou operacional, necessários ao acompanhamento dos resultados e benefícios associados ao sistema concebido. Tais programas têm por objetivo complementar o empreendimento nos aspectos sócio-ambientais visando maior sustentabilidade da solução proposta e a mitigação de seus potenciais impactos ambientais negativos.

As obras previstas para o sistema de abastecimento de água são de pequeno porte e seus impactos ambientais são pouco significativos. Dessa forma, não foi previsto programas de monitoramento ou medidas mitigadoras adicionais para a fase de execução de obras, mas apenas as recomendações apresentadas em item subsequente.

De acordo com os projetos básicos e as intervenções propostas para o sistema de abastecimento de água constata-se que o foco das ações propostas é a garantia de perdas reduzidas de água, sejam elas físicas ou não físicas. Dessa forma, não é necessário prever programas relacionados a esse aspecto, uma vez que as obras e ações de caráter institucional já deverão ser contempladas com a implementação do sistema.

Para as obras do sistema de abastecimento de água não foram observadas interferências com unidades residenciais ou comerciais, portanto, não sendo previsto nenhum reassentamento de famílias.

A seguir, estão apresentados os programas sócio-ambientais propostos.

Programa de Supervisão Ambiental das Obras

Objetivo: monitorar e controlar as atividades causadoras de impactos ambientais, bem como a implementação das medidas mitigadoras previstas. Recomenda-se que o programa preveja a participação de técnicos do prestador de serviços que será responsável pela operação do sistema, como forma de incorporar melhores práticas ambientais nas atividades do prestador. Este custo já está incorporado ao custo da CODEVASF.

Prazo: em todo período de implantação

Programa de Monitoramento da Qualidade da Água dos Mananciais Produtores

Objetivo: monitorar a qualidade da água do manancial produtor responsável pelo sistema de abastecimento projetado e verificar os resultados com a capacidade da estação de tratamento a ser implantada. Envolve a coleta, a realização das análises e a avaliação dos resultados obtidos frente à legislação ambiental vigente. Foi previsto o monitoramento do manancial superficial (Rio São Francisco).

Caso os custos para essa atividade sejam muito elevados, pode-se buscar a celebração de consórcios com fim específico, envolvendo prestadores de serviços existentes nas proximidades, ou até mesmo



firmar contrato com empresa que apresente capacidade técnica para execução desse monitoramento, como por exemplo a CASAL e/ou SAAE's existentes em área próximas.

Prazo: durante todo período de alcance do projeto.

Programa de Educação Sanitária e Ambiental

Objetivo: sensibilizar, conscientizar e orientar, utilizando meios de comunicação de massa e folhetos explicativos, toda a população a ser beneficiada com o projeto para os aspectos sanitários e ambientais envolvidos nos sistemas de abastecimento de água, com foco na redução do desperdício de água, no uso correto dos sistemas de abastecimento de água, bem como na importância do saneamento para melhoria das condições de saúde e para a preservação do meio ambiente. O programa deve ter outra vertente voltada ao público interno do prestador de serviços, visando promover a melhoria da gestão ambiental do referido prestador. Este programa será de responsabilidade do operador do sistema.

Prazo: durante todo período de alcance do projeto.

6.8 – RECOMENDAÇÕES GERAIS

Complementarmente aos programas anteriormente propostos, ressaltam-se algumas ações que irão contribuir para alcance dos objetivos do Projeto.

- Proporcionar uma estrutura organizacional adequada ao prestador de serviços visando evitar possíveis deficiências em áreas específicas que possam comprometer a prestação dos serviços, como, por exemplo, existência de funcionários habilitados e em número adequado em todos os setores de manutenção, suprimento de materiais e gestão ambiental.
- A Prefeitura Municipal de Pão de Açúcar deve promover esforços no sentido de resguardar as áreas de interesse ambiental da pressão antrópica, seja por meio da expansão urbana, seja por meio de atividades de extração de recursos naturais ou atividades potencialmente poluidoras. Recomenda-se, ainda, promover o cercamento das áreas operacionais e a intensificação da FISCALIZAÇÃO.
- Providenciar a Licença de Operação para o Sistema Produtor a ser implantado.

6.9 – CONDICIONANTES AMBIENTAIS

Este item tem como objetivo dar informações orientativas e fixar as condições ambientais que devem ser seguidas quando da implantação do sistema de abastecimento ora projetado.

