

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE
RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA



ELABORAÇÃO DO PLANO DE ADMINISTRAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS LOCALIDADES E SEDES MUNICIPAIS ABRANGIDAS PELAS ADUTORAS DE ACARAPE, CASCAVEL, TAUÁ, CHAVAL/ BARROQUINHA, ARACOIABA/BATURITÉ, ICÓ, IGUATU E SÃO GONÇALO DO AMARANTE/SIUPÉ/UMARITUBA, NO ESTADO DO CEARÁ

PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO - PAOM
ADUTORA DE ARACOIABA/BATURITÉ

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUBPROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE
RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA

ELABORAÇÃO DO PLANO DE ADMINISTRAÇÃO, OPERAÇÃO E
MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS
LOCALIDADES E SEDES MUNICIPAIS ABRANGIDAS PELAS ADUTORAS
DE ACARAPE, CASCAVEL, TAUÁ, CHAVAL/ BARROQUINHA,
ARACOIABA/BATURITÉ, ICÓ, IGUATU E SÃO GONÇALO DO
AMARANTE/SIUPÉ/UMARITUBA, NO ESTADO DO CEARÁ

PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO - PAOM
ADUTORA DE ARACOIABA/BATURITÉ

GOA - Gerenciamento e Operação de Água S/C Ltda.

Av. Pe. Antônio Tomás, 2420 - Sala 105 - Aldeota

Cep 60.140-160 - Fortaleza - Ceará

Fone-Fax (85) 3244-1633

CNPJ 03.275.136/0001-00

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1 - APRESENTAÇÃO | 5 |
| 2 - CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS ONDE SE LOCALIZA O SISTEMA | 7 |
| 2.1 - A OPERADORA DO SISTEMA | 7 |
| 2.2 - A REGIÃO DO SISTEMA ADUTOR | 7 |
| 3 - INFORMAÇÕES GERAIS..... | 10 |
| 3.1 - SITUAÇÃO LEGAL DO SISTEMA..... | 10 |
| 3.2 - INFRA-ESTRUTURA ADMINISTRATIVA EXISTENTE..... | 10 |
| 3.3 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS | 10 |
| 3.4 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO SISTEMA..... | 10 |
| 4 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS | 12 |
| 4.1 - O MANANCIAL HÍDRICO | 12 |
| 4.2 - A CAPTAÇÃO..... | 12 |
| 4.3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO..... | 12 |
| 4.3.1 - Estação Elevatória 1 - EE1 | 12 |
| 4.3.2 - Estação Elevatória 2 - EE2 | 12 |
| 4.3.3 - Estação Elevatória 3 - EE3 | 14 |
| 4.3.4 - Estação Elevatória 4 - EE4 | 14 |
| 4.3.5 - Estação Elevatória 5 - EE5 | 14 |
| 4.4 - ADUTORAS..... | 14 |
| 4.5 - OBRAS DE PROTEÇÃO | 15 |
| 4.6 - RESERVATÓRIOS E LOCALIDADES ATENDIDAS AO LONGO DA ADUTORA..... | 16 |
| 5 - INDICADORES DE PERFORMANCE DO SISTEMA | 18 |
| 5.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS | 18 |
| 5.2 - CONCEITO DOS INDICADORES OPERACIONAIS..... | 18 |
| 5.3 - CONCEITO DOS INDICADORES FINANCEIROS | 21 |
| 5.4 - ANÁLISE DOS INDICADORES..... | 24 |
| 6 - GRAU DE EFICIÊNCIA DAS ATIVIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO | 39 |
| 7 - PESQUISA DE OPINIÃO JUNTO ÀS COMUNIDADES | 43 |
| 7.1 - DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA | 43 |
| 7.2 - O PROCESSO DE COLETA DE DADOS | 45 |
| 7.3 - ANÁLISES DOS RESULTADOS..... | 45 |
| 8 - RECOMENDAÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS OPERACIONAIS | 50 |
| 8.1 - INFORMAÇÕES GERAIS | 50 |
| 8.1.1 - Situação Legal do Sistema..... | 50 |
| 8.1.2 - Infra-estrutura Administrativa Existente | 50 |
| 8.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS..... | 51 |
| 8.2.1 - Localização..... | 51 |
| 8.2.2 - Acessos..... | 51 |
| 8.2.3 - Área de Abrangência do Sistema..... | 51 |
| 8.3 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS..... | 52 |
| 8.3.1 - O Manancial Hídrico | 52 |
| 8.3.2 - A Captação | 53 |
| 8.3.3 - Estação de Tratamento..... | 53 |
| 8.3.4 - Estações Elevatórias..... | 54 |

| | |
|--|------------|
| 8.3.5 - Adutoras | 57 |
| 8.3.6 - Obras de Proteção..... | 58 |
| 8.3.7 - Reservatórios e Localidades Atendidas ao Longo da Adutora | 59 |
| 8.3.8 - Sistema Elétrico..... | 59 |
| 9 - MATRIZ DE INVESTIMENTOS COMPLEMENTARES | 61 |
| 9.1 - SISTEMA TIJUQUINHA | 61 |
| 9.2 - INSUMOS HUMANOS E TREINAMENTO | 62 |
| 9.3 - COMUNICAÇÃO E LOGÍSTICA..... | 62 |
| 9.4 - COMENTÁRIOS SOBRE A OPERAÇÃO..... | 63 |
| 9.5 - COMENTÁRIOS SOBRE A MANUTENÇÃO | 63 |
| 9.6 - ORÇAMENTAÇÃO DOS MELHORAMENTOS | 64 |
| 10 - ESTUDOS PARA DEFINIÇÃO DE TARIFAS..... | 66 |
| 10.1 - ESTUDOS POPULACIONAIS | 66 |
| 10.2 - PROJEÇÕES DE DEMANDA DE ÁGUA | 66 |
| 10.3 - ESTIMATIVAS DE OFERTA - NECESSIDADES DE ÁGUA..... | 66 |
| 10.4 - TARIFA MÉDIA ATUAL..... | 70 |
| 10.5 - ESTIMATIVA DE RECEITAS | 70 |
| 10.6 - CUSTO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DISPONIBILIZADA | 70 |
| 10.6.1 - Custos dos Investimentos..... | 70 |
| 10.6.2 - Custos Anuais de Operação, Administração e Manutenção (OAM) | 75 |
| 10.6.3 - Custos Marginais de Longo Prazo | 78 |
| 10.7 - CAPACIDADE DE PAGAMENTO PELOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO | 84 |
| 10.7.1 - Considerações Metodológicas..... | 84 |
| 10.7.2 - Capacidade de Pagamento Residentes em Aracoiaba | 87 |
| 10.7.3 - Capacidade de Pagamento Residentes em Baturité..... | 88 |
| 11 - AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DOS CUSTOS E SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA | 91 |
| 11.1 - GERAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA..... | 91 |
| 11.2 - INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA | 91 |
| 11.3 - SIMULAÇÕES TARIFÁRIAS..... | 96 |
| 12 - MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO | 114 |
| 12.1 - OBJETIVO | 114 |
| 12.2 - MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO | 114 |
| 12.2.1 - Procedimento para Operação e Manutenção do Manancial Hídrico..... | 114 |
| 12.2.2 - Procedimento para Operação e Manutenção da Captação de Água | 116 |
| 12.2.3 - Procedimento de Operação e Manutenção de Adutoras de Água Bruta/Tratada..... | 122 |
| 12.2.4 - Procedimento de Operação e Manutenção de Reservatório de Água Bruta/Tratada..... | 125 |
| 12.2.5 - Procedimento de Operação e Manutenção de Estação de Bombeamento..... | 127 |
| 12.2.6 - Procedimentos de Operação e Manutenção de ETA Compacta | 131 |
| 12.3 - MANUAL DE MANUTENÇÃO | 166 |
| 12.3.1 - Procedimento de Manutenção de Conjunto Motor-Bomba..... | 166 |
| 12.3.2 - Procedimento de Manutenção de Válvulas e Registros | 170 |
| 12.3.3 - Procedimentos de Manutenção de Painéis e Quadros Elétricos..... | 174 |
| ANEXOS | |
| ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO PESQUISA DE OPINIÃO | |
| ANEXO 2 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA | |

1 - APRESENTAÇÃO

1 - APRESENTAÇÃO

O presente volume constitui-se no **PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO - PAOM**, que contém os estudos relativos aos aspectos operacionais, financeiros e institucionais e o modelo de gestão proposto a ser implementado nos sistemas constituídos pela Adutora de Acarape.

Tem como objetivo complementar as ações implementadas pelo PROÁGUA/Semi-Árido, no sentido de propor formas sustentáveis de administração, operação e manutenção da infraestrutura de abastecimento de água, incluindo mecanismos de recuperação de custos, além de avaliar a possibilidade de cobertura das despesas operacionais e recuperar pelo menos 25% do valor dos investimentos totais realizados no sistema adutor em análise.

A rigor, embora os investimentos sejam importantes ações para o atendimento das populações carentes de abastecimento de água de boa qualidade, a sustentabilidade do sistema está muito afeta às etapas manutenção e distribuição, onde ocorrem as maiores perdas físicas e financeiras dos sistemas em geral. Assim, o diagnóstico da real situação do sistema, a proposição de investimentos adicionais e a implantação de rotinas adequadas de operação, administração e manutenção são de fundamental importância para a sustentabilidade dos mesmos, proporcionando maior vida útil dos investimentos e, conseqüentemente, maior eficiência do sistema.

O presente estudo, apresentado em um só volume, constitui-se no **Plano de Operação e Manutenção - PAOM do Sistema Adutor Aracoiaba/Baturité** e está organizado, nos seguintes capítulos:

- 1 - Apresentação;
- 2 - Características das Áreas onde se Localiza o Sistema;
- 3 - Informações Gerais;
- 4 - Informações Técnicas;
- 5 - Indicadores de Performance do Sistema;
- 6 - Grau de Eficiência das Atividades de Comercialização;
- 7 - Pesquisa de Opinião Junto às Comunidades;
- 8 - Recomendações para Otimização dos Serviços Operacionais;
- 9 - Matriz de Investimentos Complementares;
- 10 - Estudos para Definição de Tarifas;
- 11 - Avaliação da Recuperação dos Custos e Sustentabilidade do Sistema;
- 12 - Manual de Operação e Manutenção.

2 - CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS ONDE SE LOCALIZA O SISTEMA

2 - CARACTERÍSTICAS DAS ÁREAS ONDE SE LOCALIZA O SISTEMA

2.1 - A OPERADORA DO SISTEMA

A operadora do Sistema que abastece as cidades objeto desse levantamento é a CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará, a qual tem sob sua responsabilidade todos os encargos relativos à operação e à manutenção das obras e equipamentos de captação, tratamento, adução, reservação e distribuição de água para as cidades e localidades abrangidas.

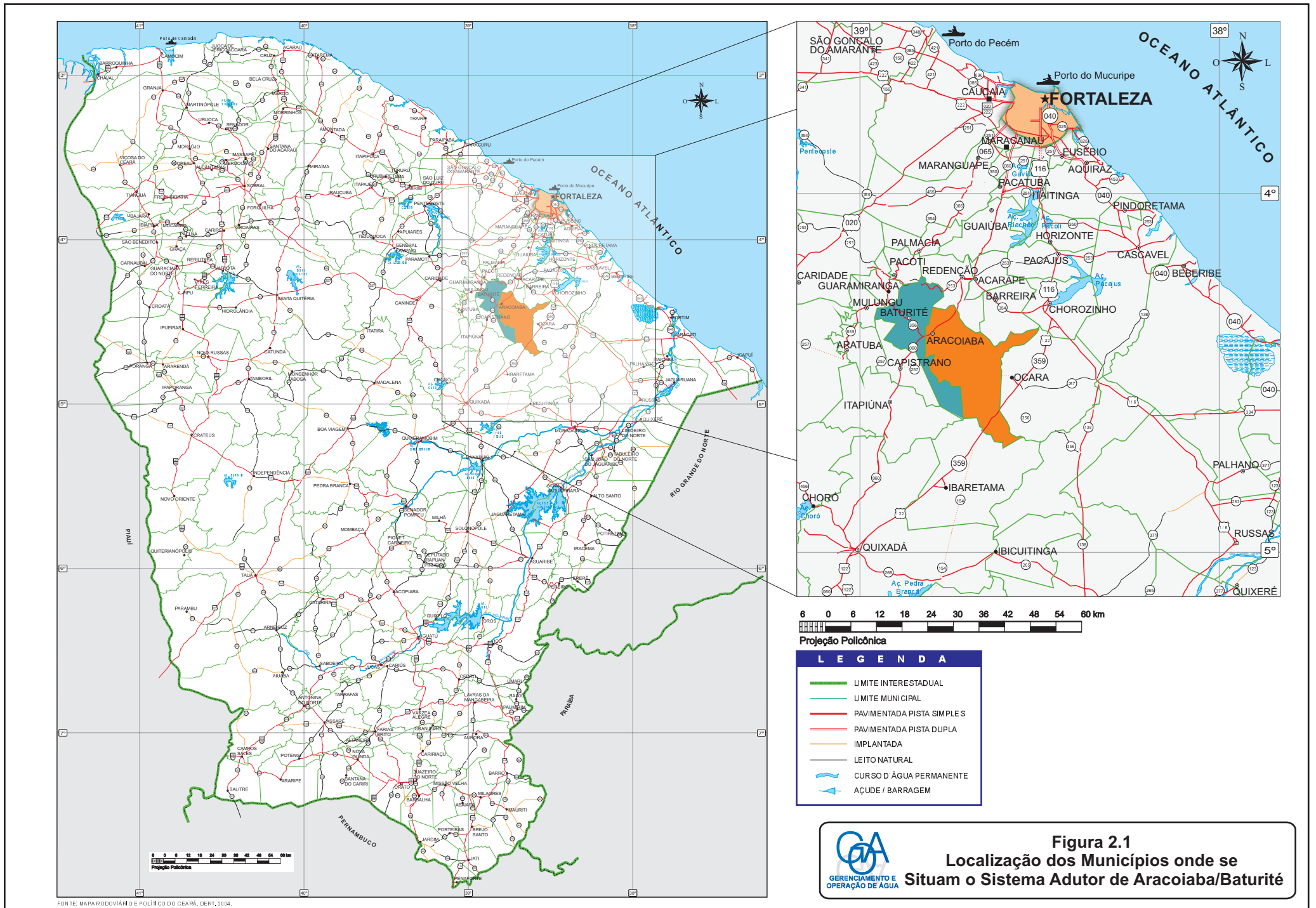
Para a exploração dos sistemas de abastecimento de água, a CAGECE dividiu o Estado em Unidades de Negócios, estrategicamente distribuídas por seu território. A Unidade de Negócio a qual está subordinada o conjunto das adutoras levantadas nesse estudo é a Unidade de Negócios da Região Metropolitana (UNM), sediada em Fortaleza.

2.2 - A REGIÃO DO SISTEMA ADUTOR

A área de abrangência do sistema de abastecimento descrito a seguir, está situada na Região Metropolitana de Fortaleza. Esta área é constituída pelos municípios de Aracoiaba e Baturité, conforme se indica na **Figura 2.1**.

O abastecimento do sistema Aracoiaba/Baturité tem origem em dois reservatórios diametralmente opostos, relativamente à adutora que transporta a água: os açudes Aracoiaba e Tijuquinha. Enquanto o açude Aracoiaba se situa em altitudes menos elevadas, na cota 95,00 metros, o açude Tijuquinha localiza-se em terreno bem mais alto, uma centena de metros acima, na cota 195,00 metros.

Uma ETA da CAGECE anteriormente já abastecia, por gravidade, a cidade de Baturité com água do açude Tijuquinha. No entanto, face à pequena capacidade desse reservatório e a alta probabilidade de, nos anos de baixa pluviometria, esse reservatório entrar em colapso, previu-se a construção do açude Aracoiaba, e a implantação da adutora que nele tem início e se estende até a ETA de Baturité, também à época já existente.



FONTE: MAPA RODVIÁRIO E POLÍTICO DO CEARÁ, DERT, 2004.

3 - INFORMAÇÕES GERAIS

3 - INFORMAÇÕES GERAIS

3.1 - SITUAÇÃO LEGAL DO SISTEMA

O Sistema de Abastecimento de Aracoiaba/Baturité foi construído no período compreendido 2001 e 2002, data de sua inauguração. O projeto executivo foi elaborado pela Secretaria dos Recursos Hídricos, e o acompanhamento da implantação das obras ficou a cargo do consórcio das empresas consultoras ESC-TE Engenharia e COBA – Consultores S/C Ltda.

A obra foi executada pela Construtora Atlântica Ltda., contratada pela SRH, com recursos do Programa PROÁGUA – Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos, que financiou parte dos recursos para a implantação do Projeto.

3.2 - INFRA-ESTRUTURA ADMINISTRATIVA EXISTENTE

Para operar o sistema de abastecimento, a CAGECE mantém, em Fortaleza, a Unidade de Negócios das Bacias Metropolitanas, que controla o sistema responsável pelo abastecimento das cidades Aracoiaba e Baturité e algumas localidades próximas ao trajeto da linha.

3.3 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O sistema de abastecimento das cidades de Aracoiaba e Baturité está localizado na região nordeste do Estado do Ceará. As cidades de Aracoiaba e Baturité são sedes dos municípios homônimos. O município de Aracoiaba tem como limites os municípios de Baturité, Ibaretama, Barreira, Ocara e Redenção e o município de Baturité tem como limites os municípios de Mulungú, Itapiúna, Capistrano, Guaramiranga, Pacoti, Redenção e Aracoiaba.

O acesso à cidade de Aracoiaba, partindo-se de Fortaleza, é feito através da rodovia CE-060, que tem direção geral no sentido Norte/Sul. Essa via encontra-se em ótimo estado de conservação. A distância entre Fortaleza e Aracoiaba é de 96 quilômetros.

O acesso à cidade de Baturité é realizado pela mesma rodovia até a cidade de Aracoiaba e daí, seguindo-se em direção Noroeste, chega-se à cidade pela rodovia estadual asfaltada CE-356. A distância entre as duas cidades é de 10 (dez) quilômetros.

3.4 - ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO SISTEMA

A área de influência do sistema de abastecimento é constituída principalmente pelas sedes municipais de Aracoiaba e Baturité. No trajeto, após a Estação de Tratamento, em direção a Aracoiaba, a adutora abastece uma Agrovila, que abrigou os moradores remanejados da bacia hidráulica do açude e os povoados de São João de Baixo e São João de Cima.

4 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS

4 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Apresentam-se, a seguir, algumas informações e dados que caracterizam os sistemas de abastecimento das cidades sedes municipais.

A **Figura 4.1** mostra o Arranjo Geral do Sistema Adutor Aracoiaba/Baturité.

4.1 - O MANANCIAL HÍDRICO

O manancial hídrico que alimenta o sistema de abastecimento é a barragem Aracoiaba que está situada no município de mesmo nome. A barragem Aracoiaba barra o rio Aracoiaba, cerca de 6,0 km antes da confluência deste com o rio Choró.

4.2 - A CAPTAÇÃO

A captação é feita na barragem Aracoiaba por meio de duas bombas, centrífugas, montadas em um flutuante situado próximo à margem do açude.

A adução do flutuante até a ETA com cerca de 300 metros é constituída por uma tubulação PEAD, com diâmetro de 400 milímetros.

4.3 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

A Estação de Tratamento de Água do sistema é composta por 04 (quatro) filtros de fluxo ascendente, 01 (uma) câmara de carga e uma edificação onde se alojam a casa de química, o laboratório para análise da água e dosadores de soluções químicas. Em uma lateral da casa, em espaço aberto, estão localizados 03 (três) cilindros para a cloração. Cada cilindro tem capacidade para 900 quilos de cloro. Uma monovia suspensa ao teto permite a movimentação de carga e descarga dos cilindros.

4.3.1 - Estação Elevatória 1 - EE1

Corresponde à estação que está montada sobre o flutuante; no lago da barragem. As bombas são acionadas eletricamente e recalcam a água até uma câmara de carga (caixa de nível) da ETA. O acionamento das eletrobombas da captação é feito a partir de uma casa de comando situada à margem do açude.

4.3.2 - Estação Elevatória 2 - EE2

Está localizada junto a ETA, na margem do açude. Abriga 03 (três) bombas, (sendo 2 ativas e 1 (uma) de reserva) para a lavagem dos quatro filtros e 02 (duas) bombas (uma ativa e uma de reserva) que têm vazão nominal de 90,46 l/s.



LEGENDA

-  ELEVATÓRIA PROJETADA
-  ETA PROJETADA (Captação)
-  ETA EXISTENTE (Baturité)
-  ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - CAPTAÇÃO / ARACOIABA
-  ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ARACOIABA / BATURITÉ
-  BARRAGEM ARACOIABA

FONTE: SUDENE DSG 1991
FOLHA BATURITÉ - CE



FIGURA 4.1
Arranjo Geral do Sistema da
Adutora de Aracoiaba/Baturité

4.3.3 - Estação Elevatória 3 - EE3

Está situada na estaca E-249+4,50 metros, na localidade de São João de Baixo. Situa-se junto a um reservatório apoiado, com capacidade para 400 metros cúbicos. Está equipada com 02 (duas) bombas, (1 ativa e uma de reserva). A elevatória recalca a água para a elevatória EE4.

4.3.4 - Estação Elevatória 4 - EE4

Localiza-se na cidade de Aracoiaba, junto ao escritório da CAGECE. Compõem-se de um reservatório apoiado com uma capacidade para 600 m³ e uma casa de bombas. Esta abriga 02 (duas) eletrobombas com potência de 60 CV. Ela tem capacidade para elevar uma vazão de 65,58 l/s. Embora atualmente fora de operação (desenergizada), a EE4 está com excelente aspecto, com pintura recente, código de cores, nas bombas, motores, tubulações, conexões e válvulas.

4.3.5 - Estação Elevatória 5 - EE5

Esta elevatória está localizada na cidade de Baturité, próximo ao estabelecimento de ensino Liceu. Possui acoplado um reservatório de compensação, com volume de 400 m³ e duas eletrobombas. Ela será responsável pelo recalque da água tratada até os reservatórios existentes na ETA de Baturité, que servem à distribuição nessa cidade.

Esta Elevatória encontra-se atualmente semi-abandonada, estando atualmente desativada (nunca entrou realmente em funcionamento efetivo). A casa de bombas vem sofrendo pesada depredação. Sua cobertura está praticamente destruída por ação de pedras atiradas dos terrenos adjacentes que estão situados em cotas mais elevadas.

Não se constatou a existência de vigilância e pelo seu aspecto geral nunca passou por nenhuma manutenção. O painel elétrico, como também, motores e bombas estão ao relento uma vez que a cobertura da casa, constituída por calhas de fibro-cimento encontra-se totalmente destruída. Há uma necessidade urgente de serviços de recuperação e de vigilância.

4.4 - ADUTORAS

A adutora que se estende desde a barragem Aracoiaba até a cidade de Baturité tem uma extensão de 24.894,48 metros. Está dividida em trechos que são limitados pelas estações elevatórias.

a) Trecho EE1/EE2 (Água Bruta)

O primeiro trecho tem um comprimento de 260 metros e aduz a água bruta do flutuante da captação situada no espelho d'água do açude Aracoiaba até a Estação Elevatória EE2, situada junto a ETA (fotos 02A, 02B e 02C). Este trecho é constituído por uma tubulação em PEAD com Diâmetro Nominal de 400 mm, classe PN 6. Está dimensionado para uma vazão de 96,46 l/s. Conforme anteriormente citado, há necessidade urgente de manutenção na linha adutora, com desmatamento do local e preparação de um berço adequado para apoio no solo.

b) Trecho EE2/EE3 (Água Tratada)

O segundo trecho aduz água tratada e vai da EE2 até a EE3. Tem uma extensão de cerca de 5.000 metros. A adutora é constituída por tubulações de PVC + PRFV, com diâmetro de 350 mm.

c) Trecho EE3/EE4 (Água Tratada)

O terceiro trecho, também conduzindo água tratada, é limitado pelas estações Elevatórias EE3 / EE4 e tem uma extensão de 8.460 metros e diâmetro de 350 mm. A adutora é constituída por tubulação em PVC + PRFV, exceto no cruzamento com o rio Aracoiaba, onde passa elevada por sobre a ponte ferroviária (estrutura metálica).

d) Trecho EE4/EE5 (Água Tratada)

Este trecho tem início na Estação Elevatória EE4, em Aracoiaba e termina na Elevatória EE5 em Baturité. Sua tubulação é em PVC + PRFV sendo sua extensão de 7.100 metros e diâmetro de 300 mm. Possui 13 ventosas e 14 descargas.

e) Trecho EE5/ETA de Baturité (Água Tratada)

Este último trecho tem início na estaca 355 + 5,00 m, perfazendo uma extensão total de aproximadamente 4000 metros e diâmetros de 350 mm.

4.5 - OBRAS DE PROTEÇÃO

A tubulação, além de registros, ventosas e válvulas de retenção instaladas ao longo de seu percurso, para proteção contra os efeitos de transientes hidráulicos, possui ainda dois reservatórios "one way", (Tanques de Alimentação Unidirecional, TAU). Estes se encontram instalados no trecho EE2/EE3. Os dois tanques têm geometria igual e são construídos em aço-carbono sendo seus diâmetros é de 1,50 metros e altura de 11,00 metros. Conforme informações da CAGECE, estes equipamentos de proteção estão fora de operação por não se mostrarem necessários ao funcionamento do sistema.

4.6 - RESERVATÓRIOS E LOCALIDADES ATENDIDAS AO LONGO DA ADUTORA

Em sua trajetória, a adutora de Aracoiaba/Baturité, abastece distritos e lugarejos onde também foram construídos reservatórios de pequeno porte destinados ao suprimento dessas comunidades.

No arraial Santa Isabel e na localidade de Baixio foram construídos reservatórios que não estão em operação. Conforme informado pela CAGECE, a pressão disponível na adutora, como também o dimensionamento inadequado das válvulas controladoras de vazão, não permite a chegada da água. As válvulas foram retiradas (e guardadas no almoxarifado da CAGECE), os reservatórios contornados, e as comunidades abastecidas diretamente, em marcha, pela adutora (reservatório sem utilidade).

As comunidades da Lagoa de São João de Cima e São João de Baixo também são atendidas diretamente pela adutora. O reservatório da Agrovila é alimentado através de uma tubulação constituída por tubos de PVC-Irrigação, e não através de derivação da adutora, conforme projeto original.

5 - INDICADORES DE *PERFORMANCE* DO SISTEMA

5 - INDICADORES DE PERFORMANCE DO SISTEMA

5.1 - CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Foram desenvolvidas ações no sentido de elaborar um conjunto de indicadores de desempenho a serem empregados indistintamente em todas as operadoras em análise, objetivando o acompanhamento e a evolução da prestação dos serviços de saneamento nas comunidades beneficiadas pelo projeto.

A idéia é que, apesar de específicos, os indicadores possam ser utilizados em diversos contextos (diagnóstico, acompanhamento, etc.) e por todos os sistemas em análise, retratando, a qualquer momento, a real situação de qualquer dos sistemas, fornecendo aos diversos intervenientes do processo, a visão detalhada das ações implementadas, indicando se os objetivos da Operadora e do PROÁGUA, em cada localidade, estão ou não sendo atingidos.

Assim, com a utilização desses indicadores, os intervenientes do Programa poderão contar com um instrumento valioso para a análise das atividades decorrentes da operação e manutenção dos serviços, corrigindo eventuais desvios verificados, bem como aquilatar o quantitativo dos insumos disponibilizados em mão de obra, materiais e equipamentos.

Os dados básicos para os cálculos das variáveis e dos indicadores foram obtidos diretamente na operadora (CAGECE), relativos às localidades beneficiadas pela Adutora de Chaval e Barroquinha, nos projetos aprovados pelo PROÁGUA para a referida Adutora e em pesquisas / levantamentos específicos realizados nas próprias comunidades. Os dados obtidos na operadora foram os relativos aos últimos doze meses de operação.

5.2 - CONCEITO DOS INDICADORES OPERACIONAIS

- Nível de Abastecimento de Água – relação percentual entre a população atendida com água e população urbana das localidades atendidas, %;
- Consumo Médio Per Capita – relação entre volume de água consumido, medido e estimado, e população atendida com água, expresso em litros/habitante/dia;
- Nível de Esgotamento Sanitário - relação percentual entre a população atendida com esgoto e população urbana das localidades atendidas, %;
- Índice de Coleta de Esgoto – relação percentual entre o volume coletado de esgoto e o volume de água consumida, %;
- Índice de Tratamento de Esgoto – relação percentual entre o volume de esgoto tratado e o volume de esgoto coletado, %;

- Índice de Hidrometração – relação percentual entre o número de ligações ativas água com hidrômetros e número de ligações ativas de água, %;
- Índice de Ligações Inativas de Água – relação percentual entre o número de ligações inativas de água e o total de ligações de água (ativas e inativas), %;
- Índice de Utilização da Rede – relação percentual entre o número de ligações ativas e o total de ligações reais, suprimidas e factíveis, %;
- Extensão de Rede por Ligação – relação entre a extensão de rede (m) e o número de ligações reais, expresso em metros/ligação;
- Índice de Macromedição – relação percentual entre volume de água macromedido e o volume de água produzido, %;
- Índice de Perdas de Água (distribuição) - relação percentual entre (volume de água produzido menos o consumido, micromedido e estimado) e o volume de água produzido, %;
- Índice de Perdas de Água por Extensão de Rede - relação entre (volume de água produzido menos o consumido, micromedido e estimado, mês) e a (extensão de rede de água, m), expresso em m³/m.mês;
- Índice de Perdas de Água ligação Ativa - relação entre (volume de água produzido menos o consumido, micromedido e estimado, mês) e o (número de ligações ativas de água), expresso em m³/mês.ligação;
- Índice de Perdas de Água por Economia Ativa - relação entre (volume de água produzido menos o consumido, micromedido e estimado, mês) e o (número de economias ativas de água), expresso em m³/mês.economia;
- Índice de Perdas de Água no Faturamento (Águas não Faturadas) - relação percentual entre (volume de água produzido menos o faturado, micromedido e estimado) e o volume de água produzido, %;
- Índice de Faturamento da Água - relação percentual entre volume de água faturado, micromedido e estimado, e o volume de água produzido, %;
- Volume de Água Faturado por Ligação Ativa – relação entre o volume de água faturado, micromedido e estimado, e o número de ligações ativas de água, expresso em m³/ligação;
- Volume de Água Faturado por Economia Ativa – relação entre o volume de água faturado, micromedido e estimado, e o número de economias ativas de água, expresso em m³/economia;

A definição das variáveis que compõem os indicadores operacionais conceituados está apresentada no **Quadro 1**.

Quadro 1 - Definição das Variáveis Operacionais Básicas - Sistema Aracoiaba/Baturité

| Itens | Discriminação | UN | Definição |
|-------|------------------------------------|-----|---|
| 1 | População Urbana na Área | Hab | Número de pessoas que habitam uma localidade urbana atendida pela companhia de abastecimento |
| 2 | População Atendida - Água | Hab | Número de pessoas atendidas pelo sistema de abastecimento da companhia de abastecimento, na referida localidade |
| 3 | População Atendida - Esgoto | Hab | Número de pessoas atendidas pelo sistema de esgotamento da companhia de abastecimento, na referida localidade |
| 4 | Total de Ligações Reais Água | Un | Ligações atendidas pelo sistema e registradas no Cadastro Comercial (ativas+cortadas+suspensas) |
| 5 | Ligações Suprimidas Água | Un | Ligações com interrupção temporária da cobrança do serviço, por motivos diversos, mas, mantido o fornecimento |
| 6 | Ligações Factíveis Água (prédio) | Un | Ligações em prédio não conectado ao sistema, mas situado em logradouro provido de rede de distribuição de água |
| 7 | Ligações Ativas Água | Un | Ligações que se encontram conectadas à rede de distribuição e com consumos faturados |
| 8 | Ligações Ativas Água (c/hidro) | Un | Ligações ativas de água providas de hidrômetro |
| 9 | Ligações Inativas Água | Un | Ligações de água que, mesmo cadastradas, não estão sendo faturadas |
| 10 | Economias Ativas Água | Un | Imóveis ou subdivisão de um imóvel, conectado à rede de abastecimento de água, com ocupação independente, para efeito de faturamento |
| 11 | Extensão de Rede de Água | m | Comprimento das redes de distribuição de água |
| 12 | Vol. Água Produzido | m3 | Volume de água tratada, medido ou estimado, na saída da(s) ETA(s)) |
| 13 | Vol. Água Macromedido | m3 | Volume de água produzido que é macromedido (na saída da(s) ETA(s)) |
| 14 | Vol. Água Consumido | | |
| | - Consumo Micromedido | m3 | Volume de água consumido que é micromedido (apurado pelos hidrômetros) |
| | - Consumo Estimado | m3 | Volume de água consumido que é estimado, através de critérios estabelecidos pela operadora, para ligações sem hidrômetros |
| 15 | Vol. Água Faturado | m3 | Volume de água (medido e/ou estimado) que é faturado, relativo às economias residenciais, comerciais, industriais e públicas |
| 16 | Vol. de Esgoto Faturado | m3 | Volume de esgoto (medido e/ou estimado) que é faturado, relativo às economias residenciais, comerciais, industriais e públicas |
| 17 | Vol. de Esgoto Coletado | m3 | Volume de esgoto captado na rede coletora de esgoto (em geral considerado como 80-85% do volume de água consumido) |
| 18 | Vol. de Esgoto Tratado | m3 | Volume de esgoto tratado, determinado a partir de medição na entrada da ETE |

5.3 - CONCEITO DOS INDICADORES FINANCEIROS

- Receita Operacional de Água - Receita gerada pela aplicação de tarifas no faturamento pelos serviços de abastecimento de água, R\$/mês;
- Receita Operacional de Esgoto - Receita gerada pela aplicação de tarifas no faturamento pelos serviços de esgotamento sanitário, R\$/mês;
- Receita Operacional Indireta - Água - receita faturada, não oriunda da tarifa, decorrente da execução de alguns serviços de abastecimento de água (execução de ligações, conservação e reparos de hidrômetros, entre outros) e da aplicação de multas e penalidades, R\$/mês;
- Receita Operacional Indireta - Esgoto - receita faturada, não oriunda da tarifa, decorrente da execução de alguns serviços de esgotamento sanitário (execução de ligações, conservação e reparos, entre outros) e da aplicação de multas e penalidades, R\$/mês;
- Receita Operacional Direta Total - representa a receita faturada pelos serviços de abastecimento de água e pelos serviços de esgotamento sanitário, R\$/mês;
- Receita Operacional Indireta Total – soma das receitas operacionais indiretas relativas à água e ao esgoto, R\$/mês;
- Receita Operacional Total - representa a receita faturada por todos os serviços prestados de água e esgoto, englobando a receita operacional direta e a receita operacional indireta, R\$/mês;
- Arrecadação Total - representa os valores **efetivamente** recebidos, relacionados com a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, R\$/mês;
- Contas em Atraso - valor cobrado em conta/fatura, vencido, resultante de serviços de abastecimento e/ou esgotamento sanitário, inclusive juros e multas, R\$;
- Contas em Atraso/Receita Operacional - relação percentual entre o total de contas em atraso (água+esgoto) e a receita operacional total, %;
- Tarifa Média de Água – relação entre receita operacional de água (faturada, medida e estimada) e volume de água faturado (medido e estimado), R\$/m³;
- Tarifa Média de Esgoto - relação entre receita operacional de esgoto (faturada, medida e estimada) e volume de esgoto, expresso em R\$/m³;
- Tarifa Média Praticada – relação entre a receita operacional direta total (água + esgoto) e o volume de água + esgoto faturado (medido e estimado), expresso em R\$/m³;

- Índice de Evasão de Receitas - relação percentual entre (receita operacional total menos arrecadação) e a (receita operacional total), %;
- Índice de Eficiência de Arrecadação - relação percentual entre a arrecadação total e a receita operacional total, direta e indireta, %;
- Despesas de Exploração dos Serviços - representam os custos de operação, administração e manutenção do sistema, tais como pessoal, energia, serviços terceirizados, produtos químicos, compra de água bruta, material de consumo e conservação, comerciais, fiscais e tributárias (exceto imposto de renda), auxílio-alimentação, vale transporte, diárias, aluguel de máquinas e equipamentos, processamento de dados, etc., relativas ao Núcleo (localidades), mais as despesas de exploração da SEDE da Unidade de Negócios (UN), Expressos em Reais.
- Despesa (custo) Total dos Serviços – envolvem as despesas de exploração dos serviços, os custos de depreciação, e juros sobre os investimentos, expresso em Reais;
- Despesa de Exploração por Volume Faturado – relação entre as despesas de exploração dos serviços e volume faturado de água e de esgoto, R\$/m³;
- Despesa (custo) Total por Volume Faturado – relação entre o custo total e volume faturado de água e de esgoto, R\$/m³;
- Despesa de Exploração por Volume Produzido – relação entre as despesas de exploração dos serviços e volume produzido de água e coletado de esgoto, R\$/m³;
- Despesa (custo) Total por Volume Produzido – relação entre o custo total e volume produzido de água e coletado de esgoto, R\$/m³;
- Desempenho Financeiro – relação percentual entre a receita operacional total e as despesas (custos) totais dos serviços, %;
- Margem de Despesa de Exploração – relação percentual entre as despesas de exploração e a receita operacional total da prestação dos serviços, %;
- Margem do Serviço da Dívida – relação percentual entre o serviço da dívida (juros, encargos e amortizações dos empréstimos) e receita operacional total, %;

A definição das variáveis que compõem os indicadores financeiros conceituados está apresentada no **Quadro 2**.

Quadro 2 - Definição das Variáveis Financeiras Básicas - Sistema Aracoiaba/Baturité

| Itens | Discriminação | UN | Definição |
|------------------------|--|---------|---|
| 1 | Receita Operacional Direta Água | R\$/mês | Receita gerada pela aplicação de tarifas no faturamento pelos serviços de abastecimento de água |
| 2 | Receita Operacional Direta Esgoto | R\$/mês | Receita gerada pela aplicação de tarifas no faturamento pelos serviços de esgotamento sanitário |
| 3 | Receita Operacional Indireta Água | R\$/mês | Receita de água, decorrente da execução de alguns serviços (ligações, conservação e reparo de hidrômetros, etc.) aplicação de multas e penalidades |
| 4 | Receita Operacional Indireta Esgoto | R\$/mês | Receita de esgoto , decorrente da execução de alguns serviços (ligações, conservação e reparos, entre outros) aplicação de multas e penalidades |
| 5 | Arrecadação Total | R\$/mês | Valores efetivamente recebidos relativos aos serviços de abastecimento de água e esgotamento (Incluindo consumo, multas, juros e outros) |
| 7 | Contas em Atraso | R\$/mês | Valores cobrados em contas/faturas vencidas, resultantes de serviços prestados pelo abastecimento de água e esgotamento, inclusive multas, juros e outros |
| CUSTOS/DESPESAS | | | |
| 9 | Despesas de Exploração (Núcleo) | R\$/mês | |
| | - Despesas de Pessoal (próprio) | R\$/mês | Com pessoal próprio , gratificações, encargos sociais, auxílio-alimentação, transporte, plano de saúde, previdência (exceto PIS/PASEP, CONFINS) |
| | - Despesas c/ Serviços de Terceiros | R\$/mês | Serviços prestados por terceiros na operação, manutenção dos sistemas, limpeza, vigilância, atividades comerciais e outras |
| | - Despesas com Energia | R\$/mês | Despesas relativas à energia elétrica necessária à prestação dos serviços de abastecimento e esgotamento |
| | - Despesas c/ Serviços Terceirizados | R\$/mês | Despesas realizadas com a terceirização de serviços da operadora e não considerados no "serviços de terceiros", definido anteriormente |
| | - Outras Desp. c/ Serv. de Terceiros | R\$/mês | Despesas realizadas com serviços de terceiros, relativas à aluguel de máquinas, equipamentos, processamento de dados |
| | - Despesas com Material | R\$/mês | Despesas com aquisição de materiais, peças e equipamentos utilizados na operação e manutenção dos sistemas e na atividade adm. da companhia |
| | - Despesas de Produtos Químicos | R\$/mês | Despesas com aquisição de produtos químicos destinados à prestação dos serviços de abastecimento e esgotamento |
| | - Despesas com Compra de Água | R\$/mês | Despesas com a compra de água bruta ou tratada |
| | - Demais Despesas de Exploração | R\$/mês | Despesas complementares necessárias, compreendendo despesas gerais, fiscais e tributárias incidentes na DEX (exceto provisão Imp. de renda) |
| 10 | Despesas de Exploração (SEDE da UN) | R\$/mês | Despesas de exploração da UN (sede) relativas à localidade em análise |
| 11 | Depreciação s/bens de capital | R\$/mês | Depreciação sobre bens de capital (Investimentos), estimada com base em percentuais específicos e no valor de cada item de capital, ou outro método. |
| 12 | Serviço da Dívida de Financiamentos | R\$/mês | |
| | - Amortizações | R\$/mês | Representam as despesas com amortizações decorrentes de financiamentos |
| | - Juros e Encargos | R\$/mês | Representam as despesas com juros e encargos decorrentes de financiamentos |
| 13 | Inadimplência (Perda Efetiva) | % | Percentual de perda efetiva médio com o faturamento (Não confundir com atraso, que na grande maioria são pagos, inclusive com juros e/ou multas) |

5.4 - ANÁLISE DOS INDICADORES

Os **quadros 3 a 6** apresentam os dados (variáveis) básicos e os indicadores operacionais e financeiros relativos ao sistema adutor Aracoiaba/Baturité de forma agregada, isto é, envolvendo as duas sedes municipais. Os **quadros 7 a 14** apresentam os mesmos dados e indicadores, de forma isolada, para cada uma das sedes beneficiadas pelo sistema.

O nível de atendimento global média em 2004 é de 94,46%, com consumo per capita médio anual de 103,21 litros por habitante/dia (**Quadro 4**). Em dezembro de 2004, o sistema atendia 30.112 habitantes (**Quadro 3**).

Toda a oferta de água é macro medida e o índice de hidrometração é relativamente elevado: 99,05% em dezembro de 2004 para o sistema como um todo (**Quadro 4**), sendo de 90,73% em Aracoiaba e 99,98% em Baturité (**quadros 8 e 12**); no entanto, o índice de perdas de água na distribuição é elevado, 42,38% em média durante o ano de 2004 para o sistema como um todo (**Quadro 4**) e sem muita dispersão entre as duas sedes: Aracoiaba (43,81%) e Baturité (41,98%). Esses níveis de perdas são inaceitáveis, quando comparados com o proposto pelo PROÁGUA, que é de 25% de perdas.

Ademais, o índice de faturamento da água é de apenas 65,58%, na média anual, para o sistema como um todo (**Quadro 4**). Este índice também é baixo e muito próximo da média, nas sedes municipais, ou seja: Aracoiaba (64,95%) e Baturité (65,76%), conforme **quadros 8 e 12**.

O nível de esgotamento sanitário é baixo para o sistema como um todo, cerca de 3,62% e também para Baturité, única sede municipal que possui sistema de esgotamento sanitário (4,96%). Em Baturité, o índice de coleta de esgoto é de 12,10%, portanto, muito baixo.

No agregado, outras despesas de exploração (37,01% das despesas de exploração - DEX), despesas com energia (21,00%) as despesas com compra de água (13,37%) representam os principais itens de custo de exploração (**Quadro 5**). Como esperado, o custo com energia, em Aracoiaba, representa o mais importante custo entre as despesas operacionais, (62,30%), bastante elevado, especialmente quando comparado com estrutura de custo operacional de Baturité, onde a energia representa apenas cerca de 0,14%, conforme **quadros 9 e 13**.

A receita operacional de água representa a principal fonte de receitas e o processo de arrecadação apresenta elevada eficiência; o índice de evasão de receitas está, na média anual, em 4,54% e o índice de eficiência de arrecadação em 95,46%, em 2004 (**Quadro 6**). Aracoiaba apresenta-se, porém, bem mais eficiente, apresentando índice de evasão de receitas da ordem de 1,39% (**Quadro 10**); em Baturité, este índice é de 5,33% (**Quadro 14**).

Apesar das elevadas perdas físicas de água na distribuição (42,38%) e do baixo índice de faturamento (65,58%), a eficiência do processo de arrecadação explica os bons resultados financeiros para o sistema como um todo: desempenho financeiro médio em 2004 de 164,49%, ou seja, a receita operacional total superou as despesas (custo) total dos serviços, em 64,49% (**Quadro 6**). No entanto, apesar da excelente eficiência do processo de arrecadação em Aracoiaba, esta cidade apresenta baixo desempenho financeiro, cerca de 102,75%, o que pode ser explicado pelo maior custo de produção e distribuição da água em Aracoiaba em relação à Baturité (**quadros 9, 10, 13 e 14**).

Quadro 3 - Dados Operacionais Básicos do Sistema Atual - Sistema Aracoiaba/Baturité

| Itens | Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|-------|----------------------------------|-----|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| 1 | População Urbana na Área | hab | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 | 30.493 |
| 2 | População Atendida Água | hab | 27.840 | 27.782 | 28.017 | 28.132 | 28.239 | 28.465 | 28.737 | 28.782 | 29.655 | 29.861 | 30.005 | 30.112 | 28.802 |
| 3 | População Atendida Esgoto | hab | 1.073 | 1.106 | 1.106 | 1.101 | 1.106 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.101 | 1.110 | 1.110 | 1.118 | 1.105 |
| 4 | Total de Ligações Reais Água | un | 7.433 | 7.443 | 7.493 | 7.543 | 7.574 | 7.516 | 7.564 | 7.591 | 7.792 | 7.813 | 7.862 | 7.912 | 7.628 |
| 5 | Total de Ligações Suprimidas | un | 740 | 749 | 742 | 720 | 715 | 728 | 721 | 718 | 735 | 732 | 718 | 718 | 728 |
| 6 | Total de Ligações Factíveis Água | un | 5.657 | 5.614 | 5.544 | 5.519 | 5.513 | 5.533 | 5.513 | 5.468 | 5.543 | 5.479 | 5.398 | 5.414 | 5.516 |
| 7 | Total de Ligações Ativas Água | un | 17.739 | 17.669 | 17.876 | 17.967 | 18.065 | 18.181 | 18.315 | 18.405 | 18.623 | 18.716 | 18.825 | 18.825 | 18.267 |
| 8 | Ligações Ativas Água (C/hidro) | un | 17.504 | 17.651 | 17.663 | 17.773 | 17.883 | 18.003 | 18.143 | 18.235 | 18.429 | 18.529 | 18.647 | 18.647 | 18.092 |
| | Ligações Ativas Água (S/hidro) | un | 235 | 18 | 213 | 194 | 182 | 178 | 172 | 170 | 194 | 187 | 178 | 178 | 175 |
| 9 | Ligações Inativas Água | un | 472 | 518 | 485 | 498 | 493 | 371 | 351 | 354 | 331 | 315 | 329 | 346 | 405 |
| 10 | Economias Ativas Água | un | 18.220 | 18.145 | 18.354 | 18.446 | 18.553 | 18.651 | 18.785 | 18.886 | 19.074 | 19.204 | 19.322 | 19.392 | 18.753 |
| 11 | Extensão de Rede de Água | m | 65.521 | 65.521 | 65.861 | 65.861 | 65.861 | 65.861 | 65.861 | 66.089 | 66.089 | 66.089 | 66.089 | 69.226 | 66.161 |
| 12 | Vol. Água Produzido | m3 | 148.478 | 151.334 | 175.944 | 171.139 | 163.903 | 141.113 | 147.791 | 153.862 | 147.714 | 140.848 | 140.053 | 177.104 | 1.859.283 |
| 13 | Vol. Água Macromedido | m3 | 148.478 | 151.334 | 175.944 | 171.139 | 163.903 | 141.113 | 147.791 | 153.862 | 147.714 | 140.848 | 140.053 | 177.104 | 1.859.283 |
| 14 | Vol. Água Consumido | m3 | 87.206 | 88.929 | 82.528 | 77.903 | 90.919 | 86.972 | 83.489 | 79.332 | 96.073 | 96.935 | 99.347 | 101.645 | 1.071.278 |
| | - Consumo Micromedido | m3 | 84.269 | 88.929 | 80.098 | 75.499 | 88.626 | 84.836 | 81.436 | 77.117 | 93.911 | 94.620 | 97.177 | 99.464 | 1.045.982 |
| | - Consumo Estimado | m3 | 2.937 | 0 | 2.430 | 2.404 | 2.293 | 2.136 | 2.053 | 2.215 | 2.162 | 2.315 | 2.170 | 2.181 | 25.296 |
| 15 | Vol. Água Faturado | m3 | 96.447 | 100.094 | 98.468 | 96.135 | 104.726 | 104.050 | 99.955 | 92.823 | 103.876 | 104.686 | 107.772 | 110.301 | 1.219.333 |
| 16 | Vol. de Esgoto Faturado | m3 | 7.878 | 8.568 | 8.415 | 8.481 | 8.634 | 8.892 | 8.409 | 8.115 | 8.688 | 8.157 | 8.904 | 8.650 | 101.791 |
| 17 | Vol. de Esgoto Coletado | m3 | 7.878 | 8.568 | 8.415 | 8.481 | 8.634 | 8.892 | 8.409 | 8.115 | 8.688 | 8.157 | 8.904 | 8.650 | 101.791 |
| 18 | Vol. de Esgoto Tratado | m3 | 7.878 | 8.568 | 8.415 | 8.481 | 8.634 | 8.892 | 8.409 | 8.115 | 8.688 | 8.157 | 8.904 | 8.650 | 101.791 |

Quadro 4 - Indicadores Operacionais Básicos do Sistema Atual - Sistema Aracoiaba/Baturité

| Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | MÉDIA/ SOMA |
|-------------------------------------|---------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| ABASTECIMENTO | | | | | | | | | | | | | | |
| Nível de abastecimento/atendimento | % | 91,30 | 91,11 | 91,88 | 92,26 | 92,61 | 93,35 | 94,24 | 94,39 | 97,25 | 97,93 | 98,40 | 98,75 | 94,46 |
| Consumo médio per capita de água | l/hab/d | 104,41 | 106,70 | 98,19 | 92,31 | 107,32 | 101,85 | 96,84 | 91,88 | 107,99 | 108,21 | 110,37 | 112,52 | 103,21 |
| Índice de Hidrometração | % | 98,68 | 99,90 | 98,81 | 98,92 | 98,99 | 99,02 | 99,06 | 99,08 | 98,96 | 99,00 | 99,05 | 99,05 | 99,04 |
| Índice de ligações Inativas de Água | % | 2,59 | 2,85 | 2,64 | 2,70 | 2,66 | 2,00 | 1,88 | 1,89 | 1,75 | 1,66 | 1,72 | 1,80 | 2,17 |
| Índice de Utilização da Rede | % | 128,26 | 127,98 | 129,73 | 130,37 | 130,89 | 131,97 | 132,74 | 133,59 | 132,36 | 133,46 | 134,68 | 134,05 | 131,68 |
| Extensão de Rede por Ligação | m/lig | 8,81 | 8,80 | 8,79 | 8,73 | 8,70 | 8,76 | 8,71 | 8,71 | 8,48 | 8,46 | 8,41 | 8,75 | 8,67 |
| Índice de Macromedição | % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Índice de Perdas de Água (distrib.) | % | 41,27 | 41,24 | 53,09 | 54,48 | 44,53 | 38,37 | 43,51 | 48,44 | 34,96 | 31,18 | 29,06 | 42,61 | 42,38 |
| Índice Perdas de Água por Ext. Rede | m3/m | 0,94 | 0,95 | 1,42 | 1,42 | 1,11 | 0,82 | 0,98 | 1,13 | 0,78 | 0,66 | 0,62 | 1,09 | 11,91 |
| Perdas de Água por Ligação Ativa | m3/lig | 3,45 | 3,53 | 5,23 | 5,19 | 4,04 | 2,98 | 3,51 | 4,05 | 2,77 | 2,35 | 2,16 | 4,01 | 43,14 |
| Perdas de Água por Economia Ativa | m3/ec | 3,36 | 3,44 | 5,09 | 5,05 | 3,93 | 2,90 | 3,42 | 3,95 | 2,71 | 2,29 | 2,11 | 3,89 | 42,02 |
| Perdas de Água no Faturamento | % | 35,04 | 33,86 | 44,03 | 43,83 | 36,10 | 26,26 | 32,37 | 39,67 | 29,68 | 25,67 | 23,05 | 37,72 | 34,42 |
| Índice de Faturamento da Água | % | 64,96 | 66,14 | 55,97 | 56,17 | 63,90 | 73,74 | 67,63 | 60,33 | 70,32 | 74,33 | 76,95 | 62,28 | 65,58 |
| Volume Faturado por Ligação Ativa | m3/lig | 5,44 | 5,66 | 5,51 | 5,35 | 5,80 | 5,72 | 5,46 | 5,04 | 5,58 | 5,59 | 5,72 | 5,86 | 66,75 |
| Volume Faturado por Economia Ativa | m3/ec | 5,29 | 5,52 | 5,36 | 5,21 | 5,64 | 5,58 | 5,32 | 4,91 | 5,45 | 5,45 | 5,58 | 5,69 | 65,02 |
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | | | | | | | | | | | | | |
| Nível de Esgotamento Sanitário | % | 3,52 | 3,63 | 3,63 | 3,61 | 3,63 | 3,64 | 3,64 | 3,64 | 3,61 | 3,64 | 3,64 | 3,67 | 3,62 |
| Índice de coleta de esgoto | % | 9,03 | 9,63 | 10,20 | 10,89 | 9,50 | 10,22 | 10,07 | 10,23 | 9,04 | 8,41 | 8,96 | 8,51 | 9,50 |
| Índice de Tratamento de Esgoto | % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Quadro 5 - Dados Financeiros Básicos do Sistema Atual - Sistema Aracoiaba/Baturité

| Itens | Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|-------|--|----------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| | RECEITAS | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Receita Operacional Direta Água | R\$/mês | 102.529 | 102.882 | 103.951 | 102.039 | 109.138 | 112.540 | 104.346 | 97.045 | 116.135 | 128.803 | 123.086 | 136.663 | 1.339.157 |
| 2 | Receita Operacional Direta Esgoto | R\$/mês | 1.700 | 1.625 | 1.521 | 1.633 | 1.669 | 1.773 | 1.484 | 1.387 | 1.874 | 1.618 | 1.847 | 1.825 | 19.956 |
| 3 | Receita Operacional Indireta Água | R\$/mês | 7.835 | 18.024 | 11.676 | 6.333 | 13.896 | 10.387 | 11.337 | 10.065 | 5.538 | 11.597 | 31.272 | 12.401 | 150.361 |
| 4 | Receita Operacional Indireta Esgoto | R\$/mês | 33 | 25 | 25 | 21 | 20 | 23 | 21 | 23 | 23 | 27 | 21 | 30 | 292 |
| 5 | Arrecadação Total | R\$/mês | 112.507 | 124.496 | 121.207 | 107.916 | 122.958 | 111.961 | 107.773 | 107.894 | 126.154 | 144.005 | 132.447 | 121.833 | 1.441.150 |
| 7 | Contas em Atraso | R\$/mês | 145.833 | 152.874 | 145.773 | 148.408 | 149.845 | 168.293 | 188.383 | 192.821 | 201.729 | 207.571 | 204.244 | 238.582 | 2.144.356 |
| | CUSTOS/DESPESAS | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 9 | Despesas de Exploração (Núcleo) | R\$/mês | 62.659 | 52.519 | 51.378 | 53.977 | 76.245 | 61.456 | 54.110 | 47.585 | 68.039 | 49.942 | 60.976 | 68.462 | 707.348 |
| | - Despesas de Pessoal (próprio) | R\$/mês | 4.369 | 4.369 | 4.370 | 4.506 | 2.634 | 4.910 | 4.620 | 4.762 | 2.478 | 1.335 | 1.351 | -597 | 39.107 |
| | - Despesas c/ Serviços de Terceiros | R\$/mês | 2.189 | 1.814 | 1.801 | 1.864 | 1.844 | 2.008 | 1.913 | 1.017 | 2.300 | 2.266 | 4.265 | 3.144 | 26.425 |
| | - Despesas com Energia | R\$/mês | 10.441 | 9.561 | 6.886 | 8.638 | 12.091 | 12.548 | 10.572 | 11.860 | 14.455 | 14.474 | 18.269 | 18.768 | 148.563 |
| | - Despesas c/ Serviços Terceirizados | R\$/mês | 3.938 | 3.312 | 2.909 | 1.593 | 6.463 | 5.615 | 3.834 | 2.173 | 4.785 | 5.418 | 2.877 | 12.073 | 54.990 |
| | - Outras Desp. c/ Serv. de Terceiros | R\$/mês | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | - Despesas com Material | R\$/mês | 250 | 298 | 926 | 148 | -153 | 2.551 | 613 | 269 | 5.238 | 1.611 | 0 | 375 | 12.126 |
| | - Despesas de Produtos Químicos | R\$/mês | 7.085 | 4.152 | 3.310 | 2.972 | 7.837 | 4.387 | 4.351 | 4.239 | 6.039 | 2.885 | 16.945 | 5.522 | 69.724 |
| | - Despesas com Compra de Água | R\$/mês | 9.609 | 9.182 | 9.943 | 9.123 | 16.057 | 5.553 | 7.012 | 8.810 | 7.775 | 4.608 | 4.608 | 2.304 | 94.584 |
| | - Demais Despesas de Exploração | R\$/mês | 24.778 | 19.831 | 21.233 | 25.133 | 29.472 | 23.884 | 21.195 | 14.455 | 24.969 | 17.345 | 12.661 | 26.873 | 261.829 |
| 10 | Despesas de Exploração SEDE da UN | R\$/mês | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | Depreciação s/bens de capital | R\$/mês | 12.184 | 12.210 | 12.213 | 12.374 | 12.451 | 12.471 | 12.529 | 11.831 | 10.450 | 10.850 | 10.893 | 10.917 | 141.373 |
| 12 | Serviço da Dívida de Financiamentos | R\$/mês | 3.190 | 3.193 | 3.193 | 3.198 | 3.200 | 3.204 | 3.209 | 3.214 | 3.219 | 3.224 | 3.226 | 3.229 | 38.498 |
| | - Amortizações | R\$/mês | 1.130 | 1.139 | 1.147 | 1.157 | 1.165 | 1.175 | 1.185 | 1.195 | 1.205 | 1.216 | 1.225 | 1.235 | 14.172 |
| | - Juros e Encargos | R\$/mês | 2.060 | 2.054 | 2.046 | 2.042 | 2.035 | 2.029 | 2.024 | 2.019 | 2.014 | 2.008 | 2.001 | 1.994 | 24.326 |
| 13 | Inadimplência (Perda Efetiva) | % | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% |

Quadro 6 - Indicadores Financeiros Básicos do Sistema Atual - Sistema Aracoiaba/Baturité

| Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|--|---------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| Receita Operacional Direta Água | R\$/mês | 102.529 | 102.882 | 103.951 | 102.039 | 109.138 | 112.540 | 104.346 | 97.045 | 116.135 | 128.803 | 123.086 | 136.663 | 1.339.157 |
| Receita Operacional Direta Esgoto | R\$/mês | 1.700 | 1.625 | 1.521 | 1.633 | 1.669 | 1.773 | 1.484 | 1.387 | 1.874 | 1.618 | 1.847 | 1.825 | 19.956 |
| Receita Operacional Indireta Água | R\$/mês | 7.835 | 18.024 | 11.676 | 6.333 | 13.896 | 10.387 | 11.337 | 10.065 | 5.538 | 11.597 | 31.272 | 12.401 | 150.361 |
| Receita Operacional Indireta Esgoto | R\$/mês | 33 | 25 | 25 | 21 | 20 | 23 | 21 | 23 | 23 | 27 | 21 | 30 | 292 |
| Receita Operacional Direta Total | R\$/mês | 104.229 | 104.507 | 105.472 | 103.672 | 110.807 | 114.313 | 105.830 | 98.432 | 118.009 | 130.421 | 124.933 | 138.488 | 1.359.113 |
| Receita Operacional Indireta Total | R\$/mês | 7.868 | 18.049 | 11.701 | 6.354 | 13.916 | 10.410 | 11.358 | 10.088 | 5.561 | 11.624 | 31.293 | 12.431 | 150.653 |
| Receita Operacional Total | R\$/mês | 112.097 | 122.556 | 117.173 | 110.026 | 124.723 | 124.723 | 117.188 | 108.520 | 123.570 | 142.045 | 156.226 | 150.919 | 1.509.766 |
| Arrecadação Total | R\$/mês | 112.507 | 124.496 | 121.207 | 107.916 | 122.958 | 111.961 | 107.773 | 107.894 | 126.154 | 144.005 | 132.447 | 121.833 | 1.441.150 |
| Contas em Atraso | R\$/mês | 145.833 | 152.874 | 145.773 | 148.408 | 149.845 | 168.293 | 188.383 | 192.821 | 201.729 | 207.571 | 204.244 | 238.582 | 2.144.356 |
| Contas em Atraso/Receita Operacional Total | % | 130,10 | 124,74 | 124,41 | 134,88 | 120,14 | 134,93 | 160,75 | 177,68 | 163,25 | 146,13 | 130,74 | 158,09 | 142,03 |
| Tarifa Média de Água | R\$/m3 | 1,063 | 1,028 | 1,056 | 1,061 | 1,042 | 1,082 | 1,044 | 1,045 | 1,118 | 1,230 | 1,142 | 1,239 | 1,098 |
| Tarifa Média de Esgoto | R\$/m3 | 0,216 | 0,190 | 0,181 | 0,193 | 0,193 | 0,199 | 0,176 | 0,171 | 0,216 | 0,198 | 0,207 | 0,211 | 0,196 |
| Tarifa Média Praticada | R\$/m3 | 0,999 | 0,962 | 0,987 | 0,991 | 0,977 | 1,012 | 0,977 | 0,975 | 1,048 | 1,156 | 1,071 | 1,164 | 1,029 |
| Índice de Evasão de Receitas | % | -0,37 | -1,58 | -3,44 | 1,92 | 1,42 | 10,23 | 8,03 | 0,58 | -2,09 | -1,38 | 15,22 | 19,27 | 4,54 |
| Índice de Eficiência de Arrecadação | % | 100,37 | 101,58 | 103,44 | 98,08 | 98,58 | 89,77 | 91,97 | 99,42 | 102,09 | 101,38 | 84,78 | 80,73 | 95,46 |
| Despesas de Exploração dos Serviços | R\$ | 62.659 | 52.519 | 51.378 | 53.977 | 76.245 | 61.456 | 54.110 | 47.585 | 68.039 | 49.942 | 60.976 | 68.462 | 707.348 |
| Despesa (Custo) Total dos Serviços | R\$ | 80.603 | 70.489 | 69.351 | 72.111 | 94.456 | 79.687 | 72.399 | 65.176 | 84.249 | 66.552 | 77.629 | 85.139 | 917.840 |
| Despesa de Exploração/Vol Faturado | R\$/m3 | 0,601 | 0,483 | 0,481 | 0,516 | 0,673 | 0,544 | 0,499 | 0,471 | 0,604 | 0,443 | 0,523 | 0,576 | 0,535 |
| Custo Total/Volume Faturado | R\$/m3 | 0,773 | 0,649 | 0,649 | 0,689 | 0,833 | 0,706 | 0,668 | 0,646 | 0,748 | 0,590 | 0,665 | 0,716 | 0,695 |
| Despesa de Exploração/Vol Produzido | R\$/m3 | 0,401 | 0,328 | 0,279 | 0,301 | 0,442 | 0,410 | 0,346 | 0,294 | 0,435 | 0,335 | 0,409 | 0,369 | 0,361 |
| Custo Total/Volume Produzido | R\$/m3 | 0,516 | 0,441 | 0,376 | 0,401 | 0,547 | 0,531 | 0,464 | 0,402 | 0,539 | 0,447 | 0,521 | 0,458 | 0,468 |
| Desempenho Financeiro | % | 139,07 | 173,87 | 168,96 | 152,58 | 132,04 | 156,52 | 161,86 | 166,50 | 146,67 | 213,44 | 201,25 | 177,26 | 164,49 |
| Margem de Despesa de Exploração | % | 55,90 | 42,85 | 43,85 | 49,06 | 61,13 | 49,27 | 46,17 | 43,85 | 55,06 | 35,16 | 39,03 | 45,36 | 46,85 |
| Margem do Serviço da Dívida | % | 2,85 | 2,61 | 2,73 | 2,91 | 2,57 | 2,57 | 2,74 | 2,96 | 2,61 | 2,27 | 2,07 | 2,14 | 2,55 |

Nota: Valor Imobilizado (Investimento) 31/12/2004, R\$1000
Juros Anuais (6% ao ano s/25% dos investimentos), R\$

4.607,90
69.119

Quadro 7 - Dados Operacionais Básicos do Sistema Atual - Sede Aracoiaba

| Itens | Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|-------|----------------------------------|-----|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| | | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| 1 | População Urbana na Área* | hab | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 | 8.215 |
| 2 | População Atendida Água | hab | 6.291 | 6.217 | 6.299 | 6.328 | 6.353 | 6.505 | 6.637 | 6.526 | 7.470 | 7.515 | 7.507 | 7.593 | 6.770 |
| 3 | População Atendida Esgoto | hab | | | | | | | | | | | | | #DIV/0! |
| 4 | Total de Ligações Reais Água | un | 1.965 | 1.970 | 1.982 | 1.989 | 1.992 | 1.910 | 1.924 | 1.924 | 2.135 | 2.141 | 2.143 | 2.157 | 2.019 |
| 5 | Total de Ligações Suprimidas | un | 19 | 19 | 23 | 23 | 24 | 32 | 31 | 31 | 29 | 30 | 30 | 30 | 27 |
| 6 | Total de Ligações Factíveis Água | un | 479 | 475 | 468 | 467 | 467 | 502 | 497 | 497 | 542 | 538 | 538 | 538 | 501 |
| 7 | Total de Ligações Ativas Água | un | 1.572 | 1.553 | 1.574 | 1.584 | 1.589 | 1.627 | 1.662 | 1.653 | 1.880 | 1.889 | 1.887 | 1.887 | 1.696 |
| 8 | Ligações Ativas Água (C/hidro) | un | 1.343 | 1.535 | 1.364 | 1.393 | 1.410 | 1.452 | 1.493 | 1.486 | 1.689 | 1.705 | 1.712 | 1.712 | 1.525 |
| | Ligações Ativas Água (S/hidro) | un | 229 | 18 | 210 | 191 | 179 | 175 | 169 | 167 | 191 | 184 | 175 | 175 | 172 |
| 9 | Ligações Inativas Água | un | 393 | 417 | 408 | 405 | 403 | 283 | 262 | 271 | 255 | 252 | 256 | 249 | 321 |
| 10 | Economias Ativas Água | un | 1.579 | 1.561 | 1.581 | 1.592 | 1.597 | 1.635 | 1.670 | 1.663 | 1.893 | 1.903 | 1.901 | 1.901 | 1.706 |
| 11 | Extensão de Rede de Água | m | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 22.234 | 25.371 | 22.495 |
| 12 | Vol. Água Produzido | m3 | 37.364 | 35.648 | 43.196 | 42.205 | 34.485 | 26.242 | 28.556 | 20.655 | 27.040 | 30.307 | 32.015 | 51.439 | 409.152 |
| 13 | Vol. Água Macromedido | m3 | 37.364 | 35.648 | 43.196 | 42.205 | 34.485 | 26.242 | 28.556 | 20.655 | 27.040 | 30.307 | 32.015 | 51.439 | 409.152 |
| 14 | Vol. Água Consumido | m3 | 19.260 | 18.292 | 15.487 | 16.547 | 18.631 | 17.756 | 17.052 | 18.983 | 19.346 | 24.078 | 22.240 | 22.242 | 229.914 |
| | - Consumo Micromedido | m3 | 16.352 | 18.292 | 13.070 | 14.156 | 16.352 | 15.633 | 15.013 | 16.781 | 17.199 | 21.777 | 20.085 | 20.086 | 204.798 |
| | - Consumo Estimado | m3 | 2.908 | - | 2.417 | 2.391 | 2.279 | 2.123 | 2.039 | 2.202 | 2.147 | 2.301 | 2.155 | 2.156 | 25.116 |
| 15 | Vol. Água Faturado | m3 | 21.041 | 21.229 | 19.803 | 20.332 | 22.183 | 21.706 | 20.944 | 21.599 | 22.143 | 25.160 | 24.811 | 24.812 | 265.763 |
| 16 | Vol. de Esgoto Faturado | m3 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 17 | Vol. de Esgoto Coletado | m3 | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 18 | Vol. de Esgoto Tratado | m3 | | | | | | | | | | | | | 0 |

* População estimada considerando o Censo 2000 (7.261 habitantes) e taxa de crescimento (2,50% ao ano), conforme projeto da adutora

Quadro 8 - Indicadores Operacionais Básicos do Sistema Atual - Sede Aracoiaba

| Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | MÉDIA/ SOMA |
|-------------------------------------|---------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| ABASTECIMENTO | | | | | | | | | | | | | | |
| Nível de abastecimento/atendimento | % | 76,58 | 75,68 | 76,68 | 77,03 | 77,33 | 79,19 | 80,79 | 79,44 | 90,92 | 91,48 | 91,38 | 92,43 | 82,41 |
| Consumo médio per capita de água | l/hab/d | 102,05 | 98,07 | 81,95 | 87,16 | 97,75 | 90,98 | 85,64 | 96,96 | 86,33 | 106,80 | 98,76 | 97,64 | 94,17 |
| Índice de Hidrometração | % | 85,43 | 98,84 | 86,66 | 87,94 | 88,74 | 89,24 | 89,83 | 89,90 | 89,84 | 90,26 | 90,73 | 90,73 | 89,87 |
| Índice de ligações Inativas de Água | % | 20,00 | 21,17 | 20,59 | 20,36 | 20,23 | 14,82 | 13,62 | 14,09 | 11,94 | 11,77 | 11,95 | 11,66 | 15,92 |
| Índice de Utilização da Rede | % | 63,82 | 63,03 | 63,65 | 63,90 | 64,00 | 66,57 | 67,78 | 67,41 | 69,48 | 69,73 | 69,61 | 69,25 | 66,61 |
| Extensão de Rede por Ligação | m/lig | 11,32 | 11,29 | 11,22 | 11,18 | 11,16 | 11,64 | 11,56 | 11,56 | 10,41 | 10,38 | 10,38 | 11,76 | 11,14 |
| Índice de Macromedição | % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Índice de Perdas de Água (distrib.) | % | 48,45 | 48,69 | 64,15 | 60,79 | 45,97 | 32,34 | 40,29 | 8,09 | 28,45 | 20,55 | 30,53 | 56,76 | 43,81 |
| Índice Perdas de Água por Ext. Rede | m3/m | 0,81 | 0,78 | 1,25 | 1,15 | 0,71 | 0,38 | 0,52 | 0,08 | 0,35 | 0,28 | 0,44 | 1,15 | 7,97 |
| Perdas de Água por Ligação Ativa | m3/lig | 11,52 | 11,18 | 17,60 | 16,20 | 9,98 | 5,22 | 6,92 | 1,01 | 4,09 | 3,30 | 5,18 | 15,47 | 105,66 |
| Perdas de Água por Economia Ativa | m3/ec | 11,47 | 11,12 | 17,53 | 16,12 | 9,93 | 5,19 | 6,89 | 1,01 | 4,06 | 3,27 | 5,14 | 15,36 | 105,04 |
| Perdas de Água no Faturamento | % | 43,69 | 40,45 | 54,16 | 51,83 | 35,67 | 17,29 | 26,66 | -4,57 | 18,11 | 16,98 | 22,50 | 51,76 | 35,05 |
| Índice de Faturamento da Água | % | 56,31 | 59,55 | 45,84 | 48,17 | 64,33 | 82,71 | 73,34 | 104,57 | 81,89 | 83,02 | 77,50 | 48,24 | 64,95 |
| Volume Faturado por Ligação Ativa | m3/lig | 13,38 | 13,67 | 12,58 | 12,84 | 13,96 | 13,34 | 12,60 | 13,07 | 11,78 | 13,32 | 13,15 | 13,15 | 156,66 |
| Volume Faturado por Economia Ativa | m3/ec | 13,33 | 13,60 | 12,53 | 12,77 | 13,89 | 13,28 | 12,54 | 12,99 | 11,70 | 13,22 | 13,05 | 13,05 | 155,75 |
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | | | | | | | | | | | | | |
| Nível de Esgotamento Sanitário | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | #DIV/0! |
| Índice de coleta de esgoto | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Índice de Tratamento de Esgoto | % | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |

Quadro 9 - Dados Financeiros Básicos do Sistema Atual - Sede Aracoiaba

| Itens | Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|-------|--|----------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| | RECEITAS | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Receita Operacional Direta Água | R\$/mês | 24.527 | 23.341 | 20.069 | 20.214 | 23.624 | 22.656 | 21.073 | 22.809 | 24.248 | 28.769 | 26.613 | 27.866 | 285.809 |
| 2 | Receita Operacional Direta Esgoto | R\$/mês | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 3 | Receita Operacional Indireta Água | R\$/mês | 1.346 | 1.153 | 1.068 | 866 | 1.010 | 745 | 911 | 853 | 1.098 | 1.007 | 4.859 | 1.687 | 16.603 |
| 4 | Receita Operacional Indireta Esgoto | R\$/mês | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 5 | Arrecadação Total | R\$/mês | 21.337 | 22.740 | 27.103 | 26.597 | 24.943 | 21.406 | 25.255 | 23.281 | 24.529 | 29.707 | 29.667 | 21.641 | 298.206 |
| 7 | Contas em Atraso | R\$/mês | 31.147 | 34.521 | 27.463 | 23.143 | 22.490 | 24.510 | 22.995 | 24.806 | 24.310 | 25.450 | 24.682 | 32.392 | 317.908 |
| | CUSTOS/DESPESAS | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Despesas de Exploração (Núcleo) | R\$/mês | 15.492 | 14.461 | 11.832 | 12.207 | 19.667 | 21.907 | 16.080 | 14.814 | 27.721 | 23.931 | 26.821 | 32.498 | 237.431 |
| | - Despesas de Pessoal (próprio) | R\$/mês | 243 | 243 | 244 | 380 | 407 | 324 | 308 | 450 | 250 | - | - | (1.042) | 1.807 |
| | - Despesas c/ Serviços de Terceiros | R\$/mês | 1.005 | 1.035 | 1.066 | 1.141 | 1.108 | 1.090 | 1.149 | 210 | 1.503 | 1.457 | 3.435 | 2.907 | 17.106 |
| | - Despesas com Energia | R\$/mês | 10.441 | 9.561 | 6.886 | 8.638 | 12.091 | 12.548 | 10.572 | 11.860 | 14.455 | 14.474 | 18.269 | 18.123 | 147.918 |
| | - Despesas c/ Serviços Terceirizados | R\$/mês | 3.445 | 3.312 | 2.647 | 1.393 | 6.166 | 5.350 | 3.472 | 2.019 | 4.720 | 5.400 | 2.877 | 12.039 | 52.840 |
| | - Outras Desp. c/ Serv. de Terceiros | R\$/mês | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | - Despesas com Material | R\$/mês | 178 | 298 | 918 | 148 | -160 | 2.551 | 555 | 209 | 5.238 | 1.611 | 0 | 375 | 11.921 |
| | - Despesas de Produtos Químicos | R\$/mês | 45 | 12 | 62 | 384 | 55 | 36 | 19 | 61 | 1.550 | 986 | 2.240 | 90 | 5.540 |
| | - Despesas com Compra de Água | R\$/mês | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | - Demais Despesas de Exploração | R\$/mês | 135 | 0 | 9 | 123 | 0 | 8 | 5 | 5 | 5 | 3 | 0 | 6 | 299 |
| 10 | Despesas de Exploração SEDE da UN | R\$/mês | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 11 | Depreciação s/bens de capital | R\$/mês | 4.319 | 4.335 | 4.337 | 4.353 | 4.383 | 4.389 | 4.411 | 3.696 | 2.300 | 2.379 | 2.398 | 2.400 | 43.700 |
| 12 | Serviço da Dívida de Financiamentos | R\$/mês | 3.190 | 3.193 | 3.193 | 3.198 | 3.200 | 3.204 | 3.209 | 3.214 | 3.219 | 3.224 | 3.226 | 3.229 | 38.498 |
| | - Amortizações | R\$/mês | 1.130 | 1.139 | 1.147 | 1.157 | 1.165 | 1.175 | 1.185 | 1.195 | 1.205 | 1.216 | 1.225 | 1.235 | 14.172 |
| | - Juros e Encargos | R\$/mês | 2.060 | 2.054 | 2.046 | 2.042 | 2.035 | 2.029 | 2.024 | 2.019 | 2.014 | 2.008 | 2.001 | 1.994 | 24.326 |
| 13 | Inadimplência (Perda Efetiva) | % | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% |

Quadro 10 - Indicadores Financeiros Básicos do Sistema Atual - Sede Aracoiaba

| Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|--|---------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| Receita Operacional Direta Água | R\$/mês | 24.527 | 23.341 | 20.069 | 20.214 | 23.624 | 22.656 | 21.073 | 22.809 | 24.248 | 28.769 | 26.613 | 27.866 | 285.809 |
| Receita Operacional Direta Esgoto | R\$/mês | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Receita Operacional Indireta Água | R\$/mês | 1.346 | 1.153 | 1.068 | 866 | 1.010 | 745 | 911 | 853 | 1.098 | 1.007 | 4.859 | 1.687 | 16.603 |
| Receita Operacional Indireta Esgoto | R\$/mês | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Receita Operacional Direta Total | R\$/mês | 24.527 | 23.341 | 20.069 | 20.214 | 23.624 | 22.656 | 21.073 | 22.809 | 24.248 | 28.769 | 26.613 | 27.866 | 285.809 |
| Receita Operacional Indireta Total | R\$/mês | 1.346 | 1.153 | 1.068 | 866 | 1.010 | 745 | 911 | 853 | 1.098 | 1.007 | 4.859 | 1.687 | 16.603 |
| Receita Operacional Total | R\$/mês | 25.873 | 24.494 | 21.137 | 21.080 | 24.634 | 23.401 | 21.984 | 23.662 | 25.346 | 29.776 | 31.472 | 29.553 | 302.412 |
| Arrecadação Total | R\$/mês | 21.337 | 22.740 | 27.103 | 26.597 | 24.943 | 21.406 | 25.255 | 23.281 | 24.529 | 29.707 | 29.667 | 21.641 | 298.206 |
| Contas em Atraso | R\$/mês | 31.147 | 34.521 | 27.463 | 23.143 | 22.490 | 24.510 | 22.995 | 24.806 | 24.310 | 25.450 | 24.682 | 32.392 | 317.908 |
| Contas em Atraso/Receita Operacional Total | % | 120,38 | 140,94 | 129,93 | 109,79 | 91,30 | 104,74 | 104,60 | 104,83 | 95,91 | 85,47 | 78,43 | 109,61 | 105,12 |
| Tarifa Média de Água | R\$/m3 | 1,166 | 1,099 | 1,013 | 0,994 | 1,065 | 1,044 | 1,006 | 1,056 | 1,095 | 1,143 | 1,073 | 1,123 | 1,075 |
| Tarifa Média de Esgoto | R\$/m3 | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! | #DIV/0! |
| Tarifa Média Praticada | R\$/m3 | 1,166 | 1,099 | 1,013 | 0,994 | 1,065 | 1,044 | 1,006 | 1,056 | 1,095 | 1,143 | 1,073 | 1,123 | 1,075 |
| Índice de Evasão de Receitas | % | 17,53 | 7,16 | -28,22 | -26,17 | -1,26 | 8,52 | -14,88 | 1,61 | 3,22 | 0,23 | 5,73 | 26,77 | 1,39 |
| Índice de Eficiência de Arrecadação | % | 82,47 | 92,84 | 128,22 | 126,17 | 101,26 | 91,48 | 114,88 | 98,39 | 96,78 | 99,77 | 94,27 | 73,23 | 98,61 |
| Despesas de Exploração dos Serviços | R\$ | 15.492 | 14.461 | 11.832 | 12.207 | 19.667 | 21.907 | 16.080 | 14.814 | 27.721 | 23.931 | 26.821 | 32.498 | 237.431 |
| Despesa (Custo) Total dos Serviços | R\$ | 20.911 | 19.896 | 17.269 | 17.660 | 25.150 | 27.396 | 21.591 | 19.610 | 31.121 | 27.410 | 30.319 | 35.998 | 294.332 |
| Despesa de Exploração/Vol Faturado | R\$/m3 | 0,736 | 0,681 | 0,597 | 0,600 | 0,887 | 1,009 | 0,768 | 0,686 | 1,252 | 0,951 | 1,081 | 1,310 | 0,893 |
| Custo Total/Volume Faturado | R\$/m3 | 0,994 | 0,937 | 0,872 | 0,869 | 1,134 | 1,262 | 1,031 | 0,908 | 1,405 | 1,089 | 1,222 | 1,451 | 1,107 |
| Despesa de Exploração/Vol Produzido | R\$/m3 | 0,415 | 0,406 | 0,274 | 0,289 | 0,570 | 0,835 | 0,563 | 0,717 | 1,025 | 0,790 | 0,838 | 0,632 | 0,580 |
| Custo Total/Volume Produzido | R\$/m3 | 0,560 | 0,558 | 0,400 | 0,418 | 0,729 | 1,044 | 0,756 | 0,949 | 1,151 | 0,904 | 0,947 | 0,700 | 0,719 |
| Desempenho Financeiro | % | 123,73 | 123,11 | 122,40 | 119,37 | 97,95 | 85,42 | 101,82 | 120,66 | 81,44 | 108,63 | 103,80 | 82,10 | 102,75 |
| Margem de Despesa de Exploração | % | 59,88 | 59,04 | 55,98 | 57,91 | 79,84 | 93,62 | 73,14 | 62,61 | 109,37 | 80,37 | 85,22 | 109,97 | 78,51 |
| Margem do Serviço da Dívida | % | 12,33 | 13,04 | 15,11 | 15,17 | 12,99 | 13,69 | 14,59 | 13,58 | 12,70 | 10,83 | 10,25 | 10,93 | 12,73 |

Nota: Valor Imobilizado (Investimento) 31/12/2004, R\$1000 880,04
 Juros Anuais (6% ao ano s/25% dos investimentos), R\$ 13.201

Quadro 11 - Dados Operacionais Básicos do Sistema Atual - Sede Baturité

| Itens | Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|-------|----------------------------------|-----|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| 1 | População Urbana na Área* | hab | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 | 22.277 |
| 2 | População Atendida Água | hab | 21.549 | 21.565 | 21.717 | 21.804 | 21.886 | 21.960 | 22.099 | 22.256 | 22.186 | 22.346 | 22.498 | 22.519 | 22.032 |
| 3 | População Atendida Esgoto | hab | 1.073 | 1.106 | 1.106 | 1.101 | 1.106 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.101 | 1.110 | 1.110 | 1117,92 | 1.105 |
| 4 | Total de Ligações Reais Água | un | 5.468 | 5.473 | 5.511 | 5.554 | 5.582 | 5.606 | 5.640 | 5.667 | 5.657 | 5.672 | 5.719 | 5.755 | 5.609 |
| 5 | Total de Ligações Suprimidas | un | 721 | 730 | 719 | 697 | 691 | 696 | 690 | 687 | 706 | 702 | 688 | 688 | 701 |
| 6 | Total de Ligações Factíveis Água | un | 5.178 | 5.139 | 5.076 | 5.052 | 5.046 | 5.031 | 5.016 | 4.971 | 5.001 | 4.941 | 4.860 | 4.876 | 5.016 |
| 7 | Total de Ligações Ativas Água | un | 16.167 | 16.116 | 16.302 | 16.383 | 16.476 | 16.554 | 16.653 | 16.752 | 16.743 | 16.827 | 16.938 | 16.938 | 16.571 |
| 8 | Ligações Ativas Água (C/hidro) | un | 16.161 | 16.116 | 16.299 | 16.380 | 16.473 | 16.551 | 16.650 | 16.749 | 16.740 | 16.824 | 16.935 | 16.935 | 16.568 |
| | Ligações Ativas Água (S/hidro) | un | 6 | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 9 | Ligações Inativas Água | un | 79 | 101 | 77 | 93 | 90 | 88 | 89 | 83 | 76 | 63 | 73 | 97 | 84 |
| 10 | Economias Ativas Água | un | 16.641 | 16.584 | 16.773 | 16.854 | 16.956 | 17.016 | 17.115 | 17.223 | 17.181 | 17.301 | 17.421 | 17.491 | 17.046 |
| 11 | Extensão de Rede de Água | m | 43.287 | 43.287 | 43.627 | 43.627 | 43.627 | 43.627 | 43.627 | 43.855 | 43.855 | 43.855 | 43.855 | 43.855 | 43.665 |
| 12 | Vol. Água Produzido | m3 | 111.114 | 115.686 | 132.748 | 128.934 | 129.418 | 114.871 | 119.235 | 133.207 | 120.674 | 110.541 | 108.038 | 125.665 | 1.450.131 |
| 13 | Vol. Água Macromedido | m3 | 111.114 | 115.686 | 132.748 | 128.934 | 129.418 | 114.871 | 119.235 | 133.207 | 120.674 | 110.541 | 108.038 | 125.665 | 1.450.131 |
| 14 | Vol. Água Consumido | m3 | 67.946 | 70.637 | 67.041 | 61.356 | 72.288 | 69.216 | 66.437 | 60.349 | 76.727 | 72.857 | 77.107 | 79.403 | 841.364 |
| | - Consumo Micromedido | m3 | 67.917 | 70.637 | 67.027 | 61.343 | 72.274 | 69.203 | 66.424 | 60.335 | 76.712 | 72.842 | 77.092 | 79.378 | 841.184 |
| | - Consumo Estimado | m3 | 29 | - | 14 | 13 | 14 | 13 | 13 | 14 | 15 | 15 | 15 | 25 | 180 |
| 15 | Vol. Água Faturado | m3 | 75.406 | 78.865 | 78.665 | 75.803 | 82.543 | 82.344 | 79.011 | 71.224 | 81.733 | 79.526 | 82.961 | 85.489 | 953.570 |
| 16 | Vol. de Esgoto Faturado | m3 | 7.878 | 8.568 | 8.415 | 8.481 | 8.634 | 8.892 | 8.409 | 8.115 | 8.688 | 8.157 | 8.904 | 8.650 | 101.791 |
| 17 | Vol. de Esgoto Coletado | m3 | 7.878 | 8.568 | 8.415 | 8.481 | 8.634 | 8.892 | 8.409 | 8.115 | 8.688 | 8.157 | 8.904 | 8.650 | 101.791 |
| 18 | Vol. de Esgoto Tratado | m3 | 7.878 | 8.568 | 8.415 | 8.481 | 8.634 | 8.892 | 8.409 | 8.115 | 8.688 | 8.157 | 8.904 | 8.650 | 101.791 |

* População estimada considerando o Censo 2000 (19.893 habitantes) e taxa de crescimento (2,29% ao ano), conforme projeto da adutora

Quadro 12 - Indicadores Operacionais Básicos do Sistema Atual - Sede Baturité

| Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | MÉDIA/ SOMA |
|-------------------------------------|---------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
| | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| ABASTECIMENTO | | | | | | | | | | | | | | |
| Nível de abastecimento/atendimento | % | 96,73 | 96,80 | 97,49 | 97,87 | 98,24 | 98,57 | 99,20 | 99,90 | 99,59 | 100,31 | 100,99 | 101,08 | 98,90 |
| Consumo médio per capita de água | l/hab/d | 105,10 | 109,18 | 102,90 | 93,80 | 110,10 | 105,07 | 100,21 | 90,39 | 115,28 | 108,68 | 114,24 | 117,54 | 106,04 |
| Índice de Hidrometração | % | 99,96 | 100,00 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | 99,98 | 99,98 |
| Índice de ligações Inativas de Água | % | 0,49 | 0,62 | 0,47 | 0,56 | 0,54 | 0,53 | 0,53 | 0,49 | 0,45 | 0,37 | 0,43 | 0,57 | 0,50 |
| Índice de Utilização da Rede | % | 142,23 | 142,09 | 144,19 | 144,94 | 145,56 | 146,07 | 146,77 | 147,92 | 147,33 | 148,71 | 150,33 | 149,65 | 146,31 |
| Extensão de Rede por Ligação | m/lig | 7,92 | 7,91 | 7,92 | 7,86 | 7,82 | 7,78 | 7,74 | 7,74 | 7,75 | 7,73 | 7,67 | 7,62 | 7,79 |
| Índice de Macromedição | % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Índice de Perdas de Água (distrib.) | % | 38,85 | 38,94 | 49,50 | 52,41 | 44,14 | 39,74 | 44,28 | 54,70 | 36,42 | 34,09 | 28,63 | 36,81 | 41,98 |
| Índice Perdas de Água por Ext. Rede | m3/m | 1,00 | 1,04 | 1,51 | 1,55 | 1,31 | 1,05 | 1,21 | 1,66 | 1,00 | 0,86 | 0,71 | 1,05 | 13,94 |
| Perdas de Água por Ligação Ativa | m3/lig | 2,67 | 2,80 | 4,03 | 4,12 | 3,47 | 2,76 | 3,17 | 4,35 | 2,62 | 2,24 | 1,83 | 2,73 | 36,74 |
| Perdas de Água por Economia Ativa | m3/ec | 2,59 | 2,72 | 3,92 | 4,01 | 3,37 | 2,68 | 3,08 | 4,23 | 2,56 | 2,18 | 1,78 | 2,64 | 35,71 |
| Perdas de Água no Faturamento | % | 32,14 | 31,83 | 40,74 | 41,21 | 36,22 | 28,32 | 33,74 | 46,53 | 32,27 | 28,06 | 23,21 | 31,97 | 34,24 |
| Índice de Faturamento da Água | % | 67,86 | 68,17 | 59,26 | 58,79 | 63,78 | 71,68 | 66,26 | 53,47 | 67,73 | 71,94 | 76,79 | 68,03 | 65,76 |
| Volume Faturado por Ligação Ativa | m3/lig | 4,66 | 4,89 | 4,83 | 4,63 | 5,01 | 4,97 | 4,74 | 4,25 | 4,88 | 4,73 | 4,90 | 5,05 | 57,55 |
| Volume Faturado por Economia Ativa | m3/ec | 4,53 | 4,76 | 4,69 | 4,50 | 4,87 | 4,84 | 4,62 | 4,14 | 4,76 | 4,60 | 4,76 | 4,89 | 55,94 |
| ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | | | | | | | | | | | | | |
| Nível de Esgotamento Sanitário | % | 4,82 | 4,96 | 4,96 | 4,94 | 4,96 | 4,98 | 4,98 | 4,98 | 4,94 | 4,98 | 4,98 | 5,02 | 4,96 |
| Índice de coleta de esgoto | % | 11,59 | 12,13 | 12,55 | 13,82 | 11,94 | 12,85 | 12,66 | 13,45 | 11,32 | 11,20 | 11,55 | 10,89 | 12,10 |
| Índice de Tratamento de Esgoto | % | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Quadro 13 - Dados Financeiros Básicos do Sistema Atual - Sede Baturité

| Itens | Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|-------|--|----------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| | RECEITAS | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Receita Operacional Direta Água | R\$/mês | 78.002 | 79.541 | 83.882 | 81.825 | 85.514 | 89.884 | 83.273 | 74.236 | 91.887 | 100.034 | 96.473 | 108.797 | 1.053.348 |
| 2 | Receita Operacional Direta Esgoto | R\$/mês | 1.700 | 1.625 | 1.521 | 1.633 | 1.669 | 1.773 | 1.484 | 1.387 | 1.874 | 1.618 | 1.847 | 1.825 | 19.956 |
| 3 | Receita Operacional Indireta Água | R\$/mês | 6.489 | 16.871 | 10.608 | 5.467 | 12.886 | 9.642 | 10.426 | 9.212 | 4.440 | 10.590 | 26.413 | 10.714 | 133.758 |
| 4 | Receita Operacional Indireta Esgoto | R\$/mês | 33 | 25 | 25 | 21 | 20 | 23 | 21 | 23 | 23 | 27 | 21 | 30 | 292 |
| 5 | Arrecadação Total | R\$/mês | 91.170 | 101.756 | 94.104 | 81.319 | 98.015 | 90.555 | 82.518 | 84.612 | 101.624 | 114.298 | 102.779 | 100.192 | 1.142.944 |
| 7 | Contas em Atraso | R\$/mês | 114.686 | 118.353 | 118.310 | 125.265 | 127.355 | 143.783 | 165.388 | 168.016 | 177.419 | 182.121 | 179.562 | 206.190 | 1.826.447 |
| | CUSTOS/DESPESAS | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Despesas de Exploração (Núcleo) | R\$/mês | 47.167 | 38.058 | 39.546 | 41.770 | 56.578 | 39.549 | 38.030 | 32.771 | 40.318 | 26.011 | 34.155 | 35.964 | 469.917 |
| | - Despesas de Pessoal (próprio) | R\$/mês | 4.126 | 4.126 | 4.126 | 4.126 | 2.227 | 4.586 | 4.312 | 4.312 | 2.228 | 1.335 | 1.351 | 445 | 37.300 |
| | - Despesas c/ Serviços de Terceiros | R\$/mês | 1.184 | 779 | 735 | 723 | 736 | 918 | 764 | 807 | 797 | 809 | 830 | 237 | 9.319 |
| | - Despesas com Energia | R\$/mês | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 645 | 645 |
| | - Despesas c/ Serviços Terceirizados | R\$/mês | 493 | 0 | 262 | 200 | 297 | 265 | 362 | 154 | 65 | 18 | 0 | 34 | 2.150 |
| | - Outras Desp. c/ Serv. de Terceiros | R\$/mês | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | - Despesas com Material | R\$/mês | 72 | 0 | 8 | 0 | 7 | 0 | 58 | 60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 205 |
| | - Despesas de Produtos Químicos | R\$/mês | 7.040 | 4.140 | 3.248 | 2.588 | 7.782 | 4.351 | 4.332 | 4.178 | 4.489 | 1.899 | 14.705 | 5.432 | 64.184 |
| | - Despesas com Compra de Água | R\$/mês | 9.609 | 9.182 | 9.943 | 9.123 | 16.057 | 5.553 | 7.012 | 8.810 | 7.775 | 4.608 | 4.608 | 2.304 | 94.584 |
| | - Demais Despesas de Exploração | R\$/mês | 24.643 | 19.831 | 21.224 | 25.010 | 29.472 | 23.876 | 21.190 | 14.450 | 24.964 | 17.342 | 12.661 | 26.867 | 261.530 |
| 10 | Despesas de Exploração SEDE da UN | R\$/mês | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 11 | Depreciação s/bens de capital | R\$/mês | 7.865 | 7.875 | 7.876 | 8.021 | 8.068 | 8.082 | 8.118 | 8.135 | 8.150 | 8.471 | 8.495 | 8.517 | 97.673 |
| 12 | Serviço da Dívida de Financiamentos | R\$/mês | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | - Amortizações | R\$/mês | | | | | | | | | | | | | 0 |
| | - Juros e Encargos | R\$/mês | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 13 | Inadimplência (Perda Efetiva) | % | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% | 4,00% |

Quadro 14 - Indicadores Financeiros Básicos do Sistema Atual - Sede Baturité

| Discriminação | UN | Informações relativas aos últimos 12 meses | | | | | | | | | | | | Média ou Total |
|--|---------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| | | Mês 01 | Mês 02 | Mês 03 | Mês 04 | Mês 05 | Mês 06 | Mês 07 | Mês 08 | Mês 09 | Mês 10 | Mês 11 | Mês 12 | |
| Receita Operacional Direta Água | R\$/mês | 78.002 | 79.541 | 83.882 | 81.825 | 85.514 | 89.884 | 83.273 | 74.236 | 91.887 | 100.034 | 96.473 | 108.797 | 1.053.348 |
| Receita Operacional Direta Esgoto | R\$/mês | 1.700 | 1.625 | 1.521 | 1.633 | 1.669 | 1.773 | 1.484 | 1.387 | 1.874 | 1.618 | 1.847 | 1.825 | 19.956 |
| Receita Operacional Indireta Água | R\$/mês | 6.489 | 16.871 | 10.608 | 5.467 | 12.886 | 9.642 | 10.426 | 9.212 | 4.440 | 10.590 | 26.413 | 10.714 | 133.758 |
| Receita Operacional Indireta Esgoto | R\$/mês | 33 | 25 | 25 | 21 | 20 | 23 | 21 | 23 | 23 | 27 | 21 | 30 | 292 |
| Receita Operacional Direta Total | R\$/mês | 79.702 | 81.166 | 85.403 | 83.458 | 87.183 | 91.657 | 84.757 | 75.623 | 93.761 | 101.652 | 98.320 | 110.622 | 1.073.304 |
| Receita Operacional Indireta Total | R\$/mês | 6.522 | 16.896 | 10.633 | 5.488 | 12.906 | 9.665 | 10.447 | 9.235 | 4.463 | 10.617 | 26.434 | 10.744 | 134.050 |
| Receita Operacional Total | R\$/mês | 86.224 | 98.062 | 96.036 | 88.946 | 100.089 | 101.322 | 95.204 | 84.858 | 98.224 | 112.269 | 124.754 | 121.366 | 1.207.354 |
| Arrecadação Total | R\$/mês | 91.170 | 101.756 | 94.104 | 81.319 | 98.015 | 90.555 | 82.518 | 84.612 | 101.624 | 114.298 | 102.779 | 100.192 | 1.142.944 |
| Contas em Atraso | R\$/mês | 114.686 | 118.353 | 118.310 | 125.265 | 127.355 | 143.783 | 165.388 | 168.016 | 177.419 | 182.121 | 179.562 | 206.190 | 1.826.447 |
| Contas em Atraso/Receita Operacional Total | % | 133,01 | 120,69 | 123,19 | 140,83 | 127,24 | 141,91 | 173,72 | 198,00 | 180,63 | 162,22 | 143,93 | 169,89 | 151,28 |
| Tarifa Média de Água | R\$/m3 | 1,034 | 1,009 | 1,066 | 1,079 | 1,036 | 1,092 | 1,054 | 1,042 | 1,124 | 1,258 | 1,163 | 1,273 | 1,105 |
| Tarifa Média de Esgoto | R\$/m3 | 0,216 | 0,190 | 0,181 | 0,193 | 0,193 | 0,199 | 0,176 | 0,171 | 0,216 | 0,198 | 0,207 | 0,211 | 0,196 |
| Tarifa Média Praticada | R\$/m3 | 0,957 | 0,928 | 0,981 | 0,990 | 0,956 | 1,005 | 0,970 | 0,953 | 1,037 | 1,159 | 1,070 | 1,175 | 1,017 |
| Índice de Evasão de Receitas | % | -5,74 | -3,77 | 2,01 | 8,57 | 2,07 | 10,63 | 13,33 | 0,29 | -3,46 | -1,81 | 17,61 | 17,45 | 5,33 |
| Índice de Eficiência de Arrecadação | % | 105,74 | 103,77 | 97,99 | 91,43 | 97,93 | 89,37 | 86,67 | 99,71 | 103,46 | 101,81 | 82,39 | 82,55 | 94,67 |
| Despesas de Exploração dos Serviços | R\$ | 47.167 | 38.058 | 39.546 | 41.770 | 56.578 | 39.549 | 38.030 | 32.771 | 40.318 | 26.011 | 34.155 | 35.964 | 469.917 |
| Despesa (Custo) Total dos Serviços | R\$ | 59.692 | 50.593 | 52.082 | 54.451 | 69.306 | 52.291 | 50.808 | 45.566 | 53.128 | 39.142 | 47.310 | 49.141 | 623.508 |
| Despesa de Exploração/Vol Faturado | R\$/m3 | 0,566 | 0,435 | 0,454 | 0,496 | 0,621 | 0,433 | 0,435 | 0,413 | 0,446 | 0,297 | 0,372 | 0,382 | 0,445 |
| Custo Total/Volume Faturado | R\$/m3 | 0,717 | 0,579 | 0,598 | 0,646 | 0,760 | 0,573 | 0,581 | 0,574 | 0,588 | 0,446 | 0,515 | 0,522 | 0,591 |
| Despesa de Exploração/Vol Produzido | R\$/m3 | 0,396 | 0,306 | 0,280 | 0,304 | 0,410 | 0,320 | 0,298 | 0,232 | 0,312 | 0,219 | 0,292 | 0,268 | 0,303 |
| Custo Total/Volume Produzido | R\$/m3 | 0,502 | 0,407 | 0,369 | 0,396 | 0,502 | 0,423 | 0,398 | 0,322 | 0,411 | 0,330 | 0,405 | 0,366 | 0,402 |
| Desempenho Financeiro | % | 144,45 | 193,83 | 184,39 | 163,35 | 144,42 | 193,77 | 187,38 | 186,23 | 184,88 | 286,83 | 263,70 | 246,98 | 193,64 |
| Margem de Despesa de Exploração | % | 54,70 | 38,81 | 41,18 | 46,96 | 56,53 | 39,03 | 39,95 | 38,62 | 41,05 | 23,17 | 27,38 | 29,63 | 38,92 |
| Margem do Serviço da Dívida | % | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Nota: Valor Imobilizado (Investimento) 31/12/2004, R\$1000 3.727,86
 Juros Anuais (6% ao ano s/25% dos investimentos), R\$ 55.918

6 - GRAU DE EFICIÊNCIA DAS ATIVIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO

6 - GRAU DE EFICIÊNCIA DAS ATIVIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO

Este capítulo foi desenvolvido com base em informações colhidas junto às Unidades de Negócio (UN's) e escritórios locais relativos aos sistemas adutores em análises, obtidas através de um *check list* de perguntas, especialmente preparadas para a obtenção de informações que permitam avaliar o **grau de eficiência da operadora no processo de comercialização dos serviços de abastecimento de água**. Em todos os itens, portanto, as perguntas eram, em sua maioria, do tipo aberta, as quais podiam ser expandidas, se necessário, para melhor esclarecer quaisquer dos itens apresentados.

Nesse Núcleo as contas são pagas nas lojas Chegue & Pague, Casa Lotérica, BEC, Banco Popular do Brasil, BB, CEF, Posto do Bradesco (nos Correios) e CERMABE. As razões para a escolha desses locais são: locais públicos, fácil acesso e horários convenientes, o que provoca mais conforto aos clientes. Esses locais são considerados adequados e suficientes para os pagamentos.

As reclamações comerciais mais freqüentes estão associadas aos consumos elevados de água, os quais originam contas de altos valores, e atraso na execução de serviços tais como ligações novas, consertos de vazamentos prediais e verificação de consumo medido. Existem locais definidos para receber tais reclamações – escritório local – e setor específico para o atendimento, com freqüência de atendimento diário, nos dias úteis.

Como essas situações são ocasionadas por desperdícios / vazamentos internos, isto é, nos domicílios, o processo de constatação consiste na verificação *in loco* e dentro de prazos pré-estabelecidos, com realização de vistoria no local, testes de vazamento, revisões cadastrais, histórico de consumo e aferições de hidrômetros, procurando esclarecer e mostrar as conseqüências desses vazamentos em termos de consumo de água e acréscimos no valor da conta mensal. O processo de análise e prazo de solução dessas reclamações é de acordo com a tabela de prazos e serviços existente na Empresa.

Existe programação definida para a execução das atividades comerciais que devem ser realizadas em um ciclo de 30 dias, envolvendo leitura dos boletins, envio dessas leituras à sede para inclusão no faturamento, contatos visando o atendimento de algumas ocorrências de leituras, entrega e cobrança das contas, complementando com cortes e religações.

Segundo as informações recebidas, o principal problema observado na execução do cronograma mensal está na etapa de Geração do Faturamento. Na maioria das vezes, o faturamento só é gerado nos fins de semana. Desta forma, se perder um fim de semana, é necessário aguardar até o próximo, provocando perda de tempo (prazo) e dinheiro na arrecadação.

Quanto ao grau de atendimento e frequência da checagem em campo das ocorrências anotadas nos boletins de leituras, as ocorrências são checadas no escritório, pelo encarregado, e se necessário, revistas em campo pelo mesmo. No caso de imóveis fechados se fazem mais duas ou três visitas, em horários e dias diferentes, a fim de efetuar a leitura mensal do hidrômetro.