É importante destacar que as presentes recomendações são passíveis de alterações em decorrência de alterações na legislação ambiental brasileira, e não substituem ou complementam qualquer outra exigência porventura existente ou que venha a existir nas licenças ambientais específicas para os serviços, concedidas



pelos órgãos ambientais em todos os níveis da administração pública, sendo que essas outras exigências deverão compor as presentes recomendações.

6.9.1 – Regras Ambientais para a Construção de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

A maior parte dos impactos ambientais provenientes de obras de construção de sistemas de abastecimento de água (incluindo barramentos) e de esgotamento sanitário pode ser evitada pela adoção de métodos e técnicas de engenharia adequados. Isso ocorre, em geral, para todos os impactos que se referem à fase de implantação. Em função do pequeno porte da obra, alguns impactos podem apenas ser compensados.

Os itens a seguir apresentam ações que as empresas construtoras deverão adotar durante a implantação das obras. Estas ações deverão constar dos editais de licitação das obras.

6.9.1.1 – Contratação de Pessoal

- Durante o cadastro e seleção de pessoal, deverá ser dada prioridade aos trabalhadores da região da área de influência do empreendimento, o que contribuirá para minimizar o índice de desemprego da região.
- As informações quanto ao cadastramento de pessoal, deverá ser claras, quanto ao tipo de serviço oferecido, número de vagas por categoria, grau de instrução e temporalidade das obras, o que evitará que um grande número de interessados se desloque para o local, sem que preencha os requisitos necessários. Tal medida minimizará expectativas da população de trabalhadores.
- Os responsáveis pela obra deverão passar aos trabalhadores informações corretas sobre o empreendimento, principalmente no que se refere à temporalidade dos serviços ofertados.
- Quanto às adversidades diretas aos trabalhadores na obra, recomenda-se o cumprimento das normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, especificamente quanto à proteção do trabalhador e do ambiente de trabalho, com os cuidados a seguir citados.

6.9.1.2 – Adoção de Normas de Segurança no Trabalho

Durante a execução das obras de engenharia os riscos de acidentes com operários e a população são relativamente elevados, requerendo a adoção de regras rigorosas de segurança no trabalho. A EMPREITEIRA deverá dar palestras ilustrativas, educando os operários a seguirem regras rigorosas de segurança, esclarecendo-os sobre os riscos a que estão sujeitos e estimulando o interesse destes pelas questões de



prevenção de acidentes. Tal medida visa evitar não só prejuízos econômicos, como também a perda de vidas humanas. Entre os cuidados a serem seguidos com relação à segurança pode-se citar os seguintes:

- Munir os operários de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de serviço, os quais devem estar em perfeitas condições de manutenção de acordo com as recomendações dos fabricantes;
- Dotar os operários de proteção apropriada (capacetes, cintos de segurança, óculos, luvas, botas, capas, abafadores de ruídos, etc.), e tornar obrigatório o seu uso;
- Instruir os operários a não deixarem ferramentas em lugares ou posições inconvenientes, advertindo-os para que pás, picaretas e outras ferramentas não permaneçam abandonadas sobre montes de terras, nas bordas de valas, sobre escoramentos, ou qualquer outro local que não seja o almoxarifado, nem mesmo durante a hora do almoço;
- Evitar o mau hábito de deixar tábuas abandonadas sem lhes tirar os pregos. São comuns os registros de problemas de saúde, devido infecção por tétano, causados por acidentes envolvendo pregos oxidados;
- Zelar pela correta maneira de transportar materiais e ferramentas;
- Evitar o uso de viaturas com os freios em más condições ou com pneus gastos além do limite de segurança, pois podem advir perdas de vidas por atropelamentos ou batidas;
- Atentar para a segurança com os pedestres nas áreas em que a obra se desenvolver próximo a residências, cercar todas as valas em que a situação local exigir, utilizando passarelas para as residências e sinalização noturna adequada;
- Alertar sobre os riscos de fechamento do escoramento das valas escavadas na área, podendo ocorrer soterramento, com perdas de vidas humanas;
- Advertir quanto ao possível solapamento dos taludes em valas cheias d'água, podendo ocorrer danos às pessoas por afogamento;
- Sinalização noturna a ser feita nas cabeceiras das valas e ao longo destas;
- Colocar placas e cavaletes de aviso a fim de evitar acidentes com veículos;
- Efetuar a estocagem de material e de ferramentas nos depósitos de tal maneira que permita a perfeita circulação no almoxarifado, sem se confundir. Devem-se evitar ferramentas sobrando das prateleiras e quando isso for impossível, deve-se adotar uma precaução mínima de segurança através de placas, bandeiras ou qualquer outro sinal indicativo;
- Estabelecimento de sinalização de trânsito nas áreas de aproximação das obras, nas vias de acesso e nos pontos de intersecção com outras vias, de modo a evitar acidentes com veículos.

A EMPREITEIRA deve manter os operários sempre vacinados contra doenças infecciosas, tais como tétano, febre amarela e febre tifóide. E alertá-los a efetuarem, após o serviço, a higiene pessoal com água e sabão em abundância, como forma de combater as dermatoses. Deve, também, efetuar um levantamento prévio das condições da infra-estrutura local do setor saúde, de modo a agilizar o atendimento médico dos operários, no caso de ocorrerem acidentes. Deve, ainda, promover treinamentos sobre o uso e o manuseio de explosivos,



além de adotar os procedimentos preconizados pelo Ministério do Exército para armazenamento e manipulação desses materiais. Além disso, por ocasião da detonação de explosivos devem ser respeitados os horários de silêncio, avisar a população através do uso de sirenes e bandeirolas, interditar estradas e estabelecer um perímetro de segurança mínimo entre o local dos desmontes e pontos vulneráveis.

Caso aconteça acidente que contamine o solo, a porção deste será retirada, na presença da FISCALIZAÇÃO, com retro-escavadeira e, se for o caso, com caminhão caçamba, e disposto em área a ser determinada pela mesma.

6.9.1.3 – Aquisição de Materiais e Equipamentos

Para esta ação são propostas medidas de caráter preventivo e corretivo sendo de responsabilidade da empresa executora da obra.

- Procurar adquirir substâncias minerais (pedras, areias e argilas) de mineradores que possuam áreas legalizadas quanto aos aspectos minerário e ambiental, e que desenvolvam planos de controle ambiental em seus empreendimentos, visando evitar a degradação do ambiente explorado, evitando adquirir materiais pétreos provenientes de lavras clandestinas.
- Utilizar sempre que possível material de construção civil procedente do próprio município do empreendimento, assegurando o retorno econômico para a região.
- Recuperar as superfícies degradadas, durante a mobilização de equipamentos pesados para a área de influência direta do projeto. Considerando-se que alguns equipamentos provocam instabilidade das superfícies das vias públicas, principalmente daquelas que se encontram em leito natural, deve-se fazer investigações para identificar a ocorrência de processos degradativos, visando a tomada de decisões em tempo hábil.
- Fazer o controle de erosão e assoreamento, nas vias de acesso em leito natural utilizadas durante a ação.

6.9.1.4 – Sinalização de Vias Públicas e Desvios de Tráfego

A fase de implantação das obras de sistemas de saneamento, sobretudo da rede de distribuição e da rede coletora, requer a abertura de valas nas calçadas e ao longo das ruas, provocando a interrupção total ou parcial do trânsito de veículos. Visando causar, o mínimo possível de inconvenientes à população local, inclusive às atividades comerciais e de serviços, recomenda-se a implementação de sinalização adequada e de desvios temporários de tráfego. A presente medida deverá ser efetivada pela EMPREITEIRA, sempre levando em conta as orientações do DETRAN – Departamento de Trânsito, o DER ou Prefeitura.

- A sinalização deve advertir o usuário da via pública quanto a existência da obra, delimitar seu contorno,



bem como ordenar o tráfego de veículos e pedestres.

- A sinalização deverá compreender dois grupos de sinais, quais sejam: sinalização anterior à obra e sinalização no local da obra.
- A sinalização anterior à obra deverá advertir aos usuários da via sobre a existência das obras, desvios de tráfego e ainda canalizar o fluxo de veículos e pedestres de forma ordenada.
- A sinalização no local da obra deverá caracterizar a obra e isolá-la com segurança do tráfego de veículos e pedestres. Para tanto deverá ser utilizados tapumes para o fechamento total da obra, barreiras para o fechamento parcial da obra, grades de proteção, e sinalização para orientação e proteção dos pedestres.
- Sinalização complementar deverá ser colocada, visando auxiliar o conjunto de sinais convencionais, destacando-se placas de desvio de tráfego, placas de fechamento de vias, indicação de obras nas vias transversais, atenção à mão dupla, devendo todas estas placas indicar a distância em metros até a obra.
- Colocar dispositivos em pontos estratégicos de grande visibilidade destinados a proteger operários, transeuntes e veículos durante a execução das obras, ressaltando-se que estes dispositivos devem apresentar sempre boas condições de uso.
- Ao final da implantação de trechos da obra ou da obra total, todos os dispositivos de sinalização utilizados deverão ser recolhidos do local.