Os trabalhos de corte de ligações por atraso de pagamentos e respectivas religações, são realizados obedecendo ao cronograma mensal de corte de ligações, ou seja, aviso de corte na fatura (conta) seguinte, comunicando o débito anterior. Após 07 (sete) dias do recebimento desta conta, é emitida a ordem de corte, caso o débito vencido não tenha sido ainda pago. A rigor, os critérios para os cortes de ligações estão de acordo com as Normas da Empresa e da ARCE, ou seja, as contas vencidas e previamente notificadas há mais de 15 dias podem ter interrompido o fornecimento do serviço.

A política de financiamento, visando facilitar o pagamento de atrasados e/ou ligações cortadas, é entrada mais 5 (cinco) parcelas sem juros ou entrada mais até 10 pagamentos com juros de 1% ao mês, entre outros. A ênfase é atender, negociar e deixar o cliente satisfeito e escolher o plano que se adapte melhor as suas condições financeiras.

A sistemática de religação requer o pagamento do débito e da taxa de religação, sendo feita a religação após a quitação do débito ou no prazo de 24 horas após o pedido. Para facilitar, se for o caso, a taxa de religação poderá ser cobrada juntamente com a conta do mês subsequente.

A política de atualização dos cadastros dos consumidores é a de orientar o Encarregado de Núcleo, que por sua vez orienta seus funcionários a, periodicamente, revisarem os cadastros. Esta política trouxe problemas para o processo de comercialização dos serviços, pois, na revisão cadastral, vários imóveis tiveram suas economias alteradas, isto é, saíram da condição de residencial para comercial, aumentando assim suas contas no valor faturado. Mesmo sendo comunicados, previamente, no começo relutaram com a alteração, mas depois das devidas explicações e de verem as nossas Normas de Cadastro acabaram por aceitar.

Conforme as informações obtidas, o quadro de pessoal permanente local não é consistente com as necessidades atuais e há necessidade de mais funcionários de campo e de treinamento.

Com relação a sistema computacional local a informação é que o Núcleo é informatizado e interligado “on-line” com o sistema computacional comercial da operadora. Contudo, o sistema não é consistente com as necessidades do Núcleo, porquanto, praticamente, a semana toda o sistema é **muito lento**.

A Uniformização das Atividades Comerciais, através da padronização de critérios, parâmetros e manuais de procedimentos, de forma a facilitar a atividade de comercialização dos serviços, desenvolvidos pela Operadora, **não** trouxe dificuldades para seguir os procedimentos propostos.

Por fim, as sugestões / propostas / recomendações finais tendo em vista aumentar o grau de eficiência do processo de comercialização dos serviços de abastecimento de água centram-se em mais mão-de-obra especializada e melhor qualificação dos funcionários.

O índice de evasão de receitas, que mede o nível do recebimento das contas ao longo do mês (arrecadação em relação ao faturamento) é de 4,54%, em média durante o ano de 2004, para o sistema como um todo, 1,39% para Aracoiaba e 5,33 para Baturité, indicando excelente performance do processo de comercialização¹.

¹ Para detalhes ver os quadros relativos aos indicadores financeiros, apresentados no item anterior.

7 - PESQUISA DE OPINIÃO JUNTO ÀS COMUNIDADES

7 - PESQUISA DE OPINIÃO JUNTO ÀS COMUNIDADES

7.1 - DIMENSIONAMENTO DA AMOSTRA

Para determinar o tamanho da amostra para as sedes municipais de Aracoiaba e Baturité, utilizou-se o processo de amostragem probabilística do tipo aleatório simples proposto por COCHRAN (1977)², ou seja:

$$n_1 = \frac{s^2 t^2}{d^2}$$

onde:

n_1 = tamanho da amostra para populações infinitas;

s^2 = variância de uma variável considerada importante para a pesquisa;

t = nível de confiança exigido;

d = desvio máximo do estimador médio em relação ao verdadeiro parâmetro (erro de amostragem).

Como a população estudada é finita, faz-se necessária, para determinar-se o tamanho da amostra, a seguinte correção (COCHRAN, 1977):

$$n_0 = \frac{n_1}{1 + \frac{n_1}{N}}$$

onde:

n_0 = tamanho da amostra para população finita;

N = tamanho da população.

Desta forma, considerando-se um erro de amostragem de no máximo 10%, um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$), a média e a variância do consumo de água pelos residentes em localidades semelhantes às da área do estudo (Pecém e São Gonçalo do Amarante), estimados, respectivamente, em 15,33m³/mês e 41,76 e o número de famílias que residem na área de interesse, estimou-se o tamanho da amostra em 66 e 67 domicílios, respectivamente para Aracoiaba e Baturité.

O **Quadro 15** resume o plano amostral do estudo e apresenta o número de entrevistas (tamanho da amostra) em cada localidade do estudo.

² COCHRAN, W.G. Técnicas de Amostragem. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1977.

Quadro 15 - Plano amostral - Aracoiaba e Baturité

| Dados Básicos | |
|-----------------------------|-----------|
| Variância | 41,76 |
| Média | 15,33 |
| Desvio Máximo (%) | 10,00% |
| Desvio (d) | 1,533 |
| N.Confiança (95%) | 1,96 |
| T.da Amostra - P. Infinitas | 68 |
| Amostra Correção-Aracoiaba | 66 |
| Amostra Correção-Baturité | 67 |

| Cidades | Habitantes por Domicílio | Domicílios | População* | Amostra (domicílios) | |
|-------------------------|--------------------------|--------------|---------------|----------------------|------------|
| | | | 2004 | Previsto | Realizada |
| Sedes Municipais | | | | | |
| Aracoiaba | 4,41 | 1.970 | 8.687 | 66 | 68 |
| Baturité | 4,61 | 4.596 | 21.186 | 67 | 68 |
| TOTAL | | 6.566 | 29.873 | 133 | 136 |

* População estimada para o ano de 2004, conforme projeto da adutora

7.2 - O PROCESSO DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada através de questionário específico (**Anexo 1**), previamente testados em localidades semelhantes às da área do estudo, aplicados a famílias residentes das cidades objetivo do estudo, selecionadas aleatoriamente.

As entrevistas foram realizadas no mês de Fevereiro/Março de 2005 por alunos da Universidade Federal do Ceará, devidamente treinados e coordenados pelo consultor e técnicos responsáveis pela pesquisa de campo.

7.3 - ANÁLISES DOS RESULTADOS

O **Quadro 16** apresenta informações relativas ao domicílio, à família e ao consumo de água nas localidades beneficiadas pelo sistema adutor de Aracoiaba e Baturité. O nível de hidrometração, conforme resultados da pesquisa, é semelhante ao informado pela operadora, ou seja, 100% em Baturité e 89,71% e Aracoiaba.

A falta de água o **dia todo** é raro, especialmente em Aracoiaba (1,47%). Em Baturité, contudo, para 1/3 dos entrevistados, a água chega, durante o dia todo, menos de 2 vezes por semana.

Os resultados da pesquisa indicam que a qualidade da água não é boa para 45 a 50% dos usuários residentes. Em todas as comunidades, a água é consumida sem problemas, inclusive para beber por apenas 50% dos usuários de Baturité e 38,24% dos usuários de Aracoiaba; Ademais, para cerca de 37% dos usuários de Aracoiaba, a água é utilizada apenas para higiene.

Conforme os dados apresentados no **Quadro 17**, que resume as questões relativas à comercialização dos serviços, a quase unanimidade dos usuários entrevistados recebe a conta (boleto) em tempo hábil para o pagamento: Aracoiaba (97,06%) e Baturité (98,53%). No entanto, os que não recebem o boleto em tempo hábil informam que a entrega é feita na “véspera do dia do pagamento”, Aracoiaba (100% dos casos) ou “no dia do pagamento”, Baturité (100% dos casos).

Os **quadros 18 e 19** apresentam a distribuição de renda familiar mensal das famílias residentes, respectivamente em Aracoiaba e Baturité. O conhecimento da distribuição de renda familiar mensal dos residentes é fundamental para estimar a capacidade de pagamento dos usuários pelos serviços de abastecimento e esgotamento sanitário, objeto que será analisado nos “Estudos para Definição de Tarifas”.

Quadro 16 - Informações sobre o domicílio, família e consumo de água - Aracoíaba-Baturité

| Discriminação | Unidade | Aracoíaba | Baturité |
|--|----------------|-----------|----------|
| Pessoas que moram no domicílio | Habitantes/dom | 4,41 | 4,61 |
| Quantas dessas pessoal trabalham | Habitantes/dom | 1,17 | 1,23 |
| | % em No.resid. | 26,53% | 26,68% |
| Tempo que moram no domicílio | Anos | 9,08 | 13,67 |
| Número de cômodos no domicílio | Unidades | 5,18 | 5,53 |
| Renda Familiar Média | | | |
| Classe até 5 salários mínimos | SM/mês | 1,661 | 1,809 |
| Classe maior de 5 salários mínimos | SM/mês | 7,260 | 10,724 |
| Média | SM/mês | 2,170 | 2,778 |
| Domicílio possui hidrômetro - SIM | % | 89,71 | 100,00 |
| Falta água o dia todo : | | | |
| Sim | % | 1,47 | 4,41 |
| Não | % | 98,53 | 95,59 |
| Vezes por semana que chega água: | | | |
| Mais de 5 vezes | % | | 33,34 |
| 5 vezes | % | | 33,33 |
| 4 vezes | % | | |
| 3 vezes | % | | |
| 2 vezes | % | 100,00 | |
| Menos de 2 vezes | % | | 33,33 |
| Horas por dia que chega água: | % | | |
| Menos de 4 horas | % | 4,48 | 3,07 |
| De 4 a 8 horas | % | 32,84 | 36,92 |
| De 8 a 16 horas | % | 7,46 | 9,24 |
| Mais de 16 horas | % | 55,22 | 50,77 |
| Domicílio possui Caixa d'água - SIM | % | 55,88 | 50,00 |
| Capacidade da Caixa d'água | m ³ | 1,12 | 1,39 |
| Qualidade da água da rede - BOA | % | 50,00 | 51,47 |
| Uso da água da rede: | | | |
| Sem problema, inclusive para beber | % | 38,24 | 50,00 |
| com algumas restrições | % | 25,00 | 29,41 |
| somente para higiene | % | 36,76 | 20,59 |

Quadro 17 - Opinião das famílias sobre a eficiência na comercialização dos serviços - Aracoiaba-Baturité

| Discriminação | Unidade | Aracoiaba | Baturité |
|--|---------|-----------|----------|
| Recebe a conta em tempo hábil - SIM (Q19) | % | 97,06% | 98,53% |
| Recebe a conta: (Q20) | | | |
| Na véspera do dia do pagamento | % | 100,00% | 0,00% |
| No dia do pagamento | % | 0,00% | 100,00% |
| Após o dia do pagamento | % | 0,00% | 0,00% |
| Local adequado para o pagamento - SIM (Q21) | % | 98,53% | 98,53% |
| Por que o local não é adequado: (Q22) | | | |
| O atendimento não é bom | % | 0,00% | 0,00% |
| Longe/outra cidade ou localidade | % | 0,00% | 100,00% |
| Fila Grande | % | 100,00% | 0,00% |
| Qual seria um local melhor: (Q23) | | | |
| Banco do Brasil | % | 100,00% | 0,00% |
| Casa Lotérica | % | 0,00% | 0,00% |
| OPERADORA | % | 0,00% | 0,00% |
| Na própria comunidade | % | 0,00% | 100,00% |
| Farmácia | % | 0,00% | 0,00% |
| Posto Cheque e Pague | % | 0,00% | 0,00% |
| Conta sempre com valor correto - SIM (Q24) | % | 70,59% | 73,53% |
| Nos últimos 12 meses a conta veio: (Q25) | | | |
| Apenas uma vez errada | % | 20,00% | 11,11% |
| 2 vezes errada | % | 45,00% | 27,78% |
| 3 vezes errada | % | 20,00% | 22,22% |
| Entre 3 e 5 vezes errada | % | 15,00% | 33,33% |
| Entre 6 e 9 vezes errada | % | 0,00% | 5,56% |
| Entre 10 e 12 vezes errada | % | 0,00% | 0,00% |
| Principais causas desses erros: (Q26) | | | |
| Erro de leitura da operadora | % | 70,00% | 55,56% |
| Hidrômetro com defeito | % | 15,00% | 33,33% |
| Consumo/desperdício/Vazamento de água | % | 15,00% | 11,11% |
| Falta hidrômetro | % | 0,00% | 0,00% |
| Erro da Própria OPERADORA | % | 0,00% | 0,00% |
| Dificuldades p/resolver a questão - NÃO (Q27) | % | 90,00% | 72,22% |
| Dificuldades para resolver a questão: (Q28) | | | |
| O problema não é resolvido | % | 50,00% | 100,00% |
| Funcionário destrata consumidor | % | 50,00% | 0,00% |
| Não sabe falar com as pessoas | % | 0,00% | 0,00% |
| OPERADORA afirma que está certo | % | 0,00% | 0,00% |
| OPERADORA fechada/não atende | % | 0,00% | 0,00% |
| Distância | % | 0,00% | 0,00% |
| Paça a conta sem atraso - SIM (Q29) | % | 77,94% | 75,00% |
| Por que paça conta com atraso: (Q30) | | | |
| Falta dinheiro | % | 93,33% | 94,12% |
| Descuido/descaso | % | 0,00% | 0,00% |
| Vencimento antes do salário | % | 0,00% | 0,00% |
| Fila p/pagamento é grande | % | 6,67% | 0,00% |
| Muito caro | % | 0,00% | 5,88% |
| Boleto chega após vencimento | % | 0,00% | 0,00% |
| A água do domicílio foi cortada - NÃO (Q31) | % | 83,82% | 79,41% |
| Por que sua água foi cortada: (Q32) | | | |
| Falta de pagamento | % | 90,91% | 100,00% |
| Valor elevado da conta | % | 0,00% | 0,00% |
| Perdeu o boleto/Esquecimento | % | 0,00% | 0,00% |
| Uso alternativo | % | 9,09% | 0,00% |
| Esquecimento / Engano | % | 0,00% | 0,00% |
| Engano da Operadora | % | 0,00% | 0,00% |
| Dificuldades para religar o sistema- NÃO (Q33) | % | 81,82% | 50,00% |
| Dificuldades para religar o sistema: (Q34) | | | |
| Recurso para pagar a conta | % | 50,00% | 28,57% |
| Excesso de burocracia da operadora | % | 50,00% | 71,43% |
| Irresponsabilidade do funcionário | % | 0,00% | 0,00% |
| Está satisfeito c/serv. da operadora - SIM (Q35) | % | 88,24% | 60,29% |
| Por que não está satisfeito: (Q36) | | | |
| Preço alto para pouco consumo | % | 12,50% | 55,56% |
| Falta água | % | 0,00% | 0,00% |
| Medidor com problema/erros nas contas | % | 0,00% | 0,00% |
| Água ruim/suja/falta tratamento | % | 37,50% | 25,93% |
| Entrega das contas com atraso | % | 0,00% | 0,00% |
| Problema de Administração / Adendimento | % | 50,00% | 18,52% |
| Que acha do custo cobrado p/água: (Q38) | | | |
| Caro | % | 57,35% | 82,35% |
| Normal | % | 42,65% | 17,65% |
| Barato | % | 0,00% | 0,00% |

Quadro 18 - Distribuição de renda familiar mensal – Sede de Aracoiaba

| Faixa de Renda(SM) | Média da Faixa | N.Domicílios | %domicílios | Renda Total |
|---------------------|----------------|--------------|-------------|-------------|
| Até ½ | 0,441 | 2 | 3,03 | 0,882 |
| Mais de ½ a 1 | 0,877 | 19 | 28,79 | 16,663 |
| Mais de 1 a 2 | 1,579 | 25 | 37,88 | 39,475 |
| Mais de 2 a 3 | 2,490 | 9 | 13,64 | 22,410 |
| Mais de 3 a 5 | 4,051 | 5 | 7,58 | 20,255 |
| Renda Média (SM) | | 60 | 90,91 | 1,661 |
| Mais de 5 a 10 | 6,506 | 5 | 7,58 | 32,530 |
| Mais de 10 a 15 | 11,029 | 1,000 | 1,52 | 11,029 |
| Mais de 15 a 20 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| Mais de 20 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| Renda Média (SM) | | 6 | 9,09 | 7,260 |
| R. Média Total (SM) | | 66 | 100,00 | 2,170 |

Fonte: Pesquisa Direta (Fevereiro/Março, 2005)

Nota: Salário Mínimo de R\$260,00

Quadro 19 - Distribuição de renda familiar mensal – Sede de Baturité

Quadro 19 - Distribuição de renda familiar mensal – Sede de Baturité

| Faixa de Renda(SM) | Média da Faixa | N.Domicílios | %domicílios | Renda Total |
|---------------------|----------------|--------------|-------------|-------------|
| Até ½ | 0,417 | 3 | 4,55 | 1,251 |
| Mais de ½ a 1 | 0,947 | 29 | 43,94 | 27,463 |
| Mais de 1 a 2 | 1,760 | 27 | 40,91 | 47,520 |
| Mais de 2 a 3 | 2,706 | 13 | 19,70 | 35,178 |
| Mais de 3 a 5 | 3,690 | 10 | 15,15 | 36,900 |
| Renda Média (SM) | | 82 | 124,24 | 1,809 |
| Mais de 5 a 10 | 6,674 | 7 | 10,61 | 46,718 |
| Mais de 10 a 15 | 12,029 | 1 | 1,52 | 12,029 |
| Mais de 15 a 20 | 0,000 | 0 | 0,00 | 0,000 |
| Mais de 20 | 24,246 | 2 | 3,03 | 48,492 |
| Renda Média (SM) | | 10 | 15,15 | 10,724 |
| R. Média Total (SM) | | 92 | 139,39 | 2,778 |

Fonte: Pesquisa Direta (Fevereiro/Março, 2005)

Nota: Salário Mínimo de R\$260,00

8 - RECOMENDAÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS OPERACIONAIS

8 - RECOMENDAÇÕES PARA OTIMIZAÇÃO DOS SERVIÇOS OPERACIONAIS

8.1 - INFORMAÇÕES GERAIS

8.1.1 - Situação Legal do Sistema

O Sistema de Abastecimento de Aracoiaba/Baturité foi construído no período compreendido em 2001 e 2002, data de sua inauguração. O projeto executivo foi elaborado pela Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), e o acompanhamento da implantação das obras ficou a cargo das empresas ESC-TE Engenharia e COBA – Consultores S/C Ltda.

A execução das obras ficou sob a responsabilidade da Construtora Atlântica Ltda., contratada pela SRH, com recursos do Programa PROÁGUA – Desenvolvimento Sustentável de Recursos Hídricos, que financiou parte dos recursos para a implantação do Projeto, sendo o restante dos recursos necessários oriundos do Tesouro do Estado.

8.1.2 - Infra-estrutura Administrativa Existente

Para operar o sistema de abastecimento, a CAGECE mantém em Fortaleza a Unidade de Negócios das Bacias Metropolitanas, que controla o sistema responsável pelo abastecimento das cidades de Aracoiaba e Baturité e algumas localidades próximas ao trajeto da linha.

A CAGECE vem enfrentando uma grande insatisfação por parte da população de Baturité, a qual não quer arcar com os custos do sistema Aracoiaba-Baturité, fixando-se nos baixos custos do antigo sistema Tijuquinha, o qual abastece a cidade por gravidade.

A insatisfação destes usuários da CAGECE pode induzir a uma nova proposição de gestão para o sistema, no qual seja privilegiada a autonomia gerencial com a participação ativa da comunidade. Esta poderia seguir um modelo de terceirização ou uma parceria público-privada, onde a CAGECE colaboraria, participando minoritariamente, com as diretrizes básicas e parâmetros relativos à qualidade da água, podendo ainda exercer função regulamentadora, sem se excluir o papel da ARCE – Agência Regulamentadora dos Serviços Públicos do Estado do Ceará.

8.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

8.2.1 - Localização

O sistema de abastecimento das cidades de Aracoiaba e Baturité está localizado na região nordeste do Estado do Ceará. As cidades de Aracoiaba e Baturité, sedes dos municípios homônimos, estão situadas nas seguintes coordenadas geográficas:

- Aracoiaba: 4° 22' 16" de latitude Sul, e 38° 48' 51" de longitude Oeste;
- Baturité: 4° 19' 43" de latitude Sul, e 38° 38' 05" de longitude Oeste.

• Limites

O município de Aracoiaba tem como limites os municípios de Baturité, Ibaretama, Barreira, Ocara e Redenção.

O município de Baturité tem como limites os municípios de Mulungu, Itapiúna, Capistrano, Guaramiranga, Pacoti, Redenção e Aracoiaba.

8.2.2 - Acessos

O acesso à cidade de Aracoiaba, partindo-se de Fortaleza, é feito através da rodovia CE-060, que tem direção geral no sentido Norte/Sul. Essa via encontra-se em ótimo estado de conservação. A distância entre Fortaleza e Aracoiaba é de 96 quilômetros.

O acesso à cidade de Baturité é realizado pela mesma rodovia, até a cidade de Aracoiaba, e daí, seguindo-se em direção Noroeste, chega-se a cidade pela rodovia estadual asfaltada CE-356. A distância entre as duas cidades é de 10 (dez) quilômetros.

8.2.3 - Área de Abrangência do Sistema

A área de influência do sistema de abastecimento é constituída, principalmente, pelas sedes municipais de Aracoiaba e Baturité. No trajeto, após a Estação de Tratamento, em direção a Aracoiaba, a adutora abastece uma Agrovila, que abrigou os moradores remanejados da bacia hidráulica do açude e os povoados de São João de Baixo e São João de Cima.

8.3 - INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Apresentam-se, a seguir, algumas informações e dados que caracterizam os sistemas de abastecimento das cidades sedes municipais.

8.3.1 - O Manancial Hídrico

Como já apresentado O manancial hídrico que alimenta o sistema de abastecimento é a barragem Aracoiaba que está situada no município de mesmo nome. A barragem barra o rio Aracoiaba, cerca de 6 quilômetros antes da confluência deste com o rio Choró.

A Ficha Técnica mostrada a seguir apresenta as principais características da obra.

Ficha Técnica da Barragem Aracoiaba

| Localização | |
|----------------------------|--|
| Município | Aracoiaba |
| Sistema | Metropolitana |
| Rio/Riacho Barrado | Aracoiaba |
| Geral | |
| Área da Bacia Hidrográfica | 58.860 ha |
| Área da Bacia Hidráulica | 1.800 ha |
| Barragem | |
| Tipo | Barragem de Terra Homogênea |
| Capacidade | 170.700.000 m ³ |
| Vazão regularizada | 2,10 m ³ /s |
| Comprimento do Coroamento | 2.000,00 m |
| Cota do Coroamento | 100,00 m |
| Largura de Coroamento | 8,00 m |
| Altura Máxima | 35,00 m |
| Sangradouro | |
| Tipo | Em concreto com soleira livre (Creeger) |
| Comprimento do Vertedouro | 160,00 m |
| Cota da Soleira | 95,00 m |
| Largura | 32,00 m |
| Lâmina Máxima | 2,19 m (de projeto) |
| Tomada D'água | |
| Tipo | Galeria em concreto armado com seção de 2,0m |
| Diâmetro | 2,0 m |

Para o manancial recomenda-se análise semanal da qualidade da água bruta, o que poderá ser feito no próprio laboratório da ETA.

8.3.2 - A Captação

A captação na barragem Aracoiaba é feita por meio de duas eletrobombas centrífugas, de eixo horizontal, (uma ativa e outra em reserva), montadas em um flutuante situado próximo à margem do açude.

A adução do flutuante até a ETA mede cerca de 300 metros e é constituída por uma tubulação PEAD, classe PN-6, DN-400 milímetros.

Em decorrência da umidade natural do ambiente, as partes metálicas da captação flutuante apresentam sinais de corrosão. Embora situado próximo à margem do açude, não existe passarela para acesso ao flutuante, o que torna difícil qualquer intervenção para manutenção, tanto da própria estrutura do flutuante, quanto das bombas, motores, válvulas e tubulações.

A junta flangeada de conexão do tubo PEAD com o barrilete metálico no flutuante, apresenta vazamento moderado, porém necessita de reparo em curto prazo.

A tubulação de PEAD que interliga o flutuante à ETA tem sua geratriz inferior simplesmente apoiada no terreno natural e não possui apoio adequado. No caso de erosão do solo, poderá ocorrer um dano mais grave ao tubo PEAD. É necessário melhorar as condições de apoio, de modo a proporcionar uma maior vida à tubulação.

Adicionalmente, deverá ser efetuada a limpeza para retirada da vegetação adjacente à tubulação (roçagem), na parte em terra, a fim de prevenir possíveis danos em caso de fogo ai localizado.

As recomendações para melhoria operacional da captação consistem em:

- a) manutenção do flutuante com retirada do vazamento na junta flangeada do tubo de PEAD com o barrilete e a substituição das gaxetas das bombas e das válvulas e pintura anticorrosiva;
- b) providenciar barco de alumínio, motorizado, para acesso, e flutuante auxiliar para transporte da bomba. Adotar procedimento de inspeção diária das bombas do flutuante em operação;
- c) providenciar capina e roço do mato nas adjacências da tubulação de PEAD em terra e uma faixa de 5,0m de largura (2,50m de cada lado da linha de centro do tubo), e preparar berço, isento de pedras para adequado apoio do tubo.

8.3.3 - Estação de Tratamento

A Estação de Tratamento de Água do sistema é do tipo compacto, composta por 4 (quatro) filtros de fluxo ascendente, 1 (uma) câmara de carga e 1 (uma) edificação onde se alojam a casa de química, o laboratório para análise da água e dosadores de soluções. Os dosadores são

constituídos por 04 (quatro) tanques, com capacidade de 500 litros cada, utilizados para o preparo das soluções de sulfato de alumínio e hipoclorito de cálcio ou sódio.

Em uma lateral da casa, em espaço aberto, estão localizados 3 (três) cilindros para a cloração. Cada cilindro tem capacidade para 900 quilos de cloro. Uma monovia suspensa no teto permite a movimentação de carga e descarga dos cilindros.

Os filtros combinam as funções de clarificação e filtração em uma única unidade. Cada filtro possui internamente leitos filtrantes de seixos arredondados e de areia disposta em camadas com granulometria controlada. No filtro ocorrem as operações de floculação e sedimentação por contato, do que resulta um manto de lodo, responsável pelo elevado desempenho do filtro.

A adição dos produtos químicos à água é feita através dos tanques dosadores que têm capacidade de 5.000 litros/unidade.

Para receber a água e o lodo de drenagem dos filtros foram construídos tanques de secagem.

O aspecto geral da ETA é bom, com pintura nova dos filtros e demais equipamentos, tubulações e válvulas. Nota-se que o misturador de produtos químicos está danificado, o que, segundo o pessoal responsável pela ETA, isto é bastante comum neste tipo de equipamento.

Para melhorar as condições operacionais sugere-se:

- a) recuperação dos misturadores de produtos químicos;
- b) instalação de macro-medição;
- c) instalação de computador (informatização) e registro de dados;
- d) manutenção preventiva dos painéis elétricos e trocas das gaxetas das bombas e válvulas.

8.3.4 - Estações Elevatórias

O sistema de adução de água é totalmente pressurizado, a partir da captação de água no reservatório Aracoiaba. Existem 05 (cinco) estações elevatórias, cujas características estão descritas a seguir.

a) Estação Elevatória EE-1

Está montada sobre o flutuante no lago da barragem. As bombas são acionadas eletricamente por motores com potência nominal de 60 CV, dotada de chave compensadora para a partida. Estas bombas recalcam a água (uma vazão de 90,46 l/s), através de uma tubulação flexível PEAD, de DN 400 milímetros, até uma câmara de carga (caixa de nível) da ETA, que está localizada na margem direita do lago, juntamente com a Estação Elevatória EE-2.

O acionamento das eletrobombas da captação é feito a partir de uma casa de comando cujo piso tem um nível acima da cheia máxima do lago (cota 101,00 metros). A casa de comando é alimentada por um transformador com potência de 150 kVA. Observa-se que o painel elétrico de entrada de energia tem instalação não abrigada, podendo-se verificar o efeito do intemperismo. Neste equipamento há a necessidade de manutenção em curto prazo.

b) Estação Elevatória EE-2

Está localizada junto a ETA, na margem do açude. É constituída por um reservatório com capacidade para 400 m³, que recebe a água tratada e por uma casa de bombas que abriga 03 (três) bombas, de 30 CV (sendo 02 (duas) ativas e 01 (uma) de reserva), para a lavagem dos quatro filtros e 2 (duas) bombas (uma ativa e uma de reserva), com potência unitária de 75 CV e vazão nominal de 90,46 l/s. O aspecto geral é bom, com pintura recente e utilização de código de cores para os diferentes equipamentos. Todos os sistemas estão funcionando satisfatoriamente. O piso da EE2 está bem limpo e seco, podendo-se verificar que a água de refrigeração das gaxetas é pouca e bem coletada. O painel elétrico está bem localizado e com bom aspecto. Verifica-se, também, a existência de uma monovia para remanejamento dos equipamentos (bombas, motores, conexões), mas, ao mesmo tempo, observa-se a não existência de talhas elétrica ou manual nesta monovia. Pode-se também constatar que a extensão de domínio da monovia é apenas a área coberta da EE-2, o que dificulta a carga/descarga dos equipamentos.

A elevatória EE-2, que é alimentada por uma subestação elétrica aérea de 225 kVA, está localizada ao lado da casa de bombas que recalca a água tratada para o reservatório apoiado da estação EE-3.

c) Estação Elevatória EE-3

Está situada na estaca E-249+4,50 metros, na localidade de São João de Baixo. É composta por um reservatório apoiado, com capacidade para 400 metros cúbicos. Possui 2 (duas) bombas acionadas eletricamente, (1 ativa e uma de reserva), com potência de 60 CV e igual vazão que a elevatória anterior, ou seja, 90,46 l/s. A alimentação elétrica é feita por um transformador aéreo, com potência de 150 kVA. A elevatória recalca a água para a elevatória EE-4.

Os mesmos comentários a respeito da EE-2 aplicam-se à EE-3, quanto ao excelente aspecto geral e também quanto à limitação da monovia que poderá ter deslocamento longitudinal ampliado até a área externa do prédio da EE-3, facilitando, assim, a carga e a descarga dos equipamentos.

d) Estação Elevatória EE-4

Localiza-se na cidade de Aracoiaba, junto ao escritório da CAGECE. Compõem-se de um reservatório apoiado com uma capacidade para 600 m³ e uma casa de bombas. Esta abriga 02 (duas) eletrobombas com potência de 60 CV (uma ativa e uma na reserva). Esta elevatória serve para aduzir a água da Elevatória EE-4 até a Elevatória EE-5, localizada em Baturité. Ela tem capacidade para elevar uma vazão de 65,58 l/s. Integram ainda a Estação duas eletrobombas de pequenas dimensões, 05 (cinco) CV, com vazões unitárias nominal de 6,94 l/s, que recalca a água para um reservatório elevado que tem capacidade para 50 m³ e é parte integrante do sistema de distribuição da cidade. A alimentação elétrica da EE-4 é feita por uma subestação aérea com potência de 150 kVA.

Embora atualmente fora de operação (desenergizada), a EE-4 está com excelente aspecto, com pintura recente, código de cores, nas bombas, motores, tubulações, conexões e válvulas.

e) Estação Elevatória EE-5

Esta elevatória está localizada na cidade de Baturité, próximo ao estabelecimento de ensino Liceu. Ela é composta por um reservatório de compensação, com volume de 400 m³, duas eletrobombas de 75 CV e vazão de 65,58 l/s. É alimentada por um transformador aéreo de 150 kVA, atualmente desligado da rede. Ela será responsável pelo recalque da água tratada até os reservatórios existentes na ETA de Baturité, que servem à distribuição nessa cidade.

Esta Elevatória está atualmente desativada (nunca entrou realmente em funcionamento efetivo). A casa de bombas vem sofrendo pesada depredação. Sua cobertura está praticamente destruída por ação de pedras atiradas dos terrenos adjacentes que estão situados em cotas mais elevadas.

A EE-5 tem um visual de casa abandonada, não possuindo vigilância e pelo seu aspecto geral nunca passou por nenhuma manutenção. O painel elétrico, como, também, motores e bombas estão ao relento, uma vez que a cobertura da casa, constituída por calhas de fibro-cimento, encontra-se totalmente destruída. Há uma necessidade urgente de serviços de recuperação e de vigilância.

Como conclusão, recomenda-se para todas as Elevatórias procedimentos de manutenção preventiva das bombas e registros (substituição das gaxetas) e dos painéis elétricos, nestes incluindo a colocação de vedação das portas e resistência de aquecimento.

Para a EE-2 e EE-3, recomenda-se, também, estender o caminhamento da monovia para melhorar as condições de carga e descarga dos equipamentos.

Para a EE-4, cujas bombas principais não estão em operação, recomenda-se os procedimentos básicos de preservação, que consistem no manuseio das bombas paradas, (rotação manual dos

eixos dos conjuntos motor-bombas duas vezes por mês) e lubrificação a cada 6 meses. Como esta estação não está energizada, os painéis elétricos, (e também os motores elétricos), poderão sofrer problemas com umidade. Conseqüentemente, para uma boa preservação também se recomenda aquecer painéis com resistência ou lâmpadas.

A EE-5 necessita de reconstrução da cobertura, recuperação de danos provocados por vandalismo, pintura total, limpeza e tratamento das áreas externas.

8.3.5 - Adutoras

A adutora que se estende desde a barragem Aracoiaba até a cidade de Baturité tem uma extensão de 24.894,48 metros. Está dividida em trechos que são limitados pelas estações elevatórias.

a) Trecho EE-1/EE-2 (Água Bruta)

O primeiro trecho tem um comprimento de 260 metros e aduz a água bruta do flutuante da captação, situado no espelho d'água do açude, até a Estação Elevatória EE-2, situada junto à ETA. Este trecho é constituído por uma tubulação em PEAD com Diâmetro Nominal de 400 mm, classe PN 6. Está dimensionado para uma vazão de 96,46 l/s.

b) Trecho EE-2/EE-3 (Água Tratada)

O segundo trecho aduz água tratada e vai da EE-2 até a EE-3. Tem uma extensão de 4.997,18 metros. A adutora é constituída por tubulações de PVC + PRFV, com diâmetro de 350 mm e vazão de 90,46 l/s. Este trecho da adutora possui 04 (quatro) ventosas e 07 (sete) dispositivos de descargas.

c) Trecho EE-3/EE-4 (Água Tratada)

O terceiro trecho, também conduzindo água tratada, é limitado pelas estações Elevatórias EE-3/EE-4 e tem uma extensão de 8.458,40 metros e diâmetro de 350 mm. A adutora é constituída por tubulação em PVC + PRFV, exceto no cruzamento com o rio Aracoiaba, onde passa elevada por sobre a ponte ferroviária (estrutura metálica). Neste pequeno trecho que tem 79,20 metros de comprimento, a tubulação é de ferro fundido. O trecho possui 27 (vinte e sete) ventosas e 28 (vinte e oito) descargas.

d) Trecho EE-4/EE-5 (Água Tratada)

Este trecho tem início na Estação Elevatória EE-4, em Aracoiaba, e termina na Elevatória EE-5, em Baturité. Sua tubulação é em PVC + PRFV, sendo sua extensão de 7.095,10 metros e diâmetro de 300 mm. Possui 13 ventosas e 14 descargas. Mais uma vez, a adutora ultrapassa

riacho sobre um bueiro de 6,0 metros de extensão. Nesse sub-trecho, a tubulação é em ferro fundido.

e) Trecho EE5/ETA de Baturité (Água Tratada)

Este último trecho tem início na estaca 355 + 5,00 m, perfazendo uma extensão total de 4.004,60 metros, com diâmetros de 350 mm, terminando em um dos reservatórios apoiados da ETA de Baturité, já existente à época da construção da adutora de Aracoiaba. A adutora, nesse trecho, é praticamente implantada em área urbana, apresentando duas ultrapassagens de cursos d'água com tubulação de ferro fundido, com extensões de 6,0 e 42,0 metros, respectivamente. Este trecho da adutora possui 07 (sete) ventosas e 07 (sete) descargas.

Os equipamentos hidromecânicos são similares em todos os trechos e totalizam 51 (cinquenta e uma) ventosas e respectivos registros de bloqueio, e 56 (cinquenta e seis) descargas, instaladas em 107 caixas localizadas ao longo do caminhamento.

Recomenda-se como manutenção preventiva:

- limpeza das caixas com desobstrução e desmatamento do local;
- substituição das gaxetas dos registros;
- pintura.

8.3.6 - Obras de Proteção

A tubulação, além de registros, ventosas e válvulas de retenção instaladas ao longo de seu percurso, para proteção contra os efeitos de transientes hidráulicos, possui, ainda, dois reservatórios "one way", (Tanques de Alimentação Unidirecional, TAU). Estes se encontram instalados no trecho EE-2/EE-3. Os dois tanques têm geometria igual e são construídos em aço-carbono. Seu diâmetro é de 1,50 metros e sua altura de 11,00 metros.

Conforme informações da CAGECE, estes equipamentos de proteção estão fora de operação por não se mostrarem necessários ao funcionamento do sistema.

Recomenda-se rever o projeto e um re-estudo dos transientes hidráulicos nas condições "as built" (conforme construído), computando-se o real valor da inércia das bombas instaladas, de forma a avaliar, com precisão, as solicitações durante os transitórios hidrodinâmicos, verificando-se, com segurança, se a adutora está eficazmente protegida.

8.3.7 - Reservatórios e Localidades Atendidas ao Longo da Adutora

Em sua trajetória, a adutora de Aracoiaba/Baturité abastece distritos e lugarejos onde, também, foram construídos reservatórios de pequeno porte destinados ao suprimento dessas comunidades.

No arraial Santa Isabel e na localidade de Baixio foram construídos reservatórios que não estão em operação. Conforme informado pela CAGECE, a pressão disponível na adutora, e, também, dimensionamento inadequado das válvulas controladoras de vazão, não permitem a chegada da água. As válvulas foram retiradas (e guardadas no almoxarifado da CAGECE), os reservatórios contornados, e as comunidades abastecidas diretamente, em marcha, pela adutora (ficando os reservatórios sem utilidade).

As comunidades da Lagoa de São João de Cima e São João de Baixo também são atendidas diretamente pela adutora. O reservatório da Agrovila é alimentado através de uma tubulação constituída por tubos de PVC-Irrigação, e não através de derivação da adutora, conforme projeto original.

A pressão disponível na adutora, que é insuficiente para abastecer os reservatórios, e a não utilização das válvulas controladoras de vazão fornecem indicações suficientes para que seja realizada uma revisão do projeto executivo, com a reavaliação da pressão de recalque das bombas, para que se possa configurar, com clareza, os parâmetros operacionais do Sistema Aracoiaba/Baturité, em seu trecho inicial.

O abastecimento em marcha poderá continuar, desde que corretamente avaliados os efeitos transitórios do desligamento das bombas e se as sobre-pressões oriundas não atingirão as redes de distribuição e ligações domiciliares.

8.3.8 - Sistema Elétrico

Para alimentação elétrica do sistema adutor foram construídas 03 (três) redes rurais trifásicas, em 13,8 KV. A primeira, com extensão total de 3.420 metros, alimenta a elevatória EE1 e tem uma potência de 150 kVA.

A elevatória EE-2 é alimentada através de um ramal de 50 metros, por uma sub-estação de 225kVA. A elevatória EE-3, com potência de 150 kVA, é suprida por um ramal de apenas 30 metros de comprimento.

As subestações EE-4 em Aracoiaba e EE-5 em Baturité são alimentadas eletricamente por redes trifásicas urbanas.

9 - MATRIZ DE INVESTIMENTOS COMPLEMENTARES

9 - MATRIZ DE INVESTIMENTOS COMPLEMENTARES

Não foi constatado a existência de um programa de manutenção preventiva dos equipamentos instalados, como, também, bem como estoque mínimo de peças de reposição e sobressalentes dimensionados para as operações corriqueiras de manutenção (troca de rolamentos, gaxetas, etc.).

Todas as ocorrências de reparos e manutenção são atendidas via escritório de apoio da Região Metropolitana após a comunicação da falha no equipamento ou parada da produção ou da distribuição. Nenhuma providência é tomada preventivamente.

As condições de acesso ao Açude, à ETA, à adutora e às elevatórias são satisfatórias. É urgente a necessidade de recuperação das instalações físicas da EE-5 e a implantação de vigilância própria e ostensiva. Faz-se necessário estabelecer rotinas de manutenção, recuperação, pintura, limpeza, lubrificação, ajuste dos equipamentos rotativos (motores e bombas), como, também, para os painéis elétricos, incluindo ligação e operação (mesmo em vazio) dos conjuntos motor-bombas, ao menos a cada 15 dias, sendo desejável operá-los semanalmente.

Como primeira prioridade, elege-se a recuperação da EE-5, seguida da instalação de um sistema eficiente de comunicação abrangendo o conjunto das unidades de produção e distribuição (ETA/Reservatórios/Elevatórias). Estas atividades devem ser seguidas por um programa de manutenção preventiva.

Para aumentar a eficiência e uniformidade de operação do Sistema, (que tem ao longo de seus 25 km de adutora, diversas unidades com exigências operacionais interativas e simultâneas), recomenda-se executar a automação, com instalação de um centro de controle operacional em Aracoiaba.

O sistema de automação deverá integrar todas as unidades do sistema e propiciar funcionamento lógico e coordenado, como, também, garantir a segurança das instalações.

9.1 - SISTEMA TIJUQUINHA

Atualmente Baturité é atendida com água potável proveniente do Açude Tijuquinha e ETA localizada em Baturité, em um ponto elevado, de forma que o escoamento é gravitário.

A pouca capacidade de acumulação do Açude Tijuquinha torna o sistema de abastecimento da cidade de Baturité pouco confiável para os anos de baixa pluviosidade.

No momento, este sistema responde por 100% do abastecimento de Baturité, e abastece ainda Aracoiaba gravitariamente, no período noturno. Para isso é utilizada a adutora Aracoiaba-Baturité

com fluxo inverso e este é o principal motivo da desativação da EE-5 e também por não haver recalque da EE-4 em Aracoiaba para a EE-5 em Baturité. Por não exigir consumo de energia elétrica no momento atual, a CAGECE assiste a um movimento de insatisfação da comunidade quanto ao custo da tarifa de água.

9.2 - INSUMOS HUMANOS E TREINAMENTO

Durante a visita de avaliação não se observou pessoal uniformizado, nem utilizando equipamentos de proteção individual.

Também não se observou nenhum procedimento operacional rotineiro e normas de segurança implantadas.

Foi notada a ausência de pessoal atuante do Laboratório de Controle da Qualidade da Água.

Objetivando sempre uma melhoria constante do elemento humano e seu engajamento no sistema, propõe-se que seja proporcionado treinamento adequado e orientado para as seguintes áreas:

- **Qualidade** - visando uma constante melhoria dos serviços e do meio ambiente;
- **Segurança** - valorização da pessoa humana e das relações de trabalho nos aspectos segurança, higiene, conforto, ergonomia, etc.;
- **Qualificação Profissional** - treinamento específico na atividade, com estabelecimento de rotinas e procedimentos padronizados, propiciando melhor qualificação profissional;
- **Formação Básica** - todo o quadro profissional deverá ter sua formação básica ampliada e complementada.

Propõe-se, também, uma avaliação conclusiva dos integrantes da equipe para que se possa proceder a uma seleção e, em uma segunda fase, após a confirmação da permanência em seus quadros, uma requalificação dos elementos julgados aptos a serem confirmados em suas funções.

O sistema está vinculado à Unidade de Negócios da Região Metropolitana de Fortaleza da CAGECE, com sede em Fortaleza. Mesmo assim, é interessante a realização de estudos para terceirização parcial ou total da mão de obra, já que, residindo nas proximidades das instalações, existe pessoal qualificado para as atividades requeridas pela operação dos sistemas.

9.3 - COMUNICAÇÃO E LOGÍSTICA

Os itens comunicação e logística foram consideradas sofríveis e bastante abaixo do desejável. A comunicação entre as diversas unidades do sistema simplesmente não existe, deixando evidente que a meta, a curto prazo, é a implantação de um sistema via rádio ou telefonia, se disponível, seguida de estudo para automação.

Recomenda-se disponibilizar transporte de pessoal e introduzir procedimentos de visitas rotineiras e regulares (diárias), do supervisor a todas as unidades do sistema adutor, com registro das não-conformidades.

9.4 - COMENTÁRIOS SOBRE A OPERAÇÃO

A ETA de Aracoiaba está localizada em área praticamente deserta, com uma única pessoa respondendo pelo local e pela operação. Esse funcionário apresenta-se sem uniforme, sem identificação funcional, parecendo ser simplesmente. muito mais um morador da área, do que um operador treinado e responsável pela ETA, na ausência da gerência.

No tocante à qualidade da água tratada, cumpre-nos observar que:

- a) a ETA possui um laboratório razoavelmente equipado, suficiente para os principais testes rotineiros e que, segundo a CAGECE atende às necessidades básicas;
- b) durante a visita não se observou a presença de laboratorista responsável pelas análises de qualidade da água tratada. Não existe permanentemente pessoa responsável pelo setor de análise de água;
- c) a CAGECE informou que os testes são normalmente efetuados e a qualidade da água fornecida é satisfatória;
- d) o sistema de proteção aos transientes hidráulicos, representado pelos Reservatórios Uni-direcionais não está inserido no sistema adutor, e conseqüentemente, sob este aspecto, a adutora não está protegida;
- e) os reservatórios destinados à distribuição de água para as comunidades ao longo da adutora e agrovilas não estão incorporados ao sistema adutor. A distribuição é feita em marcha.

Em conclusão, o sistema adutor Aracoiaba/Baturité opera em desacordo com o que foi planejado e projetado. Recomenda-se, portanto, uma a reavaliação do Projeto e de sua execução, para que se tenha a garantia das condições operacionais satisfatórias, sobretudo com relação à segurança e à proteção contra os transitórios hidráulicos.

9.5 - COMENTÁRIOS SOBRE A MANUTENÇÃO

A manutenção pode ser considerada precária e insuficiente, uma vez que estão ausentes procedimentos e rotinas de trabalho. Recomenda-se estabelecer programas de manutenção preventiva.

Em curto prazo, a recuperação da EE-5 figura como item prioritário. A médio e longo prazos deve-se estudar a terceirização dos serviços de operação e manutenção como forma alternativa de gestão.

9.6 - ORÇAMENTAÇÃO DOS MELHORAMENTOS

O orçamento das Obras e Serviços sugeridos para melhoria do Sistema Adutor Aracoiaba-Baturité está apresentado no quadro a seguir. A data base dos valores financeiros é dezembro de 2004.

Quadro Resumo dos Investimentos

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | R\$ |
|-------------|--|---------------------|
| 1.0 | Tomada d'água – Captação Flutuante | 30.000,00 |
| 1.1 | Manutenção/retirada de vazamento/pintura do flutuante | 10.000,00 |
| 1.2 | Tubulação de PEAD – Sinalização/berço e ancoragem em terra e limpeza + roçagem do mato | 5.000,00 |
| 1.3 | Barco de acesso e flutuante para transporte das bombas | 15.000,00 |
| 2.0 | ETA | 20.000,00 |
| 2.1 | Sistema de macro-medição/controle | 10.000,00 |
| 2.2 | Manutenção preventiva – bombas + painéis elétricos | 5.000,00 |
| 2.3 | Informatização dos dados de produção e controle de qualidade | 5.000,00 |
| 3.0 | Adução, One-Way e Reservatórios Intermediários (Agrovilas e Pequenas Comunidades) | 55.000,00 |
| 3.1 | Manutenção de 51 ventosas e 56 descargas das adutoras | 25.000,00 |
| 3.2 | Instalação de Registro do tipo bóia – 4 reservatórios e colocação em operação incluindo válvula de controle | 20.000,00 |
| 3.3 | Manutenção preventiva – válvulas de 2 One-Way e colocação em Operação na linha adutora | 10.000,00 |
| 4.0 | Estações Elevatórias – Recuperação Total da EE-5 | 65.000,00 |
| 4.1 | Manutenção preventiva e ampliação da extensão das monovias – para EE-2 e EE-3 | 15.000,00 |
| 4.2 | EE-5 – Recuperação civil e hidro-eleto-mecânica: partida, operação assistida e comissionamento | 50.000,00 |
| 5.0 | Reservatórios em Aracoiaba e Baturité | 10.000,00 |
| 5.1 | Manutenção preventiva das válvulas e registros e bombas de recalque para os reservatórios elevados | 10.000,00 |
| 6.0 | Automação do Sistema – Comunicação e Logística | 1.000.000,00 |
| 7.0 | Revisão/Auditoria do Projeto e da Execução do Sistema Adutor com objetivo de identificar/qualificar/quantificar as falhas e deficiências operacionais, restabelecendo as premissas de funcionamento dos Reservatórios e dos One-Way, eliminando o abastecimento em marcha | 100.000,00 |
| 8.0 | Treinamento, uniformes, EPI's | 10.000,00 |
| 9.0 | Operação/Manutenção | 60.000,00 |
| 9.1 | Ferramentas básicas, consumíveis, kit de emergência para hidro-mecânicos e demais insumos para 5 Estações Elevatórias, incluindo informatização/registro de dados. | 60.000,00 |
| 10.0 | Programa de Controle de Perdas | 90.000,00 |
| 11.0 | Programa de Hidrometração | 300.000,00 |
| 12.0 | Programa de Ampliação das redes existentes | 600.000,00 |
| | TOTAL GERAL | 2.330.000,00 |

(Preços de Dezembro de 2004).

10 - ESTUDOS PARA DEFINIÇÃO DE TARIFAS

10 - ESTUDOS PARA DEFINIÇÃO DE TARIFAS

10.1 - ESTUDOS POPULACIONAIS

Os estudos populacionais relativos às cidades beneficiadas pelo Sistema Adutor Aracoiaba/Baturité foram desenvolvidos com base nos dados censitários de 2000, apresentados a seguir, e nas taxas de crescimento estimadas quando da elaboração e avaliação do projeto do sistema adutor em análise. O **Quadro 20** apresenta os dados básicos (População inicial e taxas de crescimento), bem como resume os respectivos cálculos.

Dados Censitários Localidades Beneficiadas - Adutora Aracoiaba/Baturité

| Localidades | Anos Censitários | | | |
|-------------|------------------|--------|--------|--------|
| | 1980 | 1991 | 1996 | 2000 |
| Aracoiaba | 2.769 | 6.427 | 6.377 | 7.261 |
| Baturité | 12.377 | 15.375 | 18.187 | 19.893 |

10.2 - PROJEÇÕES DE DEMANDA DE ÁGUA

As projeções de demanda anual de água, conforme as localidades, foram estimadas considerando os dados do sistema operacional atual, relativos aos últimos 12 meses, e parâmetros básicos proposto pelo PROÁGUA. O **Quadro 21** resume os cálculos do fluxo anual de demanda para os próximos 30 anos. O consumo per capita para as sedes municipais beneficiadas inclui um adicional em relação aos níveis propostos pelo PROÁGUA (112,5 l/hab.dia) associado ao consumo não residencial (comércio, indústria e turismo).

Referido adicional foi estimado em 4% para Aracoiaba e 6,67% para Baturité, considerando os valores encontrados em projetos semelhantes, relativos a outros consumos não domiciliares, para as cidades componentes da amostra do PMSS II, incluindo Crateús (coeficiente de 8,37%), Quixadá (7,79%), Maranguape (8,37%), Maracanaú (8,7%), Cascavel (8,26%), Aracati (7,11%), Itapipoca (9,3%) e Caruaru (8,10%).

10.3 - ESTIMATIVAS DE OFERTA - NECESSIDADES DE ÁGUA

O **Quadro 22**, apresentado a seguir, resume os cálculos das estimativas de oferta, conforme as localidades. A metodologia seguiu os procedimentos e normas propostas pelo PROÁGUA. O índice de perdas físicas inicial, estimado em 43,81% para Aracoiaba e 41,98% para Baturité, conforme os dados operacionais relativos aos últimos 12 meses, foi gradativamente reduzido até atingir o percentual de 25%, proposto pelo PROÁGUA e consistente com os programas e investimentos adicionais propostos para aumentar a eficiência operacional do sistema, inclusive perdas físicas.

Quadro 20 - Projeção da População Beneficiária do Projeto - Adutora Aracoiaba/Baturité, em Habitantes

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Tx de Crescimento (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba (%) | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,21 | 2,21 | 2,21 | 2,21 | 2,21 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 |
| Baturité (%) | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 | 2,29 |
| População (Hab)* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba | 8.015 | 8.215 | 8.421 | 8.631 | 8.847 | 9.068 | 9.295 | 9.501 | 9.711 | 9.926 | 10.146 | 10.370 | 10.576 | 10.785 | 10.999 | 11.217 |
| Baturité | 21.779 | 22.277 | 22.788 | 23.309 | 23.843 | 24.389 | 24.948 | 25.519 | 26.103 | 26.701 | 27.313 | 27.938 | 28.578 | 29.232 | 29.902 | 30.587 |
| TOTAL | 29.794 | 30.493 | 31.208 | 31.941 | 32.690 | 33.457 | 34.242 | 35.020 | 35.814 | 36.627 | 37.458 | 38.309 | 39.154 | 40.018 | 40.901 | 41.803 |

* Estimada com base no censo 2000 e nas taxas de crescimento propostas no Projeto da Adutora

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
| Tx de Crescimento (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba (%) | 1,9811 | 1,7923 | 1,7923 | 1,7923 | 1,7923 | 1,7923 | 1,6364 | 1,6364 | 1,6364 | 1,6364 | 1,6364 | 1,6364 | 1,6364 | 1,6364 | 1,6364 | 1,6364 |
| Baturité (%) | 2,2900 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 2,0000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 | 1,5000 |
| População (Hab) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba | 11.439 | 11.644 | 11.853 | 12.065 | 12.281 | 12.502 | 12.706 | 12.914 | 13.125 | 13.340 | 13.559 | 13.780 | 14.006 | 14.235 | 14.468 | 14.705 |
| Baturité | 31.287 | 31.913 | 32.551 | 33.202 | 33.866 | 34.374 | 34.890 | 35.413 | 35.944 | 36.483 | 37.031 | 37.586 | 38.150 | 38.722 | 39.303 | 39.892 |
| TOTAL | 42.726 | 43.557 | 44.404 | 45.267 | 46.148 | 46.876 | 47.596 | 48.327 | 49.070 | 49.824 | 50.589 | 51.366 | 52.156 | 52.957 | 53.771 | 54.597 |

Quadro 21 - Estimativa de Demanda, Adutora Aracoiaba/Baturité, em m³/ano

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Aracoiaba | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consumo (l/hab/dia) | 94,17 | 103,0 | 108,0 | 113,0 | 115,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 |
| Nível de atendimento(%) | 82,41% | 80% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% |
| Demanda(m3/ano) | 232.715 | 253.256 | 306.212 | 328.399 | 342.566 | 357.237 | 365.147 | 373.232 | 381.497 | 389.944 | 398.579 | 406.475 | 414.527 | 422.739 | 431.114 | 439.655 |
| Baturité | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consumo (l/hab/dia) | 106,04 | 110,00 | 113,00 | 116,00 | 117,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 | 120,00 |
| Nível de atendimento(%) | 98,90% | 96% | 95% | 94% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% |
| Demanda(m3/ano) | 852.745 | 878.327 | 913.329 | 948.952 | 968.636 | 1.016.223 | 1.039.495 | 1.063.299 | 1.087.649 | 1.112.556 | 1.138.033 | 1.164.094 | 1.190.752 | 1.218.020 | 1.245.913 | 1.274.444 |
| TOTAL (m3/ano) | 1.085.460 | 1.131.583 | 1.219.542 | 1.277.351 | 1.311.202 | 1.373.460 | 1.404.642 | 1.436.532 | 1.469.146 | 1.502.500 | 1.536.612 | 1.570.569 | 1.605.279 | 1.640.760 | 1.677.027 | 1.714.099 |

Nota: Demanda com projeto = população total x consumo per capita x nível de atendimento

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
| Aracoiaba | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consumo (l/hab/dia) | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 | 117,0 |
| Nível de atendimento(%) | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% |
| Demanda(m3/ano) | 447.535 | 455.556 | 463.721 | 472.032 | 480.493 | 488.356 | 496.347 | 504.470 | 512.725 | 521.115 | 529.643 | 538.310 | 547.119 | 556.072 | 565.172 |
| Baturité | | | | | | | | | | | | | | | |
| Consumo (l/hab/dia) | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 | 120,0 |
| Nível de atendimento(%) | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% | 93% |
| Demanda(m3/ano) | 1.299.933 | 1.325.932 | 1.352.451 | 1.379.500 | 1.400.192 | 1.421.195 | 1.442.513 | 1.464.151 | 1.486.113 | 1.508.405 | 1.531.031 | 1.553.996 | 1.577.306 | 1.600.966 | 1.624.980 |
| TOTAL (m3/ano) | 1.747.468 | 1.781.488 | 1.816.172 | 1.851.532 | 1.880.685 | 1.909.551 | 1.938.860 | 1.968.620 | 1.998.838 | 2.029.520 | 2.060.674 | 2.092.306 | 2.124.425 | 2.157.038 | 2.190.152 |

Nota: Demanda com projeto = população total x consumo per capita x nível de atendimento

Quadro 22 - Estimativa de Oferta de Água Bruta, Adutora Aracoiaba/Baturité, em m³/ano

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Perdas Físicas (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba (%) | 43,81% | 40,00% | 35,00% | 30,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% |
| Baturité (%) | 41,98% | 39,00% | 34,00% | 29,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% |
| OFERTA* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba | 414.137 | 422.093 | 471.096 | 469.141 | 456.755 | 476.316 | 486.863 | 497.643 | 508.662 | 519.926 | 531.438 | 541.966 | 552.703 | 563.653 | 574.819 | 586.206 |
| Baturité | 1.469.746 | 1.439.880 | 1.383.832 | 1.336.553 | 1.291.515 | 1.354.964 | 1.385.993 | 1.417.732 | 1.450.198 | 1.483.408 | 1.517.378 | 1.552.126 | 1.587.670 | 1.624.027 | 1.661.217 | 1.699.259 |
| OFERTA TOTAL C/P* | 1.883.884 | 1.861.973 | 1.854.928 | 1.805.693 | 1.748.269 | 1.831.280 | 1.872.856 | 1.915.376 | 1.958.861 | 2.003.334 | 2.048.816 | 2.094.092 | 2.140.373 | 2.187.680 | 2.236.036 | 2.285.466 |

Nota: Oferta com projeto = demanda com projeto/(1 - perdas físicas)

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|
| | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | |
| Perdas Físicas (%) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba (%) | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | |
| Baturité (%) | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | 25,00% | |
| OFERTA* | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba | 596.713 | 607.408 | 618.295 | 629.377 | 640.657 | 651.141 | 661.796 | 672.626 | 683.633 | 694.820 | 706.190 | 717.747 | 729.492 | 741.430 | 753.563 | |
| Baturité | 1.733.244 | 1.767.909 | 1.803.268 | 1.839.333 | 1.866.923 | 1.894.927 | 1.923.351 | 1.952.201 | 1.981.484 | 2.011.206 | 2.041.374 | 2.071.995 | 2.103.075 | 2.134.621 | 2.166.640 | |
| OFERTA TOTAL C/P* | 2.329.958 | 2.375.317 | 2.421.562 | 2.468.709 | 2.507.580 | 2.546.068 | 2.585.147 | 2.624.827 | 2.665.117 | 2.706.026 | 2.747.565 | 2.789.742 | 2.832.567 | 2.876.051 | 2.920.203 | |

Nota: Oferta com projeto = Nota: Oferta com projeto = demanda com projeto/(1 - perdas físicas)

10.4 - TARIFA MÉDIA ATUAL

O cálculo da tarifa média considerou a estrutura tarifária atual da CAGECE (**Quadro 23**) e o procedimento apresentado no **Quadro 24**. Foram realizadas várias simulações envolvendo o aumento gradual da rede micromedida, para avaliar-se o impacto da expansão do índice de hidromedida nos níveis de subsídios necessários ao projeto e o ganho de rentabilidade do projeto, a partir do aumento de ligações com hidrômetro. A tarifa média estimada foi de R\$ 1,0953/m³, consistente com o valor de R\$ 1,0983/m³, estimado com base nos dados operacionais observados nos últimos 12 meses.

10.5 - ESTIMATIVA DE RECEITAS

O fluxo anual de receitas foi estimado multiplicando-se o fluxo anual de demanda de água, conforme as localidades, pela tarifa média. As perdas financeiras não foram descontadas, porquanto elas serão devidamente consideradas quando da quantificação dos custos. No cálculo, além das receitas relativas à água, consideraram-se, também, as de esgoto (quando existem) e outras receitas, isto é, receitas indiretas (ligações, multas, religações, etc.), estimadas com base nos resultados operacionais observados nos últimos 12 meses. O **Quadro 25** resume os cálculos.

10.6 - CUSTO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DISPONIBILIZADA


10.6.1 - Custos dos Investimentos

Os custos dos investimentos envolvem os **investimentos existentes** efetuados pela própria operadora do sistema, os **investimentos adicionais** propostos para aumentar a eficiência do sistema e os **investimentos relativos à adutora**.

O valor dos investimentos existentes atualmente, próprios da CAGECE, foi fornecido pela própria operadora e importa em R\$ 4.607.900,00, em 31 de dezembro de 2004, conforme balanço (Ver **Quadro 6**).

Os investimentos adicionais foram devidamente detalhados no Capítulo 9 – Matriz de Investimentos Complementares, deste Relatório, e importa em R\$ 2.330.000,00, conforme quadro resumo apresentado a seguir.

Quadro 23 - Estrutura Tarifária da CAGECE

| | | |
|---|--------------------------|----------------------|
|  | RESOLUÇÃO | Nº 049/04/DPR |
| ASSUNTO: | REVISÃO TARIFÁRIA | FOLHA 1/1 |

O **Diretor Presidente da Companhia de Água e Esgoto do Ceará - Cagece**, no uso de suas atribuições conferidas pelos artigos 2º, inciso II, e 16, inciso II, do Estatuto Social, combinados com o Art. 3º, inciso II, da Lei 9.499/71, e, em vista do que ficou decidido em Reunião de Diretoria, realizada em **14.12.2004**, devidamente ratificada pelo **Exmº Sr. Secretário da SEINFRA**, fixa novos valores das tarifas de água e esgoto, para as demandas a partir de **19 de dezembro/2004**, conforme tabela e faixas de demanda a seguir:

| CATEGORIA | FAIXA DE DEMANDA (m³) | TARIFA (R\$/m³) |
|---|------------------------------|------------------------|
| RESIDENCIAL SOCIAL (Demanda mínima 10m³) | 0 – 10 | 0,53 |
| RESIDENCIAL NORMAL (Demanda mínima 10m³) | 0 – 10 | 0,9 |
| | 11 – 15 | 1,43 |
| | 16 – 20 | 1,51 |
| | 21 – 50 | 2,57 |
| | Acima de 50 | 4,53 |
| COMERCIAL I (Demanda mínima 10m³) | 0 – 13 | 1,51 |
| COMERCIAL II (Demanda mínima 10m³) | 0 – 50 | 3,02 |
| | Acima de 50 | 4,53 |
| INDUSTRIAL (Demanda mínima 15m³) | 0 – 15 | 2,64 |
| | 16 – 50 | 3,02 |
| | Acima de 50 | 4,53 |
| PÚBLICA (Demanda mínima 15 m³) | 0 – 15 | 1,74 |
| | 16 – 50 | 2,53 |
| | Acima de 50 | 3,77 |

Revoguem-se as disposições em contrário.

PUBLIQUE-SE E CUMPRA-SE.

Presidência da Companhia de Água e Esgoto do Ceará - Cagece, em Fortaleza, 17 de dezembro de 2004.

Paulo Benício Abreu de Oliveira
Diretor Comercial no exercício da Presidência

Quadro 24 - Cálculo da Tarifa Média, Adutora Aracoiaba/Baturité*

| Comunidades | Atendi- mento | Micro- medição | Consumo Per Capita (l/hab/dia) | Nº de ligações medidas | Nº de ligações não- medidas | Consumo Medido (m³/lig.mês) | Receita Medido | Cons Estimado (m³/lig.mês) | Receita Estimado | Receita Total R\$/ano | Consumo Total (m³) | Tarifa Média (R\$/m³) |
|-------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Aracoiaba | 90% | 95,00% | 117,00 | 2.857 | 150 | 15,44 | 576.548 | 10,00 | 16.242 | 592.790 | 565.172 | 1,0489 |
| Baturité | 93% | 95,00% | 120,00 | 7.648 | 403 | 16,59 | 1.702.416 | 10,00 | 43.470 | 1.745.886 | 1.624.980 | 1,0744 |
| | | | | | | | | | | | Tarifa (R\$/m³) | 1,0678 |

| Comunidades | Atendi- mento | Micro- medição | Consumo Per Capita (l/hab/dia) | Nº de ligações medidas | Nº de ligações não- medidas | Consumo Medido (m³/lig.mês) | Receita Medido | Cons Estimado (m³/lig.mês) | Receita Estimado | Receita Total R\$/ano | Consumo Total (m³) | Tarifa Média (R\$/m³) |
|-------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Aracoiaba | 90% | 98,00% | 117,00 | 2.948 | 60 | 15,44 | 594.755 | 10,00 | 6.497 | 601.252 | 565.172 | 1,064 |
| Baturité | 93% | 98,00% | 120,00 | 7.889 | 161 | 16,59 | 1.756.177 | 10,00 | 17.388 | 1.773.565 | 1.624.980 | 1,091 |
| | | | | | | | | | | | Tarifa (R\$/m³) | 1,0843 |

| Comunidades | Atendi- mento | Micro- medição | Consumo Per Capita (l/hab/dia) | Nº de ligações medidas | Nº de ligações não- medidas | Consumo Medido (m³/lig.mês) | Receita Medido | Cons Estimado (m³/lig.mês) | Receita Estimado | Receita Total R\$/ano | Consumo Total (m³) | Tarifa Média (R\$/m³) |
|-------------|------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Aracoiaba | 90% | 100,00% | 117,00 | 3.008 | 0 | 15,44 | 606.893 | 10,00 | 0 | 606.893 | 565.172 | 1,074 |
| Baturité | 93% | 100,00% | 120,00 | 8.050 | 0 | 16,59 | 1.792.017 | 10,00 | 0 | 1.792.017 | 1.624.980 | 1,103 |
| | | | | | | | | | | | Tarifa (R\$/m³) | 1,0953 |

* Considerando a estrutura tarifária da CAGECE, em vigência, atualmente.

Quadro 25 - Projeção das Receitas Anuais, Adutora Aracoiaba/Baturité, em Reais/ano

| Tarifa média(R\$/m³): | | 1,0953 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| ÁGUA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba | 254.897 | 277.395 | 335.399 | 359.700 | 375.218 | 391.287 | 399.952 | 408.808 | 417.860 | 427.112 | 436.570 | 445.219 | 454.039 | 463.033 | 472.206 | 481.561 |
| Baturité | 934.025 | 962.046 | 1.000.385 | 1.039.403 | 1.060.963 | 1.113.086 | 1.138.576 | 1.164.649 | 1.191.320 | 1.218.601 | 1.246.507 | 1.275.052 | 1.304.250 | 1.334.118 | 1.364.669 | 1.395.920 |
| RECEITAS-ÁGUA | 1.188.923 | 1.239.441 | 1.335.784 | 1.399.103 | 1.436.181 | 1.504.374 | 1.538.527 | 1.573.457 | 1.609.179 | 1.645.713 | 1.683.077 | 1.720.270 | 1.758.289 | 1.797.151 | 1.836.875 | 1.877.481 |
| ESGOTO | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Outras Receitas* | 150.653 | 156.949 | 168.955 | 176.846 | 181.467 | 189.965 | 194.221 | 198.574 | 203.026 | 207.579 | 212.236 | 216.871 | 221.609 | 226.452 | 231.402 | 236.463 |
| RECEITA TOTAL | 1.359.532 | 1.416.346 | 1.524.695 | 1.595.906 | 1.637.604 | 1.714.295 | 1.752.705 | 1.791.987 | 1.832.162 | 1.873.248 | 1.915.268 | 1.957.097 | 1.999.854 | 2.043.559 | 2.088.234 | 2.133.900 |

* Receitas Indiretas. A partir de 2006, estimada com base nos dados observados, relativos a 2005.

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 |
| ÁGUA | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aracoiaba | 481.561 | 490.192 | 498.978 | 507.921 | 517.025 | 526.292 | 534.904 | 543.657 | 552.554 | 561.596 | 570.786 | 580.127 | 589.620 | 599.269 | 609.075 | 619.042 |
| Baturité | 1.395.920 | 1.423.838 | 1.452.315 | 1.481.361 | 1.510.989 | 1.533.654 | 1.556.658 | 1.580.008 | 1.603.708 | 1.627.764 | 1.652.180 | 1.676.963 | 1.702.118 | 1.727.649 | 1.753.564 | 1.779.868 |
| RECEITAS-ÁGUA | 1.877.481 | 1.914.031 | 1.951.293 | 1.989.283 | 2.028.014 | 2.059.945 | 2.091.562 | 2.123.666 | 2.156.262 | 2.189.360 | 2.222.966 | 2.257.090 | 2.291.737 | 2.326.918 | 2.362.639 | 2.398.910 |
| ESGOTO | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Outras Receitas* | 236.463 | 241.018 | 245.661 | 250.396 | 255.222 | 259.202 | 263.142 | 267.143 | 271.205 | 275.330 | 279.518 | 283.770 | 288.088 | 292.472 | 296.924 | 301.444 |
| RECEITA TOTAL | 2.133.900 | 2.175.004 | 2.216.910 | 2.259.634 | 2.303.192 | 2.339.103 | 2.374.660 | 2.410.764 | 2.447.423 | 2.484.646 | 2.522.440 | 2.560.816 | 2.599.782 | 2.639.346 | 2.679.519 | 2.720.310 |

Quadro Resumo dos Investimentos, Adutora Aracoiaba/Baturité

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | R\$ |
|-------------|--|---------------------|
| 1.0 | Tomada d'água – Captação Flutuante | 30.000,00 |
| 1.1 | Manutenção/retirada de vazamento/pintura do flutuante | 10.000,00 |
| 1.2 | Tubulação de PEAD – Sinalização/berço e ancoragem em terra e limpeza + roçagem do mato | 5.000,00 |
| 1.3 | Barco de acesso e flutuante para transporte das bombas | 15.000,00 |
| 2.0 | ETA | 20.000,00 |
| 2.1 | Sistema de macro-medição/controle | 10.000,00 |
| 2.2 | Manutenção preventiva – bombas + painéis elétricos | 5.000,00 |
| 2.3 | Informatização dos dados de produção e controle de qualidade | 5.000,00 |
| 3.0 | Adução, One-Way e Reservatórios Intermediários (Agrovilas e Pequenas Comunidades) | 55.000,00 |
| 3.1 | Manutenção de 51 ventosas e 56 descargas das adutoras | 25.000,00 |
| 3.2 | Instalação de Registro do tipo bóia – 4 reservatórios e colocação em operação incluindo válvula de controle | 20.000,00 |
| 3.3 | Manutenção preventiva – válvulas de 2 One-Way e colocação em Operação na linha adutora | 10.000,00 |
| 4.0 | Estações Elevatórias – Recuperação Total da EE-5 | 65.000,00 |
| 4.1 | Manutenção preventiva e ampliação da extensão das monovias – para EE-2 e EE-3 | 15.000,00 |
| 4.2 | EE-5 – Recuperação civil e hidro-eleto-mecânica: partida, operação assistida e comissionamento | 50.000,00 |
| 5.0 | Reservatórios em Aracoiaba e Baturité | 10.000,00 |
| 5.1 | Manutenção preventiva das válvulas e registros e bombas de recalque para os reservatórios elevados | 10.000,00 |
| 6.0 | Automação do Sistema – Comunicação e Logística | 1.000.000,00 |
| 7.0 | Revisão/Auditoria do Projeto e da Execução do Sistema Adutor com objetivo de identificar/qualificar/quantificar as falhas e deficiências operacionais, restabelecendo as premissas de funcionamento dos Reservatórios e dos One-Way, eliminando o abastecimento em marcha | 100.000,00 |
| 8.0 | Treinamento, uniformes, EPI's | 10.000,00 |
| 9.0 | Operação/Manutenção | 60.000,00 |
| 9.1 | Ferramentas básicas, consumíveis, kit de emergência para hidro-mecânicos e demais insumos para 5 Estações Elevatórias, incluindo informatização/registro de dados | 60.000,00 |
| 10.0 | Programa de Controle de Perdas | 90.000,00 |
| 11.0 | Programa de Hidrometração | 300.000,00 |
| 12.0 | Programa de Ampliação das redes existentes | 600.000,00 |
| | TOTAL GERAL | 2.330.000,00 |

Os investimentos relativos à adutora foram estimados com base nos valores efetivamente despendidos, conforme dados obtidos junto à Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, atualizados para dezembro de 2004, apresentados a seguir.

| ESTADO DO CEARÁ | | | |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS | | | |
| PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DE RECURSOS HÍDRICOS PARA O SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO - PROÁGUA | | | |
| ACOMPANHAMENTO DE DESEMBOLSO DOS CONVÊNIOS | | | |
| DISCRIMINAÇÃO | VALORES | | TOTAL |
| | Fonte 82 | Fonte 00 | |
| CONVÊNIO BATURITÉ 063/2000 | | | |
| TOTAL PAGO 2000 - 2ª | 1.996.941,66 | 499.236,02 | 2.496.177,68 |
| TOTAL PAGO 2000 - 2B | 2.240.573,92 | 560.144,72 | 2.800.718,64 |
| TOTAL PAGO 2000 - 2C | 265.539,95 | 66.384,99 | 331.924,94 |
| TOTAL PAGO GERAL | 4.503.055,53 | 1.125.765,73 | 5.628.821,26 |
| TOTAL PAGO CORRIGIDO* | | | 8.993.730,50 |

* Fator de correção de 1,5978, IGP/FGV.

10.6.2 - Custos Anuais de Operação, Administração e Manutenção (OAM)

Estes valores envolvem todos os custos associados à operação, administração e manutenção do sistema adutor, ou seja, os **custos locais**, despendidos nas localidades beneficiadas pelo sistema, os custos operacionais relativos às Unidades de Negócio (rateados) e os custos associados à Unidade de Serviço (central), também rateados.

Os custos de exploração da Unidade de Serviço (central) foram calculados considerando-se a relação entre as despesas de exploração da Unidade Central, estimadas com base nos últimos doze meses (**Quadro 26**), estimados em R\$57.357.202,00, e o volume de água produzido pelos Sistemas Adutores do Estado, estimado em cerca de 296.093.999 m³/ano (**Quadro 28**). O custo médio de exploração é, portanto, de R\$ 0,1937/m³. Todos os dados básicos foram obtidos junto à operadora (CAGECE), relativos aos últimos doze meses.

A partir desse valor, foi estimado o custo relativo ao sistema adutor em análise, estimado pelo produto do custo unitário previsto anteriormente e o volume de água produzido pelo Sistema Adutor.

De forma semelhante, os custos de exploração da Unidade de Negócio que “administra” o Sistema Adutor em análise (além de outros na região) foram calculados pela relação entre as despesas de exploração da respectiva Unidade de Negócio, estimadas com base nos últimos doze meses (**Quadro 27**), R\$3.432.234,00, e o volume de água produzida pela respectiva Unidade de Negócio, estimado em cerca de 17.206.482 m³/ano (**Quadro 28**). O custo médio de exploração é de R\$ 0,1994/m³. Todos os dados básicos foram obtidos junto à operadora (CAGECE), relativos aos últimos doze meses. A partir desse valor, foi estimado um custo relativo ao sistema adutor em análise, calculado pelo produto do custo unitário estimado e o volume de água produzido pelo respectivo Sistema Adutor.

Quadro 26 - Custos de Exploração (DEX), Unidade de Serviço (Central), Reais/Ano, 2004

| DISCRIMINAÇÃO | JAN | FEV | MAR | ABRI | MAIO | JUN | JUL | AGOS | SET | OUT | NOV | DEZ | TOTAL |
|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Pessoal | 2.723.619 | 2.788.121 | 2.270.854 | 2.690.353 | 3.422.907 | 4.559.608 | 2.920.750 | 2.947.390 | 2.981.380 | 2.753.009 | 1.590.794 | 2.754.439 | 34.403.224 |
| Manutenção | 40.869 | 65.296 | 983.359 | -587.266 | 27.778 | 34.318 | -45.802 | 25.906 | 27.189 | 26.563 | 28.228 | 57.619 | 684.057 |
| Transporte | 318.131 | 201.159 | 235.522 | 164.295 | 101.581 | 202.776 | 145.760 | 146.686 | 253.585 | 347.836 | 190.387 | 206.726 | 2.514.444 |
| Material | 65.269 | 57.531 | 520.287 | 94.494 | 172.171 | 49.337 | -25.210 | 87.029 | -51.898 | 88.150 | -18.793 | 63.918 | 1.102.285 |
| Terceiros | 1.708.930 | 1.001.492 | 1.782.825 | 1.603.434 | 977.881 | 2.093.864 | 2.138.548 | 1.506.821 | 1.059.976 | -559.452 | 1.345.409 | 2.146.603 | 16.806.331 |
| Gerais | 99.623 | 39.812 | 199.562 | 279.668 | -232.533 | 513.860 | 63.502 | 45.606 | 100.079 | 188.320 | 61.432 | 487.930 | 1.846.861 |
| TOTAL | 4.956.441 | 4.153.411 | 5.992.409 | 4.244.978 | 4.469.785 | 7.453.763 | 5.197.548 | 4.759.438 | 4.370.311 | 2.844.426 | 3.197.457 | 5.717.235 | 57.357.202 |

Fonte: CAGECE

Quadro 27 - Custos de Exploração (DEX), Unidade de Negócio, Adutora Arcoiaba/Baturité, Reais/Ano, 2004.

| DISCRIMINAÇÃO | JAN | FEV | MAR | ABRI | MAIO | JUN | JUL | AGOS | SET | OUT | NOV | DEZ | TOTAL |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------|
| Pessoal | 116.017 | 127.349 | 104.015 | 141.171 | 136.963 | 209.385 | 130.417 | 144.737 | 127.124 | 139.326 | 139.438 | 113.332 | 1.629.274 |
| Manutenção | 0 | 0 | 0 | 123 | 71 | 0 | 0 | 12.699 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12.893 |
| Transporte | 59.494 | 43.090 | 34.794 | 35.902 | 33.306 | 29.174 | 18.620 | 30.273 | 31.521 | 52.288 | 42.552 | 44.295 | 455.309 |
| Material | 2.269 | 7.645 | 14.988 | 6.649 | 3.891 | 4.704 | 2.099 | 1.536 | 6.054 | 3.366 | 2.504 | 864 | 56.569 |
| Terceiros | 82.509 | 88.459 | 76.102 | 68.299 | 122.584 | 133.340 | 142.534 | 116.803 | 70.222 | 83.065 | 155.441 | 132.965 | 1.272.323 |
| Gerais | 67 | 639 | 25 | 2.750 | 731 | 614 | 59 | 751 | 59 | 59 | 61 | 51 | 5.866 |
| TOTAL | 260.356 | 267.182 | 229.924 | 254.894 | 297.546 | 377.217 | 293.729 | 306.799 | 234.980 | 278.104 | 339.996 | 291.507 | 3.432.234 |

Fonte: CAGECE

Quadro 28 - Volume Produzido no Estado (Unidade de Serviço) e Unidades de Negócios

| Unidade Negócio/Unidade de Serviço | Volume Produzido(m³/Ano), 2004 |
|---|--|
| BAC - Bacia do Acaraú e Coreaú | 12.255.512 |
| BCL - Bacia do Curú e Litoral | 10.145.072 |
| BME - Bacia Metropolitana | 17.206.482 |
| BPA - Bacia do Parnaíba | 10.635.970 |
| BBA - Bacia do Banabuiú | 8.252.129 |
| BBJ - Bacia do Baixo e Médio Jaguaribe | 10.495.485 |
| BAJ - Bacia do Alto Jaguaribe | 7.805.375 |
| BSA - Bacia do Salgado | 27.054.357 |
| ESTADO (Unidade de Serviço) | 296.093.999 |

BCL - São Gonçalo do Amarante, Siupé e Umarituba

BME - Acarape, Água Verde, Antonio Diogo, Aracoiaba, Barreira, Baturité, Cascavel, Guaiuba, Maranguape, Pacatuba, Pavuna e Redenção

BBA - Lagoa do Mato

BAJ - Barra Nova e Tauá

Os custos unitários locais, isto é, despesas operacionais nas próprias localidades, também foram estimados através da relação entre os custos, conforme tipos, e o volume de água produzido, durante o ano de 2004. Todos os dados básicos foram obtidos junto à operadora (CAGECE). Estes custos foram devidamente detalhados no Relatório Parcial (RP-2), apresentado anteriormente³. De qualquer forma, o **Quadro 29** apresenta, de forma resumida, os custos operacionais anuais do Sistema Adutor em análise, conforme os itens de custos.

Finalmente, o **Quadro 29** apresenta todos os custos operacionais unitários atuais para o Sistema Adutor em análise, os quais serão empregados no cálculo do fluxo de custos operacionais futuros do Sistema Adutor.

10.6.3 - Custos Marginais de Longo Prazo

O **Quadro 30** apresenta o fluxo de custos do sistema para os próximos 30 anos, de forma desagregada, conforme os investimentos e os custos de operação, administração e manutenção do sistema. Os custos relativos à depreciação foram estimados conforme metodologia e parâmetros apresentados no **Quadro 31**. Nos cálculos considerou-se um percentual de depreciação anual de 7%.

Com base nesse fluxo de caixa, foram estimados custos unitários da água, relativos aos custos de investimento, operacional e total, considerando tanto o volume de água produzido (oferta) como o de água tratada (demanda). Esses quantitativos também estão expressos no **Quadro 30**.

Observa-se que os custos unitários relativos à água tratada, importantes informações para a tomada de decisões com relação à tarifa a ser cobrada, apresentam-se relativamente elevados (cerca de R\$ 1,9799/m³) quando comparados à tarifa média estimada para o sistema (R\$ 1,0953/m³). A rigor, a tarifa estimada não cobre nem mesmo o custo operacional de longo prazo, estimado em R\$ 1,2010/m³.

³ Para detalhes, ver Capítulo 5 - Indicadores Financeiros, neste Relatório.

Quadro 29 - Custos Operacionais Atuais do Sistema Aracoiaba/Baturité, 2004

| Discriminação | Valores | | Outros Parâmetros |
|--|----------------|----------------|----------------------|
| | Totais | Unitários | |
| | (R\$/ano) | R\$/m3) | |
| I - UNIDADE DE SERVIÇO (UNIDADE CENTRAL) | | | |
| 1 - Custos Operacionais Anual Total (R\$/ano) | 57.357.202 | | |
| 2 - Volume Anual Produzido Total (m3/ano) | | | 296.093.999 |
| 3 - Custo Unitário (R\$/m3) | | 0,19371 | |
| II - UNIDADES DE NEGÓCIOS | | | |
| 1 - Custos Operacionais Anual Total (R\$/ano) | 3.432.234 | | |
| 2 - Volume Anual Produzido Total (m3/ano) | | | 17.206.482 |
| 3 - Custo Unitário (R\$/m3) | | 0,19947 | |
| 1 - Volume Anual Produzido Total (m3/ano) | | | 1.859.283 |
| 2 - Custos Operacionais Anual | | | |
| - Despesas de Pessoal (próprio) | 39.107 | 0,02103 | 5,53% |
| - Despesas c/ Serviços de Terceiros | 26.425 | 0,01421 | 3,74% |
| - Despesas com Energia | 148.563 | 0,07990 | 21,00% |
| - Despesas c/ Serviços Terceirizados | 54.990 | 0,02958 | 7,77% |
| - Outras Desp. c/ Serv. de Terceiros | 0 | 0,00000 | 0,00% |
| - Despesas com Material | 12.126 | 0,00652 | 1,71% |
| - Despesas de Produtos Químicos | 69.724 | 0,03750 | 9,86% |
| - Despesas com Compra de Água (COGERH/DNOCS) | 94.584 | 0,05087 | 13,37% |
| - Demais Despesas de Exploração | 261.829 | 0,14082 | 37,02% |
| | 707.348 | 0,38044 | |
| - Taxa de Inadimplência/Perdas (% Faturamento) | | | 3,00% |
| - Pasep/Cofins (% Faturamento) | | | 5,66% |
| - Depreciação (%) | | | 7,00% |
| - Juros sobre empréstimos | | | 24.326 |
| - IR (Sobre LAIR) | | | * |
| - Contribuição Social (Sobre LAIR menos IR), se positivo** | | | 9,00% |

*15% sobre lucro tributável + 10% sobre a diferença "lucro tributável menos R\$240.000)

**Calculado como 9% sobre "lucro antes do IR e contribuição social menos IR", se positivo

Quadro 30 - Fluxo de Custos, Sistema Adutor Aracoiaíba/Baturité, (Reais de Dezembro de 2004)

| Discriminação | Dados Básicos | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| 1. INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 - Investimentos Existentes - OPERADORA, R\$ | 4.607.900 | | | | | | | | | | | | |
| 1.2 - Investimentos Adicionais(Água)-OPERADORA, R\$ | | 2.330.000 | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Investimento Adutora - Total, R\$ | 8.993.730 | | | | | | | | | | | | |
| 1.4 - Investimento Adutora - 25%, R\$ | 2.248.433 | | | | | | | | | | | | |
| 1.5 - Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 2.330.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. CUSTOS OPERACIONAIS | | 1.575.160 | 1.563.129 | 1.567.062 | 1.535.139 | 1.494.326 | 1.565.186 | 1.600.677 | 1.636.973 | 1.674.094 | 1.712.057 | 1.750.883 | |
| 2.1 - Custo Unidade de Serviço (Rateio) | 0,19371 | 364.932 | 360.688 | 359.323 | 349.786 | 338.662 | 354.742 | 362.796 | 371.033 | 379.456 | 388.071 | 396.882 | |
| 2.2 - Custo Unidade de Negócio (Rateio) | 0,19947 | 375.785 | 371.414 | 370.009 | 360.188 | 348.733 | 365.292 | 373.585 | 382.066 | 390.740 | 399.612 | 408.684 | |
| - Despesas de Pessoal (próprio) | 0,02103 | 39.624 | 39.164 | 39.015 | 37.980 | 36.772 | 38.518 | 39.392 | 40.287 | 41.201 | 42.137 | 43.094 | |
| - Despesas c/ Serviços de Terceiros | 0,01421 | 26.775 | 26.463 | 26.363 | 25.663 | 24.847 | 26.027 | 26.618 | 27.222 | 27.840 | 28.472 | 29.119 | |
| - Despesas com Energia | 0,07990 | 150.529 | 148.778 | 148.215 | 144.281 | 139.693 | 146.325 | 149.648 | 153.045 | 156.520 | 160.073 | 163.707 | |
| - Despesas c/ Serviços Terceirizados | 0,02958 | 55.718 | 55.070 | 54.861 | 53.405 | 51.707 | 54.162 | 55.391 | 56.649 | 57.935 | 59.250 | 60.596 | |
| - Outras Desp. c/ Serv. de Terceiros | 0,00000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| - Despesas com Material | 0,00652 | 12.286 | 12.144 | 12.098 | 11.776 | 11.402 | 11.943 | 12.215 | 12.492 | 12.775 | 13.065 | 13.362 | |
| - Despesas de Produtos Químicos | 0,03750 | 70.647 | 69.825 | 69.561 | 67.714 | 65.561 | 68.674 | 70.233 | 71.827 | 73.458 | 75.126 | 76.832 | |
| - Despesas com Compra de Água (COGERH/DNOCS) | 0,05087 | 95.835 | 94.721 | 94.362 | 91.858 | 88.937 | 93.159 | 95.274 | 97.437 | 99.650 | 101.912 | 104.226 | |
| - Demais Despesas de Exploração | 0,14082 | 265.293 | 262.208 | 261.216 | 254.282 | 246.196 | 257.886 | 263.740 | 269.728 | 275.852 | 282.115 | 288.520 | |
| - Inadimplência (Perdas) | 3,00% | 40.786 | 42.490 | 45.741 | 47.877 | 49.128 | 51.429 | 52.581 | 53.760 | 54.965 | 56.197 | 57.458 | |
| - Pasep/Pis/Cofins | 5,66% | 76.949 | 80.165 | 86.298 | 90.328 | 92.688 | 97.029 | 99.203 | 101.426 | 103.700 | 106.026 | 108.404 | |
| 3. DEPRECIÇÃO | 7,00% | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 | |
| 4. JUROS DE EMPRÉSTIMOS (FINANCIAMENTOS) | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | |
| 5. LUCRO ANTES DE "IR" E CONTRIB. SOCIAL | | -719.897 | -780.556 | -633.479 | -490.671 | -371.261 | -331.116 | -296.283 | -263.618 | -232.963 | -204.170 | -177.104 | |
| 5.1 - Imposto de Renda | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 5.2 - Contribuição Social | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 6. CUSTO OPERAÇÃO, ADM. E MANUTENÇÃO | | 1.575.160 | 1.563.129 | 1.567.062 | 1.535.139 | 1.494.326 | 1.565.186 | 1.600.677 | 1.636.973 | 1.674.094 | 1.712.057 | 1.750.883 | |

| 7. CUSTOS DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO | |
|---|---------------|
| Valor Presente dos Investimentos, (12%) | 8.936.690 |
| Valor Presente dos Custos OAM, (12%) | 13.779.332 |
| Valor Presente Oferta - água disponibilizada, (12%) | 16.197.158 |
| Valor Presente Demanda - água disponibilizada, (12%) | 11.473.262 |
| Oferta - Água disponibilizada (Água Bruta) | |
| -Custo da água(Investimento) R\$/m3: | 0,5517 |
| -Custo da água (O & M) R\$/m3: | 0,8507 |
| -Custo da água (Total) R\$/m3: | 1,4025 |
| Demanda - Água disponibilizada (Água Tratada) | |
| -Custo da água(Investimento) R\$/m3: | 0,7789 |
| -Custo da água (O & M) R\$/m3: | 1,2010 |
| -Custo da água (Total) R\$/m3: | 1,9799 |

Quadro 30 - Fluxo de Custos, Sistema Adutor Aracoiaíba/Baturité, (Reais de Dezembro de 2004)

| Discriminação | Dados Básicos | Anos | | | | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| 1. INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 - Investimentos Existentes - OPERADORA, R\$ | 4.607.900 | | | | | | | | | | | |
| 1.2 - Investimentos Adicionais(Água)-OPERADORA, R\$ | | | | | | | | | | | | |
| 1.3. Investimento Adutora - Total, R\$ | 8.993.730 | | | | | | | | | | | |
| 1.4 - Investimento Adutora - 25%, R\$ | 2.248.433 | | | | | | | | | | | |
| 1.5 - Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2. CUSTOS OPERACIONAIS | | 1.789.532 | 1.829.038 | 1.869.421 | 1.910.700 | 1.952.895 | 1.990.874 | 2.029.595 | 2.069.071 | 2.109.318 | 2.142.499 | 2.175.353 |
| 2.1 - Custo Unidade de Serviço (Rateio) | 0,19371 | 405.653 | 414.618 | 423.782 | 433.149 | 442.724 | 451.343 | 460.129 | 469.088 | 478.221 | 485.750 | 493.206 |
| 2.2 - Custo Unidade de Negócio (Rateio) | 0,19947 | 417.716 | 426.947 | 436.384 | 446.030 | 455.889 | 464.764 | 473.812 | 483.037 | 492.442 | 500.195 | 507.873 |
| - Despesas de Pessoal (próprio) | 0,02103 | 44.046 | 45.019 | 46.014 | 47.031 | 48.071 | 49.007 | 49.961 | 50.934 | 51.925 | 52.743 | 53.552 |
| - Despesas c/ Serviços de Terceiros | 0,01421 | 29.762 | 30.420 | 31.092 | 31.780 | 32.482 | 33.114 | 33.759 | 34.416 | 35.086 | 35.639 | 36.186 |
| - Despesas com Energia | 0,07990 | 167.325 | 171.023 | 174.803 | 178.667 | 182.616 | 186.171 | 189.796 | 193.491 | 197.258 | 200.364 | 203.439 |
| - Despesas c/ Serviços Terceirizados | 0,02958 | 61.935 | 63.303 | 64.703 | 66.133 | 67.595 | 68.911 | 70.252 | 71.620 | 73.014 | 74.164 | 75.302 |
| - Outras Desp. c/ Serv. de Terceiros | 0,00000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| - Despesas com Material | 0,00652 | 13.657 | 13.959 | 14.268 | 14.583 | 14.906 | 15.196 | 15.492 | 15.793 | 16.101 | 16.354 | 16.605 |
| - Despesas de Produtos Químicos | 0,03750 | 78.529 | 80.265 | 82.039 | 83.852 | 85.706 | 87.375 | 89.076 | 90.810 | 92.578 | 94.035 | 95.479 |
| - Despesas com Compra de Água (COGERH/DNOCS) | 0,05087 | 106.529 | 108.883 | 111.290 | 113.750 | 116.264 | 118.528 | 120.835 | 123.188 | 125.586 | 127.564 | 129.522 |
| - Demais Despesas de Exploração | 0,14082 | 294.895 | 301.413 | 308.075 | 314.884 | 321.845 | 328.111 | 334.498 | 341.011 | 347.650 | 353.124 | 358.544 |
| - Inadimplência (Perdas) | 3,00% | 58.713 | 59.996 | 61.307 | 62.647 | 64.017 | 65.250 | 66.507 | 67.789 | 69.096 | 70.173 | 71.240 |
| - Pasep/Pis/Cofins | 5,66% | 110.772 | 113.192 | 115.665 | 118.194 | 120.779 | 123.105 | 125.477 | 127.895 | 130.361 | 132.393 | 134.406 |
| 3. DEPRECIÇÃO | 7,00% | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| 4. JUROS DE EMPRÉSTIMOS (FINANCIAMENTOS) | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 5. LUCRO ANTES DE "IR" E CONTRIB. SOCIAL | | -151.723 | -127.825 | -105.301 | -84.047 | -63.968 | -45.398 | -27.848 | -11.242 | 4.493 | 18.777 | 32.225 |
| 5.1 - Imposto de Renda | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 674 | 2.816 | 4.834 |
| 5.2 - Contribuição Social | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 344 | 1.436 | 2.465 |
| 6. CUSTO OPERAÇÃO, ADM. E MANUTENÇÃO | | 1.789.532 | 1.829.038 | 1.869.421 | 1.910.700 | 1.952.895 | 1.990.874 | 2.029.595 | 2.069.071 | 2.110.335 | 2.146.752 | 2.182.652 |

| 7. CUSTOS DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO | |
|---|---------------|
| Valor Presente dos Investimentos, (12%) | 8.936.690 |
| Valor Presente dos Custos OAM, (12%) | 13.779.332 |
| Valor Presente Oferta - água disponibilizada, (12%) | 16.197.158 |
| Valor Presente Demanda - água disponibilizada, (12%) | 11.473.262 |
| Oferta - Água disponibilizada (Água Bruta) | |
| -Custo da água(Investimento) R\$/m3: | 0,5517 |
| -Custo da água (O & M) R\$/m3: | 0,8507 |
| -Custo da água (Total) R\$/m3: | 1,4025 |
| Demanda - Água disponibilizada (Água Tratada) | |
| -Custo da água(Investimento) R\$/m3: | 0,7789 |
| -Custo da água (O & M) R\$/m3: | 1,2010 |
| -Custo da água (Total) R\$/m3: | 1,9799 |

Quadro 30 - Fluxo de Custos, Sistema Adutor Aracoiaiba/Baturité, (Reais de Dezembro de 2004)

| Discriminação | Dados Básicos | Anos | | | | | | | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--|
| | | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | |
| 1. INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | |
| 1.1 - Investimentos Existentes - OPERADORA, R\$ | 4.607.900 | | | | | | | | | | |
| 1.2 - Investimentos Adicionais(Água)-OPERADORA, R\$ | | | | | | | | | | | |
| 1.3 - Investimento Adutora - Total, R\$ | 8.993.730 | | | | | | | | | | |
| 1.4 - Investimento Adutora - 25%, R\$ | 2.248.433 | | | | | | | | | | |
| 1.5 - Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2. CUSTOS OPERACIONAIS | | 2.208.713 | 2.242.585 | 2.276.978 | 2.311.900 | 2.347.358 | 2.383.362 | 2.419.919 | 2.457.038 | 2.494.728 | |
| 2.1 - Custo Unidade de Serviço (Rateio) | 0,19371 | 500.776 | 508.463 | 516.267 | 524.192 | 532.238 | 540.409 | 548.705 | 557.128 | 565.681 | |
| 2.2 - Custo Unidade de Negócio (Rateio) | 0,19947 | 515.668 | 523.583 | 531.620 | 539.780 | 548.066 | 556.479 | 565.021 | 573.695 | 582.503 | |
| - Despesas de Pessoal (próprio) | 0,02103 | 54.374 | 55.209 | 56.056 | 56.917 | 57.791 | 58.678 | 59.578 | 60.493 | 61.422 | |
| - Despesas c/ Serviços de Terceiros | 0,01421 | 36.741 | 37.305 | 37.878 | 38.459 | 39.050 | 39.649 | 40.258 | 40.876 | 41.503 | |
| - Despesas com Energia | 0,07990 | 206.562 | 209.733 | 212.952 | 216.221 | 219.540 | 222.910 | 226.332 | 229.806 | 233.334 | |
| - Despesas c/ Serviços Terceirizados | 0,02958 | 76.458 | 77.632 | 78.823 | 80.033 | 81.262 | 82.509 | 83.776 | 85.062 | 86.368 | |
| - Outras Desp. c/ Serv. de Terceiros | 0,00000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| - Despesas com Material | 0,00652 | 16.860 | 17.119 | 17.382 | 17.648 | 17.919 | 18.194 | 18.474 | 18.757 | 19.045 | |
| - Despesas de Produtos Químicos | 0,03750 | 96.944 | 98.432 | 99.943 | 101.477 | 103.035 | 104.617 | 106.223 | 107.853 | 109.509 | |
| - Despesas com Compra de Água (COGERH/DNOCS) | 0,05087 | 131.510 | 133.528 | 135.578 | 137.659 | 139.772 | 141.918 | 144.096 | 146.308 | 148.554 | |
| - Demais Despesas de Exploração | 0,14082 | 364.047 | 369.635 | 375.309 | 381.070 | 386.919 | 392.859 | 398.889 | 405.013 | 411.230 | |
| - Inadimplência (Perdas) | 3,00% | 72.323 | 73.423 | 74.539 | 75.673 | 76.824 | 77.993 | 79.180 | 80.386 | 81.609 | |
| - Pasep/Pis/Cofins | 5,66% | 136.449 | 138.524 | 140.631 | 142.770 | 144.942 | 147.148 | 149.387 | 151.661 | 153.970 | |
| 3. DEPRECIÇÃO | 7,00% | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 | |
| 4. JUROS DE EMPRÉSTIMOS (FINANCIAMENTOS) | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | |
| 5. LUCRO ANTES DE "IR" E CONTRIB. SOCIAL | | 44.962 | 57.042 | 68.515 | 79.426 | 89.818 | 99.732 | 109.205 | 118.271 | 126.964 | |
| 5.1 - Imposto de Renda | | 6.744 | 8.556 | 10.277 | 11.914 | 13.473 | 14.960 | 16.381 | 17.741 | 19.045 | |
| 5.2 - Contribuição Social | | 3.440 | 4.364 | 5.241 | 6.076 | 6.871 | 7.629 | 8.354 | 9.048 | 9.713 | |
| 6. CUSTO OPERAÇÃO, ADM. E MANUTENÇÃO | | 2.218.897 | 2.255.505 | 2.292.496 | 2.329.889 | 2.367.702 | 2.405.951 | 2.444.654 | 2.483.826 | 2.523.485 | |

| 7. CUSTOS DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO | |
|---|---------------|
| Valor Presente dos Investimentos, (12%) | 8.936.690 |
| Valor Presente dos Custos OAM, (12%) | 13.779.332 |
| Valor Presente Oferta - água disponibilizada, (12%) | 16.197.158 |
| Valor Presente Demanda - água disponibilizada, (12%) | 11.473.262 |
| Oferta - Água disponibilizada (Água Bruta) | |
| -Custo da água(Investimento) R\$/m3: | 0,5517 |
| -Custo da água (O & M) R\$/m3: | 0,8507 |
| -Custo da água (Total) R\$/m3: | 1,4025 |
| Demanda - Água disponibilizada (Água Tratada) | |
| -Custo da água(Investimento) R\$/m3: | 0,7789 |
| -Custo da água (O & M) R\$/m3: | 1,2010 |
| -Custo da água (Total) R\$/m3: | 1,9799 |

Quadro 31 - Cálculo dos Custos de Depreciação, Adutora Aracoiaba/Baturité

| DISCRIMINAÇÃO | | ANO | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Tx.Anual de Depreciação | 7,00% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANO | Invest. Inicial | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INVESTIMENTO TOTAL | 6.856.333 | 2.330.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INVEST. ACUMULADO | 6.856.333 | 9.186.333 | 8.706.389 | 8.096.942 | 7.530.156 | 7.003.045 | 6.512.832 | 6.056.934 | 5.632.948 | 5.238.642 | 4.871.937 | 4.530.901 | 4.213.738 | 3.918.777 | 3.644.462 | 3.389.350 | 3.152.095 |
| DEPRECIACAO ANUAL | 0 | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 |
| INVEST. LIQUIDO | 6.856.333 | 8.706.389 | 8.096.942 | 7.530.156 | 7.003.045 | 6.512.832 | 6.056.934 | 5.632.948 | 5.238.642 | 4.871.937 | 4.530.901 | 4.213.738 | 3.918.777 | 3.644.462 | 3.389.350 | 3.152.095 | 2.931.449 |
| Depreciação Acumulada | 0 | 479.943 | 1.089.391 | 1.656.176 | 2.183.287 | 2.673.501 | 3.129.399 | 3.553.384 | 3.947.691 | 4.314.395 | 4.655.431 | 4.972.594 | 5.267.556 | 5.541.870 | 5.796.983 | 6.034.237 | 6.254.884 |
| Investimento Total | 6.856.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 |

| DISCRIMINAÇÃO | | ANO | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| Tx.Anual de Depreciação | 7,00% | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ANO | Invest. Inicial | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INVESTIMENTO TOTAL | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INVEST. ACUMULADO | 6.856.333 | 3.152.095 | 2.931.449 | 2.726.247 | 2.535.410 | 2.357.931 | 2.192.876 | 2.039.375 | 1.896.619 | 1.763.855 | 1.640.385 | 1.525.558 | 1.418.769 | 1.319.455 | 1.227.094 | 1.141.197 | 1.061.313 |
| DEPRECIACAO ANUAL | 0 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| INVEST. LIQUIDO | 6.856.333 | 2.931.449 | 2.726.247 | 2.535.410 | 2.357.931 | 2.192.876 | 2.039.375 | 1.896.619 | 1.763.855 | 1.640.385 | 1.525.558 | 1.418.769 | 1.319.455 | 1.227.094 | 1.141.197 | 1.061.313 | 987.021 |
| Depreciação Acumulada | 0 | 6.254.884 | 6.460.085 | 6.650.922 | 6.828.401 | 6.993.456 | 7.146.958 | 7.289.714 | 7.422.477 | 7.545.947 | 7.660.774 | 7.767.563 | 7.866.877 | 7.959.239 | 8.045.135 | 8.125.019 | 8.199.311 |
| Investimento Total | 6.856.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 | 9.186.333 |

10.7 - CAPACIDADE DE PAGAMENTO PELOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO

10.7.1 - Considerações Metodológicas

A capacidade de pagamento dos usuários residenciais das localidades beneficiadas pela adutora de Aracoiaba/Baturité foi estimada considerando a estrutura tarifária número 049/04/DPR, com vigência a partir de 19 de dezembro de 2004, da CAGECE, operadora do sistema, **Quadro 23**, citado anteriormente, na distribuição da renda familiar dos residentes nas localidades beneficiadas, conforme as faixas de renda, **Quadros 32 e 33**, e no consumo familiar médio, estimado para diferentes faixas de renda familiar, seguindo metodologia preconizada e utilizada nos projetos de saneamento básico (água e água+esgoto), aprovados e financiados por instituições internacionais de financiamentos como o Banco Mundial (BIRD) e Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), em Programas como o PRODETUR e PMSS.