6.9.1.5 – Limpeza da Área

A ação de limpeza do terreno é de curta duração, sendo as medidas mitigadoras de caráter preventivo, cuja duração é equivalente a execução da referida ação. A adoção das medidas deverá ficar a cargo da EMPREITEIRA.

- Realizar esta operação somente quando forem iniciadas as obras de construção civil, uma vez que o terreno se constitui de materiais arenosos, susceptíveis a erosão.
- A limpeza do terreno deverá ser executada somente dentro da área do projeto.
- As reservas que constituem áreas de interesse ambiental, localizadas no entorno da área do empreendimento devem ter seus componentes bióticos e abióticos preservados.
- Sempre que possível conservar a cobertura vegetal de médio a grande porte que ocorre nas margens das vias públicas.
- Durante os trabalhos evitar acidentes que possam comprometer a cobertura vegetal das áreas de entorno, como incêndios, derramamento de óleos e disposição de materiais incompatíveis (entulhos de construção).
- Com relação a incêndios, o responsável pela obra deverá manter os operários preparados para o combate a incêndios, no sentido de evitar perdas da cobertura vegetal da área de entorno (quando



próxima a reservas).

- É recomendável, sempre que possível, a execução desta ação de limpeza da área, de forma manual, entretanto, se for realizada de forma mecanizada, deverá ser feita previamente manutenção e regulagem dos equipamentos, visando evitar emissão abusiva de ruídos e gases, bem como o derramamento de óleos e graxas.
- Evitar a incineração dos restos vegetais.
- Os trabalhadores envolvidos com a operação deverão utilizar equipamentos de Proteção individual compatíveis com os trabalhos a serem executados.

6.9.1.6 – Escavações e Movimentação de Terra

- Dispor ordenadamente as pilhas dos materiais escavados nas valas e reutilizar ao máximo o material escavado como reaterro.
- Fazer o lançamento das águas escoadas das valas pelo sistema de rebaixamento do lençol caso necessário, através de mangueiras até a local adequado definido, em conjunto com a FISCALIZAÇÃO não deixando escoar água pela via pública.
- Quando da utilização de materiais carreáveis pelos ventos ou águas pluviais (se a obra ocorrer durante o período chuvoso), deve-se sempre que possível fazer a umectação do material ou preparar as misturas em ambientes fechados.
- Não armazenar tubulações no local da obra, devendo as mesmas somente ser deslocadas para o local, quando de sua utilização efetiva e tamponar cada extremidade de trecho de tubulação instalado, para evitar a entrada de materiais ao interior dos tubos.
- Nos locais onde ocorrerão escavações e movimentações de terra, a população deverá ser informada antecipadamente, o que poderá ser feito através de placas colocadas no local, informando sobre o início e a conclusão da ação.
- Os equipamentos utilizados durante a ação deverá ser regulados freqüentemente para evitar a emissão abusiva de ruídos e poeiras.
- Os trabalhos que possam gerar ruídos devem ser executados em período diurno, devendo-se evitar domingos e feriados, como forma de minimizar os incômodos à população.
- Os materiais terrosos extraídos das escavações deverão ficar expostos nas adjacências do local escavado, entretanto, atenção especial deverá ser dada quanto a disposição deste material no sentido de facilitar a operacionalização da obra, bem como de obstruir o mínimo possível as vias públicas, visando facilitar a movimentação de moradores locais.
- Todo o material resultante das escavações deverá ser mantido na área, para manejo após a locação das tubulações, contudo, após regularizar topograficamente os locais escavados, o excedente deverá ser transportado para áreas de aterro ou de bota fora.
- Sempre que os terrenos a ser escavados se mostrarem instáveis, deverá ser feitas a proteção do local com a colocação de escoras.



- As áreas em atividade deverá ser vigiadas no período noturno e nas horas de descanso com o objetivo de evitar acidentes com estranhos, principalmente crianças.
- Os serviços de escavação deverá ser acompanhados e orientados por nivelamento topográfico, o que deverá prevenir a retirada de material além do necessário.
- A área de bota-fora deverá ser autorizada pelo município, ressaltando-se o uso de áreas já utilizadas anteriormente para recebimento desses rejeitos.

6.9.1.7 – Montagem das Tubulações

- A disposição das tubulações nos setores que serão trabalhados deverá ser feita em período imediatamente precedente às suas montagens, pois a exposição destes materiais por muito tempo na área poderá causar depreciação do próprio material, bem como poluição visual ou ainda acidentes com pessoas.
- Durante a ação, os trabalhadores deverão utilizar equipamentos de proteção individual, o que deverá mitigar os acidentes de trabalho.
- Esta ação deverá ser executada por trabalhadores capacitados, devendo ter acompanhamento técnico permanente, posto que, estas obras ficarão em sub-superfície, o que dificultará a correção de falhas e reparos no arranjo instalado.

6.9.1.8 – Canteiro de Obras

A escolha do local para implantação do canteiro de obras e dos alojamentos deverá ser feita considerando alguns aspectos: (i) o local deve ser de fácil acesso, livre de inundações, ventilado e com insolação adequada; (ii) o desmatamento deverá ser mínimo, procurando-se preservar as árvores de grande porte; (iii) dever-se-á escolher locais onde não serão necessários grandes movimentos de terra (aplainamento). Se houver necessidade de área que necessite de supressão vegetal e/ou terraplenagem, essa atividade somente será permitida com o consentimento da FISCALIZAÇÃO da CODEVASF (iv) na instalação da usina de concreto e da central de britagem, se for o caso, levar em conta a direção dos ventos dominantes no caso do canteiro de obras se situar próximo a núcleos habitacionais; (v) adotar as normas do Exército na localização de paióis de armazenamento de explosivos; (vi) utilizar áreas para estocagem principalmente de combustível e/ou lubrificantes, não adjacentes às drenagens naturais, evitando a proximidade de rios, riachos, córregos, etc.;

As edificações do Canteiro deverão dispor das condições mínimas de trabalho e habitação, tais como: (i) ventilação e temperatura adequadas; (ii) abastecimento de água potável, sendo que devem ser utilizados filtros e a cloração da água com hipoclorito; (iii) instalações sanitárias adequadas, com a destinação dos dejetos para fossas; (iv) destinação adequada para lixo (enterramento); (v) medicamento para primeiros socorros.



Após o término das obras, a área ocupada pelo mesmo deve ser alvo de tratamento paisagístico, através da regularização do terreno e do reflorestamento com gramíneas e espécies vegetais nativas.

Na infra-estrutura de esgotamento sanitário do canteiro de obras, caso não se disponha de rede coletora próxima, deve ser adotado o uso de fossas sépticas, as quais devem ser localizadas distantes dos cursos d'água e de poços de abastecimento de água, a fim de se evitar a poluição dos mesmos. O efluente líquido das fossas sépticas, que apesar de ter sido submetido a tratamento primário apresenta certo grau de contaminação, deve ser destinado a sistemas de infiltração no solo: sumidouros, valas de filtração ou infiltração, sendo que a solução a ser adotada depende de condições topográficas e das características de absorção do solo no local.

6.9.1.9 – Áreas de Empréstimo

As obras de empréstimo a serem porventura exploradas para a construção de unidades do sistema devem ser feitas de forma gradativa, à medida que se necessitar do material. Com isso evitam-se desmatamentos, com a conseqüente exposição do solo a processos erosivos, de extensas áreas às vezes desnecessárias.

É preciso normatizar e orientar a utilização e a recuperação das áreas de exploração de material de empréstimo e promover a recuperação das áreas que se encontram degradadas ou que forem devastadas pela realização das obras.

Com o intuito de reduzir ao mínimo o carreamento de sedimentos para as áreas circunvizinhas às jazidas, evitando assim turbidez e assoreamento dos cursos d'água, deve ser implementado um sistema de drenagem, antes da operação das mesmas, que possibilite a retenção destes sedimentos dentro da área das jazidas.

Todos os sistemas de encostas tais como taludes das frentes de lavras, das encostas marginais, dos locais de deposição de rejeitos e dos cortes de estradas, devem ser protegidos, desviando-se as águas por meio de canaletas.

Devem também ser abertas canaletas circundando as áreas a serem mineradas, evitando com isso que águas pluviais de áreas vizinhas venham atingir as jazidas, carregando mais sedimentos.

Quanto às pedreiras, não existem maiores medidas a se abordar no sentido de minimizar os impactos causados por estas. No entanto deve-se cercar a área, a fim de evitar acidentes e a população deve ser notificada dos horários em que serão usados explosivos.

Em relação às áreas mineradas, recomenda-se após o abandono das mesmas, através da regularização da superfície topográfica, o espalhamento do solo vegetal correspondente aos expurgos das jazidas e posterior reflorestamento com gramíneas e plantas nativas.



Esse procedimento é sugerido como medida de proteção ambiental, o que cria condições bastante favoráveis para uma invasão da vegetação circunvizinha nativa, trazida pelos pássaros e animais.