Os níveis de consumo familiar por faixa de renda foram estimados com base na função de demanda estimada pela PBLM Consultoria Empresarial S/C Ltda., no estudo “Serviços Técnicos sobre a Demanda de Água no Nordeste”, para o Banco do Nordeste⁴. No referido estudo, as funções estimadas foram:

– **Região fora do Semi-Árido:**

$$\ln Q = 0,49071 - 0,55021 \ln P + 0,23881 Y + 0,0803 \text{ No. de Cômodos} + \\ + 0,01789 \text{ Tempo Residência} + 0,2691 \text{ Dumesg.}$$

– **Região do Semi-Árido:**

$$\ln Q = 0,49071 - 0,55021 \ln P + 0,210571 Y + 0,0803 \text{ No. de Cômodos} + \\ + 0,01789 \text{ Tempo Residência} + 0,2691 \text{ Dumesg, onde:}$$

Q = demanda de água mensal por família, m³/família/mês;

P = preço da água, R\$/m³;

Y = Renda familiar mensal, R\$/família/mês;

No. de cômodos = número de cômodos existentes na residência (quartos, salas, banheiros, etc.);

Tempo de Residência = Tempo desde que a família passou a residir no domicílio, expresso em anos;

Dumesg = Variável “**dummy**” que equivale a “**1**” se o domicílio estiver conectado a um sistema público de esgoto e a “**0**”, em caso contrário.

⁴ Banco do Nordeste, “Execução de Serviços Técnicos Sobre a Demanda de Água no Nordeste”, PBLM Consultoria Empresarial, Agosto, 1997.

Quadro 32 - Cálculo da Demanda Familiar Mensal e Distribuição de Renda Familiar, Aracoiaba

| B1 | B2 | B3 | B4 | P (R\$) | Y (R\$) | N COM | T RESID | Q (m3.fam.mês) |
|----------|---------|--------|----------|---------|----------|-------|---------|-------------------|
| E.PREÇO | E.RENDA | N.COM. | TP.MORA. | | | | | |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 114,66 | 5,18 | 9,080 | 7,425 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 228,02 | 5,18 | 9,080 | 8,750 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 410,54 | 5,18 | 9,080 | 10,069 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 647,40 | 5,18 | 9,080 | 11,226 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 1.053,26 | 5,18 | 9,080 | 12,610 |
| | | | | | - | | | |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,51 | 1.691,56 | 5,18 | 9,080 | 13,704 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,51 | 2.867,54 | 5,18 | 9,080 | 15,545 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,51 | - | 5,18 | 9,080 | |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,51 | - | 5,18 | 9,080 | |

| Distribuição da renda familiar mensal – Sede Municipal de Chaval | | | | |
|--|----------------|--------------|---------------|--------------|
| Faixa de Renda (SM) | Média da Faixa | N.Domicílios | %domicílios | Renda Total |
| Até ½ | 0,441 | 2 | 3,03 | 0,882 |
| Mais de ½ a 1 | 0,877 | 19 | 28,79 | 16,663 |
| Mais de 1 a 2 | 1,579 | 25 | 37,88 | 39,475 |
| Mais de 2 a 3 | 2,490 | 9 | 13,64 | 22,410 |
| Mais de 3 a 5 | 4,051 | 5 | 7,58 | 20,255 |
| Renda Média (SM) | | 60 | 90,91 | 1,661 |
| Mais de 5 a 10 | 6,506 | 5 | 7,58 | 32,530 |
| Mais de 10 a 15 | 11,029 | 1,000 | 1,52 | 11,029 |
| Mais de 15 a 20 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| Mais de 20 | 0,000 | 0,000 | 0,00 | 0,000 |
| Renda Média (SM) | | 6 | 9,09 | 7,260 |
| R. Média Total (SM) | | 66 | 100,00 | 2,170 |

Fonte: Pesquisa Direta (Fevereiro, 2005)

Nota: Salário Mínimo de R\$260,00

| | Q (m3.fam.mês) |
|--------------------|-------------------|
| Consumo(<=5SM)= | 9,949 |
| Consumo (>5SM)= | 14,011 |
| Cons.total médio = | 10,318 |

Quadro 33 - Cálculo da Demanda Familiar Mensal e Distribuição de Renda Familiar, Baturité

| B1 | B2 | B3 | B4 | P (R\$) | Y (R\$) | N COM | T RESID | Q (m3.fam.mês) |
|----------|---------|--------|----------|---------|----------|-------|---------|-------------------|
| E.PREÇO | E.RENDA | N.COM. | TP.MORA. | | | | | |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 108,42 | 5,53 | 13,670 | 8,179 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 246,22 | 5,53 | 13,670 | 9,949 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 457,60 | 5,53 | 13,670 | 11,536 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 703,56 | 5,53 | 13,670 | 12,784 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,43 | 959,40 | 5,53 | 13,670 | 13,767 |
| | | | | | - | 5,53 | | |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,51 | 1.735,24 | 5,53 | 13,670 | 15,392 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,51 | 3.127,54 | 5,53 | 13,670 | 17,717 |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,51 | - | 5,53 | 13,670 | |
| -0,55021 | 0,23881 | 0,0803 | 0,01789 | 1,51 | 6.303,96 | 5,53 | 13,670 | 20,945 |

| Distribuição da renda familiar mensal – Sede Municipal de Chaval | | | | |
|--|----------------|--------------|---------------|---------------|
| Faixa de Renda (SM) | Média da Faixa | N.Domicílios | %domicílios | Renda Total |
| Até ½ | 0,417 | 3 | 3,26 | 1,251 |
| Mais de ½ a 1 | 0,947 | 29 | 31,52 | 27,463 |
| Mais de 1 a 2 | 1,760 | 27 | 29,35 | 47,520 |
| Mais de 2 a 3 | 2,706 | 13 | 14,13 | 35,178 |
| Mais de 3 a 5 | 3,690 | 10 | 10,87 | 36,900 |
| Renda Média (SM) | | 82 | 89,13 | 1,809 |
| Mais de 5 a 10 | 6,674 | 7 | 7,61 | 46,718 |
| Mais de 10 a 15 | 12,029 | 1 | 1,09 | 12,029 |
| Mais de 15 a 20 | 0,000 | 0 | 0,00 | 0,000 |
| Mais de 20 | 24,246 | 2 | 2,17 | 48,492 |
| Renda Média (SM) | | 10 | 10,87 | 10,724 |
| R. Média Total (SM) | | 92 | 100,00 | 2,778 |

Fonte: Pesquisa Direta (Fevereiro, 2005)

Nota: Salário Mínimo de R\$260,00

| | Q (m3.fam.mês) |
|--------------------|-------------------|
| Consumo(<=5SM)= | 11,322 |
| Consumo (>5SM)= | 16,735 |
| Cons.total médio = | 11,910 |

As respectivas distribuições de renda familiar e os valores médios das variáveis independentes das funções citadas, por faixas de renda, foram estimados com base nos resultados das pesquisas socioeconômicas (domiciliar) desenvolvidas pela empresa consultora, cujos resultados e respectiva metodologia foram apresentados em Relatório Parcial anterior (RP-2). De todo modo, os valores médios das variáveis independentes das funções citadas estão apresentados também nos **Quadros 32 e 33**.

10.7.2 - Capacidade de Pagamento Residentes em Aracoiaba

Com relação à capacidade de pagamento dos usuários residenciais, na cidade de Aracoiaba, observa-se que com a tarifa média para os grupos considerados de baixa renda, definidos como usuários com renda familiar até 5 salários, estabelecida em R\$ 0,90/m³, conforme as tarifas cobradas pela CAGECE (**Quadro 23**) e um consumo médio de água em torno de 10,00 m³/mês/família (**Quadro 32**), o gasto mensal por família desses grupos seria, em média, de R\$ 9,00 com abastecimento de água.

O nível de renda familiar, por faixa de renda, conforme os grupos de beneficiários, estimado com base em dados coletados através de pesquisa domiciliar, para os residentes desta cidade (Aracoiaba), é apresentado no **Quadro 32**. Com base nesta distribuição de renda familiar, na média, as famílias dos grupos de baixa renda (até 5 salários mínimos), com renda média mensal de 1,661 SM (R\$ 431,86), não teriam nenhum problema com relação à capacidade de pagamento, porquanto comprometeriam apenas 2,08% da renda familiar com água, consistente com a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS), que recomenda um comprometimento máximo de 3% da renda familiar para água.

Ainda com base nesta distribuição de renda, observa-se que as famílias do subgrupo de baixa renda, com renda compreendida entre 1 e 2 SM, têm condições de pagar a conta mensal com água, pois as famílias deste subgrupo de renda têm renda mensal de R\$ 410,54 (1,579 SM); neste caso, comprometeriam apenas 2,22% da renda com a conta de água, estimada em R\$ 9,10/mês, considerando o consumo estimado de 10,069 m³/mês/família⁵.

Até mesmo as famílias do subgrupo que ganham de ½ SM até 1SM, representando 28,79% das famílias residentes, teriam condição de pagamento, pois considerando o consumo médio deste subgrupo, estimado em 8,750 m³/mês/família (**Quadro 32**), e a tarifa média de R\$ 0,90/m³, gastariam R\$ 9,00/mês, considerando a demanda mínima de 10m³, comprometendo, portanto,

⁵ O gasto mensal dessas famílias, conforme Tarifas da Operadora, seria R\$ 9,10/mês, ou seja, $(10 \times 0,90 + 0,069 \times 1,43)$, considerando o consumo médio de 10,069 m³/mês/família. A Tarifa média seria de R\$0,9038, ou seja, $(9,10/10,069)$.

apenas 3,94% da renda familiar, estimada em R\$ 228,02 (0,877 SM). No entanto, como o consumo é menor que 10 m³/mês/família e trata-se de um subgrupo de baixíssima renda, a operadora (CAGECE) cobraria, para parte dessa população, a tarifa residencial social de R\$ 0,53/m³ e a demanda mínima de 10 m³/mês, totalizando uma despesa de R\$ 5,30, que corresponde a 2,32% da renda familiar.

Finalmente, somente o subgrupo que recebe renda familiar média de até ½ SM, cerca de 3,03% das famílias residentes em Aracoiaba, com renda familiar média de R\$ 114,66 (0,441 SM) e consumo de 7,425 m³/mês/família, **teriam dificuldades de pagar a conta mensal da água**, estimada em R\$ 5,30/mês, mesmo cobrando a tarifa social de R\$ 0,53/m³ e demanda mínima de 10 m³/mês/família, pois comprometeria 4,62% da renda familiar, superior ao limite proposto pela OMS, de 3%. De qualquer forma, esta situação não representaria um problema sério para a operadora (CAGECE), porquanto representa um grupo muito pequeno em relação ao total de usuários residenciais da adutora como um todo.

10.7.3 - Capacidade de Pagamento Residentes em Baturité

Para a sede municipal de Baturité, observa-se que com a tarifa média para os grupos considerados de baixa renda, definidos como usuários com renda familiar até 5 salários, estabelecida em R\$ 0,9619/m³, conforme as tarifas cobradas pela CAGECE (**Quadro 23**, citado anteriormente) e um consumo médio de água em torno de 11,322 m³/mês/família (**Quadro 33**), o gasto mensal por família desses grupos seria, em média, de R\$ 10,89 com abastecimento de água.

O nível de renda familiar, por faixa de renda, conforme os grupos de beneficiários, estimado com base em dados coletados através de pesquisa domiciliar, para os residentes de Baturité, é apresentado no **Quadro 33**. Com base nesta distribuição de renda familiar, na média, as famílias dos grupos de baixa renda (até 5 salários mínimos), com renda média mensal de 1,809 SM (R\$ 470,34), não teriam nenhum problema com relação à capacidade de pagamento, porquanto comprometeriam apenas 2,32% da renda familiar com água, consistente com a recomendação da Organização Mundial da Saúde (OMS), que recomenda um comprometimento máximo de 3% da renda familiar para água.

Ainda com base nesta distribuição de renda, observa-se que as famílias do subgrupo de baixa renda, com renda compreendida entre 1 e 2 SM, têm condições de pagar a conta mensal com água, pois as famílias deste subgrupo de renda têm renda mensal de R\$ 457,60 (1,760 SM); neste caso, comprometeriam apenas 2,45% da renda com a conta de água, estimada em R\$ 11,20/mês, considerando o consumo estimado de 11,536 m³/mês/família e tarifa R\$ 0,9706/m³.

Até mesmo as famílias do subgrupo que ganham de $\frac{1}{2}$ SM até 1SM, representando 31,52% das famílias residentes, teriam condição de pagamento, pois considerando o consumo médio deste subgrupo, estimado em 9,949 m³/mês/família, e a tarifa média de R\$ 0,90/m³, conforme estrutura tarifária da CAGECE, gastariam cerca de R\$ 9,00/mês, considerando a demanda mínima de 10m³, comprometendo, portanto, 3,65% da renda familiar, estimada em R\$ 246,22 (0,947 SM), um pouco superior ao limite proposto pela OMS. No entanto, como o consumo é menor que 10 m³/mês/família e trata-se de um subgrupo de baixíssima renda, a operadora (CAGECE) cobraria, pelo menos para uma significativa parte desses usuários, a tarifa residencial social de R\$ 0,53/m³ e a demanda mínima de 10 m³/mês, totalizando uma despesa de R\$ 5,30, que corresponde a 2,15% da renda familiar.

Finalmente, somente o subgrupo que recebe renda familiar média de até $\frac{1}{2}$ SM, cerca de 3,26% das famílias residentes em Baturité, com renda familiar média de R\$ 108,42 (0,417 SM) e consumo de 8,179 m³/mês/família, **teriam dificuldades de pagar a conta mensal da água**, estimada em R\$ 5,30/mês, mesmo cobrando a tarifa social de R\$ 0,53/m³ e demanda mínima de 10 m³/mês/família, pois comprometeria 4,89% da renda familiar, superior ao limite proposto pela OMS, de 3%. De qualquer forma, esta situação não representaria um problema sério para a operadora (CAGECE), porquanto representa um grupo muito pequeno em relação ao total de usuários residenciais da adutora nesta cidade.

11 - AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DOS CUSTOS E SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA

11 - AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DOS CUSTOS E SUSTENTABILIDADE DO SISTEMA

Neste capítulo serão realizadas análises tendo como base as informações da CAGECE, operadora do sistema, referentes às despesas com operação, manutenção e administração do sistema adutor, às receitas e aos investimentos realizados pela operadora, além dos investimentos realizados na Adutora em análise e os investimentos adicionais propostos para aumentar a eficiência do sistema, visando avaliar a sustentabilidade do sistema adutor e a recuperação dos custos do mesmo.

Assim, o objetivo principal dessas estimativas é a avaliar a possibilidade de cobertura das despesas operacionais e recuperação de pelo menos 25% do valor dos investimentos totais realizados no sistema adutor.

11.1 - GERAÇÃO DO FLUXO DE CAIXA

A geração do Fluxo de Caixa considerou todas as informações e resultados apresentados no Capítulo anterior, conforme metodologia aí apresentada. Assim, foram considerados todos os fluxos relativos às receitas, aos investimentos e aos custos operacionais, inclusive impostos. A metodologia empregada seguiu as proposições do PROÁGUA-Semi-Árido para este tipo de análise. O **Quadro 34** apresenta, de forma operacional e esquemática, todos os fluxos pertinentes ao fluxo e caixa do projeto. Foram considerados:

- a) Os investimentos existentes, os adicionais para sustentabilidade do sistema e 25% do valor dos investimentos do Sistema Adutor em análise;
- b) Os fluxos de receitas, estimadas conforme metodologia apresentada no Capítulo anterior;
- c) A Tarifa média proposta, estimada com base na estrutura tarifária da CAGECE, vigente em 2004, e no índice de hidrometração proposto (ver detalhes no Capítulo anterior): R\$ 1,0953/m³;
- d) Os fluxos de custos operacionais de produção, inclusive os impostos e os relativos à Unidade de Serviço (Rateio) e à Unidade de Negócio (Rateio).

11.2 - INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE FINANCEIRA

Os indicadores financeiros estimados estão, também, apresentados no **Quadro 34**. Os resultados obtidos, considerando a tarifa média de R\$ 1,0953/m³, indicam Valor Presente do Fluxo Líquido NEGATIVO (R\$ -8.474.153), aproximadamente igual, em valor absoluto, ao Valor Presente dos Investimentos, demonstrando, que as receitas praticamente cobrem os custos operacionais, Taxa Interna de Retorno Negativa (-3,52%) e “Pay Back period”, estimado conforme procedimento apresentado no **Quadro 35**, com tendência para o infinito. A conclusão é que o Sistema em análise **não apresenta sustentabilidade financeira, nessas condições.**

Quadro 34 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa Proposta

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 2.330.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 1.188.923 | 1.239.441 | 1.335.784 | 1.399.103 | 1.436.181 | 1.504.374 | 1.538.527 | 1.573.457 | 1.609.179 | 1.645.713 | 1.683.077 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 150.653 | 156.949 | 168.955 | 176.846 | 181.467 | 189.965 | 194.221 | 198.574 | 203.026 | 207.579 | 212.236 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 1.359.532 | 1.416.346 | 1.524.695 | 1.595.906 | 1.637.604 | 1.714.295 | 1.752.705 | 1.791.987 | 1.832.162 | 1.873.248 | 1.915.268 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 76.949 | 80.165 | 86.298 | 90.328 | 92.688 | 97.029 | 99.203 | 101.426 | 103.700 | 106.026 | 108.404 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 1.282.582 | 1.336.181 | 1.438.398 | 1.505.577 | 1.544.916 | 1.617.266 | 1.653.502 | 1.690.561 | 1.728.461 | 1.767.223 | 1.806.864 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.498.210 | 1.482.964 | 1.480.764 | 1.444.811 | 1.401.637 | 1.468.157 | 1.501.474 | 1.535.547 | 1.570.393 | 1.606.031 | 1.642.478 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | -215.628 | -146.783 | -42.367 | 60.766 | 143.278 | 149.108 | 152.028 | 155.014 | 158.068 | 161.191 | 164.386 |
| (-) Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | -719.897 | -780.556 | -633.479 | -490.671 | -371.261 | -331.116 | -296.283 | -263.618 | -232.963 | -204.170 | -177.104 |
| (-) Imposto de Renda | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (-) Contribuição Social | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | -719.897 | -780.556 | -633.479 | -490.671 | -371.261 | -331.116 | -296.283 | -263.618 | -232.963 | -204.170 | -177.104 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 74.911 | 74.148 | 74.038 | 72.241 | 70.082 | 73.408 | 75.074 | 76.777 | 78.520 | 80.302 | 82.124 |
| Inv Adicional Giro | | 74.911 | -762 | -110 | -1.798 | -2.159 | 3.326 | 1.666 | 1.704 | 1.742 | 1.782 | 1.822 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | -2.620.539 | -146.021 | -42.257 | 62.564 | 145.437 | 145.782 | 150.362 | 153.311 | 156.326 | 159.409 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | -9.476.871 | -9.622.892 | -9.665.149 | -9.602.585 | -9.457.147 | -9.311.365 | -9.161.003 | -9.007.692 | -8.851.367 | -8.691.957 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 14.314.412 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 1.248.766 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 13.779.332 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | -3,52% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -8.474.153 |
| Pay Back Period (anos) | 0,00 |

Quadro 34 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa Proposta

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 1.720.270 | 1.758.289 | 1.797.151 | 1.836.875 | 1.877.481 | 1.914.031 | 1.951.293 | 1.989.283 | 2.028.014 | 2.059.945 | 2.091.562 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 216.871 | 221.609 | 226.452 | 231.402 | 236.463 | 241.018 | 245.661 | 250.396 | 255.222 | 259.202 | 263.142 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 1.957.097 | 1.999.854 | 2.043.559 | 2.088.234 | 2.133.900 | 2.175.004 | 2.216.910 | 2.259.634 | 2.303.192 | 2.339.103 | 2.374.660 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 110.772 | 113.192 | 115.665 | 118.194 | 120.779 | 123.105 | 125.477 | 127.895 | 130.361 | 132.393 | 134.406 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 1.846.325 | 1.886.662 | 1.927.894 | 1.970.040 | 2.013.121 | 2.051.899 | 2.091.433 | 2.131.739 | 2.172.831 | 2.206.710 | 2.240.254 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.678.760 | 1.715.847 | 1.753.756 | 1.792.506 | 1.832.116 | 1.867.769 | 1.904.118 | 1.941.176 | 1.978.957 | 2.010.106 | 2.040.948 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 167.565 | 170.815 | 174.138 | 177.534 | 181.005 | 184.130 | 187.315 | 190.563 | 193.874 | 196.604 | 199.307 |
| (-) Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | -151.723 | -127.825 | -105.301 | -84.047 | -63.968 | -45.398 | -27.848 | -11.242 | 4.493 | 18.777 | 32.225 |
| (-) Imposto de Renda | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 674 | 2.816 | 4.834 |
| (-) Contribuição Social | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 344 | 1.436 | 2.465 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | -151.723 | -127.825 | -105.301 | -84.047 | -63.968 | -45.398 | -27.848 | -11.242 | 3.475 | 14.524 | 24.926 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 83.938 | 85.792 | 87.688 | 89.625 | 91.606 | 93.388 | 95.206 | 97.059 | 98.948 | 100.505 | 102.047 |
| Inv Adicional Giro | | 1.814 | 1.854 | 1.895 | 1.938 | 1.980 | 1.783 | 1.817 | 1.853 | 1.889 | 1.557 | 1.542 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | 165.751 | 168.961 | 172.242 | 175.596 | 179.025 | 182.347 | 185.498 | 188.710 | 190.968 | 190.466 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | -8.363.643 | -8.194.682 | -8.022.439 | -7.846.843 | -7.667.818 | -7.485.471 | -7.299.973 | -7.111.263 | -6.920.296 | -6.539.036 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 14.314.412 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 1.248.766 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 13.779.332 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | -3,52% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -8.474.153 |
| Pay Back Period (anos) | 0,00 |

Quadro 34 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa Proposta

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | |
|---|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 2.123.666 | 2.156.262 | 2.189.360 | 2.222.966 | 2.257.090 | 2.291.737 | 2.326.918 | 2.362.639 | 2.398.910 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 267.143 | 271.205 | 275.330 | 279.518 | 283.770 | 288.088 | 292.472 | 296.924 | 301.444 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 2.410.764 | 2.447.423 | 2.484.646 | 2.522.440 | 2.560.816 | 2.599.782 | 2.639.346 | 2.679.519 | 2.720.310 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 136.449 | 138.524 | 140.631 | 142.770 | 144.942 | 147.148 | 149.387 | 151.661 | 153.970 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 2.274.315 | 2.308.899 | 2.344.015 | 2.379.670 | 2.415.874 | 2.452.634 | 2.489.959 | 2.527.858 | 2.566.340 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 2.072.263 | 2.104.061 | 2.136.347 | 2.169.129 | 2.202.416 | 2.236.214 | 2.270.532 | 2.305.377 | 2.340.758 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 202.051 | 204.838 | 207.668 | 210.541 | 213.458 | 216.420 | 219.428 | 222.481 | 225.582 |
| (-) Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 44.962 | 57.042 | 68.515 | 79.426 | 89.818 | 99.732 | 109.205 | 118.271 | 126.964 |
| (-) Imposto de Renda | | 6.744 | 8.556 | 10.277 | 11.914 | 13.473 | 14.960 | 16.381 | 17.741 | 19.045 |
| (-) Contribuição Social | | 3.440 | 4.364 | 5.241 | 6.076 | 6.871 | 7.629 | 8.354 | 9.048 | 9.713 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 34.778 | 44.122 | 52.996 | 61.436 | 69.474 | 77.143 | 84.470 | 91.483 | 98.207 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 103.613 | 105.203 | 106.817 | 108.456 | 110.121 | 111.811 | 113.527 | 115.269 | 117.038 |
| Inv Adicional Giro | | 1.566 | 1.590 | 1.614 | 1.639 | 1.664 | 1.690 | 1.716 | 1.742 | 1.769 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | -6.856.333 | 190.302 | 190.328 | 190.535 | 190.912 | 191.450 | 192.141 | 192.977 | 193.951 | 195.056 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | -6.856.333 | -6.348.734 | -6.158.406 | -5.967.871 | -5.776.959 | -5.585.510 | -5.393.369 | -5.200.392 | -5.006.442 | -4.811.386 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 14.314.412 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 1.248.766 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 13.779.332 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | -3,52% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -8.474.153 |
| Pay Back Period (anos) | 0,00 |

Quadro 35 - Cálculo do Pay Back, Adutor Aracoiaba/Baturité, Tarifa Proposta

| Anos | Fluxo de Cx | Fluxo Acum Simples | Cálculo do PBSimples |
|------|-------------|--------------------|----------------------|
| 0 | -6.856.333 | -6.856.333 | |
| 1 | -2.620.539 | -9.476.871 | |
| 2 | -146.021 | -9.622.892 | |
| 3 | -42.257 | -9.665.149 | |
| 4 | 62.564 | -9.602.585 | |
| 5 | 145.437 | -9.457.147 | |
| 6 | 145.782 | -9.311.365 | |
| 7 | 150.362 | -9.161.003 | |
| 8 | 153.311 | -9.007.692 | |
| 9 | 156.326 | -8.851.367 | |
| 10 | 159.409 | -8.691.957 | |
| 11 | 162.563 | -8.529.394 | |
| 12 | 165.751 | -8.363.643 | |
| 13 | 168.961 | -8.194.682 | |
| 14 | 172.242 | -8.022.439 | |
| 15 | 175.596 | -7.846.843 | |
| 16 | 179.025 | -7.667.818 | |
| 17 | 182.347 | -7.485.471 | |
| 18 | 185.498 | -7.299.973 | |
| 19 | 188.710 | -7.111.263 | |
| 20 | 190.968 | -6.920.296 | |
| 21 | 190.794 | -6.729.502 | |
| 22 | 190.466 | -6.539.036 | |
| 23 | 190.302 | -6.348.734 | |
| 24 | 190.328 | -6.158.406 | |
| 25 | 190.535 | -5.967.871 | |
| 26 | 190.912 | -5.776.959 | |
| 27 | 191.450 | -5.585.510 | |
| 28 | 192.141 | -5.393.369 | |
| 29 | 192.977 | -5.200.392 | |
| 30 | 193.951 | -5.006.442 | |
| 31 | 195.056 | -4.811.386 | |
| 32 | 0 | -4.811.386 | |
| | | | PBS = 0 |

11.3 - SIMULAÇÕES TARIFÁRIAS

Quatro simulações tarifárias foram investigadas, ou seja:

- a) Tarifa necessária para que as receitas atualizadas sejam suficientes para pagar o valor presente de todos os custos operacionais, inclusive os impostos e taxas;
- b) Tarifa necessária para obter remuneração suficiente para conseguir um empréstimo junto à CEF (TIR=9%);
- c) Tarifa necessária para a cobertura das despesas operacionais e recuperação de pelo menos 25% do valor dos investimentos realizados no sistema adutor em 10 anos;
- d) Tarifa necessária para uma taxa de retorno de 12%.

A tarifa média para que as receitas atualizadas cubram o valor presente de todos os custos operacionais, inclusive os imposto e taxas, a uma taxa de desconto de 12%, será da ordem de R\$ 1,0437, que representa uma redução de 4,71% em relação à tarifa proposta empregada nas análises básicas (R\$1,0953/m³). O fluxo de caixa, os indicadores e o *pay back period* para esta simulação estão apresentados nos **quadros 36 e 37**.

Os resultados relativos à simulação que investiga a tarifa necessária para se obter um taxa interna de retorno de 9%, rentabilidade requerida pela Caixa Econômica Federal para financiamentos desse tipo estão apresentados nos **quadros 38 e 39**. Para esse nível de rentabilidade, a tarifa média seria de R\$ 1,8281/m³, ou seja, um aumento de 66,90% na tarifa proposta. A essa tarifa, o *pay back period* seria de 11,19 anos.

A Tarifa média necessária para que as receitas cubram as despesas operacionais e recupere pelo menos 25% do valor dos investimentos realizados no sistema adutor em 10 anos seria de R\$ 1,9602/m³, o que representa um aumento de 78,96% na tarifa média atual. Nessa simulação, os resultados, apresentados nos **quadros 40 e 41**, indicam taxa de retorno de 10,38% (**Quadro 40**).

Os resultados relativos à simulação que investiga a tarifa necessária para se obter um taxa interna de retorno de 12% estão apresentados nos **quadros 42 e 43**. Para esse nível de rentabilidade, a tarifa média seria de R\$ 2,1239/m³, ou seja, um aumento de 93,91% na tarifa proposta. A essa tarifa, o *pay back period* seria de 8,87 anos.

Quadro 36 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaba/Baturité, Tarifa cujas Receitas Cobrem os Custos Operacionais

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 2.330.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 1.132.924 | 1.181.064 | 1.272.869 | 1.333.206 | 1.368.537 | 1.433.518 | 1.466.063 | 1.499.347 | 1.533.387 | 1.568.200 | 1.603.804 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 150.653 | 156.944 | 168.940 | 176.825 | 181.442 | 189.933 | 194.186 | 198.535 | 202.984 | 207.533 | 212.185 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 1.303.533 | 1.357.963 | 1.461.765 | 1.529.987 | 1.569.935 | 1.643.407 | 1.680.205 | 1.717.838 | 1.756.327 | 1.795.689 | 1.835.945 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 73.780 | 76.861 | 82.736 | 86.597 | 88.858 | 93.017 | 95.100 | 97.230 | 99.408 | 101.636 | 103.914 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 1.229.753 | 1.281.102 | 1.379.029 | 1.443.389 | 1.481.077 | 1.550.390 | 1.585.105 | 1.620.609 | 1.656.919 | 1.694.053 | 1.732.030 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.496.530 | 1.481.212 | 1.478.876 | 1.442.833 | 1.399.607 | 1.466.031 | 1.499.299 | 1.533.322 | 1.568.118 | 1.603.704 | 1.640.099 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | -266.777 | -200.110 | -99.847 | 556 | 81.469 | 84.359 | 85.806 | 87.287 | 88.800 | 90.349 | 91.932 |
| (-) Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | -771.046 | -833.883 | -690.959 | -550.881 | -433.070 | -395.865 | -362.505 | -331.346 | -302.231 | -275.013 | -249.557 |
| (-) Imposto de Renda | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (-) Contribuição Social | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | -771.046 | -833.883 | -690.959 | -550.881 | -433.070 | -395.865 | -362.505 | -331.346 | -302.231 | -275.013 | -249.557 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 74.827 | 74.061 | 73.944 | 72.142 | 69.980 | 73.302 | 74.965 | 76.666 | 78.406 | 80.185 | 82.005 |
| Inv Adicional Giro | | 74.827 | -766 | -117 | -1.802 | -2.161 | 3.321 | 1.663 | 1.701 | 1.740 | 1.779 | 1.820 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | -2.671.603 | -199.344 | -99.730 | 2.358 | 83.631 | 81.038 | 84.143 | 85.585 | 87.061 | 88.569 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | -9.527.936 | -9.727.280 | -9.827.010 | -9.824.652 | -9.741.022 | -9.659.984 | -9.575.841 | -9.490.255 | -9.403.195 | -9.314.626 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|--|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 13.722.213 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio), 12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio), 12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 1.188.714 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 13.719.279 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | #DIV/0! |
| Valor Presente Líquido (12%) | -9.006.200 |
| Pay Back Period (anos) | 0,00 |

2.933

Quadro 36 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa cujas Receitas Cobrem os Custos Operacionais

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 1.639.246 | 1.675.474 | 1.712.505 | 1.750.359 | 1.789.052 | 1.823.880 | 1.859.387 | 1.895.588 | 1.932.494 | 1.962.922 | 1.993.050 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 216.817 | 221.551 | 226.390 | 231.336 | 236.393 | 240.944 | 245.584 | 250.314 | 255.137 | 259.113 | 263.050 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 1.876.018 | 1.916.980 | 1.958.851 | 2.001.651 | 2.045.400 | 2.084.780 | 2.124.927 | 2.165.858 | 2.207.587 | 2.241.991 | 2.276.056 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 106.183 | 108.501 | 110.871 | 113.293 | 115.770 | 117.999 | 120.271 | 122.588 | 124.949 | 126.897 | 128.825 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 1.769.836 | 1.808.479 | 1.847.980 | 1.888.358 | 1.929.631 | 1.966.781 | 2.004.656 | 2.043.270 | 2.082.638 | 2.115.094 | 2.147.231 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.676.328 | 1.713.360 | 1.751.215 | 1.789.908 | 1.829.461 | 1.865.062 | 1.901.358 | 1.938.363 | 1.976.089 | 2.007.192 | 2.037.989 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 93.508 | 95.119 | 96.766 | 98.449 | 100.170 | 101.719 | 103.298 | 104.908 | 106.549 | 107.902 | 109.242 |
| (-) Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | -225.780 | -203.521 | -182.673 | -163.131 | -144.803 | -127.809 | -111.866 | -96.897 | -82.832 | -69.925 | -57.841 |
| (-) Imposto de Renda | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| (-) Contribuição Social | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | -225.780 | -203.521 | -182.673 | -163.131 | -144.803 | -127.809 | -111.866 | -96.897 | -82.832 | -69.925 | -57.841 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 83.816 | 85.668 | 87.561 | 89.495 | 91.473 | 93.253 | 95.068 | 96.918 | 98.804 | 100.360 | 101.899 |
| Inv Adicional Giro | | 1.811 | 1.852 | 1.893 | 1.935 | 1.978 | 1.780 | 1.815 | 1.850 | 1.886 | 1.555 | 1.540 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | 91.696 | 93.267 | 94.873 | 96.515 | 98.192 | 99.939 | 101.483 | 103.057 | 104.663 | 107.702 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | -9.132.817 | -9.039.550 | -8.944.677 | -8.848.162 | -8.749.970 | -8.650.031 | -8.548.548 | -8.445.491 | -8.340.828 | -8.234.481 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 13.722.213 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 1.188.714 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 13.719.279 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | #DIV/0! |
| Valor Presente Líquido (12%) | -9.006.200 |
| Pay Back Period (anos) | 0,00 |

Quadro 36 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa cujas Receitas Cobrem os Custos Operacionais

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | |
|---|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 2.023.641 | 2.054.702 | 2.086.241 | 2.118.265 | 2.150.781 | 2.183.797 | 2.217.320 | 2.251.359 | 2.285.921 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 267.048 | 271.107 | 275.228 | 279.413 | 283.662 | 287.976 | 292.357 | 296.805 | 301.321 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 2.310.645 | 2.345.765 | 2.381.425 | 2.417.633 | 2.454.398 | 2.491.729 | 2.529.633 | 2.568.120 | 2.607.198 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 130.782 | 132.770 | 134.789 | 136.838 | 138.919 | 141.032 | 143.177 | 145.356 | 147.567 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 2.179.862 | 2.212.995 | 2.246.636 | 2.280.795 | 2.315.480 | 2.350.697 | 2.386.456 | 2.422.764 | 2.459.631 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 2.069.260 | 2.101.011 | 2.133.250 | 2.165.985 | 2.199.223 | 2.232.972 | 2.267.240 | 2.302.035 | 2.337.365 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 110.602 | 111.984 | 113.386 | 114.810 | 116.256 | 117.724 | 119.215 | 120.729 | 122.266 |
| (-) Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | -46.487 | -35.812 | -25.767 | -16.305 | -7.384 | 1.036 | 8.993 | 16.519 | 23.648 |
| (-) Imposto de Renda | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 155 | 1.349 | 2.478 | 3.547 |
| (-) Contribuição Social | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 79 | 688 | 1.264 | 1.809 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | -46.487 | -35.812 | -25.767 | -16.305 | -7.384 | 802 | 6.956 | 12.778 | 18.292 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 103.463 | 105.051 | 106.663 | 108.299 | 109.961 | 111.649 | 113.362 | 115.102 | 116.868 |
| Inv Adicional Giro | | 1.564 | 1.588 | 1.612 | 1.637 | 1.662 | 1.687 | 1.713 | 1.740 | 1.766 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | -6.856.333 | 109.039 | 110.396 | 111.774 | 113.173 | 114.594 | 115.802 | 115.465 | 115.248 | 115.143 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | -6.856.333 | -8.017.741 | -7.907.345 | -7.795.571 | -7.682.397 | -7.567.803 | -7.452.001 | -7.336.536 | -7.221.288 | -7.106.145 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 13.722.213 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 1.188.714 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 13.719.279 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | #DIV/0! |
| Valor Presente Líquido (12%) | -9.006.200 |
| Pay Back Period (anos) | 0,00 |

Quadro 37 - Cálculo do Pay Back, Adutor Aracoiaba/Baturité, Tarifa cujas Receitas Cobrem os Custos Operacionais

| Anos | Fluxo de Cx | Fluxo Acum Simples | Cálculo do PBSimples |
|------|-------------|--------------------|----------------------|
| 0 | -6.856.333 | -6.856.333 | |
| 1 | -2.671.603 | -9.527.936 | |
| 2 | -199.344 | -9.727.280 | |
| 3 | -99.730 | -9.827.010 | |
| 4 | 2.358 | -9.824.652 | |
| 5 | 83.631 | -9.741.022 | |
| 6 | 81.038 | -9.659.984 | |
| 7 | 84.143 | -9.575.841 | |
| 8 | 85.585 | -9.490.255 | |
| 9 | 87.061 | -9.403.195 | |
| 10 | 88.569 | -9.314.626 | |
| 11 | 90.112 | -9.224.514 | |
| 12 | 91.696 | -9.132.817 | |
| 13 | 93.267 | -9.039.550 | |
| 14 | 94.873 | -8.944.677 | |
| 15 | 96.515 | -8.848.162 | |
| 16 | 98.192 | -8.749.970 | |
| 17 | 99.939 | -8.650.031 | |
| 18 | 101.483 | -8.548.548 | |
| 19 | 103.057 | -8.445.491 | |
| 20 | 104.663 | -8.340.828 | |
| 21 | 106.347 | -8.234.481 | |
| 22 | 107.702 | -8.126.779 | |
| 23 | 109.039 | -8.017.741 | |
| 24 | 110.396 | -7.907.345 | |
| 25 | 111.774 | -7.795.571 | |
| 26 | 113.173 | -7.682.397 | |
| 27 | 114.594 | -7.567.803 | |
| 28 | 115.802 | -7.452.001 | |
| 29 | 115.465 | -7.336.536 | |
| 30 | 115.248 | -7.221.288 | |
| 31 | 115.143 | -7.106.145 | |
| 32 | 0 | -7.106.145 | |
| | | | PBS = 0 |

Quadro 38 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaba/Baturité, Tarifa TIR de 9%

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 2.330.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 1.984.312 | 2.068.627 | 2.229.424 | 2.335.104 | 2.396.986 | 2.510.799 | 2.567.802 | 2.626.099 | 2.685.720 | 2.746.695 | 2.809.055 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 150.653 | 156.991 | 169.077 | 177.021 | 181.672 | 190.227 | 194.512 | 198.894 | 203.375 | 207.958 | 212.646 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 2.154.921 | 2.245.574 | 2.418.457 | 2.532.080 | 2.598.615 | 2.720.982 | 2.782.270 | 2.844.949 | 2.909.052 | 2.974.610 | 3.041.657 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 121.969 | 127.099 | 136.885 | 143.316 | 147.082 | 154.008 | 157.476 | 161.024 | 164.652 | 168.363 | 172.158 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 2.032.952 | 2.118.475 | 2.281.572 | 2.388.765 | 2.451.533 | 2.566.975 | 2.624.793 | 2.683.925 | 2.744.399 | 2.806.247 | 2.869.499 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.522.072 | 1.507.841 | 1.507.577 | 1.472.896 | 1.430.468 | 1.498.358 | 1.532.361 | 1.567.135 | 1.602.700 | 1.639.072 | 1.676.270 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 510.880 | 610.634 | 773.995 | 915.868 | 1.021.065 | 1.068.617 | 1.092.433 | 1.116.789 | 1.141.699 | 1.167.175 | 1.193.229 |
| (-) Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 6.611 | -23.139 | 182.883 | 364.431 | 506.526 | 588.393 | 644.121 | 698.157 | 750.668 | 801.813 | 851.740 |
| (-) Imposto de Renda | | 992 | 0 | 27.432 | 67.108 | 102.632 | 123.098 | 137.030 | 150.539 | 163.667 | 176.453 | 188.935 |
| (-) Contribuição Social | | 506 | 0 | 13.991 | 26.759 | 36.351 | 41.876 | 45.638 | 49.286 | 52.830 | 56.282 | 59.652 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 5.114 | -23.139 | 141.460 | 270.564 | 367.544 | 423.418 | 461.453 | 498.332 | 534.171 | 569.077 | 603.152 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 76.104 | 75.392 | 75.379 | 73.645 | 71.523 | 74.918 | 76.618 | 78.357 | 80.135 | 81.954 | 83.814 |
| Inv Adicional Giro | | 76.104 | -712 | -13 | -1.734 | -2.121 | 3.395 | 1.700 | 1.739 | 1.778 | 1.819 | 1.860 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | -1.896.721 | 611.345 | 732.585 | 823.735 | 884.205 | 900.248 | 908.064 | 915.226 | 923.424 | 932.621 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | -8.753.053 | -8.141.708 | -7.409.122 | -6.585.387 | -5.701.182 | -4.800.934 | -3.892.870 | -2.977.644 | -2.054.221 | -1.121.600 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 22.724.089 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 3.344.532 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 15.875.097 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 9,00% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -2.161.657 |
| Pay Back Period (anos) | 11,19 |

6.848.991

Quadro 38 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa TIR de 9%

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 2.871.131 | 2.934.584 | 2.999.445 | 3.065.745 | 3.133.516 | 3.194.517 | 3.256.708 | 3.320.113 | 3.384.755 | 3.438.049 | 3.490.818 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 217.312 | 222.081 | 226.957 | 231.940 | 237.034 | 241.619 | 246.294 | 251.060 | 255.919 | 259.925 | 263.891 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 3.108.399 | 3.176.622 | 3.246.358 | 3.317.641 | 3.390.506 | 3.456.093 | 3.522.959 | 3.591.129 | 3.660.630 | 3.717.929 | 3.774.665 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 175.935 | 179.797 | 183.744 | 187.779 | 191.903 | 195.615 | 199.399 | 203.258 | 207.192 | 210.435 | 213.646 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 2.932.464 | 2.996.825 | 3.062.614 | 3.129.863 | 3.198.604 | 3.260.478 | 3.323.559 | 3.387.871 | 3.453.438 | 3.507.494 | 3.561.019 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.713.299 | 1.751.150 | 1.789.840 | 1.829.388 | 1.869.814 | 1.906.202 | 1.943.299 | 1.981.121 | 2.019.680 | 2.051.470 | 2.082.948 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 1.219.164 | 1.245.675 | 1.272.774 | 1.300.475 | 1.328.790 | 1.354.276 | 1.380.260 | 1.406.750 | 1.433.758 | 1.456.024 | 1.478.071 |
| (-) Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 899.877 | 947.035 | 993.336 | 1.038.894 | 1.083.817 | 1.124.748 | 1.165.096 | 1.204.945 | 1.244.376 | 1.278.197 | 1.310.989 |
| (-) Imposto de Renda | | 200.969 | 212.759 | 224.334 | 235.724 | 246.954 | 257.187 | 267.274 | 277.236 | 287.094 | 295.549 | 303.747 |
| (-) Contribuição Social | | 62.902 | 66.085 | 69.210 | 72.285 | 75.318 | 78.081 | 80.804 | 83.494 | 86.155 | 88.438 | 90.652 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 636.006 | 668.191 | 699.792 | 730.885 | 761.545 | 789.481 | 817.018 | 844.215 | 871.127 | 894.209 | 916.590 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 85.665 | 87.557 | 89.492 | 91.469 | 93.491 | 95.310 | 97.165 | 99.056 | 100.984 | 102.574 | 104.147 |
| Inv Adicional Giro | | 1.851 | 1.893 | 1.935 | 1.977 | 2.021 | 1.819 | 1.855 | 1.891 | 1.928 | 1.590 | 1.574 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | 953.442 | 964.939 | 977.296 | 990.488 | 1.004.496 | 1.017.189 | 1.030.327 | 1.044.129 | 1.058.580 | 1.070.447 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | 774.624 | 1.739.563 | 2.716.859 | 3.707.347 | 4.711.843 | 5.729.032 | 6.759.359 | 7.803.488 | 8.862.068 | 9.932.515 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 22.724.089 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 3.344.532 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 15.875.097 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 9,00% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -2.161.657 |
| Pay Back Period (anos) | 11,19 |

Quadro 38 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa TIR de 9%

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | |
|---|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 3.544.398 | 3.598.802 | 3.654.042 | 3.710.131 | 3.767.083 | 3.824.910 | 3.883.626 | 3.943.245 | 4.003.780 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 267.919 | 272.008 | 276.160 | 280.376 | 284.657 | 289.004 | 293.417 | 297.898 | 302.449 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 3.832.272 | 3.890.766 | 3.950.158 | 4.010.463 | 4.071.696 | 4.133.869 | 4.196.999 | 4.261.099 | 4.326.185 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 216.907 | 220.217 | 223.579 | 226.992 | 230.458 | 233.977 | 237.550 | 241.178 | 244.862 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 3.615.366 | 3.670.548 | 3.726.579 | 3.783.471 | 3.841.238 | 3.899.892 | 3.959.449 | 4.019.921 | 4.081.323 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 2.114.909 | 2.147.361 | 2.180.312 | 2.213.770 | 2.247.742 | 2.282.237 | 2.317.261 | 2.352.825 | 2.388.934 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 1.500.457 | 1.523.187 | 1.546.267 | 1.569.701 | 1.593.495 | 1.617.656 | 1.642.188 | 1.667.096 | 1.692.388 |
| (-) Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 1.343.368 | 1.375.391 | 1.407.114 | 1.438.586 | 1.469.855 | 1.500.968 | 1.531.965 | 1.562.887 | 1.593.770 |
| (-) Imposto de Renda | | 311.842 | 319.848 | 327.778 | 335.646 | 343.464 | 351.242 | 358.991 | 366.722 | 374.443 |
| (-) Contribuição Social | | 92.837 | 94.999 | 97.140 | 99.265 | 101.375 | 103.475 | 105.568 | 107.655 | 109.739 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 938.688 | 960.544 | 982.195 | 1.003.675 | 1.025.016 | 1.046.251 | 1.067.406 | 1.088.510 | 1.109.588 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 105.745 | 107.368 | 109.016 | 110.689 | 112.387 | 114.112 | 115.863 | 117.641 | 119.447 |
| Inv Adicional Giro | | 1.598 | 1.623 | 1.648 | 1.673 | 1.699 | 1.725 | 1.751 | 1.778 | 1.805 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | -6.856.333 | 1.094.180 | 1.106.718 | 1.119.700 | 1.133.117 | 1.146.958 | 1.161.214 | 1.175.877 | 1.190.942 | 1.206.401 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | -6.856.333 | 12.108.793 | 13.215.511 | 14.335.212 | 15.468.329 | 16.615.287 | 17.776.500 | 18.952.378 | 20.143.320 | 21.349.720 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 22.724.089 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 3.344.532 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 15.875.097 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 9,00% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -2.161.657 |
| Pay Back Period (anos) | 11,19 |

Quadro 39 - Cálculo Do Pay Back, Adutor Aracoiaba/Baturité, Tarifa TIR de 9%

| Anos | Fluxo de Cx | Fluxo Acum Simples | Cálculo do PBSimples |
|-------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 0 | -6.856.333 | -6.856.333 | |
| 1 | -1.896.721 | -8.753.053 | |
| 2 | 611.345 | -8.141.708 | |
| 3 | 732.585 | -7.409.122 | |
| 4 | 823.735 | -6.585.387 | |
| 5 | 884.205 | -5.701.182 | |
| 6 | 900.248 | -4.800.934 | |
| 7 | 908.064 | -3.892.870 | |
| 8 | 915.226 | -2.977.644 | |
| 9 | 923.424 | -2.054.221 | |
| 10 | 932.621 | -1.121.600 | |
| 11 | 942.782 | -178.819 | |
| 12 | 953.442 | 774.624 | 11,188 |
| 13 | 964.939 | 1.739.563 | |
| 14 | 977.296 | 2.716.859 | |
| 15 | 990.488 | 3.707.347 | |
| 16 | 1.004.496 | 4.711.843 | |
| 17 | 1.017.189 | 5.729.032 | |
| 18 | 1.030.327 | 6.759.359 | |
| 19 | 1.044.129 | 7.803.488 | |
| 20 | 1.058.580 | 8.862.068 | |
| 21 | 1.070.447 | 9.932.515 | |
| 22 | 1.082.098 | 11.014.614 | |
| 23 | 1.094.180 | 12.108.793 | |
| 24 | 1.106.718 | 13.215.511 | |
| 25 | 1.119.700 | 14.335.212 | |
| 26 | 1.133.117 | 15.468.329 | |
| 27 | 1.146.958 | 16.615.287 | |
| 28 | 1.161.214 | 17.776.500 | |
| 29 | 1.175.877 | 18.952.378 | |
| 30 | 1.190.942 | 20.143.320 | |
| 31 | 1.206.401 | 21.349.720 | |
| 32 | 0 | 21.349.720 | |
| | | | PBS = 11,188 |

Quadro 40 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaba/Baturité, Tarifa para 25% Investimento e Payback 10 anos

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 2.330.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 2.127.696 | 2.218.104 | 2.390.519 | 2.503.836 | 2.570.190 | 2.692.227 | 2.753.349 | 2.815.858 | 2.879.787 | 2.945.168 | 3.012.034 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 150.653 | 156.995 | 169.089 | 177.038 | 181.693 | 190.254 | 194.541 | 198.926 | 203.411 | 207.997 | 212.687 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 2.298.305 | 2.395.055 | 2.579.565 | 2.700.830 | 2.771.839 | 2.902.436 | 2.967.846 | 3.034.740 | 3.103.154 | 3.173.121 | 3.244.677 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 130.084 | 135.560 | 146.003 | 152.867 | 156.886 | 164.278 | 167.980 | 171.766 | 175.639 | 179.599 | 183.649 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 2.168.221 | 2.259.495 | 2.433.561 | 2.547.963 | 2.614.953 | 2.738.159 | 2.799.866 | 2.862.974 | 2.927.515 | 2.993.523 | 3.061.028 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.526.373 | 1.512.325 | 1.512.410 | 1.477.959 | 1.435.664 | 1.503.802 | 1.537.928 | 1.572.829 | 1.608.523 | 1.645.027 | 1.682.361 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 641.847 | 747.170 | 921.151 | 1.070.004 | 1.179.289 | 1.234.357 | 1.261.938 | 1.290.145 | 1.318.992 | 1.348.495 | 1.378.668 |
| (-) Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 137.578 | 113.396 | 330.039 | 518.567 | 664.749 | 754.133 | 813.626 | 871.512 | 927.961 | 983.133 | 1.037.179 |
| (-) Imposto de Renda | | 20.637 | 17.009 | 58.510 | 105.642 | 142.187 | 164.533 | 179.407 | 193.878 | 207.990 | 221.783 | 235.295 |
| (-) Contribuição Social | | 10.525 | 8.675 | 24.438 | 37.163 | 47.031 | 53.064 | 57.080 | 60.987 | 64.797 | 68.522 | 72.170 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 106.417 | 87.712 | 247.092 | 375.762 | 475.531 | 536.536 | 577.140 | 616.647 | 655.174 | 692.829 | 729.714 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 76.319 | 75.616 | 75.621 | 73.898 | 71.783 | 75.190 | 76.896 | 78.641 | 80.426 | 82.251 | 84.118 |
| Inv Adicional Giro | | 76.319 | -702 | 4 | -1.723 | -2.115 | 3.407 | 1.706 | 1.745 | 1.785 | 1.825 | 1.867 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | -1.795.633 | 722.188 | 838.199 | 928.922 | 992.185 | 1.013.353 | 1.023.745 | 1.033.535 | 1.044.420 | 1.056.365 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | -8.651.965 | -7.929.777 | -7.091.578 | -6.162.656 | -5.170.471 | -4.157.118 | -3.133.373 | -2.099.838 | -1.055.418 | 947 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|--|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 24.239.900 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio), 12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio), 12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 3.886.970 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 16.417.535 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 10,38% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -1.188.538 |
| Pay Back Period (anos) | 10,00 |