Deve-se adotar cuidados especiais com relação à retirada da areia, que poderá ocorrer no leito do rio: proteger a vegetação marginal (mata ciliar); recompor a vegetação degradada na execução do acesso ao local; retirar área de refúgios, para evitar assoreamento; realizar acerto topográfico da área, de forma a facilitar o escoamento da água.

Deverá ser promovida a recuperação de áreas que foram devastadas com a execução das obras, mediante a recomposição da camada orgânica inicialmente removida, espalhadas de maneira uniforme.

Ao final da recuperação das áreas de jazidas, deverá ser evitada a permanência de grandes depressões no terreno e, para isso, poderão ser adicionados, anterior a camada orgânica, excedentes de bota-fora não deteriorados ou não contaminados e devidamente retalhados.

Durante a realização das obras, as áreas desmatadas devem ser temporariamente cobertas com palhas, folhas, lascas de madeira, ou similares, de forma a protegê-las contra a erosão do solo.

Sempre que possível deve-se preservar os caminhos naturais de água. Se não, devem ser executadas obras corretivas, temporárias ou permanentes, de drenagem e acumulação da água, tais como: valetas, canais de escoamento, diques, terraços, bacias de retenção, etc.

Essas obras objetivam evitar os estragos causados pelo escoamento descontrolado da água.

6.9.1.10 – Estradas de Serviço

As estradas de serviço são abertas para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso a áreas de exploração de materiais de construção (água, areia, pedra, etc.). Uma vez que são feitas para uso provisório, é usual implantá-las com o menor dispêndio possível de recursos, economizando-se na largura da faixa, no movimento da terra, nas obras de transposição de talvegues, etc., o que também minimiza a extensão das alterações no ambiente. Por outro lado, não são tomados maiores cuidados quanto à sua localização, o que pode ser altamente prejudicial.

O abandono dos caminhos de serviço, a partir do momento em que se tornam desnecessários, causa problemas que chegam a comprometer ou ameaçar até mesmo a obra que ajudaram a construir. Esses trechos de terra, desprovidos de cobertura vegetal e com relativa compactação, tornam-se caminhos preferenciais para o escoamento de águas superficiais, dando origem a erosões e voçorocas. As travessias de talvegues,



sempre dimensionadas para cheias de baixos períodos de retorno, tornam-se impedimentos ao fluxo natural das águas superficiais. Em decorrência, os empoçamentos de água que ocorrem permitem e favorecem a proliferação de insetos e caramujos, veiculadores e/ou hospedeiros de doenças como a malária, dengue, esquistossomose, etc.

Para que sejam evitados esses problemas, duas diretrizes básicas devem ser seguidas. A primeira refere-se à localização e dimensão dessas obras de apoio, que devem ser projetadas com: o traçado evitando interferências com áreas de interesse ambiental e a fragmentação de habitats naturais; utilizando materiais de construção provenientes de jazidas que serão recuperadas ou locadas no interior da área de inundação (como as das obras principais); dispositivos de drenagem e de controle da erosão adequados.

A segunda diretriz consiste na recuperação das condições originais de todos os trechos de terreno afetados pela construção de estradas de serviços, permitindo que as águas superficiais percorram seus trajetos naturais, sem impedimentos ou desvios.

No caso dessas estradas de serviço passarem a integrar a rede de estradas vicinais locais, devem ser tratadas como se fossem parte das obras principais, ou seja, replanejadas e dotadas de todas as características que seriam exigidas normalmente para a implantação e manutenção de rodovias vicinais.

6.9.1.11 – Linhas de Transmissão

Caso, para que o sistema de abastecimento de água opere, sejam necessárias construções de linhas de transmissão de energia elétrica e caso essas linhas necessitem serem implantadas paralelas a cursos d'água ou leitos, mesmo que secos, deverá ser respeitadas as faixas de preservação permanente estipulada pela Lei 7.803/89.

6.9.1.12 – Bota Fora

De modo geral a formação ordenada de depósitos de estéril deve compreender os seguintes pontos básicos: (i) limpeza dos terrenos de fundação; (ii) colocação de uma camada de material drenante entre o terreno de fundação e a pilha; (iii) deposição do material em camadas com compactação pelos próprios equipamentos de transporte ou então convencionais de compactação; (iv) drenagem superficial das bernas e plataformas; (v) abertura de canais periféricos para evitar que águas de superfície drenem para o depósito; (vi) obedecer a geometria definida através de análises de estabilidade; (vii) no caso de materiais erodíveis, proteger os taludes com grama ou película de material impermeável.