7.822.365

Quadro 40 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa para 25% Investimento e Payback 10 anos

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 3.078.596 | 3.146.634 | 3.216.182 | 3.287.272 | 3.359.940 | 3.425.349 | 3.492.034 | 3.560.021 | 3.629.333 | 3.686.478 | 3.743.060 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 217.357 | 222.129 | 227.008 | 231.995 | 237.092 | 241.681 | 246.358 | 251.127 | 255.990 | 259.998 | 263.967 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 3.315.908 | 3.388.719 | 3.463.146 | 3.539.223 | 3.616.988 | 3.686.986 | 3.758.349 | 3.831.104 | 3.905.279 | 3.966.432 | 4.026.983 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 187.680 | 191.802 | 196.014 | 200.320 | 204.722 | 208.683 | 212.723 | 216.840 | 221.039 | 224.500 | 227.927 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 3.128.228 | 3.196.918 | 3.267.132 | 3.338.903 | 3.412.267 | 3.478.302 | 3.545.626 | 3.614.263 | 3.684.240 | 3.741.932 | 3.799.056 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.719.524 | 1.757.513 | 1.796.343 | 1.836.036 | 1.876.609 | 1.913.129 | 1.950.361 | 1.988.320 | 2.027.020 | 2.058.926 | 2.090.517 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 1.408.703 | 1.439.405 | 1.470.788 | 1.502.867 | 1.535.658 | 1.565.174 | 1.595.265 | 1.625.943 | 1.657.220 | 1.683.006 | 1.708.539 |
| (-) Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 1.089.416 | 1.140.765 | 1.191.350 | 1.241.287 | 1.290.686 | 1.335.646 | 1.380.102 | 1.424.139 | 1.467.839 | 1.505.179 | 1.541.456 |
| (-) Imposto de Renda | | 248.354 | 261.191 | 273.837 | 286.322 | 298.671 | 309.912 | 321.025 | 332.035 | 342.960 | 352.295 | 361.364 |
| (-) Contribuição Social | | 75.696 | 79.162 | 82.576 | 85.947 | 89.281 | 92.316 | 95.317 | 98.289 | 101.239 | 103.760 | 106.208 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 765.366 | 800.412 | 834.936 | 869.018 | 902.733 | 933.419 | 963.759 | 993.815 | 1.023.640 | 1.049.125 | 1.073.884 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 85.976 | 87.876 | 89.817 | 91.802 | 93.830 | 95.656 | 97.518 | 99.416 | 101.351 | 102.946 | 104.526 |
| Inv Adicional Giro | | 1.858 | 1.899 | 1.942 | 1.985 | 2.029 | 1.826 | 1.862 | 1.898 | 1.935 | 1.595 | 1.580 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | 1.082.796 | 1.097.153 | 1.112.433 | 1.128.614 | 1.145.677 | 1.161.120 | 1.177.061 | 1.193.721 | 1.211.086 | 1.225.357 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | 2.153.079 | 3.250.233 | 4.362.666 | 5.491.280 | 6.636.957 | 7.798.077 | 8.975.138 | 10.168.860 | 11.379.946 | 12.605.303 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 24.239.900 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 3.886.970 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 16.417.535 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 10,38% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -1.188.538 |
| Pay Back Period (anos) | 10,00 |

Quadro 40 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoíaba/Baturité, Tarifa para 25% Investimento e Payback 10 anos

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | |
|---|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 3.800.512 | 3.858.847 | 3.918.079 | 3.978.221 | 4.039.288 | 4.101.293 | 4.164.252 | 4.228.179 | 4.293.089 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 267.997 | 272.089 | 276.244 | 280.463 | 284.747 | 289.096 | 293.513 | 297.997 | 302.551 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 4.088.465 | 4.150.892 | 4.214.279 | 4.278.640 | 4.343.991 | 4.410.346 | 4.477.721 | 4.546.132 | 4.615.595 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 231.407 | 234.940 | 238.528 | 242.171 | 245.870 | 249.626 | 253.439 | 257.311 | 261.243 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 3.857.058 | 3.915.952 | 3.975.751 | 4.036.469 | 4.098.121 | 4.160.720 | 4.224.282 | 4.288.821 | 4.354.353 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 2.122.594 | 2.155.165 | 2.188.236 | 2.221.815 | 2.255.911 | 2.290.531 | 2.325.683 | 2.361.376 | 2.397.617 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 1.734.464 | 1.760.787 | 1.787.515 | 1.814.654 | 1.842.210 | 1.870.189 | 1.898.599 | 1.927.446 | 1.956.736 |
| (-) Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 1.577.374 | 1.612.991 | 1.648.362 | 1.683.538 | 1.718.570 | 1.753.501 | 1.788.376 | 1.823.236 | 1.858.118 |
| (-) Imposto de Renda | | 370.344 | 379.248 | 388.090 | 396.885 | 405.642 | 414.375 | 423.094 | 431.809 | 440.529 |
| (-) Contribuição Social | | 108.633 | 111.037 | 113.424 | 115.799 | 118.163 | 120.521 | 122.875 | 125.228 | 127.583 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 1.098.398 | 1.122.706 | 1.146.847 | 1.170.855 | 1.194.764 | 1.218.605 | 1.242.407 | 1.266.198 | 1.290.005 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 106.130 | 107.758 | 109.412 | 111.091 | 112.796 | 114.527 | 116.284 | 118.069 | 119.881 |
| Inv Adicional Giro | | 1.604 | 1.629 | 1.654 | 1.679 | 1.705 | 1.731 | 1.758 | 1.785 | 1.812 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | -6.856.333 | 1.253.883 | 1.268.874 | 1.284.346 | 1.300.291 | 1.316.699 | 1.333.562 | 1.350.872 | 1.368.624 | 1.386.811 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | -6.856.333 | 15.098.573 | 16.367.447 | 17.651.793 | 18.952.084 | 20.268.783 | 21.602.345 | 22.953.217 | 24.321.841 | 25.708.652 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 24.239.900 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 3.886.970 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 16.417.535 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 10,38% |
| Valor Presente Líquido (12%) | -1.188.538 |
| Pay Back Period (anos) | 10,00 |

**Quadro 41 - Cálculo do Pay Back, Adutor Aracoiaba/Baturité, Tarifa para 25%
Investimento e Payback 10 anos**

| Anos | Fluxo de Cx | Fluxo Acum Simples | Cálculo do PBSimples |
|------|-------------|--------------------|----------------------|
| 0 | -6.856.333 | -6.856.333 | |
| 1 | -1.795.633 | -8.651.965 | |
| 2 | 722.188 | -7.929.777 | |
| 3 | 838.199 | -7.091.578 | |
| 4 | 928.922 | -6.162.656 | |
| 5 | 992.185 | -5.170.471 | |
| 6 | 1.013.353 | -4.157.118 | |
| 7 | 1.023.745 | -3.133.373 | |
| 8 | 1.033.535 | -2.099.838 | |
| 9 | 1.044.420 | -1.055.418 | |
| 10 | 1.056.365 | 947 | 9,999 |
| 11 | 1.069.337 | 1.070.284 | |
| 12 | 1.082.796 | 2.153.079 | |
| 13 | 1.097.153 | 3.250.233 | |
| 14 | 1.112.433 | 4.362.666 | |
| 15 | 1.128.614 | 5.491.280 | |
| 16 | 1.145.677 | 6.636.957 | |
| 17 | 1.161.120 | 7.798.077 | |
| 18 | 1.177.061 | 8.975.138 | |
| 19 | 1.193.721 | 10.168.860 | |
| 20 | 1.211.086 | 11.379.946 | |
| 21 | 1.225.357 | 12.605.303 | |
| 22 | 1.239.387 | 13.844.690 | |
| 23 | 1.253.883 | 15.098.573 | |
| 24 | 1.268.874 | 16.367.447 | |
| 25 | 1.284.346 | 17.651.793 | |
| 26 | 1.300.291 | 18.952.084 | |
| 27 | 1.316.699 | 20.268.783 | |
| 28 | 1.333.562 | 21.602.345 | |
| 29 | 1.350.872 | 22.953.217 | |
| 30 | 1.368.624 | 24.321.841 | |
| 31 | 1.386.811 | 25.708.652 | |
| 32 | 0 | 25.708.652 | |
| | | | PBS = 9,999 |

Quadro 42 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa TIR de 12%

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 2.330.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 2.305.440 | 2.403.401 | 2.590.219 | 2.713.002 | 2.784.899 | 2.917.131 | 2.983.358 | 3.051.090 | 3.120.360 | 3.191.202 | 3.263.654 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 150.653 | 156.999 | 169.103 | 177.057 | 181.715 | 190.282 | 194.573 | 198.961 | 203.448 | 208.038 | 212.732 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 2.476.049 | 2.580.356 | 2.779.278 | 2.910.015 | 2.986.570 | 3.127.369 | 3.197.887 | 3.270.007 | 3.343.764 | 3.419.196 | 3.496.342 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 140.144 | 146.048 | 157.307 | 164.707 | 169.040 | 177.009 | 181.000 | 185.082 | 189.257 | 193.527 | 197.893 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 2.335.904 | 2.434.308 | 2.621.971 | 2.745.308 | 2.817.530 | 2.950.360 | 3.016.887 | 3.084.924 | 3.154.507 | 3.225.670 | 3.298.449 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.531.706 | 1.517.884 | 1.518.402 | 1.484.234 | 1.442.106 | 1.510.550 | 1.544.829 | 1.579.887 | 1.615.741 | 1.652.410 | 1.689.911 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 804.199 | 916.424 | 1.103.569 | 1.261.074 | 1.375.424 | 1.439.810 | 1.472.057 | 1.505.037 | 1.538.766 | 1.573.260 | 1.608.538 |
| (-) Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 299.929 | 282.650 | 512.457 | 709.637 | 860.885 | 959.586 | 1.023.746 | 1.086.405 | 1.147.735 | 1.207.899 | 1.267.049 |
| (-) Imposto de Renda | | 50.982 | 46.663 | 104.114 | 153.409 | 191.221 | 215.896 | 231.937 | 247.601 | 262.934 | 277.975 | 292.762 |
| (-) Contribuição Social | | 22.405 | 21.239 | 36.751 | 50.060 | 60.270 | 66.932 | 71.263 | 75.492 | 79.632 | 83.693 | 87.686 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 226.542 | 214.749 | 371.592 | 506.167 | 609.394 | 676.757 | 720.547 | 763.311 | 805.169 | 846.231 | 886.601 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 479.943 | 609.447 | 566.786 | 527.111 | 490.213 | 455.898 | 423.985 | 394.306 | 366.705 | 341.036 | 317.163 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 76.585 | 75.894 | 75.920 | 74.212 | 72.105 | 75.527 | 77.241 | 78.994 | 80.787 | 82.620 | 84.496 |
| Inv Adicional Giro | | 76.585 | -691 | 26 | -1.708 | -2.106 | 3.422 | 1.714 | 1.753 | 1.793 | 1.833 | 1.875 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | -1.675.774 | 849.213 | 962.678 | 1.059.312 | 1.126.040 | 1.153.559 | 1.167.144 | 1.180.191 | 1.194.407 | 1.209.759 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | -8.532.107 | -7.682.893 | -6.720.215 | -5.660.903 | -4.534.863 | -3.381.304 | -2.214.160 | -1.033.969 | 160.438 | 1.370.197 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 26.118.910 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 4.577.107 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 17.107.673 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 12,00% |
| Valor Presente Líquido (12%) | 18 |
| Pay Back Period (anos) | 8,87 |

9.011.238

Quadro 42 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa TIR de 12%

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | 0 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 3.335.776 | 3.409.498 | 3.484.856 | 3.561.885 | 3.640.624 | 3.711.497 | 3.783.753 | 3.857.418 | 3.932.521 | 3.994.440 | 4.055.749 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 217.404 | 222.181 | 227.063 | 232.053 | 237.154 | 241.746 | 246.427 | 251.199 | 256.065 | 260.076 | 264.048 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 3.573.136 | 3.651.635 | 3.731.875 | 3.813.894 | 3.897.734 | 3.973.199 | 4.050.136 | 4.128.574 | 4.208.542 | 4.274.472 | 4.339.753 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 202.240 | 206.683 | 211.224 | 215.866 | 220.612 | 224.883 | 229.238 | 233.677 | 238.203 | 241.935 | 245.630 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 3.370.897 | 3.444.952 | 3.520.650 | 3.598.028 | 3.677.122 | 3.748.316 | 3.820.898 | 3.894.896 | 3.970.339 | 4.032.537 | 4.094.123 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 1.727.241 | 1.765.400 | 1.804.405 | 1.844.276 | 1.885.031 | 1.921.715 | 1.959.115 | 1.997.244 | 2.036.118 | 2.068.167 | 2.099.900 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 1.643.656 | 1.679.552 | 1.716.245 | 1.753.752 | 1.792.091 | 1.826.601 | 1.861.783 | 1.897.652 | 1.934.221 | 1.964.370 | 1.994.223 |
| (-) Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 1.324.368 | 1.380.912 | 1.436.807 | 1.492.172 | 1.547.118 | 1.597.073 | 1.646.620 | 1.695.848 | 1.744.840 | 1.786.543 | 1.827.140 |
| (-) Imposto de Renda | | 307.092 | 321.228 | 335.202 | 349.043 | 362.780 | 375.268 | 387.655 | 399.962 | 412.210 | 422.636 | 432.785 |
| (-) Contribuição Social | | 91.555 | 95.372 | 99.144 | 102.882 | 106.590 | 109.962 | 113.307 | 116.630 | 119.937 | 122.752 | 125.492 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 925.721 | 964.312 | 1.002.461 | 1.040.247 | 1.077.748 | 1.111.842 | 1.145.658 | 1.179.256 | 1.212.693 | 1.241.156 | 1.268.863 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 294.962 | 274.314 | 255.112 | 237.254 | 220.647 | 205.201 | 190.837 | 177.479 | 165.055 | 153.501 | 142.756 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 86.362 | 88.270 | 90.220 | 92.214 | 94.252 | 96.086 | 97.956 | 99.862 | 101.806 | 103.408 | 104.995 |
| Inv Adicional Giro | | 1.867 | 1.908 | 1.950 | 1.994 | 2.038 | 1.834 | 1.870 | 1.906 | 1.944 | 1.602 | 1.587 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | -6.856.333 | 1.243.142 | 1.261.045 | 1.279.949 | 1.299.834 | 1.320.683 | 1.339.536 | 1.358.951 | 1.379.154 | 1.400.131 | 1.417.381 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | | -6.856.333 | 3.839.555 | 5.100.599 | 6.380.548 | 7.680.382 | 9.001.066 | 10.340.601 | 11.699.553 | 13.078.707 | 14.478.838 | 15.896.219 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 26.118.910 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 4.577.107 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 17.107.673 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 12,00% |
| Valor Presente Líquido (12%) | 18 |
| Pay Back Period (anos) | 8,87 |

Quadro 42 - Fluxo de Caixa do Sistema Aracoiaíba/Baturité, Tarifa TIR de 12%

| Discriminação | Anos | | | | | | | | | |
|---|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | 0 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| INVESTIMENTOS | | | | | | | | | | |
| Investimento Total (Existente+Adicional+25%Adutora) | 6.856.333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEMONSTRAÇÃO DOS RESULTADOS | | | | | | | | | | |
| Receita Total - Água | | 4.118.000 | 4.181.208 | 4.245.388 | 4.310.554 | 4.376.723 | 4.443.908 | 4.512.126 | 4.581.394 | 4.651.726 |
| Receita Total - Esgoto | | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 | 19.956 |
| Demais Receitas (Juros, Multas e Penalizações) | | 268.081 | 272.176 | 276.334 | 280.556 | 284.843 | 289.196 | 293.615 | 298.103 | 302.659 |
| 1. RECEITA TOTAL | | 4.406.037 | 4.473.340 | 4.541.678 | 4.611.067 | 4.681.522 | 4.753.060 | 4.825.698 | 4.899.453 | 4.974.341 |
| (-) Impostos (pis/pasep/confins) | | 249.382 | 253.191 | 257.059 | 260.986 | 264.974 | 269.023 | 273.134 | 277.309 | 281.548 |
| 2. RECEITA LÍQUIDA | | 4.156.656 | 4.220.149 | 4.284.619 | 4.350.080 | 4.416.548 | 4.484.037 | 4.552.563 | 4.622.144 | 4.692.793 |
| (-) Despesas Operacionais, Exceto pis/pasep/confins | | 2.132.122 | 2.164.838 | 2.198.058 | 2.231.788 | 2.266.037 | 2.300.812 | 2.336.122 | 2.371.975 | 2.408.379 |
| 3 - LUCRO BRUTO | | 2.024.534 | 2.055.311 | 2.086.561 | 2.118.292 | 2.150.510 | 2.183.224 | 2.216.441 | 2.250.168 | 2.284.414 |
| (-) Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| (-) Juros sobre empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| 4 - LUCRO TRIBUTÁVEL | | 1.867.445 | 1.907.515 | 1.947.408 | 1.987.177 | 2.026.871 | 2.066.536 | 2.106.218 | 2.145.958 | 2.185.796 |
| (-) Imposto de Renda | | 442.861 | 452.879 | 462.852 | 472.794 | 482.718 | 492.634 | 502.555 | 512.490 | 522.449 |
| (-) Contribuição Social | | 128.213 | 130.917 | 133.610 | 136.294 | 138.974 | 141.651 | 144.330 | 147.012 | 149.701 |
| 5 - LUCRO LÍQUIDO | | 1.296.371 | 1.323.719 | 1.350.946 | 1.378.088 | 1.405.179 | 1.432.251 | 1.459.334 | 1.486.457 | 1.513.646 |
| FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | | | | | | | | | | |
| Depreciação | | 132.763 | 123.470 | 114.827 | 106.789 | 99.314 | 92.362 | 85.897 | 79.884 | 74.292 |
| Juros sobre Empréstimos | | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 | 24.326 |
| Capital de Giro | 5,00% | 106.606 | 108.242 | 109.903 | 111.589 | 113.302 | 115.041 | 116.806 | 118.599 | 120.419 |
| Inv Adicional Giro | | 1.611 | 1.636 | 1.661 | 1.687 | 1.712 | 1.739 | 1.765 | 1.793 | 1.820 |
| 6. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO | -6.856.333 | 1.451.849 | 1.469.879 | 1.488.438 | 1.507.517 | 1.527.107 | 1.547.200 | 1.567.791 | 1.588.874 | 1.610.444 |
| 7. FLUXO DE CAIXA ACUMULADO | -6.856.333 | 18.782.427 | 20.252.306 | 21.740.744 | 23.248.261 | 24.775.368 | 26.322.568 | 27.890.359 | 29.479.233 | 31.089.677 |

| INDICADORES FINANCEIROS | |
|---|-------------------|
| Valor Presente das Receitas (12%) | 26.118.910 |
| Valor Presente da DEX | 6.162.068 |
| V. Presente Custos Unidade de Serviço (rateio),12% | 3.137.597 |
| V. Presente Custos Unidade de Negócio (rateio),12% | 3.230.901 |
| VP Perdas, Pasep/Pis/Cofins, Imp Renda e Cont. Social | 4.577.107 |
| Valor Presente dos Custos OAM (12%) | 17.107.673 |
| Valor Presente dos Investimentos | 8.936.690 |
| Taxa Interna de Retorno (%) | 12,00% |
| Valor Presente Líquido (12%) | 18 |
| Pay Back Period (anos) | 8,87 |

Quadro 43 - Cálculo do Pay Back, adutor Aracoiaba/Baturité, Tarifa TIR de 12%

| Anos | Fluxo de Cx | Fluxo Acum Simples | Cálculo do PBSimples |
|------|-------------|--------------------|----------------------|
| 0 | -6.856.333 | -6.856.333 | |
| 1 | -1.675.774 | -8.532.107 | |
| 2 | 849.213 | -7.682.893 | |
| 3 | 962.678 | -6.720.215 | |
| 4 | 1.059.312 | -5.660.903 | |
| 5 | 1.126.040 | -4.534.863 | |
| 6 | 1.153.559 | -3.381.304 | |
| 7 | 1.167.144 | -2.214.160 | |
| 8 | 1.180.191 | -1.033.969 | |
| 9 | 1.194.407 | 160.438 | 8,866 |
| 10 | 1.209.759 | 1.370.197 | |
| 11 | 1.226.215 | 2.596.412 | |
| 12 | 1.243.142 | 3.839.555 | |
| 13 | 1.261.045 | 5.100.599 | |
| 14 | 1.279.949 | 6.380.548 | |
| 15 | 1.299.834 | 7.680.382 | |
| 16 | 1.320.683 | 9.001.066 | |
| 17 | 1.339.536 | 10.340.601 | |
| 18 | 1.358.951 | 11.699.553 | |
| 19 | 1.379.154 | 13.078.707 | |
| 20 | 1.400.131 | 14.478.838 | |
| 21 | 1.417.381 | 15.896.219 | |
| 22 | 1.434.359 | 17.330.577 | |
| 23 | 1.451.849 | 18.782.427 | |
| 24 | 1.469.879 | 20.252.306 | |
| 25 | 1.488.438 | 21.740.744 | |
| 26 | 1.507.517 | 23.248.261 | |
| 27 | 1.527.107 | 24.775.368 | |
| 28 | 1.547.200 | 26.322.568 | |
| 29 | 1.567.791 | 27.890.359 | |
| 30 | 1.588.874 | 29.479.233 | |
| 31 | 1.610.444 | 31.089.677 | |
| 32 | 0 | 31.089.677 | |
| | | | PBS = 8,866 |

12 - MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

12 - MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

12.1 - OBJETIVO

Este manual de operação e manutenção apresenta-se como recomendações de ordem geral, devendo ser adaptado às peculiaridades de cada sistema operado, atendendo as necessidades de cada concessionária.

Está dividido em duas partes distintas, cada qual contendo os procedimentos básicos de cada segmento de atividade, conforme abaixo:

- Manual de Operação e Manutenção, contendo os seguintes procedimentos padronizados:
 - Procedimento para operação e manutenção do manancial hídrico;
 - Procedimento para operação e manutenção da captação de água;
 - Procedimento para operação e manutenção de adutoras de água bruta/tratada;
 - Procedimento para operação e manutenção de reservatório de água bruta/tratada;
 - Procedimento para operação e manutenção de estações de bombeamento;
 - Procedimento para operação e manutenção de estação de tratamento de água compacta.
- Manual de Manutenção, contendo os seguintes procedimentos padronizados:
 - Procedimento de manutenção de conjunto motor-bomba;
 - Procedimento de manutenção de válvulas de registro;
 - Procedimento de manutenção de painéis e equipamentos elétricos.

12.2 - MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

12.2.1 - Procedimento para Operação e Manutenção do Manancial Hídrico

12.2.1.1 - Objetivo

Este procedimento reúne as principais recomendações para a preservação da qualidade da água no local da captação, como também aspectos de ordem geral relativos a vigilância e controle ambiental.

12.2.1.2 - Requisitos a Serem Exigíveis para o Local da Captação

São exigíveis os seguintes requisitos:

- a) Cerca e bloqueio da área da captação em entorno de 300m de raio;
- b) Vigilância no local e acesso restrito com apoio policial;
- c) Placas de advertência;
- d) Comunicação via rádio ou celular;
- e) Legislação Municipal/Estadual/Federal proibindo ocupação das áreas adjacentes como também, vedando qualquer tipo de construção.

12.2.1.3 - Requisitos de Operação/Zeladoria/Vigilância

A operação do local da captação consiste em manter permanentemente no local pessoa responsável pela guarda e segurança do local.

O responsável pelo local deve estar munido de comunicação via rádio, binóculo de longo alcance e barco motorizado.

Dentro de suas atribuições destaca-se o zelo pelos bens patrimoniais colocado a sua responsabilidade e a vigilância do local, devendo comunicar imediatamente qualquer fato ou anormalidade ocorrido, podendo inclusive solicitar auxílio de autoridade com poder de polícia no caso de atos de vandalismo.

Este operador poderá também se responsabilizar pela coleta e envio de amostra da água para controle regular da qualidade da água captada.

12.2.1.4 - Monitoramento do Manancial Hídrico e da Bacia Hidrográfica

Esta atividade deverá ser desenvolvida pelo órgão governamental responsável pela gestão dos Recursos Hídricos do Estado, no caso, pela COGERH, a qual será a detentora da Política da Qualidade.

Os procedimentos, rotinas e frequência de observações, coleta de amostras e testes deverão ser adequados ao local e a taxa de ocupação nas adjacências do manancial hídrico.

12.2.2 - Procedimento para Operação e Manutenção da Captação de Água

12.2.2.1 - Objetivo

O presente procedimento reúne as principais recomendações para operação de sistema de captação de água conforme a seguir descrito:

- Sistema de captação flutuante - (Chaval/Barroquinha-Aracoiaba);
- Tomada d'água direta no leito do Rio (Cascavel);
- Tomada d'água em canal (São Gonçalo/Umarituba).

12.2.2.2 - Requisitos Gerais Exigíveis

Os procedimentos gerais de operação e manutenção incluem os serviços abaixo, sem entretanto se limitar a eles, devendo atender também as necessidades específicas de cada instalação em particular:

- a) Zeladoria e limpeza das instalações prediais localizadas na área da captação;
- b) Limpeza, capinação e roça do entorno das edificações e dos acessos e caminhos de serviço para os equipamentos da captação;
- c) Eliminação de toda sujeira, restos de comida, animais mortos e de qualquer outro tipo de lixo que possa comprometer a estética e o visual do local;
- d) Manutenção e limpeza das instalações hidráulicas, sanitárias, elétricas, incluindo móveis e utensílios, não se admitindo lâmpadas queimadas, vazamentos, pias quebradas, vasos entupidos e qualquer tipo de esgoto, lixo ou materiais que exalem odores desagradáveis, como também portas, janelas e fechaduras quebradas;
- e) Manutenção de cercas, guaritas e portas de acesso;
- f) Manutenção da iluminação externa com substituição de lâmpadas e reatores queimados, substituição de sensores e reles, incluindo no mínimo a limpeza semestral de luminárias e refletores;
- g) Vigilância do local vedando a presença de pessoas estranhas ao serviço;
- h) Registro dos visitantes e das pessoas autorizadas a ingressar na área;
- i) Não permitir a presença de animais domésticos nas áreas;
- j) Manutenção de calçamento e jardins se existentes;
- k) Manutenção anual da pintura externa/interna das instalações prediais, muros e portões;

- l) Disponibilização do projeto “as built” incluindo desenhos e diagramas elétricos e “data-book” dos equipamentos;
- m) Disponibilização de materiais, equipamentos, ferramentas e consumíveis necessários a operação e manutenção de rotina.

12.2.2.3 - Requisitos Específicos

- **Sistema de Captação Flutuante - Chaval/Barroquinha - Flutuante Metálico**

A operação e manutenção da captação flutuante compreende:

a) Flutuador:

Construído a partir de tubos metálicos interligados por estrutura metálica e protegido por revestimento anticorrosivo adequado a instalações flutuantes (ambiente úmido).

Deverão ser rotineiramente observadas e verificadas as condições de flutuação, estabilidade, ancoragem e amarração do flutuante.

Qualquer anormalidade observada, tais como inclinação da linha (plano) de flutuação, afundamento ou qualquer outra condições que possa comprometer a flutuabilidade a curto e médio prazo deverá ser registrada e acompanhada sua evolução.

O revestimento anti-corrosivo (pintura) deverá ser verificado quanto a danos superficiais, incrustações, sujeiras ou quaisquer outros fatos que possam provocar danos ou deterioração precoce.

Sugere-se que as observações sejam semanalmente efetuadas pelo operador e mensalmente auditadas pelo supervisor.

Os danos de revestimento deverão ser recuperados com brevidade, não superando a frequência mensal. Deverá ser avaliada a conveniência de se instalar proteção catódica.

A avaliação e auditoria mensal das condições de flutuação permitirá prevenir situações críticas e possibilidade de afundamento.

O flutuante deverá ser eficazmente sinalizado, incluindo luz piscante (intermitente) responsabilizando-se o operador pela sua operação/manutenção diária.

Somente permitir acesso ao flutuante ao pessoal de operação/manutenção ressalvadas autorizações especiais de inspeção/vistoria.

b) Ancoras e sistema de regulagem - grau de liberdade:

Constituindo por âncoras metálicas (ou blocos de concreto com olhal de amarração) cabos ou correntes de aço, dispositivos de fixação e guincho (sarilho) de içamento ou trava tipo catraca.

O lastro da ancoragem não deve impedir a livre movimentação do flutuante, prevenindo-se contra uma rápida elevação do nível do açude. Os cabos de aço, correntes ou cordas não devem estar tensionados.

O sistema de âncoras não deve imobilizar o flutuante, garantindo um grau de liberdade compatível com os ventos locais e altura de onda, admitindo como mínima folga 30cm e máxima folga 80cm, ou seja, deve permitir movimentação mínima como também admitir variação de nível do açude.

Os dispositivos metálicos devem ser protegidos com graxa anti-oxidante e serem lubrificados e limpos no mínimo 1 vez por mês.

O sistema de regulagem das âncoras (moitão de içamento) deve ser verificado diariamente na época das chuvas e semanalmente no verão, não sendo admitido tensionamento ou folga excessiva dos cabos ou correntes das âncoras;

c) Amarração e Poitas:

As duas poitas de amarração devem ser adequadamente fixadas a margem do açude e espaçadas de forma que as cordas de amarração ao flutuante formem um ângulo entre si de no mínimo 30° de forma a impedir qualquer movimento de rotação do flutuante.

É de responsabilidade da operação verificar diariamente as condições de amarração do flutuante, observando o estado de deterioração das cordas e dispositivos de fixação.

Mensalmente deverá ser verificado a estabilidade da poita cravada na margem, isto é, se o esforço de tração do flutuante não está afrouxando a fixação da poita;

d) Condições de Acesso - Passarela ou barco/flutuante auxiliar:

Deverá ser garantido o acesso diário ao flutuante, em qualquer condição do tempo (chuva, vento, etc).

Os flutuantes próximos a margem (até 50m) preferencialmente deverão ter o acesso através de passarelas flutuantes, devidamente sinalizadas e providas de corda tipo corrimão em ambas as laterais.

Os flutuantes ancorados a média e longa distância deverão ter o acesso garantido através de barco motorizado ou flutuante auxiliar (de manutenção) operado com cordas. Em qualquer caso, as condições de segurança não podem ser negligenciadas, estando disponível em cada

embarcação os coletes salva-vidas e demais acessórios e dispositivos necessários. Tanto o barco quanto o flutuante auxiliar deverão estar registrados na capitania dos portos e terem suas condições de navegabilidade autorizadas.

É obrigação básica da operação manter as condições de segurança para acesso ao flutuante, inclusive impedindo o acesso de pessoas não autorizadas, bem como, vetando o acesso se as condições não forem consideradas seguras.

A operação e manutenção das condições de acesso consistem em:

- Verificação diária das condições de flutuação da passarela com observação dos módulos flutuantes e respectivo estado de deterioração, como também da ancoragem e fixação da passarela, incluindo a amarração na margem.

Os dispositivos de amarração e fixação dos módulos flutuantes entre si deverão ser verificados diariamente sendo registrada qualquer anormalidade observada.

Deverá existir sempre disponível e para substituição imediata, 10% (dez por cento) dos módulos flutuantes.

Deverá ser efetuada mensalmente e por pessoal especializado/credenciado a auditoria das condições estruturais e de segurança da passarela.

A sinalização deverá ser criteriosamente observada, incluindo iluminação ou luz piscante.

- De forma análoga, tanto o barco motorizado quanto o flutuador auxiliar deverão ser rotineiramente observados quanto as condições de fluabilidade corrosão/deterioração, sugerindo-se como mínima freqüência a observação semanal com auditoria mensal do supervisor.

O operador será responsável pela manutenção das condições de fluabilidade/navegabilidade, incluindo o controle das datas de vencimento de licenças e autorizações necessárias, acionando com antecedência a supervisão/gerência/diretoria de operações, registrando toda e qualquer anormalidade/não conformidade observada.

As embarcações (barco motorizado/flutuante auxiliar) deverão ser mantidos limpos, livre de incrustações e com o revestimento/pintura preservados.

Em nenhuma hipótese o barco poderá ser utilizado para fins de lazer ou transporte não autorizado, registrando-se todo e qualquer deslocamento efetuado.

O barco somente deve ser utilizado por operador habilitado (mestre arrais/mestre amador) não sendo permitido delegar esta atividade, sendo vedado e passível de demissão o uso não autorizado;

e) Equipamento instalados no flutuante:

Os equipamentos rotativos deverão ser diariamente observados quanto as suas características operacionais e obedecerem rigorosamente aos manuais de operação/manutenção específicos objeto de descrição e registros detalhados.

As condições de corrosão/deterioração e segurança estrutural das tubulações/conexões e válvulas deverão ser semanalmente observadas, registrando-se qualquer anormalidade observada. Deverão ser rigorosamente obedecidos os manuais de operação/manutenção específicos objeto de descrição e registros detalhados.

As instalações elétricas, inclusive iluminação, tomadas e botoeiras devem ser do tipo instalação ao tempo com grau de proteção adequado (IPW-54/55) e diariamente observadas quanto a segurança/deterioração;

f) Tubos de PEAD - Flutuadores auxiliares e bóias de sinalização:

Devem ser diariamente observados quanto a vazamentos, especialmente nas conexões com elementos metálicos.

As juntas flexíveis e demais pontos submetidos a torção ou flexão devem ser verificadas com ênfase, prevendo-se possíveis pontos de ruptura por fadiga/esforço estrutural. Esta observação deve ser auditada mensalmente por pessoal especializado para que se possa tomar providências corretivas/alteração de projeto afim de eliminar os pontos críticos da instalação.

A parte da tubulação de PEAD apoiada sobre o solo em terra deve ser observada quanto à:

- Apoio regular da geratriz inferior do tubo em leito isento de pedras ou elementos pontiagudas;
- Local limpo e desmatado em uma faixa de 3,0m de cada lado da tubulação. A roçagem deverá ser efetuada no mínimo 3 vezes por ano;
- Proteção (cerca) e vigilância contra vandalismo.

Os eletrodutos de PEAD para energização do flutuante deverão ser providas de flutuadores auxiliares e amarrados ao tubo principal juntamente com as bóias sinalizadoras. Recomenda-se a observação diária do condute elétrico;

• **Tomada D'água Direta no Leito do Rio - Poço Tipo Amazonas - Cascavel**

Além dos procedimentos gerais exigíveis conforme o item 12.2.2.2 - *Requisitos Gerais Exigíveis* os requisitos de operação e manutenção de um poço tipo amazonas devem incluir:

a) Proteção do Local do Poço Amazonas:

Os serviços compreendem a limpeza e desobstrução do local com retirada dos galhos, folhas e demais detritos. Recomenda-se frequência mensal para esses serviços.

Deverá ser avaliada a necessidade de cerca com tela (malha grossa) para proteção do local.

Deverão ser implantadas e mantidas placas de sinalização e advertência;

b) Inspeção do local quanto assoreamento e dragagem se necessário.

Esta verificação deverá ser efetuada no mínimo duas vezes por ano;

c) Inspeção da tubulação que interliga o Poço Amazonas com a sucção das bombas.

Deverá ser verificada mensalmente a presença de areia na sucção das bombas.

d) Deverá ser implantado e mantido acesso tipo passarela interligando a margem do Rio (casa de bombas) ao poço amazonas;

e) Deverá ser implantada e mantida a iluminação do local;

f) Verificação mensal da Barragem de Laminação e Proteção das margens (abraço da barragem) recuperando eventuais erosões e eliminação de eventuais formigueiros;

g) Sinalização com bóias flutuantes fixadas a âncoras de concreto do entorno do poço amazonas, restringindo o acesso;

h) Vigilância do local e zeladoria, com registro dos visitantes;

i) Interdição do local e proibição de banho, lavagem de roupa e pesca;

j) Inspeção trimestral do caminhamento (percurso) do leito do rio, desde o manancial hídrico (Açude) até o local da captação (Poço Amazonas) com cadastramento atualizado de todas as propriedades, instalações, usos e serventias das margens, despejos de efluentes e demais ocupações das áreas adjacentes anotando em particular os empreendimentos agrícolas intensivos, instalações de projetos de carcinicultura, criação de peixes, avicultura, suinocultura, indústrias e tudo mais que possa representar perigo para qualidade da água a ser captada;

k) Monitoramento mensal da qualidade da água captada comparando-a com a qualidade da água efluente do açude registrando as diferenças e alertando a auditoria sobre qualquer anormalidade.

• **Tomada D'água em Canal de Concreto - Sítios Novos - Peçém (S. Gonçalo do Amarante/Umarituba/Siupé)**

Além dos procedimentos gerais exigíveis conforme item 12.2.2.2 - *Requisitos Gerais Exigíveis*, os requisitos de operação e manutenção de tomada d'água em canal de concreto devem incluir:

- a) Informações diárias e constantes relativas ao fornecimento de água através do canal adutor desde a barragem até o ponto da captação, anotando e registrando qualquer anormalidade;
- b) Monitoramento da água captada em comparação com a água efluente do açude registrando as diferenças e alertando para qualquer anormalidade ou contaminação ao longo do percurso;
- c) Inspeção trimestral do percurso de água do açude até a captação anotando e cadastrando todos os fatos e situações que possam interferir na qualidade da água transportada no canal;
- d) Manutenção de comporta de tomada d'água junto ao canal, observando mensalmente o estado de deterioração do painel, haste de acionamento, borrachas de vedação, parafusos e porcas, buchas, incluindo lubrificação, teste de abertura e fechamento e recuperação da pintura;
- e) Verificação mensal da tubulação de interligação da tomada d'água com o reservatório de água bruta;
- f) Verificação e manutenção dos dispositivos de tamponamento da tomada d'água para fins de manutenção, tais como stop-log, bolsa inflável, etc.

12.2.3 - Procedimento de Operação e Manutenção de Adutoras de Água Bruta/Tratada

12.2.3.1 - Objetivo

O presente procedimento reúne as principais recomendações para operação e manutenção de adutora de água bruta e água tratada contendo os requisitos gerais atribuíveis a todas instalações, como também os requisitos específicos para os diferentes tipos de proteção.

12.2.3.2 - Requisitos Gerais Exigíveis

Estes procedimentos gerais incluem os itens básicos abaixo discriminados.

- a) Disponibilidade do projeto hidráulico "As built" consolidando todas as características de operação e os dispositivos de proteção da adutora.

Na falta do projeto hidráulico deverá ser efetuado o levantamento das condições operacionais, fixando os parâmetros e avaliando o comportamento estrutural da tubulação submetida aos esforços hidrodinâmicos atestando-se a compatibilidade dos tubos utilizados;

- b) Cadastro “As built” de todo caminhamento da Adutora indicando e numerando as caixas de ventosas, descargas de fundo e demais singularidades da adutora. Abrir ficha de registro para cada caixa com acompanhamento e anotação de cada inspeção efetuada;
- c) Limpeza, capinação e roça do caminhamento da adutora, serviço este com frequência mínima de 2 (duas) vezes ao ano;
- d) Limpeza a cada 6 (seis) meses das caixas de ventosas e descarga de fundo incluindo inspeção dos equipamentos aí instalados e operação de abertura e fechamento dos registros. Recuperação das caixas e tampas e do revestimento e pintura dos equipamentos (conexões e registros);
- e) Descarga de fundo das adutoras de água bruta para eliminação de lodo e detritos;
- f) Lubrificação e troca de gavetas dos registros a cada 6 (seis) meses, incluindo preservação dos parafusos com anti-oxidante;
- g) Avaliação da qualidade da água para fins de controle de contaminação (back flow prevention);
- h) Controle de perdas e eliminação de vazamentos. Cadastro de todas as intervenções na adutora;
- i) Comunicação oficial efetuada anualmente confirmando a faixa de servidão no caso da adutora atravessar propriedades não desapropriadas.

12.2.3.3 - *Requisitos Específicos*

Estes procedimentos incluem as recomendações para os sistemas de proteção aos transientes hidráulicos, tais como válvulas de controle de sobre-pressão, válvulas antecipadoras, Reservatórios unidirecionais, chaminés de equilíbrio e reservatórios de passagem.

- **Válvulas de Controle de Sobre-Pressão e Antecipadoras**

Considerando a responsabilidade da operação desses equipamentos recomenda-se a inspeção mensal com registro do ajuste (set-point) dos comandos e válvulas piloto, sendo necessário para isto a disponibilidade dos manuais de operação e manutenção do fabricante, como também peças de reposição (piloto e diafragma).

A recuperação do revestimento e pintura, como também a preservação dos parafusos e porcas deve ser efetuada no mínimo a cada 3 (três) meses.

Em nenhuma hipótese o sistema adutor pode operar sem os dispositivos de proteção.

- **Reservatório Unidirecional (One-Way)**

O reservatório One-Way opera (sem qualquer comando manual ou automático) toda vez em que ocorre um desligamento instantâneo e não programado das bombas. Esta condição normal de operação do One-Way exige que este dispositivo de proteção aos transientes hidráulicos esteja sempre “de prontidão”, ou seja, com o nível de água em sua condição máxima (Reservatório Cheio) bem como as válvulas de retenção devem estar aptas a abertura e fechamento instantâneos sem emperrar e sem interferências de qualquer natureza.

Recomenda-se portanto inspeção mensal das válvulas e registros com lubrificação das gaxetas e eixos incluindo a operação manual (abertura e fechamento). Especial atenção deve ser dedicada a linha de alimentação (enchimento) do reservatório e respectiva chave de Bóia que jamais poderá ficar emperrada, impedindo o re-enchimento do reservatório One-Way após sua operação.

Recomenda-se também a preservação dos parafusos e porcas com anti-oxidante.

Os registros para bloqueio e manutenção das válvulas de retenção devem estar sempre abertos e recomenda-se retirar os volantes na posição aberta para evitar qualquer manuseio não autorizado.

Reservatórios One-Way instalados em adutoras de água bruta devem ser verificados a cada trimestre quanto a deposição de lodo (lama) ou quaisquer outros detritos, efetuando-se a descarga de fundo quando necessária.

Reservatórios One-Way instalados em adutoras de água tratada, devem também serem verificados quanto a contaminação da água reservada.

Reservatórios One-Way construídos em aço devem ter o revestimento interno e pintura externa verificados a cada 6 (seis) meses, recuperando-se os danos quando necessário. É prudente restaurar/recuperar ou eventualmente refazer a totalidade da pintura a cada 3 (três) anos e revestimento interno a cada 5 (cinco) anos.

Reservatórios One-Way construídos em concreto devem ser examinados anualmente quanto a vazamentos, recuperando-se os pontos críticos. Recomenda-se a cada 5 (cinco) anos examinar as condições de impermeabilização da superfície interna do reservatório.

- **Chaminés de Equilíbrio e Reservatórios de Passagem**

Embora sejam estruturas de controle do escoamento hidráulico substancialmente mais simples, recomenda-se:

- a) Inspeção trimestral das tubulações, conexões e registros com operação manual de abertura/fechamento e lubrificação das gaxetas incluindo substituição quando necessária, preservação dos parafusos e porcas com anti-oxidante, e recuperação da pintura;

- b) Inspeção anual do revestimento (impermeabilização) das estruturas de concreto, especialmente em se tratando de água-tratada, incluindo reparo de vazamento e exudações;
- c) Descarga de fundo a cada ano, com retirada de lodo e demais detritos, especialmente em estruturas com água bruta.

- **Adutoras Construídas em Tubos de Aço Carbono Revestido**

Para as adutoras construídas em tubos de aço carbono revestido são necessárias as seguintes observação e recomendações:

- a) Controle mensal do sistema de proteção catódica por corrente impressa com registro da tensão de proteção em todos os pontos de medição, incluindo inspeção dos anodos e do conjunto retificador/painel de alimentação;
- b) Vigilância diária dos trechos aéreos (sobre-pilares) da adutora com vistas a proteção contra vandalismo e avaliação semanal dos danos de revestimento e vazamentos nas juntas de dilatação;
- c) Proteção dos parafusos e porcas das juntas de expansão com anti-oxidante com regulagem (aperto) para eliminar os vazamentos;
- d) Inspeção e avaliação mensal dos pilares e do elemento deslizante (amianto grafitado) na interface tubo/pilar evidenciando e anotando o estado da corrosão para fins de programação de recuperação. Recomenda-se a recuperação anual da pintura externa.

12.2.4 - Procedimento de Operação e Manutenção de Reservatório de Água Bruta/Tratada

12.2.4.1 - Objetivo

O presente procedimento reúne as principais recomendações para operação e manutenção de reservatórios de água-bruta e água-tratada contendo os requisitos gerais atribuíveis ao local, como também os requisitos especiais relativos a interação Adutora/Reservatórios.

12.2.4.2 - Requisitos Gerais Exigíveis

Estes procedimentos gerais incluem os itens básicos abaixo discriminados:

- a) Disponibilidade do projeto “As built” consolidando a área de abrangência, capacidade de acumulação, vazões máximas e mínimas afluentes, controles de vazão, medição,... etc;
- b) Cadastro “As built” das redes abastecidas na área de abrangência;
- c) Zeladoria e limpeza das instalações prediais anexas ao reservatório;
- d) Manutenção de cercas, guaritas e portões de acesso;

- e) Limpeza, capinação e roça de entorno das edificações e dos acessos ao reservatório;
- f) Eliminação de toda sujeira, restos de comida, animais mortos e todo e qualquer outro tipo de lixo que possa comprometer a estética e o visual do local;
- g) Manutenção e limpeza das instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas, incluindo móveis e utensílios, não se admitindo lâmpadas queimadas, vazamentos, pias quebradas, vasos entupidos e qualquer tipo de esgoto, lixo ou materiais que exalem odores desagradáveis, como também, portas, janelas e fechaduras quebradas;
- h) Manutenção de iluminação externa com substituição de lâmpadas e reatores queimados, substituição de sensores e reles, incluindo no mínimo a limpeza semestral das luminárias e refletores. Especial atenção deve ser dada a luz de sinalização localizada no alto dos reservatórios elevados, como também nas instalações de pára-raios se houver;
- i) Vigilância do local, vedando a presença de pessoas estranhas ao serviço;
- j) Registro dos visitantes e das pessoas autorizadas a ingressar a área;
- k) Não permitir a presença de animais domésticos na área;
- l) Manutenção do calçamento e jardins se existentes;
- m) Manutenção anual de pintura externa/interna das instalações prediais, muros e portões;
- n) Disponibilidade de materiais, equipamentos, ferramentas e consumíveis para as manutenções de rotina.

12.2.4.3 - Requisitos Específicos

Estes procedimentos específicos contêm as recomendações de O&M para reservatórios de Água Tratada e Água Bruta, Enterrados, Apoiados e Elevados, construídos em concreto armado, conforme os itens a seguir discriminados:

- a) Anotação diária do abastecimento de água e de qualquer manobra nos registros (válvulas) de entrada e saída dos reservatórios, com registro dos volumes se for disponível medidores de vazão;
- b) Verificação semanal do funcionamento da válvula tipo bóia da entrada do reservatório. Inexistindo o dispositivo, cabe ao operador controlar o volume aduzido, antecipando e prevenindo ocorrências de extravazão;
- c) Registro diário da ocorrência de extravazão e das providências tomadas;
- d) Verificação diária da eficiência da comunicação com a Estação de bombeamento que alimenta os reservatórios ou da correta atuação dos dispositivos automáticos;

- e) Inspeção mensal das tubulações, conexões, válvulas e registros de alimentação (entrada) e de saída do reservatório, incluindo lubrificação das gaxetas, operação manual de abertura e fechamento das válvulas e preservação dos parafusos e porcas com anti-oxidante;
- f) Inspeção semestral do revestimento e pintura das tubulações com recuperação de danos ou repintura total quando necessária;
- g) Limpeza anual do reservatório com descarga de fundo e retirada da lama e demais detritos. No caso de reservatórios de água bruta com excesso de turbidez ou alto teor de matéria orgânica pode ser necessária limpeza a cada 6 meses;
- h) Inspeção mensal da estrutura de concreto em contato com a água quanto a vazamentos e/ou exudações com registro fotográfico e submissão de relatório para a auditoria, recomendando o prazo máximo para tratamento das “Não conformidades” encontradas, prazo este que não deve ser maior que 6 meses;
- i) Inspeção anual do teto (abóboda) dos reservatórios, especialmente de água tratada para avaliação dos efeitos do cloro sobre o revestimento ou impermeabilização, executando os tratamento de recuperação, tão logo sejam detectadas corrosão das armaduras ou manchas de ferrugem;
- j) Procedimento análogo deve ser dedicado as colunas (pilares) de apoio dos reservatórios elevados;
- k) Verificação semestral dos respiros e drenos dos reservatórios, com especial atenção para as telas de aço inoxidável dos reservatórios de água tratada evitando a possibilidade de contaminação de entrada de pequenos animais;
- l) Manutenção da drenagem da área do reservatório;
- m) Esvaziamento total em paradas programadas com limpeza por hidrojateamento e recuperação da impermeabilização com frequência a ser determinada pela natureza da água, que entretanto não deve superar intervalo maior que 2 (dois) a 5 (cinco) anos, a critério da auditoria da qualidade;
- n) Implantar Procedimentos de Gestão da Qualidade Total com vistas a obtenção de Certificações ISO-9000 e ISO-14.000.

12.2.5 - Procedimento de Operação e Manutenção de Estação de Bombeamento

12.2.5.1 - Objeto

Este procedimento tem por objetivo apresentar as principais recomendações para operação e manutenção de Estação de bombeamento, sem entretanto abranger os equipamentos rotativos (conjuntos motor-bombas) e painéis de comando que serão objeto de procedimentos e rotinas específicos a serem abordados em outros documentos.

12.2.5.2 - Abrangência

Este procedimento enfoca o barrilete de interligação das bombas com os respectivos equipamentos e dispositivos de montagem/desmontagem, como também a interação dos esforços hidro-dinâmicos com a estrutura dos blocos de apoio e ancoragem.

12.2.5.3 - Requisitos Gerais Exigíveis

Estes procedimentos gerais incluem os itens básicos a seguir discriminados:

- a) Disponibilidade do projeto “As built” consolidando os esforços hidrodinâmicos do barrilete e respectivas reações dos apoios e ancoragens, incluindo os esforços transferidos para a bomba. Na falta do projeto “As built” deve ser efetuado o recálculo para as condições mais severas de operação, sejam elas a pressão de shut-off da bomba ou os transientes hidráulicos ocorridos no desligamento simultâneo de todas as bombas;
- b) Cadastro “As built” de todas equipamentos-tubulações-conexões-valvulas, etc, com informações referentes as classes de pressão, dimensões e marca comercial/fabricante, incluindo catálogos dos produtos e manuais de instalação/montagem, operação e manutenção.

Para Estações de Bombeamento com diâmetros do barrilete 400 mm e maiores, e com pressão de operação 10,0 kg/cm² ou maior, o cadastro “As built” deve abranger também as arruelas de pressão ou outros dispositivos que evitem o afrouxamento dos parafusos devido a vibrações;

- c) Zeladoria e limpeza das instalações prediais da Estação de Bombeamento;
- d) Drenagem e esgotamento eficiente da Estação de Bombeamento com controle do vazamento de água pelas gaxetas das bombas e dos registros e com eliminação total de vazamento nas conexões flangeadas e juntas de montagem;
- e) Limpeza eficiente das canaletas elétricas e/ou leitos de cabos e vedação dos cabos junto a eletrodutos e caixas de passagem evitando a entrada de insetos, roedores e demais animais que possam danificar a fiação ou equipamentos elétricos;

Recomenda-se esta limpeza no mínimo a cada 2 (dois) meses, incluindo a retirada de poeira e aspiração dos painéis elétricos com troca das lâmpadas ou sinalização queimadas;

- f) Limpeza eficiente das janelas, portas e aberturas colocando-se telas para evitar entrada de insetos, animais, morcegos, pássaros e etc, incluindo desinfecção se necessária a cada 2 (dois) meses;
- g) Manutenção de cercas, guaritas e portões de acesso;
- h) Limpeza, lubrificação e manutenção mensal dos equipamentos de manuseio de cargas tais como monovias, talhas e ponte-rolante, incluindo disponibilização de cintas, ganchos e

dispositivos de fixação/elevação/manuseio de cargas com ampla folga em relação aos pesos manuseados e que atendem as condições de segurança das operações;

- i) Limpeza, capinação e roça do entorno das edificações e dos acessos a Estação de bombas;
- j) Eliminação de toda sujeira, restos de comida, animais mortos e todo e qualquer outro tipo de lixo que possa comprometer a estética e visual do local;
- k) Manutenção e limpeza das instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas, incluindo móveis e utensílios, não se admitindo lâmpadas queimadas, vazamentos, pias quebradas, vasos entupidos e qualquer tipo de esgoto, lixo em materiais que exalem odores desagradáveis, como também, portas, janelas e fechaduras quebradas;
- l) Manutenção da iluminação externa com substituição de lâmpadas e reatores queimados, substituição de sensores e relés, incluindo no mínimo a limpeza semestral das luminárias e refletores.

Especial atenção deve ser dada a luz de sinalização instaladas em locais elevados, como também nas instalações de para-raio se houver;

- m) Vigilância do local, vedando a presença de pessoas estranhas ao serviço;
- n) Registros dos visitantes e das pessoas autorizadas a ingressar na área;
- o) Não permitir a presença de animais domésticos na área;
- p) Manutenção do calçamento e jardins se existentes;
- q) Manutenção anual de pintura externa/interna das instalações prediais, muros e portões;
- r) Disponibilidades de materiais equipamentos, ferramentas e consumíveis para as manutenções de rotina;
- s) Limpeza com polimento com cera dos painéis de comando, com frequência anual, substituindo-se a borracha de vedação das portas, fechaduras e telas de vedação se necessário.

12.2.5.4 - Requisitos Específicos

Os requisitos específicos a seguir discriminados contém as recomendações de O&M para Estação de Bombas - Instalações fixas do barrilete, incluindo testes pré-operacionais e partida.

- a) Disponibilização de Manual de Partida e Parada das bombas detalhando a seqüência de operações nos registros de sucção e descarga, incluindo operação de escorva das bombas se necessário. Recomendação de cautelas e cuidados especiais relativos as válvulas de controle de vazão, anti-golpe de aríete (sobre-pressão) antecipadoras de onda bem como da operação de equipamentos e dispositivos similares para proteção aos trasientes hidráulicos;

- b) Disponibilização dos esquemas de automação se existente, incluindo Manual de Operação de Comando, controle e Proteção das bombas e demais instalações;
- c) Verificação do alinhamento e nivelamento dos conjuntos motor-bombas com especial atenção para a fixação na base e chumbamento desta a estrutura de concreto. Recomenda-se inspeção a cada 2 meses bem como imediatamente após ocorrência de transiente hidráulico no desligamento por queda de energia;
- d) Verificação do estado de deterioração e das folgas na junta de acoplamento motor-bomba, antes da partida e após a parada das bombas;
- e) Verificação das juntas de desmontagem quanto ao alinhamento, vazamentos e travamento dos tirantes;
- f) Verificação das juntas flangeadas quanto a alinhamento, vazamentos e adequado aperto dos parafusos;
- g) Verificação dos suportes de tubulação, incluindo cintas e abraçadeiras;
- h) Verificações das ancoragens do barrilete (metálicas ou de concreto) quanto a folgas e amarração da tubulação, observando possíveis movimentações na partida e parada das bombas ou eventuais trincas nos blocos de concreto ou parafusos frouxos (soltos) dos suportes metálicos;
- i) Observação da interligação barrilete/Adutora;
- j) Inspeção do revestimento e pintura do barrilete com recuperação de danos ou repintura anual se necessária;
- k) Inspeção semanal dos registros e válvulas, com lubrificação de eixos e das gaxetas com substituição destas quando necessário. Inclui-se nessa atividade a preservação dos parafusos e porcas com anti-oxidante;
- l) Implantação dos Procedimentos de Gestão na Qualidade dos Serviços com vistas a obtenção de certificação ISO-9000;
- m) Registro das pressões de bombeamento e do nº de horas de operação de cada equipamento rotativo;
- n) Anotação diária das não-conformidades ocorridas, mantendo-se o processo aberto até a superação dos problemas e encaminhamento para arquivo;
- o) Verificação de qualquer vazamento de óleo lubrificante e graxa nos equipamentos rotativos;
- p) Anotar e registrar qualquer ruído ou vibração considerada não normal, informando imediatamente a supervisão;

- q) Anotar e registrar qualquer perda significativa de pressão, informando imediatamente a supervisão. Nos casos extremos executar o desligamento programado do conjunto motor-bomba;
- r) Anotar e registrar as flutuações do fornecimento de energia elétrica, efetuando-se desligamento programado quando necessário no caso dos sistemas de proteção deixarem de atuar;
- s) Anotar, registrar e avaliar criticamente os desligamentos efetuados pelos relés de proteção no caso de sobre-corrente ou sobre-aquecimento (sobre-carga) de motor elétrico, comparando com as pressões e vazões aduzidas, informando imediatamente a supervisão.

12.2.6 - Procedimentos de Operação e Manutenção de ETA Compacta

12.2.6.1 - Objeto

Estes procedimentos têm por objetivo apresentar as principais recomendações para operação e manutenção de ETA compacta, sem entretanto abranger os equipamentos rotativos (conjuntos motor-bombas), painéis de comando e válvulas que são objeto de procedimentos e rotinas específicos abordados em outros documentos.

12.2.6.2 - Abrangência

Estes procedimentos enfocam os principais processos de tratamento de água em ETA's compactas, em especial as do tipo FDA (Filtração Direta Ascendente) seguida de desinfecção por cloração.

12.2.6.3 - Requisitos Gerais Exigíveis

Estes procedimentos gerais incluem os itens básicos a seguir discriminados:

- a) Disponibilidade do projeto "As built" com detalhamento das unidades que compõem a ETA compacta. Na falta do projeto "As built" deve ser efetuado o levantamento dos equipamentos e das instalações e produzidos desenhos e esquemas da instalação;
- b) Cadastro "As built" de todos os equipamentos-tubulações-conexões-valvulas, etc, com informações referentes às classes de pressão, dimensões e marca comercial/fabricante, incluindo catálogos dos produtos e manuais de instalação/montagem, operação e manutenção;
- c) Zeladoria e limpeza das instalações prediais da ETA;
- d) Drenagem e esgotamento eficiente da ETA com controle do vazamento de água pelas gaxetas das bombas e pelos registros e com eliminação total de vazamento nas conexões flangeadas e juntas de montagem;

- e) Limpeza eficiente das canaletas elétricas e/ou leitos de cabos e vedação dos cabos junto a eletrodutos e caixas de passagem evitando a entrada de insetos, roedores e demais animais que possam danificar a fiação ou equipamentos elétricos. Recomenda-se esta limpeza no mínimo a cada 2 (dois) meses, incluindo a retirada de poeira e aspiração dos painéis elétricos com troca das lâmpadas de sinalização queimadas;
- f) Limpeza eficiente das janelas, portas e aberturas colocando-se telas para evitar entrada de insetos, animais, morcegos, pássaros e etc, incluindo desinfecção se necessária a cada 2 (dois) meses;
- g) Manutenção de cercas, guaritas e portões de acesso;
- h) Limpeza, lubrificação e manutenção mensal dos equipamentos de manuseio de cargas tais como monovias, talhas e ponte-rolante, incluindo disponibilização de cintas, ganchos e dispositivos de fixação/elevação/manuseio de cargas com ampla folga em relação aos pesos manuseados e que atendem as condições de segurança das operações;
- i) Limpeza, capinação e roça do entorno das edificações e dos acessos à ETA;
- j) Eliminação de toda sujeira, restos de comida, animais mortos e todo e qualquer outro tipo de lixo que possa comprometer a estética e visual do local;
- k) Manutenção e limpeza das instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas, incluindo móveis e utensílios, não se admitindo lâmpadas queimadas, vazamentos, pias quebradas, vasos entupidos e qualquer tipo de esgoto, lixo e materiais que exalem odores desagradáveis, como também, portas, janelas e fechaduras quebradas;
- l) Manutenção da iluminação externa com substituição de lâmpadas e reatores queimados, substituição de sensores e relés, incluindo no mínimo a limpeza semestral das luminárias e refletores. Especial atenção deve ser dada à luz de sinalização instalada em locais elevados, como também nas instalações de para-raio, se houver;
- m) Vigilância do local, vedando a presença de pessoas estranhas ao serviço;
- n) Registros dos visitantes e das pessoas autorizadas a ingressar na área;
- o) Não permitir a presença de animais domésticos na área;
- p) Manutenção do calçamento e jardins, se existentes;
- q) Manutenção anual de pintura externa/interna das instalações prediais, muros e portões;
- r) Disponibilidades de produtos químicos requeridos nos processos de tratamento e desinfecção;
- s) Disponibilidades de materiais equipamentos, ferramentas e consumíveis para a operação e as manutenções de rotina;
- t) Limpeza com polimento com cera dos painéis de comando, com frequência anual, substituindo-se a borracha de vedação das portas, fechaduras e telas de vedação se necessário.

12.2.6.4 - Requisitos Específicos

Os requisitos específicos a seguir discriminados contêm as recomendações de O&M para ETA:

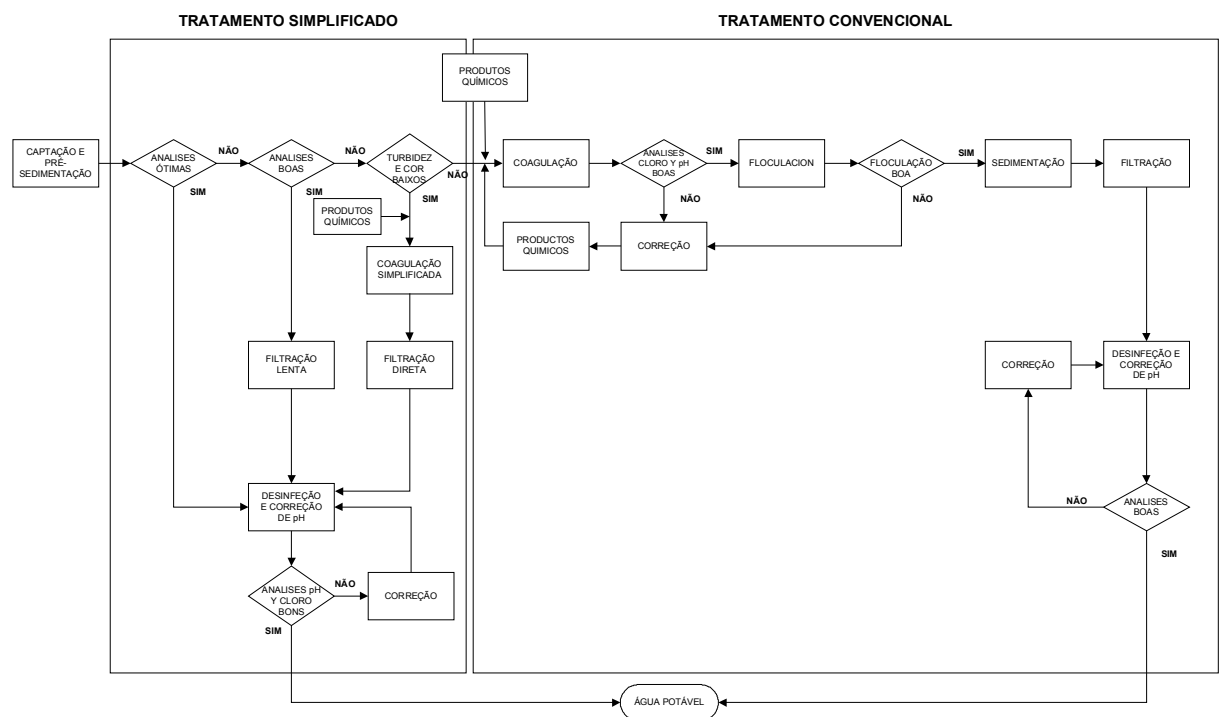
- a) Disponibilização de Manual de operação e manutenção dos fabricantes da ETA compacta e de todos os equipamentos a ela fornecidos, incluindo clarificador, filtro, sistema de lavagem, sistema de preparação e dosificação de produtos químicos, etc., com as recomendações de cautelas e cuidados especiais relativos às bombas dosadoras, válvulas de controle, válvulas dosadoras, sistemas de cloração e sistemas de preparação e aplicação de produtos químicos;
- b) Disponibilização dos esquemas de automação se existente, incluindo Manual de Operação de Comando, Controle e Proteção;
- c) Verificação do alinhamento e nivelamento dos tanques e conjuntos motor-bombas com especial atenção para a fixação na base e chumbamento desta a estrutura de concreto. Recomenda-se inspeção a cada 2 meses;
- d) Verificação do estado de corrosão e deterioração dos tanques, conjuntos motor-bomba de lavagem e auxiliares, misturadores, agitadores, cilindros de cloro, etc., incluindo juntas, válvulas, acoplamentos, etc.;
- e) Verificação das juntas de desmontagem quanto ao alinhamento, vazamentos e travamento dos tirantes;
- f) Verificação das juntas flangeadas quanto a alinhamento, vazamentos e adequado aperto dos parafusos;
- g) Verificação dos suportes de tubulação, incluindo cintas e abraçadeiras;
- h) Verificações das ancoragens (metálicas ou de concreto) quanto a folgas e amarração da tubulação, observando possíveis movimentações ou eventuais trincas nos blocos de concreto ou parafusos frouxos (soltos) dos suportes metálicos;
- i) Inspeção semanal dos registros e válvulas, com lubrificação de eixos e das gaxetas com substituição destas quando necessário. Inclui-se nessa atividade a preservação dos parafusos e porcas com anti-oxidante;
- j) Implantação dos Procedimentos de Gestão na Qualidade dos Serviços com vistas à obtenção de certificação ISO-9000;
- k) Registro das variáveis de processo, do nº de horas de operação de cada equipamento, dos volumes aduzidos e produzidos, dos parâmetros de qualidade, etc.;
- l) Anotação diária das não-conformidades ocorridas, mantendo-se o processo aberto até a superação dos problemas e encaminhamento para arquivo;
- m) Verificação de qualquer vazamento de óleo lubrificante e graxa nos equipamentos rotativos;

- n) Anotar e registrar qualquer ruído ou vibração considerada não normal, informando imediatamente a supervisão;
- o) Anotar e registrar qualquer variação significativa da pressão de operação, aumento ou diminuição de fluxo, entupimentos, interrupções de produtos químicos, etc., informando imediatamente a supervisão. Nos casos extremos executar o desligamento programado;
- p) Anotar e registrar as flutuações do fornecimento de energia elétrica, efetuando-se desligamento programado quando necessário no caso dos sistemas de proteção deixarem de atuar;
- q) Anotar, registrar e avaliar criticamente os desligamentos efetuados pelos relés de proteção no caso de sobre-corrente ou sobre-aquecimento (sobre-carga) de motor elétrico, comparando com as pressões e vazões aduzidas, informando imediatamente à supervisão.

12.2.6.5 - Processos de Tratamento de Água

Existem vários processos de tratamento de água, os quais podem ser aplicados de forma seqüenciada ou combinada, e são escolhidos em função das características da água a tratar e das variações desta ao longo do tempo e de outros parâmetros como econômicos e operacionais. O fluxograma a seguir ilustra os processos em geral.

Figura 12.1 - Fluxograma Geral de Processo de Tratamento de Água



Os tratamentos se dividem em pré tratamento, tratamento básico e tratamento adicional, como a seguir:

- Pré tratamento: pré sedimentação e aeração.
- Tratamento básico: pré cloração, coagulação, sedimentação, filtração e desinfecção.
- Tratamento adicional: flotação, remoção de odor e sabor, proteção da corrosão, abrandamento, remoção de ferro e manganês e fluoração.

12.2.6.6 - Alcance Destes Procedimentos

Todas as estações de tratamento no âmbito dos sistemas considerados neste trabalho se enquadram em “Tratamento Simplificado – Tratamento Básico”. Além disto, a maioria da ETA's são do tipo FDA (Filtração Direta Ascendente), onde os processos de coagulação, clarificação e filtração são combinados e ocorrem em unidades compactas. Desta forma, não serão abordados neste manual os procedimentos de operação e manutenção de processos e unidades de pré tratamento, tratamento convencional e tratamentos adicionais. Tampouco serão abordados a operação e manutenção de unidades isoladas para a coagulação e clarificação (floculação e sedimentação), por não existirem.

Neste sentido, passa-se a descrever os seguintes procedimentos específicos:

- Procedimentos de pré cloração de água bruta;
- Procedimentos de preparo e aplicação de coagulantes;
- Procedimentos de mistura rápida com misturadores hidráulicos;
- Procedimentos de Filtração Direta Ascendente – FDA;
- Procedimentos de desinfecção da água filtrada;
- Procedimentos de cloração com cloro gás;
- Procedimentos de segurança de operação;
- Procedimentos de manutenção de equipamentos e estruturas.

12.2.6.7 - Procedimentos de Pré Cloração de Água Bruta

a) Conceitos

Pré cloração é a aplicação de cloro antes de qualquer outro tratamento, para águas brutas de má qualidade, que contenham ferro e manganês ou que apresentem gosto, cor e odor produzidos por substâncias orgânicas ou certos tipos de algas. A pré cloração tem por objetivo:

- Controlar ou limitar o desenvolvimento de microorganismos nos sedimentadores e filtros;

- Reduzir a fermentação do lodo;
- Melhorar as condições de coagulação;
- Reduzir o número de bactérias em instalações que tratam água muito contaminada;
- Reduzir o conteúdo de amônio livre na água;
- Reduzir o conteúdo de ferro y manganês;
- Oxidar a matéria orgânica;
- Reduzir a cor.

Os benefícios que se podem conseguir com este procedimento são:

- Melhoria da operação de filtros pela redução e equalização da quantidade de bactérias e algas através do controle da formação de bolas de lodo;
- Melhoria da coagulação e redução da matéria em suspensão que pode provocar gosto e odor por oxidação, retardando sua decomposição nos sedimentadores.

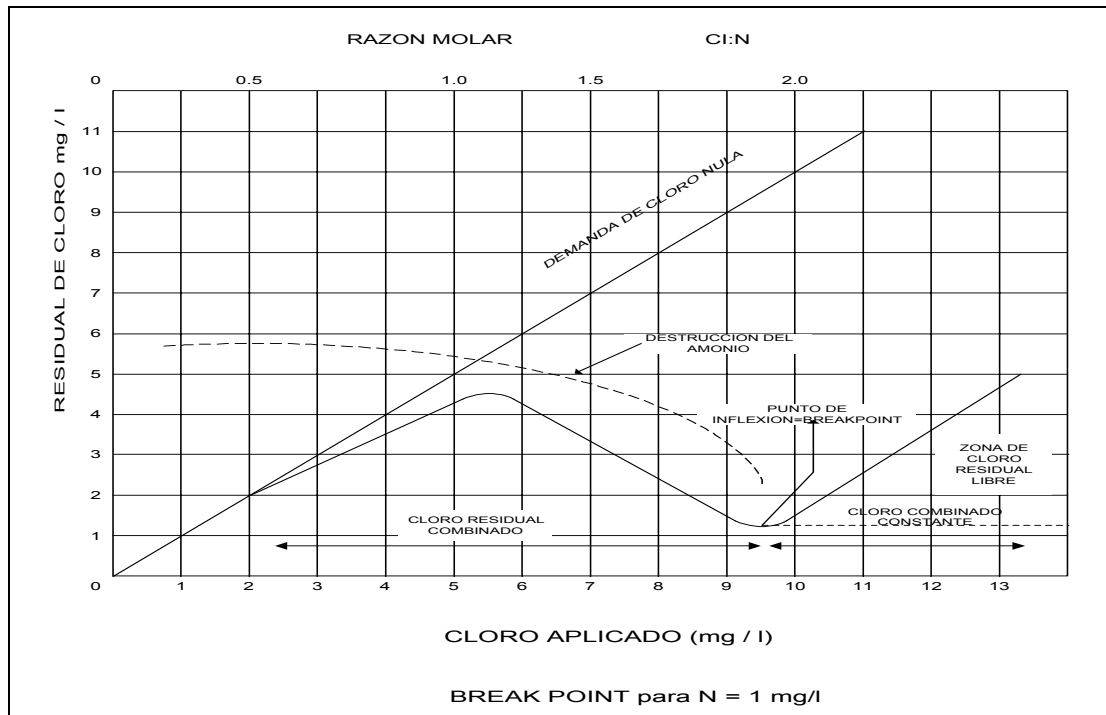
b) Determinação da dosagem de cloro

A pré cloração, geralmente, exige maiores dosagens devido à presença de impurezas grosseiras e em grandes proporções.

Deve-se aplicar uma quantidade de cloro suficiente para destruir todo o amônio ou as substâncias nitrogenadas contidas na água.

A relação de Cloro e Nitrogênio que define o ponto denominado “break-point” pode ser visto, com aproximação, na Figura 12.1 a continuação. A quantidade a ser aplicada, neste caso, deve ser a que permita atingir o “break-point”.

Figura 12.2 – Definição do “break-point”



Na pré cloração só é necessário manter um residual mínimo de cloro livre, uma vez que o excedente se oxidará no sedimentador.

c) Determinação da demanda de cloro

c.1) Conceito

Demanda de cloro da água é a diferença entre a quantidade de cloro aplicado à água e a quantidade de cloro residual total (livre e combinado), que permanece ao final de um período específico de contato. A demanda de cloro é, portanto, a quantidade de cloro consumida pelas impurezas, em um determinado período.

c.2) Ensaio

– Materiais:

- Equipamentos para análise de cloro;
- 5 a 10 frascos escuros de boca larga.

– Reativos:

- Soluções para análises de cloro;
- Soluções de água de cloro ou hipoclorito de sódio com concentração previamente determinada.

- Procedimento:
 - Encher cada frasco com 500 ml de água bruta a ser examinada;
 - Colocar em cada frasco quantidades crescentes de cloro. Por exemplo: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ppm de cloro. Agitar y deixar em repouso;
 - Espaçar as adições de cloro para que o tempo de contacto em todos os frascos seja igual. Ver exemplo no quadro de lançamento de dados;
 - Tempo de contato - deixar repousar a água assim tratada por 30 minutos;
 - Exame de amostras - ao final do tempo de contacto, retirar parte da amostra tratada e analisar o cloro residual livre (CRL) y o cloro residual total (CRT).

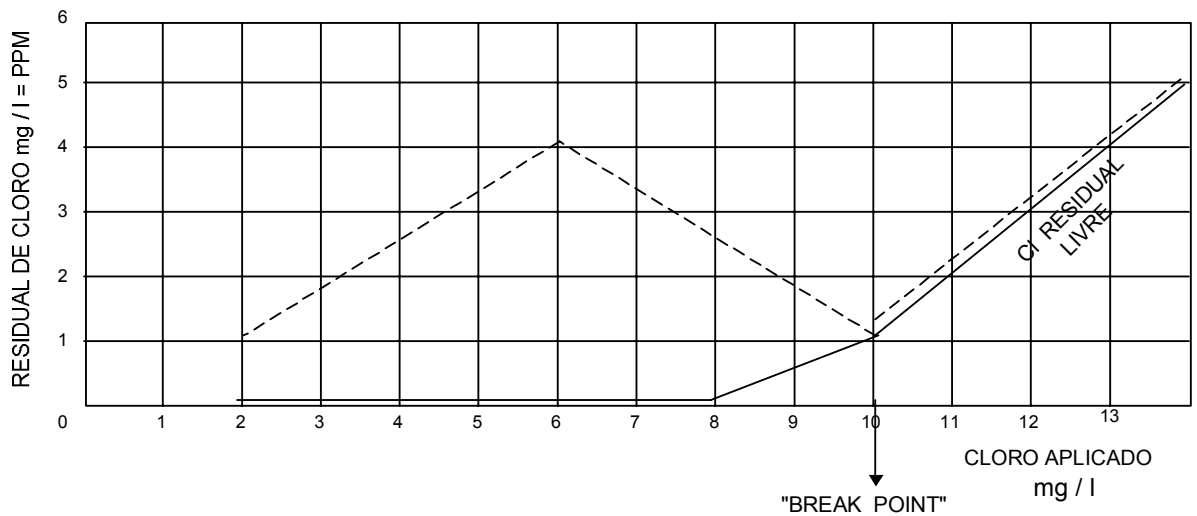
c.3) Determinação do "Break-Point"

- Elaborar um quadro para o lançamento dos dados (ver exemplo);
- Traçar o gráfico (ver exemplo);
- Calcular a demanda: **demanda de cloro = ppm de cloro adicionado - ppm de CRT** (ver exemplo).

Exemplo de Determinação do "Break-Point"

| Frasco | Cloro | | Hora Adição | Hora Análise | Cloro Residual | | |
|--------|-------|-----|-------------|--------------|----------------|-------|-----------|
| | Ppm | ml | | | Livre | Total | Combinado |
| 1 | 2 | 0,5 | 13:30 | 14:00 | 0,1 | 0,5 | 0,4 |
| 2 | 4 | 1 | 13:35 | 14:05 | 0,1 | 3 | 2,9 |
| 3 | 6 | 1,5 | 13:40 | 14:10 | 0,1 | 4 | 3,9 |
| 4 | 8 | 2 | 13:45 | 14:15 | 0,1 | 3 | 2,9 |
| 5 | 10 | 2,5 | 13:50 | 14:20 | 0,1 | 1,2 | 0,2 |
| 6 | 12 | 3 | 13:55 | 14:25 | 3 | 3,2 | 0,2 |
| 7 | 14 | 3,5 | 14:00 | 14:30 | 5 | 5,3 | 0,2 |
| 8 | 16 | 4 | 14:05 | 14:35 | 7 | 7,2 | 0,2 |
| 9 | 18 | 4,5 | 14:10 | 14:40 | 9 | 9,2 | 0,2 |
| 10 | 20 | 5 | 14:15 | 14:45 | 11 | 11,2 | 0,2 |

EXEMPLO DE LANÇAMENTO DE DADOS NO GRÁFICO



DEMANDA DE CLORO NO "BREAK POINT" = PPM DE CLORO ADICIONADO NO "BREAK POINT" -
PPM DE CLORO RESIDUAL TOTAL = 10 - 1,2 = 8,8 PPM

12.2.6.8 - Procedimentos de Preparo e Aplicação de Coagulantes

a) Produtos empregados

Em geral, os produtos químicos mais empregados para a coagulação e correção de pH em ETAs compactas são:

- O sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$), o sulfato ferroso ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ou o cloreto férrico ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) para coagulação;
- O hidróxido de cálcio (cal hidratada) $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ ou carbonato de sódio (Na_2CO_3) como auxiliar do coagulante ou para correção do pH final;
- Polieletrólitos (polímeros) catiônicos, aniônicos ou não iônicos.

A concentração mais utilizada para as soluções de sulfato e cal é de 5%, máximo 10%. Para os polímeros a concentração máxima recomendada é de 2%.

b) Kits de dosagem

Cada kit de dosagem é composto por:

- Tanque em PRFV com volume suficiente para armazenamento da solução;
- Misturador da solução;
- Bomba dosadora tipo diafragma (kits menores) ou centrífuga (kits maiores).

Os tanques destinados ao preparo de soluções e suspensões devem ter volume suficiente para um dia de consumo. Em grandes estações pode ser suficiente um volume para cada turno de trabalho. São recomendáveis dois tanques para cada solução, pois enquanto em um deles está sendo preparada nova solução, o outro fica dosando até esvaziar.

As saídas das soluções devem situar-se 10 cm acima do fundo do tanque, a fim de evitar o carregamento das impurezas sedimentadas.

c) Sulfato de Alumínio ou Ferroso

c.1) Preparação da Solução

A maioria do sulfato de alumínio utilizado no tratamento de água contém teor elevado de impurezas, o que requer um tempo de 2 a 3 horas para diluição.

Para solução a 5%, para cada 100 litros de água deverão ser utilizados 5 kg de sulfato de alumínio.

No método a seguir, explica-se o preparo da solução para um tanque de 1.000 litros (1 m³) de capacidade:

- Colocam-se 50 kg (5% de 1.000 litros) de sulfato de alumínio no cocho crivado do tanque de dissolução;
- Abre-se o registro de alimentação de água, até completar o volume de 1.000 litros;
- Fecha-se o registro de alimentação d'água e liga-se o agitador, mantendo-o em funcionamento durante 3 horas, para garantir a completa dissolução do sulfato de alumínio;
- Desliga-se o agitador;
- A solução está pronta para uso;
- Liga-se a bomba dosadora. Quando a bomba dosadora for do tipo centrífuga, a vazão de dosagem é visualizada por meio do medidor de vazão tipo rotâmetro, sendo ajustada por meio de registro próprio. Quando a bomba dosadora for do tipo diafragma, o rotâmetro é dispensado, uma vez que ela possui escala própria de ajuste de vazão.

c.2) Dosagem e Vazão da Solução

Determinar a dosagem de sulfato de alumínio conforme recomendações no item "Método para Ensaio de Coagulação em Papel de Filtro" e ajustar a vazão da solução na bomba dosadora para se obter o valor desejado.

Por exemplo, sejam as seguintes condições:

- Vazão de água a tratar = 50 l/s;
- Dosagem de sulfato de alumínio recomendada = 12 mg/l;
- Concentração da solução no tanque de preparação = 5% (50.000 mg/l).

A vazão da solução q (l/h), na saída da bomba dosadora, será de:

- **$q = Q \times D \times 0,36 / C$**
 - Q = Vazão de água a tratar (l/s);
 - D = Dosagem de sulfato (mg/l);
 - C = Concentração da solução no tanque de preparo (%);
 - $q = 50 \text{ l/s} \times 12 \text{ mg/l} \times 0,36 / 5 \% = 43,2 \text{ l/h}$.

d) Cal Hidratada

d.1) Preparação da Suspensão

A cal hidratada (hidróxido de cálcio) é de baixa solubilidade, portanto é utilizada como suspensão na água, o que exige agitação constante, evitando a sedimentação no tanque. Recomenda-se utilizar cal de qualidade satisfatória, com teor de hidróxido de cálcio acima de 70%.

Para suspensão a 5%, para cada 100 litros de água deverão ser utilizados 5 kg de cal.

No método a seguir, explica-se o preparo da suspensão para um tanque de 500 litros (0,5 m³) de capacidade:

- Colocam-se 25 kg (5% de 500 litros) de cal no cocho crivado do tanque de dissolução;
- Abre-se o registro de alimentação de água, até completar o volume de 500 litros;
- Fecha-se o registro de alimentação d'água e liga-se o agitador, mantendo-o em funcionamento até perfeita homogeneização;
- A suspensão está pronta para uso;
- Enquanto a suspensão preparada estiver em uso, o agitador deverá permanecer ligado, a fim de evitar que a cal sedimente;
- Liga-se a bomba para dosagem. Quando a bomba dosadora for do tipo centrífuga, a vazão de dosagem é visualizada por meio do medidor de vazão tipo rotâmetro, sendo ajustada por meio de registro próprio. Quando a bomba dosadora for do tipo diafragma, o rotâmetro é dispensado, uma vez que ela possui escala própria de ajuste de vazão.

d.2) Dosagem e Vazão da Suspensão

Determinar a dosagem de cal conforme recomendações no item “Método para Ensaio de Coagulação em Papel de Filtro” e ajustar a vazão da suspensão na bomba dosadora para se obter o valor desejado.

Por exemplo, sejam as seguintes condições:

- Vazão de água a tratar = 50 l/s;
- Dosagem de cal recomendada = 5 mg/l;
- Concentração da suspensão no tanque de preparação = 5% (50.000 mg/l);

A vazão da suspensão q (l/h), na saída da bomba dosadora, será de:

- $q = Q \times D \times 0,36 / C$
 - Q = Vazão de água a tratar (l/s);
 - D = Dosagem de cal (mg/l);
 - C = Concentração da suspensão no tanque de preparo (%).
 - $q = 50 \text{ l/s} \times 5 \text{ mg/l} \times 0,36 / 5 \% = 18 \text{ l/h}$.

e) Polieletrólitos

Os polieletrólitos são polímeros de longa cadeia molecular, sendo recomendados para:

- ETA's que trabalham com altas taxas de aplicação;
- ETA's que operam com a capacidade acima da nominal;
- Quando se deseja melhorar a qualidade da água tratada;
- Como auxiliar da filtração.

Os polieletrólitos podem ser:

- Catiônicos, quando a resultante de suas cargas é positiva;
- Aniônicos, quando a resultante de suas cargas é negativa;
- Não iônicos, quando a resultante de suas cargas é nula.

Capazes de agregar partículas e torná-las mais densas para transformar-se em flocos mais pesados, são utilizados em dois casos:

- Em certas águas que não tenham quantidades suficientes de núcleo para a formação do floco. Nestes casos, o tratamento com o uso dos coagulantes primários comuns fica difícil;

- Quando há necessidade de aumentar a vazão da ETA, o polieletrólito pode contribuir para o aumento da densidade do floco, permitindo uma sedimentação mais adequada à nova vazão.

Os polieletrólitos, por possuírem fórmulas complexas, devem ser empregados com cuidado, pois podem apresentar em sua composição elementos nocivos à saúde. Utilizar exclusivamente os polieletrólitos específicos para potabilização de água.

O produto pode ser fornecido na forma sólida (pó ou grânulos), em sacos ou tambores, e na forma líquida (emulsão). O armazenamento deve ser em local seco e ventilado e temperatura ambiente média (não extremas).

Para preparar a solução, o tanque de preparo deve ser preenchido primeiro com água e logo adicionado o produto, lentamente, com o equipamento misturador ligado. É importante que o misturador opere com baixa velocidade, para evitar a quebra das moléculas do produto.

A aplicação do produto usualmente se faz na forma de solução diluída. A concentração máxima recomendável é de 2%, mas o uso de soluções mais diluídas facilita a aplicação. A dosagem da solução diluída pode ser feita com bombas dosadoras centrífugas ou de diafragma.

Para consumos maiores em instalações de porte, podem ser utilizados dosadores de emulsão concentrada, diretamente a partir do conteúdo do tambor, com diluição posterior na tubulação.

f) Cuidados na operação

O operador deve estar atento ao desligamento da bomba quando o tanque em operação estiver próximo a esvaziar, para evitar que a bomba trabalhe sem líquido, o que iria danificá-la.

Outro cuidado a ser tomado é evitar o uso do agitador sem líquido suficiente no tanque, pois a haste pode empenar, produzindo vibrações futuras.

12.2.6.9 - Procedimentos de Mistura Rápida com Misturadores Hidráulicos

Mistura rápida é a operação destinada a promover a perfeita homogeneização dos produtos químicos na água a ser tratada.

Quando a mistura rápida é insuficiente, podem ocorrer dois efeitos prejudiciais:

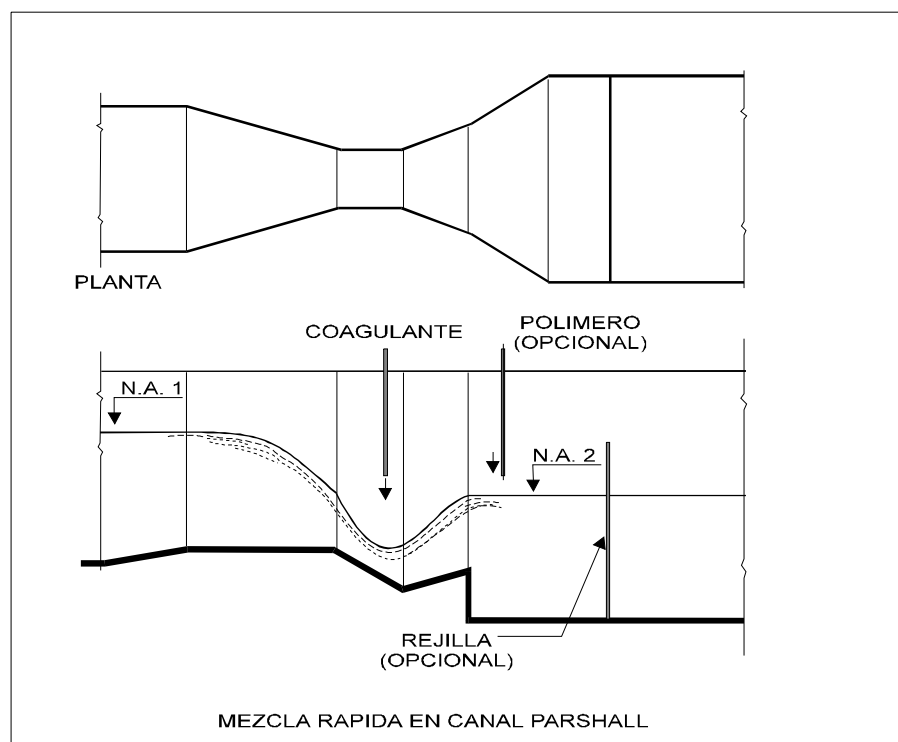
- Desperdício de produtos químicos;
- Baixa agregação das partículas para uma determinada dosagem de produtos químicos, com efeitos prejudiciais nas etapas posteriores do tratamento.

a) Mistura Rápida com Canal Parshall

O canal tipo Parshall é um medidor de regime crítico onde se produz um ressalto hidráulico, fenômeno localizado que se forma durante a mudança do regime de fluxo de super-crítico a sub-crítico, acompanhado de uma alta perda de energia.

A figura a seguir apresenta um esquema de um canal Parshall utilizado para mistura rápida de coagulantes em uma ETA.

Figura 12.3 – Canal Parshall



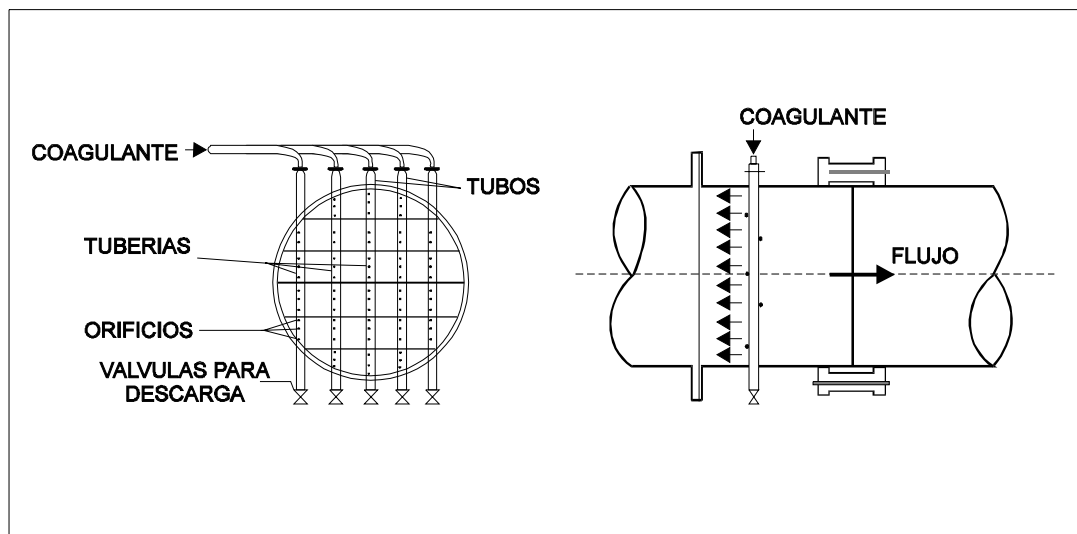
As condições recomendadas para a mistura rápida em canal tipo Parshall são:

- Menor altura possível de lâmina líquida na garganta do medidor, compatível com a vazão a ser medida;
- Descarga livre na saída;
- Ressalto hidráulico iniciando ao final da garganta;
- Construção de um rebaixamento depois do tramo com seção divergente;
- Instalação (opcional) de uma grade no rebaixamento para melhorar as condições da mistura.
- Quando se utilizam medidores de vazão do tipo canal Parshall construídos na própria ETA, deverá proceder-se sempre à calibração do medidor.

b) Mistura Rápida com Difusores

Os difusores são dispositivos introduzidos na tubulação de água bruta para proporcionar a distribuição uniforme dos reativos na água. A figura a seguir apresenta, em forma esquemática, um difusor introduzido numa tubulação.

Figura 12.4 – Mistura Rápida por Difusores na Tubulação - Esquemático



As condições recomendadas para obter um bom resultado na mistura rápida com o uso de difusores são:

- A solução de coagulante deve ser uniformemente distribuída através de jatos dirigidos no sentido oposto ao sentido do fluxo da água;
- A área da seção transversal correspondente a cada jato não deve ser maior que 200 cm² e sua dimensão máxima deve ser menor ou igual a 20 cm;
- A velocidade da água onde se distribuem os jatos deve ser maior ou igual a 2 m/s;
- Os orifícios de saída dos jatos devem ter diâmetro maior ou igual a 2 mm;
- O sistema difusor deve permitir limpezas periódicas nas tubulações que distribuem a solução ou suspensão de coagulante.

O uso de difusores está restrito à utilização de coagulantes de alta pureza para evitar o entupimento dos furos de distribuição. Recomenda-se a utilização de difusores com aberturas não inferiores a 6 mm e a utilização de solução o mais diluída possível, pelo mesmo motivo.

Em geral, à jusante dos difusores, é instalado um misturador hidráulico com malhas de aço inox.

12.2.6.10 - Procedimentos de Filtração Direta Ascendente – FDA

a) Tecnologia de Filtração por FDA

Os Filtros de Fluxo Ascendente são utilizados para tratamento de águas com turbidez baixa e pouca substância dissolvida. Podem ser construídos em concreto armado, fibra de vidro ou aço carbono.

A tecnologia da filtração direta ascendente compreende uma etapa inicial, em que a água bruta recebe o coagulante que logo é misturado (mistura rápida) através de um misturador hidráulico, para em seguida ser coagulada num tanque de contato, em geral a própria câmara de carga da ETA, onde ocorre a neutralização das cargas das impurezas, tais como partículas coloidais, microorganismos em geral e substâncias que conferem cor à água.

Pela constituição do meio granular, a água coagulada passa primeiramente por uma camada de pedregulho, onde ocorre intensa floculação, com retenção substancial de impurezas. Em seguida, ao passar pela camada de areia, as impurezas de menor tamanho vão sendo progressivamente retidas.

Reúnem em um só compartimento, as fases de floculação, decantação e filtração. Possui na parte inferior, uma camada de pedregulho especialmente graduada, sobre a qual se encontra disposta a camada de areia com granulometria também apropriada.

A água coagulada no mecanismo de neutralização de cargas entra na parte inferior do Filtro, de onde, através de difusores especiais, é distribuída uniformemente na camada de pedregulho, na qual ocorrem fundamentalmente as operações de floculação por contato e a sedimentação, resultando uma espécie de manto de lodo. Na areia, o princípio lógico da filtração é mantido, já que a água com maior quantidade de impurezas encontra, inicialmente, as subcamadas com vazios intergranulares de tamanhos maiores.

Assim, a água vai melhorando de qualidade em seu escoamento ascendente, pois, na parte superior, devido aos menores grãos de areia, os vazios intergranulares são muitos pequenos e retêm impurezas microscópicas, tais como microorganismos em geral e partículas coloidais, produzindo água com características que atendem aos padrões de potabilidade da Portaria 1469/GM.

O fundo composto por troncos cônicos possibilita a remoção das impurezas retidas na camada de pedregulho, quando das descargas de fundo, além de uniformizar a distribuição da água coagulada nesta mesma camada.

A câmara de carga, provida de misturador hidráulico (interno ou externo) para os coagulantes, deve promover uma mistura homogênea e contínua em toda massa de água bruta.

b) Coagulação

Uma baixa turbidez é importante numa água potável para minimizar os agentes patogênicos contidos nela. A turbidez em água pode ser causada por organismos patogênicos, por partículas que os alimentam ou por partículas que podem protegê-los no processo de desinfecção.

A cor da água é devida à presença de substâncias orgânicas dissolvidas ou coloidais, substâncias inorgânicas dissolvidas, como também por corpos vivos presentes, tais como algas (cor aparente). A cor constitui uma característica de ordem estética, e seu acentuado teor pode causar repugnância.

As impurezas mais encontradas nas águas são: bactérias, microrganismos, areia, silte, argila, resíduos industriais e domésticos, substâncias corantes vegetais, sílica, sais de cálcio, magnésio e sódio, ferro, manganês e gases.

A coagulação é uma etapa muito importante para o processo de filtração ascendente, sendo necessário um acompanhamento cuidadoso na variação da turbidez da água bruta. Deve ser estabelecida uma dosagem adequada do coagulante (sulfato de alumínio), para que a coagulação seja efetivada pelo mecanismo de neutralização de cargas.

Após determinação da dosagem ótima do coagulante (sulfato de alumínio ou similar) pelo método descrito no item “Método para Ensaios de Coagulação em Papel de Filtro”, poderá ser iniciada a operação dos filtros da ETA.

Nesta fase, é adicionada à água bruta uma quantidade de sulfato de alumínio, ou outro coagulante, na dosagem encontrada no ensaio de coagulação.

A hora mais crítica em uma estação de tratamento de água, normalmente ocorre nos primeiros dois minutos após a água bruta entrar na estação. O que o operador faz ou deixa de fazer nesse espaço de tempo afeta todo o sistema, inclusive até na ponta de rede (consumidor). As conseqüências dos problemas no controle da coagulação são bem conhecidas:

- Má qualidade da água final;
- Alto custo dos produtos químicos;
- Rápida saturação dos filtros e alto custo de retro lavagem;
- Lodo em excesso;
- Aumento no custo de bombeamento (água bruta e final);

- Presença de alumínio solúvel na distribuição;
- Passagem de organismos patogênicos ao sistema de água.

Cada operador de ETA quer manter boa a qualidade da água final. Quando tudo está correndo bem, a estação praticamente opera sozinha, o trabalho do operador torna-se tranquilo, sendo interrompido ocasionalmente por algumas horas de trabalho em situações de atenção causadas por:

- Falha na dosagem do coagulante;
- Fortes chuvas, havendo bruscas oscilações de turbidez e cor na água bruta;
- Mau funcionamento dos equipamentos operacionais, etc.

As dosagens químicas são determinadas e controladas pelo operador da ETA. Operadores experientes conseguem trabalhar com as trocas normais de turbidez da água bruta e nas alterações da vazão, mas há ocasiões onde é necessária mudança rápida, suficiente para manter a qualidade desejável da água.

c) Enchimento dos Filtros e Filtração

A alimentação dos filtros ascendentes se realiza através de tubulação da câmara de carga hidráulica, onde recebe o coagulante e realiza uma mistura rápida, em misturador hidráulico.

c.1) Enchimento dos Filtros Ascendentes e Tubulações com Água

- Inicia-se o enchimento através da câmara de carga (entrada da água coagulada), com abertura de 1/4 da válvula (No.1). Após o nível da água cobrir o leito filtrante, concluir a abertura da válvula de entrada de água coagulada (No.1);
- Abrir parcialmente (1/4) a válvula de lavagem geral (No.4), para enchimento de toda tubulação de água de lavagem;
- Quando o nível da água no filtro atingir as calhas coletoras de água, fechar a válvula de entrada de água coagulada (No.1);
- Após o enchimento total das tubulações de água de lavagem, fechar a válvula de lavagem geral (No.4) o que pode ser verificado com a estabilidade do nível de água dentro do filtro;
- Este procedimento poderá ser realizado em todas as unidades filtrantes em paralelo;
- Após o enchimento de todas as unidades filtrantes, proceder aos demais passos operacionais.

c.2) Filtração Ascendente

- Abrir a válvula de entrada de água coagulada (No.1);

- Em seguida, abrir a válvula vertical de descarga de lavagem (No.5), desprezando-se, assim, as primeiras águas filtradas. Nessa etapa todas as demais válvulas estarão fechadas. Em geral, o tempo gasto para desprezar as primeiras águas após o início ou reinício de filtração, não deverá exceder quatro minutos.
- Por observação, quando a água clarear, fecha-se a válvula vertical de descarga de lavagem (No.5), direcionando assim, a água filtrada ao reservatório (por gravidade).

d) Lavagem do Filtro

d.1) Conceito e Parâmetros

A manutenção do bom funcionamento dos filtros depende em muito, da operação de lavagem adequada. Estudos comprovam que descargas de fundo intermediárias (camadas de pedregulhos), com introdução de água na interface, ampliam em muito a carreira de filtração nos filtros ascendentes. Aliando-se a praticidade com as experiências realizadas, recomenda-se 04 (quatro) descargas de fundo intermediárias, em cada carreira de filtração, com introdução de água de interface, sendo que, antecedendo a lavagem geral, inclui-se uma descarga de fundo com introdução de água na interface, totalizando (cinco) a cada carreira de filtração.

A perda de carga máxima admitida em cada carreira de filtração é de 2,0 m, sendo 0,40m para cada descarga no filtro ou na bateria seqüencialmente (em todos os filtros). O monitoramento dá-se através da câmara de carga conforme tabela a seguir:

| Nível no Visor | Operação |
|----------------|--|
| 0,00 m | Filtros Limpos |
| 0,40 m | 1ª Descarga (lavagem interface) |
| 0,80 m | 2ª Descarga (lavagem interface) |
| 1,20 m | 3ª Descarga (lavagem interface) |
| 1,60 m | 4ª Descarga (lavagem interface) |
| 2,00 m | 5ª Descarga (lavagem interface)+ Lavagem Geral |

| Parâmetro | Filtro Ascendente |
|----------------------------------|-------------------|
| Velocidade Ascendente de Lavagem | 0,9 a 1,1 m/min |
| Tempo de Lavagem | 8 a 10 min |
| Velocidade na Interface | 0,6 a 0,7 m/min |
| Tempo de Descarga de Fundo | 40 a 60 segundos |
| Carreira de Filtração | 12 a 72 h |

No sistema de operação manual, as operações dependerão muito da sensibilidade e interesse dos operadores, sendo necessário um bom treinamento e, sobretudo acompanhamento dos mesmos.