A deposição dos rejeitos em locais adequados deve ser efetuado em curtos períodos de tempo, de forma a não atrapalhar o desenvolvimento dos trabalhos na exploração da jazida.



6.9.1.13 – Controle de Ruído

O ruído e vibrações provenientes da operação de máquinas e equipamentos poderão ser minimizados ao se evitar a instalação próxima de aglomerados urbanos e do próprio acampamento. É importante também exercer um controle à emissão de ruídos por motores mal regulados ou com manutenção deficiente. Os silenciadores dos equipamentos deverão receber manutenção rotineira para permanecer funcionando a contento. Deve ser evitado o trabalho no horário noturno (das 22 até as 7 horas).

6.9.1.14 – Pátio de Equipamentos

Deverá ser estabelecidos critérios de filtração e recuperação de óleos e graxas de forma que os refugos ou perdas de equipamentos não escoem, poluindo o solo e sendo levados, principalmente na época de chuva aos cursos d'água.

6.9.1.15 – Manejo de Resíduos Sólidos

No transporte de entulho e lixo, para evitar a perda do material transportado deve ser evitado o excesso de carregamento dos veículos, além de ser mantida uma FISCALIZAÇÃO dos cuidados necessários no transporte, como em relação à cobertura das caçambas ou carrocerias dos caminhões com lona.

O tráfego de caminhões provoca a geração de poeira e ruídos, além de contribuir para deterioração das vias de acesso. Estes impactos deverão ser minimizados durante a operacionalização das tarefas de mineração e construção dos sistemas. O dimensionamento da carga ideal, a redução da velocidade de manobra e transporte de materiais definidos de acordo com as normas técnicas e respeitadas pelos motoristas, e ainda associadas à manutenção dos caminhões e uma sinalização de tráfego adequada, minimizarão estes impactos.

Existem formas de se reaproveitar o entulho como matéria-prima (agregado, ferragens) para novas construções e reformas. A prefeitura mais próxima poderá ser incentivada a favorecer seu beneficiamento, de modo a usá-lo como materiais em canteiros, calçamentos, equipamentos urbanos de uso coletivo (banheiros-públicos). Dependendo de sua qualidade, o entulho pode ser usado como material de cobertura nos aterros sanitários ou controlados da própria obra, como base ou sub-base de estradas ou na recuperação de áreas degradadas.

Deve haver um perfeito controle sobre o lixo gerado nos acampamentos de obras, sob pena de permitir a proliferação de vetores indesejáveis (roedores, répteis, mosquitos, etc.). O lixo dos acampamentos deve ser recolhido separadamente (orgânico/úmido e inorgânico/seco) para que possam ter destino final diferenciado. O lixo úmido deve ser enterrado em valas, intercalado com camadas de terra compactadas, sendo que a camada de recobrimento deve ser de no mínimo 60 cm. O lixo seco (papel, papelão, vidro, plástico, etc.) deve ser

encaminhado ao serviço de limpeza urbana do município mais próximo ou negociado com terceiros para a sua posterior reciclagem.

A EMPREITEIRA contratada para a implantação do sistema de abastecimento de água deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO da CODEVAF;

- a) Listagem completa, inclusive quantitativos, dos insumos a serem utilizados durante a execução das obras;
- b) Croqui das estruturas de armazenamento de produtos da listagem citada, contemplando dispositivos de proteção contra intempéries, drenagem pluvial, isolamento do solo, combate a incêndios, e contenção de derrames de substâncias tóxicas e produtos inflamáveis;
- c) Programa de coleta, em recipientes adequados, de todo e qualquer resíduo ou sobra de material, tais como fiações, embalagens, fluidos, etc. A periodicidade dessa coleta e a destinação desse material, deverá estar em consonância com a fiscalização;
- d) Providenciar recipientes adequados para cada tipo de resíduo, durante a execução dos serviços previstos na implantação do sistema;
- e) Previsão de Programa de prevenção e contenção de acidentes com cargas perigosas, contaminação de cursos de água e contaminação de solos.

6.9.1.16 – Desmobilização do Canteiro de Obras

Toda a infra-estrutura apresentada para ser utilizada durante a construção das unidades dos sistemas deverão se realocados e removidos ao final da obra.

Para esta atividade deverá ser instrumentalizadas as etapas de remoção de acampamento de operários e equipamentos associados com depósitos de combustível (incluindo a camada de solo contaminada), equipamentos de oficinas e garagem de caminhões e tratores.

Durante e após a duração das obras pode ocorrer a degradação de uso do solo causados pela exploração de ocorrências de materiais de construção, abandono de áreas utilizadas em instalações provisórias, disposição inadequada de bota-fora de materiais removidos, falta de limpeza das áreas exploradas e/ou utilizadas em instalações. Diante disso não será permitido o abandono da área de acampamento sem recuperação do uso original; bem como o abandono de sobras de materiais de construção, de equipamentos ou partes de equipamentos inutilizados. Os resíduos de concreto devem ser acondicionados em locais apropriados, os quais devem receber tratamento adequado.

O tratamento paisagístico a ser dado às áreas dos caminhos de serviços, após a conclusão das obras, consiste em espalhar o solo vegetal estocado durante a construção dos mesmos, regularizar o terreno e reflorestar com gramíneas e espécies nativas.



É importante destacar que a recuperação de quaisquer áreas cuja vegetação tenha sido devastada em função da implantação da obra, deverá obedecer a critérios e métodos aplicáveis, previamente aprovados pela área de meio ambiente da CODEVASF.

6.9.2 – Exigências e Condições a serem Atendidas

A EMPREITEIRA para a execução das obras estará obrigada a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:

- Implantar as obras e serviços de acordo com os Projetos de Engenharia, que estarão à disposição da PROPONENTE na CODEVASF e poderão ser reproduzidos às custas da PROPONENTE.
- Atender o Edital e seus Anexos.
- Atender as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- Atender as normas Internacionais pertinentes ao objeto contratado, quando não existir norma específica no Brasil.
- Quando for necessária a utilização de explosivos, na abertura de cavas, é necessário que o serviço seja executado por uma empresa habilitada junto ao Exército, com certificado de registro para executar o serviço de detonação, quer na área urbana ou rural, conforme Regulamento para Fiscalização de Produtos Controlados (R-105), decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000, Ministério da Defesa Exército Brasileiro – Região Militar de vinculação: Comando Militar do Nordeste – 10ª Região Militar e registrar no CREA-AL.
- As quantidades para a formação dos preços deverá ser extraídas da Planilha de Quantidade constantes do Edital de Licitações, dos projetos, das especificações e das demais peças fornecidas pela CONTRATANTE. Caso a Proponente julgue insuficientes os elementos fornecidos, deverá complementá-los por conta própria e justificá-los, não sendo aceitas alterações de preços motivadas por desconhecimento de qualquer característica de obra, inclusive geológicas do maciço.
- Cumprir fielmente a execução dos projetos e sempre que houver qualquer alteração que se faça necessária no empreendimento, essa alteração deverá ser submetida à prévia análise do IMA – Instituto do Meio Ambiente de Alagoas;
- Fixar no local do empreendimento placa indicativa do licenciamento ambiental;
- Mediante a solicitação da CONTRATANTE para a Licença de Operação, apoiá-la com as informações necessárias e demais ações pertinentes ao sistema de abastecimento de água construído, com vistas à obtenção da respectiva Licença de Operação;
- Adotar todas as medidas preventivas para evitar qualquer tipo de poluição ao meio ambiente;
- Adotar todas as medidas mitigadoras e de controle ambiental propostas nas licenças ambientais;
- Atender a toda e qualquer modificação das condicionantes e medidas de controle e adequação que venham ser emitidas pela IMA, mediante decisão motivada;
- Se responsabilizar e tomar as ações pertinentes para solucionar a questão, caso haja suspensão ou



cancelamento da licença de instalação motivada por: a) violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais constantes neste edital; b) omissão ou falsa descrição de informações relevantes que possam indicar necessidades de reavaliações ambientais por parte de IMA; c) graves riscos ambientais e de saúde;

- Produzir declaração à CONTRATANTE informando sobre a conformidade do sistema implantado;
- Disponibilizar todas as informações referentes ao empreendimento à fiscalização do IMA.

7 – ESTIMATIVAS DE CUSTOS

7 – ESTIMATIVAS DE CUSTOS

Os custos totais para a implantação dos dois subsistemas são apresentados a seguir, discriminados por componente de cada um.

8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

8 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos custos de implantação R\$ 8.426.986,54 e a população de final de plano, 1.561 habitantes, temos um investimento de R\$ 5.398,45/habitante, o que inicialmente parece alto, mas torna-se inteiramente viável quando observamos os benefícios sociais alcançados e a grande melhoria da qualidade de vida que esse sistema trará para as populações envolvidas.

O Sistema de Abastecimento de Água proposto foi projetado e será implantado utilizando as melhores tecnologias existentes no país, além de obedecer todas as normas técnicas brasileiras (ABNT).