A água de alimentação para lavagem dos filtros deve ser tratada, geralmente bombeada do reservatório semi-enterrado ou por gravidade do reservatório elevado, desde que se consiga a velocidade recomendada.

d.2) Procedimentos Operacionais

- Descargas de Fundo com Introdução de Água na Interface – Com bomba de lavagem:
 - Retira-se o filtro de operação, fechando-se a válvula de entrada de água coagulada (No.1);
 - Abre-se, parcialmente, a válvula de água de interface(No.2);
 - Liga-se a bomba de lavagem;
 - Conclui-se a abertura total da válvula de água de interface (No.2);
 - Abre-se a válvula de descarga de fundo (No.3), por 1 minuto;
 - Fecha-se a válvula de descarga de fundo (No.3);
 - Desliga-se a bomba de lavagem;
 - Depois, fecha-se a válvula de água de interface (No.2), retornando à operação de filtração.
- Descargas de Fundo com Introdução de Água na Interface – Com reservatório elevado para lavagem:
 - Retira-se o filtro de operação, fechando-se a válvula de entrada de água coagulada (No.1);
 - Abre-se a válvula de água de interface (No.2);
 - Abre-se a válvula de descarga de fundo (No.3), por 1 minuto;
 - Fecha-se a válvula de descarga de fundo (No.3);
 - Fecha-se a válvula de água de interface (No.2), retornando à operação de filtração.
- Lavagem Geral do Filtro – Com bomba de lavagem:
 - Primeiro, efetua-se uma descarga de fundo com introdução de água de interface da mesma maneira descrita anteriormente;
 - Após a descarga de fundo, abre-se a válvula de lavagem geral (No.4) lentamente, e em seguida, a válvula vertical de descarga de lavagem (No.5);
 - Aciona-se a 1ª bomba de lavagem e a seguir, a 2ª bomba. Neste momento, a lavagem geral propriamente dita inicia;

- Quando a água de lavagem clarear (após 8 a 10 minutos), desliga-se as 02 bombas, fecha-se a válvula de lavagem geral (No.4), permanecendo a válvula vertical de descarga de lavagem (No.5) aberta, para desprezar as primeiras águas filtradas (não deverá exceder quatro minutos);
 - Após desprezar as primeiras águas, fecha-se a válvula vertical de descarga de lavagem (No.5), e assim o filtro volta à operação normal de filtração.
- Lavagem Geral do Filtro – Com reservatório elevado para lavagem:
- Primeiro, efetua-se uma descarga de fundo com introdução de água de interface da mesma maneira descrita anteriormente;
 - Após o procedimento de descarga de fundo, abre-se a válvula de lavagem geral (Nº.4) lentamente, e em seguida, abre-se a válvula vertical de descarga de lavagem (Nº.5);
 - Quando a água de lavagem clarear (após 8 a 10 minutos), fecha-se a válvula de lavagem geral (Nº.4), permanecendo a válvula vertical de descarga de lavagem (Nº.5) aberta, para desprezar as primeiras águas filtradas (não deverá exceder quatro minutos);
 - Após desprezar as primeiras águas, fecha-se a válvula vertical de descarga de lavagem (Nº.5), e assim o filtro volta à operação normal de filtração.
- Tabela Operação de Válvulas:

| OPERAÇÕES | VÁLVULAS | | | | |
|----------------------|----------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| FILTRAÇÃO | A | F | F | F | F |
| LAVAGEM DE INTERFACE | F | A | A | F | F |
| LAVAGEM GERAL | F | F | F | A | A |

LEGENDA

- | | |
|--|-------------|
| 1 – Entrada de água coagulada | A – Aberta |
| 2 – Entrada de água de interface | F – Fechada |
| 3 – Descarga de fundo | |
| 4 – Entrada de água para lavagem geral | |
| 5 – Descarga de água de lavagem | |

d.3) Esquemas do Processo

Figura 12.5 – Esquema do Processo com Bomba de Lavagem

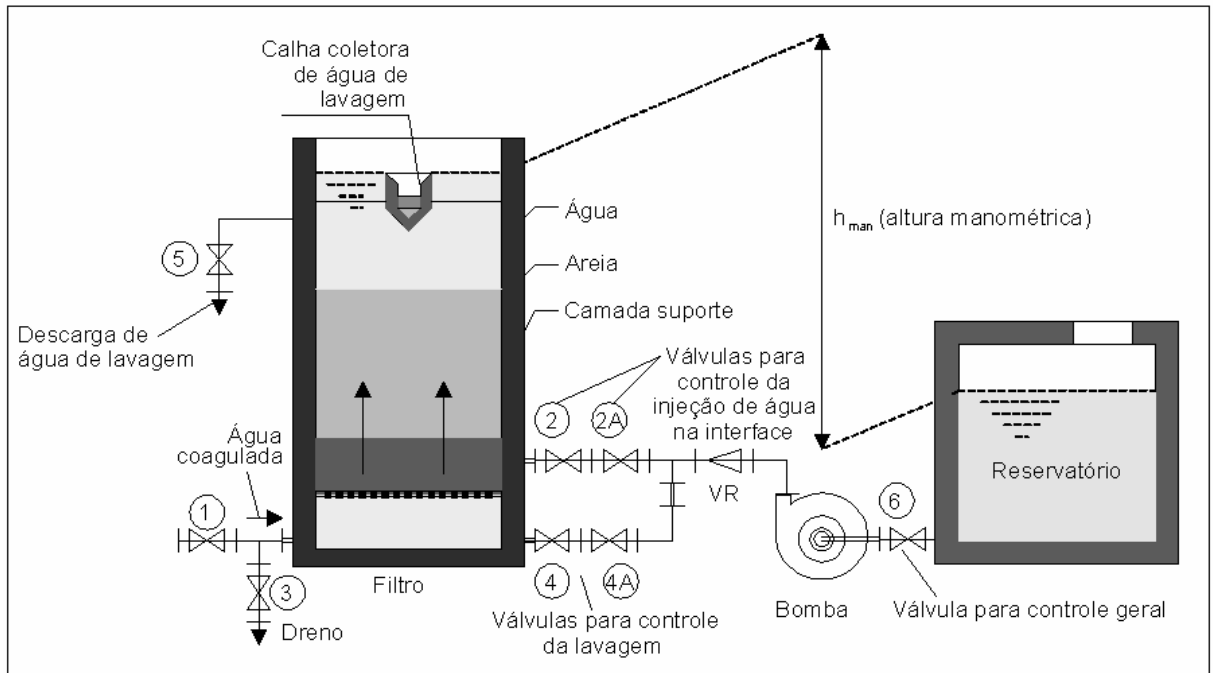
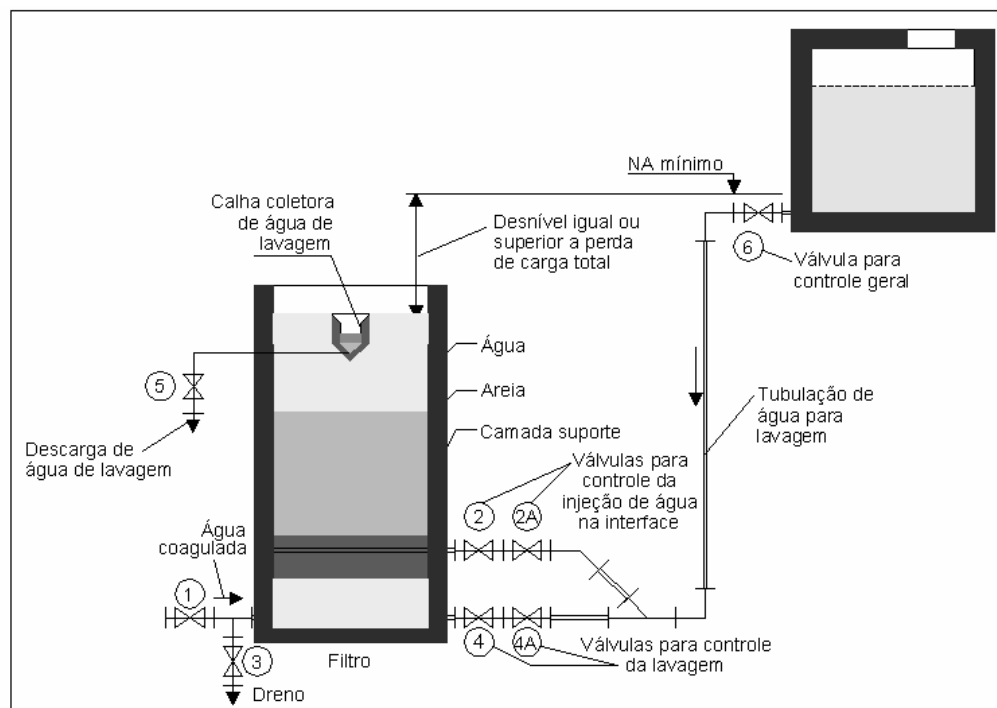


Figura 12.6 – Esquema do Processo com Reservatório Elevado



d.4) Limpeza da Calha Coletora e Superfície Interna Livre

Para a limpeza da(s) calha(s) coletora(s) e superfície interna livre proceder da seguinte maneira:

- Com o filtro isolado, de preferência quando for lavá-lo, esfrega-se a calha e a superfície interna do filtro com escova de nylon dura, removendo todo material impregnado, utilizando-se água como removedor.
- A seguir enxágua-se com hipoclorito de sódio, ou água superclorada. Esse enxágüe é seguido de pinceladas com escovas de nylon, próprias para pintura, devendo o operador estar devidamente protegido.
- Finalmente, quando as primeiras águas da lavagem do material filtrante for subindo, aproveita-se para utilizá-la na remoção dos resíduos amolecidos no enxágüe acima citado e encaminha-os para a calha.

e) Controle Laboratorial

Para assegurar o desempenho operacional da ETA, torna-se imprescindível a existência do controle de algumas características da água e de dosagem dos produtos químicos, através de determinações laboratoriais por pessoas qualificadas, pois erros de dosagens conduzem à produção de água com qualidade insatisfatória.

Portanto, torna-se indispensável que a instalação laboratorial tenha no mínimo os seguintes equipamentos e soluções:

- Turbidímetro;
- Calorímetro;
- Medidor de pH;
- Condutivímetro;
- Medidor de cloro residual;
- Erlenmeyer de 250 ml;
- Provetas de 500 e 1000 ml;
- Becker de 1000 e 250 ml graduados;
- Funis;
- Pipetas graduadas de 1, 5 e 10 ml;
- Termômetro;
- Papel de filtro Whatman 40;

- Misturador Mix (Walita ou Singer);
- Soluções de Sulfato de Alumínio e Cal preparadas a 0,1%.

Os operadores devem ter recebido treinamento específico para o processo da ETA, ou seja, filtração direta ascendente seguida de desinfecção, incluindo o controle laboratorial para efetuar, no mínimo, as determinações de alcalinidade, pH, temperatura, cor aparente, turbidez, condutividade específica e cloro residual.

f) Método para Ensaio de Coagulação em Papel de Filtro

- Coloca-se água bruta em beakers de 1000 ml, até atingir o nível máximo (1 litro). Em geral utilizam-se 6 beakers;
- Introduce-se a solução de sulfato de alumínio a 1% em cada becker com água, em dosagens compreendidas entre 5 e 30 mg/l (5 a 35 ml da solução a 0,1%) e cal quando necessário (ver quadro orientativo a seguir);
- Após a adição das soluções químicas (sulfato e cal quando necessário), introduz-se o misturador mix e liga-se, mantendo-se a agitação por 1 minuto;
- Pipeta-se o conteúdo do becker e filtra-se no papel de filtro previamente disposto no funil, até que seja obtido um volume filtrado suficiente para determinação de cor aparente, pH e turbidez;
- Selecionar aquela condição que fornecer resultados com cor menor ou igual a 5 uH e turbidez menor ou igual a 1 uT. Esta é a dosagem de coagulante que deverá ser utilizada na ETA.

Quadro de Dosagem de Produtos Químicos

| Turbidez (uT) | Cor aparente (uH) | Dosagem de produtos químicos (mg/l) | |
|------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| | | Sulfato de Alumínio | Cal |
| < 5 | < 30 | 5; 6; 8; 9; 10; 12 | 0,0; 0,0; 0,0; 0,5; 1,0 |
| 5 – 15 | 35 – 60 | 8; 10; 12; 13; 14; 15 | 0,0; 0,0; 1,0; 1,0; 1,5; 1,5 |
| 15 – 30 | 60 – 80 | 15; 18; 19; 20; 22; 25 | 1,0; 1,5; 1,5; 1,5; 2,0; 2,5 |
| > 30 | > 80 | 18; 20; 28; 25; 30; 35 | 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 |

Nota: O uso da cal só torna-se necessário se a alcalinidade da água bruta for baixa, já que teoricamente 1,0 g de sulfato de alumínio necessita de 0,68 mg de CO₃. Exemplo: usando-se 10 mg/l de sulfato, seria necessário, no mínimo, alcalinidade natural na água bruta de 6,8 mg/l de CaCO₃.

12.2.6.11 - Procedimentos de Desinfecção da Água Filtrada

a) Objetivo

A desinfecção se realiza para destruir microorganismos prejudiciais à saúde ou ao sistema, assim como dificultar seu desenvolvimento. Tem importante ação contra microorganismos patogênicos, algas e bactérias redutoras de ferro ou de manganês.

Entre os desinfetantes disponíveis está o cloro que é o mais utilizado por seu preço, praticidade no emprego e controle e conhecimento de suas ações na água.

b) Principais reativos empregados

Os principais desinfetantes utilizados em tratamento de água são:

- Cloro gasoso;
- Hipoclorito de cálcio;
- Hipoclorito de sódio.

c) Características dos principais produtos desinfetantes empregados em tratamento de água

c.1) Cloro gasoso

O cloro gasoso é o principal desinfetante utilizado em tratamento de água. Sua utilização deve ser acompanhada de cuidados especiais, já que se trata de um produto que ao ser empregado de forma inadequada, pode causar sérios riscos à saúde do homem e ao meio ambiente.

Em condições ambientais, o cloro é um gás amarelo verdoso de odor irritante, penetrante e lesivo às vias respiratórias, ainda que em baixas concentrações. É mais denso que o ar, o que significa que em casos de vazamentos, o gás tende a acumular-se junto ao solo.

O cloro seco não é corrosivo aos metais; no entanto, em contato com a água se transforma em ácido clorídrico, tornando-se extremamente corrosivo.

c.2) Hipoclorito de Cálcio

O hipoclorito de cálcio resulta de uma combinação do cloro com hidróxido de cálcio. É largamente empregado em estações de tratamento de pequena vazão.

É fornecido na forma de pó branco, com concentração de cloro ativo de aproximadamente 70%.

Possui boa estabilidade quando protegido da umidade.

c.3) Hipoclorito de Sódio

O hipoclorito de sódio é fornecido em forma de solução com 10 % de cloro ativo. Tem estabilidade por aproximadamente 1 mês, e se decompõe sob a ação da luz e do calor, motivo pelo qual é menos empregado.

d) Eficiência da desinfecção

Entre os fatores que influem na eficiência da desinfecção e, conseqüentemente, no tipo de tratamento que será empregado, se encontram:

- Espécie e concentração do organismo a ser destruído;
- Espécie e concentração do desinfetante;
- Tempo de contato;
- Características químicas e físicas da água;
- Grau de dispersão do desinfetante na água.

A morte de organismos, causada por certo desinfetante, havendo-se fixado os outros fatores, é proporcional à concentração do desinfetante e ao tempo de reação. Deste modo, se pode trabalhar com altas concentrações e curto tempo ou baixas concentrações e tempo prolongado.

e) Preparo e aplicação de suspensão de hipoclorito de cálcio

A concentração usual para as suspensões de hipoclorito de cálcio é de 10%.

e.1) Kits de dosagem

Cada kit de dosagem é composto por:

- Tanque em PRFV com volume suficiente para armazenamento da suspensão;
- Misturador da suspensão;
- Bomba dosadora tipo diafragma.

Os tanques destinados ao preparo das suspensões devem ter volume suficiente para um dia de consumo. São recomendáveis dois tanques pois enquanto em um deles está sendo preparada nova suspensão, o outro fica dosando até esvaziar.

As saídas das suspensões devem situar-se 10 cm acima do fundo do tanque, a fim de evitar o carregamento das impurezas sedimentadas.

e.2) Preparação da Suspensão

Para suspensão a 10%, para cada 100 litros de água deverão ser utilizados 10 kg de hipoclorito de cálcio.

No método a seguir, explica-se o preparo da suspensão para um tanque de 100 litros de capacidade:

- Colocam-se 10 kg (10% de 100 litros) de hipoclorito de cálcio no cocho crivado do tanque de dissolução;
- Abre-se o registro de alimentação de água, até completar o volume de 100 litros;
- Fecha-se o registro de alimentação d'água e liga-se o agitador, mantendo-o em funcionamento até perfeita homogeneização;
- Enquanto a suspensão preparada estiver em uso, o agitador deverá permanecer ligado, a fim de evitar sedimentação do produto;
- A suspensão está pronta para uso;
- Liga-se a bomba dosadora e ajusta-se à vazão requerida.

e.3) Dosagem e Vazão da Suspensão

A dosagem da suspensão deverá ser determinada em laboratório, de tal forma a obter o percentual de cloro residual na saída da Estação de Tratamento especificada pela operação, em geral de 2,0 mg/l.

Por exemplo, sejam as seguintes condições:

- Vazão de água a tratar = 50 l/s;
- Dosagem de hipoclorito recomendada = 5 mg/l;
- Concentração da suspensão no tanque de preparação = 10% (100.000 mg/l).

A vazão da suspensão q (l/h), na saída da bomba dosadora, será de:

$$q = Q \times D \times 0,36 / C$$

- Q = Vazão de água a tratar (l/s);
- D = Dosagem de hipoclorito (mg/l);
- C = Concentração da suspensão no tanque de preparo (%);
- $q = 50 \text{ l/s} \times 5 \text{ mg/l} \times 0,36 / 10 \% = 9 \text{ l/h}$.

e.4) Cuidados na operação

O operador deve estar atento ao desligamento da bomba quando o tanque em operação estiver próximo a esvaziar, para evitar que a bomba trabalhe sem líquido, o que iria danificá-la.

Outro cuidado a ser tomado é evitar o uso do agitador sem líquido suficiente no tanque, pois a haste pode empenar, produzindo vibrações futuras.

12.2.6.12 - Procedimentos de Cloração com Cloro Gás

a) Generalidades

Usualmente, o cloro gás é fornecido em cilindros de 900 kg, podendo também ser fornecidos em cilindros pequenos, de 54 ou 68 kg.

O uso de cilindros pequenos se recomenda para instalações que consomem até 20 kg de cloro por dia.

Os cloradores podem ser de aplicação direta, quando o gás cloro é injetado diretamente na água a ser desinfetada, ou a vácuo, quando se produz uma solução de cloro que será misturada à água.

Para a obtenção de melhor resultado da desinfecção, é necessário manter um tempo de contato mínimo de 10 minutos entre o cloro e a água a desinfetar. Para isto se utilizam tanques de contato.

Além do tempo de contato, é importante garantir uma boa distribuição do produto na água a ser desinfetada. As figuras apresentadas a seguir mostram esquemas de aplicação de solução clorada em tubulação ou em canal, e de aplicação direta de cloro gás, com uso de difusores para melhorar a distribuição do produto, em ambos os casos.

Figura 12.7 – Aplicação de Solução de Cloro em Tubulação Pressurizada

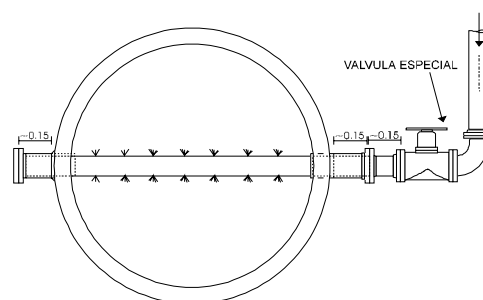


Figura 12.8 – Aplicação de Solução de Cloro em Canal

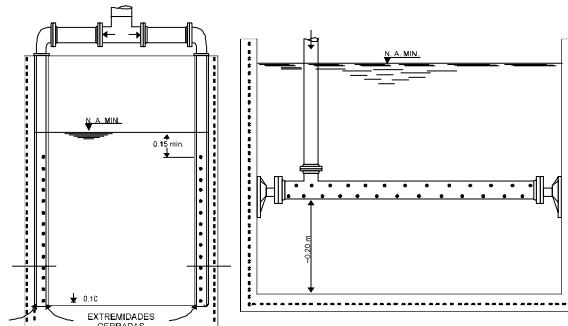
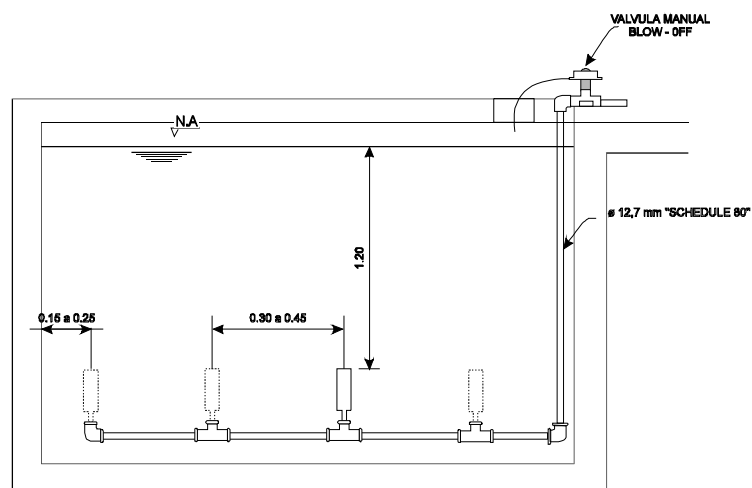


Figura 12.9 – Aplicação Direta de Cloro Gás



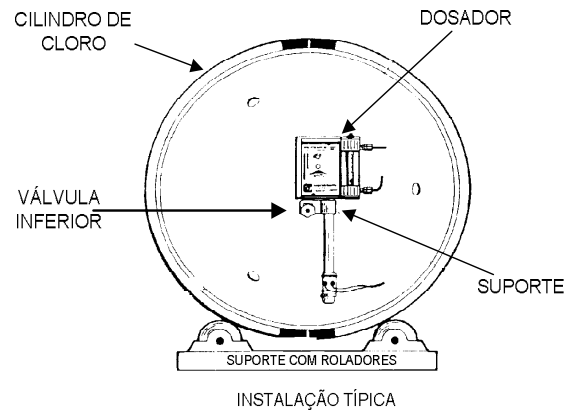
b) Montagem Sobre Cilindros de 900 kg

b.1) Manobra de cilindros

Em função do peso do cilindro, é imprescindível um equipamento adequado para a movimentação e manipulação de cilindros, conforme se descreve a seguir:

- Talha elétrica com capacidade para 2 toneladas;
- Viga especial de carga com ganchos para içamento;
- Monovia para a talha;
- Suportes de apoio para o cilindro;
- Balança especial.

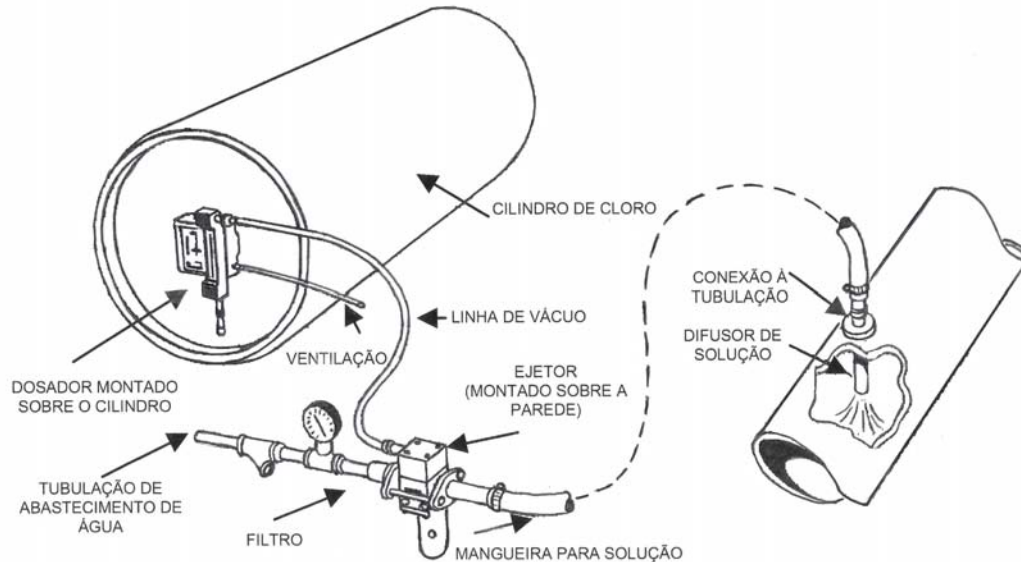
Figura 12.10 – Instalação Típica de Cilindro Grande de Cloro



b.2) Instalação do dosador, ejetor e difusor

- Somente depois de o cilindro estar posicionado no suporte pode-se retirar o selo protetor das válvulas;
- A montagem do dosador de gás diretamente sobre o cilindro é apenas referencial e deve ser evitada na prática. Para uso normal em ETA, o dosador deve ser montado em um suporte apropriado ou preso na parede. Desta forma o dosador estará permanentemente conectado às tubulações que conduzem o cloro;
- Para a montagem do dosador, assim como do conjunto ejetor – difusor, devem ser seguidos procedimentos específicos do fabricante e fornecedor. As figuras mostradas logo acima e logo abaixo dão uma idéia da instalação.

Figura 12.11 – Instalação Típica de Dosador, Ejetor e Difusor de Cloro



b.3) Parada Prolongada do Sistema

- Deixar que o ejetor continue funcionando;
- Fechar a válvula de saída de gás do cilindro (e não a válvula reguladora de vazão do dosador);
- Observar o indicador de existência de gás. Quando está em vermelho, o fluxo de gás começará a diminuir. A esfera deve cair ao fundo do rotâmetro e ficar ali. Se isto não ocorre ou se a esfera se move, a válvula do cilindro pode não estar devidamente fechada. Tratar de colocar o indicador de existência de gás na posição verde; se tudo estiver bem, o indicador voltará livremente à posição vermelho;
- Uma vez cumpridos os passos anteriores, é aconselhável desmontar o dosador;
- Desconectar momentaneamente da saída do dosador a mangueira de vácuo, e logo reconectá-la; isto provocará a abertura do selo de vácuo, possibilitando o ingresso de ar pela entrada de gás;
- Deixar que o dosador funcione com ar durante uns minutos para evacuar do sistema todo o gás remanescente;
- Cortar a água do ejetor e drená-lo. Desconectar a mangueira para água e as linhas de vácuo. Guardar o equipamento em ambiente limpo e seco.

b.4) Troca de Cilindros

- Fechar a válvula de saída de gás do cilindro (e não a válvula reguladora de vazão do dosador);
- Observar o indicador de existência de gás. Quando está em vermelho, o fluxo de gás começará a diminuir. A esfera deve cair ao fundo do rotâmetro e ficar ali. Se isto não ocorre ou se a esfera se move, a válvula do cilindro pode não estar devidamente fechada. Tratar de colocar o indicador de existência de gás na posição verde; se tudo estiver bem, o indicador voltará livremente à posição vermelho;
- Uma vez cumpridos todos os passos anteriores, pode-se proceder a desmontar o dosador da válvula do cilindro, sem riscos.

c) Operação de Cloradores

c.1) Para parar e retirar para manutenção:

- Fechar o registro de entrada de vácuo;
- Deixar a válvula aberta até que o manômetro do clorador indique zero;
- Esperar uns minutos mais para retirar todo o cloro;
- Fechar o registro da linha de vácuo;
- Fechar a válvula do clorador;
- Desconectar a energia.

c.2) Para repor em operação:

- Conectar a energia;
- Abrir o registro da linha de vácuo;
- Verificar no vacuômetro que o vácuo alcance o valor de operação;
- Abrir o registro de entrada do clorador;
- Regular a válvula do dosador para a dosagem requerida.

12.2.6.13 - Procedimentos de Segurança de Operação

a) Segurança do Trabalho

A operadora da ETA deverá elaborar e implantar orientações básicas para a segurança na execução dos serviços, com respaldo das normas de Segurança do Trabalho. Os procedimentos mínimos a implantar são:

- Obrigatoriedade de uso de equipamentos de segurança individuais e coletivos;
- Posições de segurança para a execução de determinadas tarefas como manobras de válvulas, levantamento de pesos, etc.;
- Procedimentos para a manipulação de produtos químicos;
- Primeiros auxílios para afogamentos, intoxicação com produtos químicos e acidentes com eletricidade.

b) Segurança Industrial Geral

- Todos os equipamentos deverão ter linha a terra;
- Quando existam subestações transformadoras de energia elétrica e cabines primárias, todas as partes metálicas e não destinadas à condução de energia elétrica devem ter linha a terra;
- Qualquer interrupção dos circuitos de terra deverá ser comunicada para sua rápida correção;
- Não poderá faltar na ETA elementos de segurança individual como: luvas, botas, abrigos e máscaras contra gases;
- É recomendável existir na ETA um lava-olhos e uma máscara autônoma com cilindro de oxigênio;
- Deverão ser elaboradas instruções de combate a incêndios, especificando o uso correto dos extintores em cada tipo de situação, equipamento ou instalação.

c) Segurança na Manipulação de Cloro Gás

Quando se manipula um gás potencialmente perigoso como o cloro, devem cumprir-se sempre as seguintes regras:

- Não mover nunca um cilindro a menos que este tenha firmemente roscado o selo de proteção da válvula;
- Depositar os cilindros em lugares seguros contra golpes e outros danos;

- Colocar uma corrente de segurança ao redor dos cilindros, que deve ficar presa a uma parede ou a um suporte. Cilindros colocados horizontalmente exigem vigas e colunas para apoio e cunhas para impedir sua movimentação;
- Os cilindros não devem ficar expostos a temperatura extrema (sob o sol);
- Normalmente não necessário desmontar completamente o dosador, a menos que se vá fazer uma limpeza total. Seguir sempre a filosofia “Não desmontar uma unidade se isto não se justifica”;
- Ler cuidadosamente todas as instruções que vêm acompanhadas dos equipamentos de dosagem e injeção antes de adotar qualquer medida para solucionar um problema.

d) Acidentes com Cloro Gás

d.1) Definições

Grande parte dos acidentes ocorrem por inalação do cloro que escapa através de um vazamento. Dependendo da quantidade e concentração de cloro que se encontra no ambiente, os operadores podem ser afetados com conseqüências mais ou menos graves.

A inalação em quantidade elevada de cloro provoca três componentes patogênicos que têm um grande efeito na fisiopatologia cardio-respiratória: espasmos musculares, edema da mucosa e aumento da secreção.

As alterações físico-químicas provocadas pela inalação de substâncias irritantes da mucosa (no caso o gás cloro), alteram a fisiologia cardio-respiratória, manifestando-se alguns sintomas e sinais importantes como: irritação das mucosas, dor no peito (opressão torácica), respiração rápida, falta de ar, tosse do tipo irritativa que pode estar acompanhada de um resfriado, inclusive com vestígios de sangue.

Por este motivo, vários transtornos podem apresentar-se como: traqueite, alveolite, bronquite, pneumonia química secundária, edemas (agudo de pulmão e glote), que podem provocar a morte por parada cardio-respiratória.

Outros órgãos que podem ser afetados são:

- Olhos: lacrimejos, ardores, vermelhidão devido à irritação;
- Pele: queimaduras por contato, cujos efeitos são semelhantes à queimadura por água fervendo.

d.2) Primeiros Socorros

- Retirar a vítima o mais rápido possível da área contaminada, levando-a a um lugar tranquilo e bem ventilado;
- Colocar a vítima em repouso, deixando-a com a cabeça e tronco elevados, com a ajuda de uma almofada;
- Desajustar gravata, colarinho, calça e outras vestimentas;
- Evitar qualquer esforço físico;
- Se a roupa da vítima estiver molhada, retirá-la e abrigá-la com toalhas ou outras roupas;
- Para acalmar a tosse, dar-lhe um pano molhado com álcool para que aspire;
- Chame uma ambulância;
- Se apresentar parada cardio-respiratória, aplicar os métodos de respiração artificial e massagens cardíacas.

e) Acidentes com Cloro Líquido

Se os olhos forem alcançados com cloro líquido, deverão ser lavados durante quinze minutos com abundância de água da torneira mais próxima (se possível, um lava-olhos);

Tomar cuidado em manter as pupilas abertas durante a lavagem, para assegurar que todo o cloro que entrou seja retirado. Em seguida, procurar um médico. Não aplicar colírios, óleos ou pomadas nos olhos sem que sejam prescritos por este;

Se a pele for alcançada por cloro líquido, lavá-la com água e sabão durante quinze minutos. Em seguida procurar um médico para que seja prescrito um creme ou pomada;

Se o cloro líquido penetra na boca, fazer enxágües com água da torneira mais próxima durante quinze minutos, trocando a água pelo menos 10 vezes por minuto.

12.2.6.14 - Procedimentos de Manutenção de Equipamentos e Estruturas

Os componentes físicos de uma ETA são tanques metálicos ou de fibra, tubulações, válvulas, registros, bombas, motores, painéis e equipamentos elétricos, entre outros, além das estruturas de concreto.

Por este motivo, em vista de haver procedimentos e rotinas específicos em outros capítulos relacionados com esses equipamentos, deixa-se de apresentá-los aqui para evitar redundância.

De qualquer modo, os diversos procedimentos descritos para a operação de uma ETA abordam os principais cuidados com a manutenção dos equipamentos, assim como dos processos.

A limpeza dos equipamentos deverá fazer-se com cuidado, recordando desativar as partes elétricas e bloquear o painel elétrico.

A manutenção do primeiro nível deverá definir-se de comum acordo com a equipe de trabalho de manutenção e ser executado por um ajudante de operação, orientado pelo operador da ETA.

Os serviços de limpeza da área de trabalho e demais dependência físicas da ETA devem ser executados pelo ajudante de operação.

É da competência do encarregado da operação a dotação dos recursos necessários, assim como a coordenação dos serviços.

12.3 - MANUAL DE MANUTENÇÃO

Contendo procedimentos padronizados de manutenção para máquinas e equipamentos dos sistemas, compreendendo:

- Procedimento de manutenção de conjunto motor-bomba;
- Procedimento de manutenção de válvulas e registros;
- Procedimento de manutenção de painéis e equipamentos elétricos.

12.3.1 - Procedimento de Manutenção de Conjunto Motor-Bomba

12.3.1.1 - Objetivo

O presente procedimento tem por objetivo apresentar os requisitos gerais e específicos para operação e manutenção de conjunto motor-bomba.

12.3.1.2 - Requisitos Gerais

Os itens a seguir discriminados se constituem nos requisitos básicos para o adequado conhecimento do equipamento como também a indicação dos meios, dispositivos e gabaritos para se alcançar uma manutenção eficiente.

- a) Disponibilização do Manual de Operação e Manutenção de bomba fornecido pelo fabricante do equipamento, contendo as informações necessárias e suficientes para o bom uso do equipamento;
- b) Disponibilização dos desenhos da bomba com detalhamento das principais peças (eixo, rotor, mancais, rolamentos, carcaça, anéis de desgastes, etc) e lista de materiais itemizada;

- c) Lista de representantes autorizados e/ou oficinas de manutenção autorizadas a prestar assistência técnica para os equipamentos instalados objeto dos itens “a” e “b” acima, incluindo endereços completos e nome de contato atualizado, bem como, os dados para acessar o pós-venda dos fabricantes;
- d) Disponibilização das peças sobressalentes e acessórios para 2 (dois) anos de operação, com descrição detalhada e indicação de fornecedor;
- e) Disponibilização das ferramentas especiais, instrumentos e dispositivos necessários à manutenção, tais como: micrômetros, relógio comprador, vibrômetro, megômetro, torquímetro, saca-polias/rolamentos, aquecedor de alta frequência, etc;
- f) Disponibilidade de mapas de controle, folhas de registros, livro de ocorrência, livro de registro de Não Conformidades e demais requisitos necessários para cumprimento do Plano de Operação e Manutenção da unidade de bombeamento;
- g) Disponibilização de mão-de-obra qualificada e treinada;
- h) Treinamento específico para os equipamentos sob operação/manutenção;
- i) Disponibilização dos materiais de consumo (óleo, graxa, gaxetas, etc);
- j) Disponibilização de infra-estrutura de movimentação das peças (monovia, ponte rolante, braços giratórios, etc);
- k) Disponibilização de oficina mecânica equipada com ferramentas básicas;
- l) Para atendimento de diversas unidades de pequeno porte, pode-se recomendar o uso de oficina volante;
- m) Para manutenções fora da rotina, deve-se contar com:
- Oficina especializada de terceiros;
 - Atendimento do fabricante do equipamento;
 - Locação de máquinas/equipamentos.
- n) Estudar a opção de terceirização (sub-contratação) dos serviços de manutenção/operação.

12.3.1.3 - Requisitos de Preservação

Os requisitos a seguir descritos referem-se a preservação de unidades de bombeamento paradas (fora de operação) por prazo superior a 15/30 dias.

- a) Girar manualmente o conjunto motor-bomba vertical a cada 15 (quinze) dias, no mínimo 15 (quinze) voltas, ou girar manualmente o conjunto motor-bomba horizontal a cada 30 (trinta) dias, no mínimo 15 (quinze) voltas;
- b) Medir a resistência de isolamento do motor elétrico a cada 30 (trinta) dias;

- c) Ligar a resistência de aquecimento (se disponível) nos motores fora de operação por período superior a 2 (dois) dias;
- d) Efetuar limpeza a cada 3 (três) meses e retoque de pintura quando necessário.

12.3.1.4 - Rotinas de Manutenção

Os itens a seguir discriminados se constituem em rotina de manutenção para conjuntos motor-bomba de pequeno e médio porte (até 150cv), sem requisitos mecânicos específicos e com mancais/rolamentos lubrificados com óleo ou graxa.

ROTINAS DE MANUTENÇÃO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | FREQÜÊNCIA | | | | | | RESPONSÁVEL | |
|------|---|------------|--------|--------|---------|---------|---------|----------------|----------------|
| | | diária | 200 hs | 500 hs | 1000 hs | 2000 hs | 5000 hs | Operador da EB | Eleto/Mecânico |
| 01 | Verificar ponto de operação (pressão e vazão) | * | | | | | | * | |
| 02 | Verificar parafusos frouxos | * | | | | | | * | |
| 03 | Apertar parafusos frouxos | | * | | | | | | * |
| 04 | Verificar óleo lubrificante/graxa | * | | | | | | * | |
| 05 | Trocar óleo lubrificante / completar graxa | | * | | | | | | * |
| 06 | Verificar vazamento de óleo lubrificante | * | | | | | | * | |
| 07 | Verificar vazamento gaxetas - ajustar | * | * | | | | | * | * |
| 08 | Verificar válvulas/registros/ventosas | * | | | | | | | * |
| 09 | Limpar válvulas/registros/ventosas | | * | | | | | * | |
| 10 | Regular válvulas/registros | | * | | | | | * | |
| 11 | Verificar vibrações e ruídos anormais | * | | | | | | * | |
| 12 | Verificar acoplamento bomba-motor | * | | | | | | * | |
| 13 | Trocar acoplamento bomba-motor | | | | | | | | * |
| 14 | Regular a gaxeta / completar | | * | * | | | | | * |
| 15 | Trocar gaxeta | | | | * | | | | * |
| 16 | Regular e limpar rotor - verificação de desgaste | | | * | * | | | | * |
| 17 | Balancear rotor | | | | | * | | | * |
| 18 | Substituir rotor | | | | | | * | | * |
| 19 | Substituir rolamentos | | | | | | * | | * |
| 20 | Verificar temperatura dos rolamentos (mancais) da bomba e do motor elétrico | * | | | | | | * | |
| 21 | Verificar temperatura do motor | * | | | | | | * | |
| 22 | Medir e registrar vibrações | | * | | | | | | * |
| 23 | Limpar telas e crivos na sucção das bombas | * | | | | | | * | |
| 24 | Regular sensores (nível/temp./pressão) | | * | | | | | | * |
| 25 | Verificar/testar sistemas de proteção/alarme | | * | | | | | | * |

12.3.1.5 - Registro dos Parâmetros de Operação

Deverão ser monitorados e registrados os parâmetros a seguir discriminados, com a frequência sugerida, anotando-se qualquer Não Conformidade.

- **Anotações a Cada Hora (Registro)**

- a) Pressão - Em cada bomba;
- b) Vazão Instantânea (se disponível);
- c) Corrente x Tensão dos motores;
- d) Potência consumida (se disponível);
- e) Fator de potência - $\cos \phi$ (se disponível);
- f) Temperatura dos mancais/rolamentos da bomba e do motor;
- g) Temperatura dos enrolamentos dos motores, se disponível RTD;
- h) Temperatura superficial do motor se não existir RTD.

- **Anotações Diárias (Registro)**

- a) Números de horas de operação de cada bomba (leitura dos horímetros, se disponíveis) ou registro dos horários de partida/desligamento da bomba;
- b) Serviços executados e respectivos materiais consumidos;
- c) Não Conformidades ocorridas;
- d) Serviços que deveriam ter sido executados mas não o foram com as respectivas causas e justificativas.

- **Anotações Semanais (Registro + Relatório)**

- a) Registrar os valores medidos de vibração;
- b) Relatório de atividades da semana;
- c) Relatório de “Não Conformidades”.

- **Anotações Mensais (Registro + Relatório)**

- a) Relatório mensal de atividades;
- b) Relatório de “Não Conformidades” contendo: resumo das aberturas, providências, levantamento das causas, soluções tomadas e fechamento;
- c) Relatório de auditoria;

- d) Relatório gerencial - totalizador/integrador registrando consumos e gastos gerais, evidenciando as anomalias e sugerindo prioridades para conservação/preservação dos equipamentos e do patrimônio visando a manutenção preventiva;
- e) Listagem das requisições de materiais emitidas e da situação do fornecimento;
- f) Listagem das peças e sobressalentes de manutenção existente no estoque identificando e alertando para falta ou quantidade crítica;
- g) Listagem e balanço das quantidades de materiais de consumo (óleo, graxa, estopa, solventes, tintas e materiais de limpeza);
- h) Relação da solicitação de serviços de terceiros destacando as não concretizadas;
- i) Programação mensal (e trimestral) dos serviços de manutenção preventiva com destaque para aquelas que venham a exigir interrupção do bombeamento.

12.3.2 - Procedimento de Manutenção de Válvulas e Registros

12.3.2.1 - Objetivo

O presente procedimento tem por objetivo apresentar os requisitos gerais e específicos para operação e manutenção de válvulas, registros de gaveta, conexões e peças especiais de intervenção nas adutoras.

12.3.2.2 - Requisitos Gerais

Os itens a seguir discriminados se constituem nos requisitos básicos para o adequado conhecimento dos equipamentos de manobra tais como registros, válvulas de comando, controle e proteção, ventosas, válvulas automáticas de sobrepressão, anti-golpe de aríete, antecipadoras de onda e conexões e peças especiais de intervenção nas adutoras e barriletes.

- a) Disponibilização do Manual de Instalação, Operação e Manutenção das válvulas de comando, controle e proteção, fornecido pelo fabricante do equipamento, contendo as informações necessárias e suficientes para o bom uso do equipamento, incluindo detalhes dos componentes e peças especiais com lista discriminada dos sobressalentes e acessórios para 2 (dois) anos de operação;
- b) Disponibilização dos desenhos elétricos e óleo-dinâmico de equipamentos operados com servo-comando elétrico ou hidráulico, devidamente anexados aos painéis de operação das válvulas, incluindo lista detalhada e itemizada das peças sobressalentes e acessórios para 2 (dois) anos de operação;
- c) Lista de representantes autorizados e/ou oficinas de manutenção credenciadas a prestar assistência técnica para os equipamentos instalados objeto dos itens "a" e "b" acima, incluindo

endereços completos e nome de contato atualizado, bem como, os dados para acessar o pós-venda dos fabricantes;

- d) Disponibilização das peças sobressalentes e acessórios para 2 (dois) anos de operação, com descrição detalhada e itemizada com indicação de fornecedores para as peças rotineiras;
- e) Para as instalações de pequeno porte é conveniente manter em estoque:
- 1 (um) registro de gaveta de cada tipo/diâmetro/classe de pressão;
 - 2 (dois) jogos de gaxetas de cada dimensão;
 - 1 (um) preme-gaxeta de cada dimensão;
 - 2 (dois) retentores, “o” ring, anel de vedação;
 - 1 (uma) válvula piloto para as válvulas de controle;
 - 2 (duas) luvas de correr, junta Gibault/Dresser ou dispositivo equivalente de intervenção nas tubulações para cada diâmetro e tipo de material;
 - parafusos, porcas, guarnições de borracha em quantidade para substituição de 2 (duas) juntas flangeadas de cada diâmetro;
 - fusíveis e lâmpadas sinalizadoras dos painéis de comando das válvulas motorizadas.
- f) Disponibilização de mão-de-obra qualificada e treinada, incluindo treinamento específico para os equipamentos sob operação/manutenção;
- g) Disponibilização de ferramentas básicas de oficina, instrumentos e dispositivos necessários às manutenções rotineiras;
- h) Disponibilização de materiais de consumo (óleo, graxa, estopa, solventes e tintas) para serviço de rotina;
- i) Disponibilização de infra-estrutura/equipamentos/dispositivos para levantamento/movimentação das peças pesadas;
- j) Recomenda-se estudar e avaliar as opções de:
- Uso de oficina volante para rápido atendimento de manutenções rotineiras em diversos locais;
 - Subcontratação/Terceirização dos serviços de manutenção preventiva/corretiva;
 - Gestão ou operação terceirizada.

12.3.2.3 - Rotinas de Manutenção

As manutenções preventivas devem obedecer a frequência ideal para cada tipo de material/equipamento destacando-se a natureza da operação e utilização, bem como o previsível desgaste.

Assim recomenda-se:

a) Verificações/Manutenções diárias:

- Inspeccionar todas as juntas flangeadas quanto à vazamentos, eliminando aqueles decorrentes de aperto de parafusos frouxos;
- Inspeccionar todas as juntas de desmontagem ou juntas flexíveis quanto à vazamentos, eliminando aqueles decorrentes de regulagem ou ajuste do aperto das vedações;
- Eliminar o vazamento das gaxetas dos registros com leve aperto do preme-gaxeta. Caso não seja eliminado, anotar para programação da troca;
- Verificar vazamento de óleo lubrificante/hidráulico dos equipamentos operados com servo-comando (atuador) óleo dinâmico;
- Verificação das lâmpadas sinalizadoras com substituição daquelas queimadas;
- Verificação dos indicadores de posição, régua e demais instrumentos anexos aos equipamentos quanto a sua fixação e integridade das ligações.

b) Verificações/Manutenções semanais/quinzenais/mensais:

- Lubrificação das gaxetas, eixos e hastes das válvulas;
- Limpeza de válvulas, registros, tubos, conexões e peças especiais;
- Preservação dos parafusos, porcas, roscas e tirantes com anti-oxidante;
- Limpeza de crivos e grades de proteção, se existente;
- Teste funcional dos instrumentos e sensores de medição, indicadores e transmissores de sinal, anexos aos equipamentos se for disponível automação;
- Inspeção do sistema de óleo-comando quanto à presença de água ou de outros contaminantes.

c) Verificações/Manutenções semestrais/anuais/espóradas:

- Limpeza e retoque de pintura das válvulas, registros, tubulações, conexões e peças especiais;
- Troca de gaxetas das válvulas;

- Substituição das juntas de vedação dos flanges danificadas na primeira parada programada para serviços de manutenção;
- Troca de fluido óleo-dinâmico dos equipamentos operados por servo-comando hidráulico.

12.3.2.4 - Relatórios e Registros dos Parâmetros de Operação e Manutenção

a) Anotações diárias:

- Serviços executados e respectivos materiais consumidos;
- Não Conformidades ocorridas (vazamentos, quebras, equipamentos inoperantes, etc);
- Serviços que deveriam ter sido executados, mas não o foram, com as respectivas causas e justificativas.

b) Relatórios semanais:

- Relatório de atividades da semana;
- Relatório de Não Conformidades.

c) Relatórios mensais:

- Relatório mensal de atividades;
- Relatório de “Não Conformidades” contendo: resumo das aberturas, providências, levantamento das causas, soluções tomadas e fechamento;
- Relatório de auditoria;
- Relatório gerencial - totalizador/integrador registrando consumos e gastos gerais, evidenciando as anomalias e sugerindo prioridades para conservação/preservação dos equipamentos e do patrimônio visando a manutenção preventiva;
- Listagem das requisições de materiais emitidas e da situação do fornecimento;
- Listagem das peças e sobressalentes de manutenção existente no estoque identificando e alertando para falta ou quantidade crítica;
- Listagem e balanço das quantidades de materiais de consumo (óleo, graxa, estopa, solventes, tintas e materiais de limpeza);
- Relação da solicitação de serviços de terceiros destacando as não concretizadas;
- Programação mensal (e trimestral) dos serviços de manutenção preventiva com destaque para aquelas que venham a exigir interrupção do bombeamento.

12.3.3 - Procedimentos de Manutenção de Painéis e Quadros Elétricos

12.3.3.1 - Objetivo

O presente procedimento tem por objetivo apresentar os requisitos gerais e específicos para operação e manutenção de painéis e quadros elétricos de baixa tensão.

12.3.3.2 - Requisitos Gerais

Os itens a seguir discriminados se constituem nos requisitos básicos para o adequado conhecimento dos equipamentos de comando, controle e proteção dos equipamentos elétricos estáticos (transformadores) e rotativos (motores) representados pelos respectivos painéis e quadros elétricos.

- a) Disponibilização dos desenhos e diagramas elétricos (unifilar, trifilar e funcional) dos painéis e quadros elétricos, no mínimo em duas vias em papel e uma em meio digital sendo que uma das cópias deve estar anexada internamente a porta do painel, sempre disponível e em bom estado, permitindo a rápida consulta. A falta desta será considerada falta grave;
- b) Disponibilização de Manual de Instalação, operação, manutenção e testes (verificação em vazio das funções) fornecidos pelo fabricante, contendo as informações necessárias e suficientes para o bom uso do equipamento, incluindo detalhes e lista dos componentes, instrumentos de medição e controle, juntamente com a lista de sobressalentes e acessórios para 2 (dois) anos de operação;
- c) Fixado internamente na porta de cada cubículo do painel deverão estar sobressalentes de cada fusível instalado naquele compartimento, e, sua ausência será considerada falta grave, agravada pela indisponibilidade desta peça no estoque do almoxarifado;
- d) Importante - Será considerada “falha extremamente grave” a existência de fusíveis “jumpeados” dentro dos painéis, responsabilizando-se o operador pelas falhas, danos e acidentes daí conseqüentes;
- e) Disponibilização de lista de representantes autorizados e/ou oficinas de manutenção elétrica credenciada a prestar serviços de assistência técnica para os equipamentos e instrumentos instalados, incluindo endereços completos e nome de contato atualizado, bem como dados para acessar o pós-venda dos fabricantes;
- f) Disponibilização das peças sobressalentes e acessórios para 2 (dois) anos de operação, com descrição detalhada e itemizada com indicação de fornecedores/revendedores/representantes e lojas de material elétrico para as peças de uso rotineiro;
- g) Para instalações de pequeno porte (até 50cv de potência instalada) em locais afastados das facilidade dos grandes centros é conveniente manter em estoque:

- 10 (dez) fusíveis de cada capacidade ou no mínimo 10% da quantidade instalada;
 - 10 (dez) lâmpadas de sinalização;
 - 2 (dois) disjuntor/contactador de cada capacidade;
 - 1 (um) relé de sobre-corrente;
 - 1 (um) relé de curto-circuito;
 - 1 (um) relé de inversão de fase;
 - 1 (um) Amperímetro;
 - 1 (um) Voltímetro.
- h) Disponibilização de mão de obra qualificada, treinada e *certificada* para manutenção elétrica, incluindo treinamento específico para os quadros e painéis sob a responsabilidade da retro-referida mão de obra;
- i) Disponibilização de ferramentas e instrumentos básicos de manutenção elétrica (alicate amperimétrico, multímetro, etc) e de outros específicos para os painéis em questão, quando necessários incluindo termômetro infravermelho para identificação de possíveis pontos de falha;
- j) Recomenda-se estudar e avaliar as opções de:
- Equipe volante de manutenção elétrica;
 - Sub-contratação/terceirização dos serviços de manutenção elétrica com reposição de peças;
 - Gestão de operação terceirizada da unidade.

12.3.3.3 - Requisitos de Preservação

Os requisitos a seguir descritos referem-se a preservação de painéis e quadros elétricos parados, fora de operação ou desenergizados.

- a) Ligar a resistência de aquecimento do painel, tão logo o mesmo seja desenergizado;
- b) Medir a resistência de isolamento com Meghometro a cada 30 (trinta) dias;
- c) Limpar e aspirar a poeira a cada 30 dias. Evitar acúmulo de poeira principalmente no teto do painel;
- d) Utilizar sílica-gel se necessário controle de desumidificação;
- e) Proteger contra entrada de insetos e roedores;
- f) Efetuar recuperação da pintura quando necessário.

12.3.3.4 - Rotinas de Manutenção

As manutenções preventivas devem obedecer a frequência ideal para cada tipo de material/equipamento destacando-se a natureza da operação e utilização, bem como o previsível desgaste.

Os itens a seguir discriminados se constituem em rotina de manutenção para painéis e quadros elétricos, sem requisitos específicos.

QGBT - QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | FREQUÊNCIA | | | | | RESPONS. | | |
|----------|---|------------|-----|-------|------|-------|----------|-----|---------|
| | | Semana | Mês | Trims | Sems | Anual | Oper. | Mec | Eltric. |
| 1 | INSTRUMENTO DE VISUALIZAÇÃO | | | | | | | | |
| 1.1 | SINALIZAÇÃO | | | | | | | | |
| 1.1.1 | Substituir lâmpadas defeituosas | | * | | | | | | * |
| 1.1.2 | Verificar conexões e fixações | | * | | | | | | * |
| 1.2 | MEDIÇÃO | | | | | | | | |
| 1.2.1 | Aferir instrumentos | | | | | * | | | * |
| 1.2.2 | Verificar conexões e fixações | | * | | | | * | | |
| | | | | | | | | | |
| 2 | EQUIPAMENTOS | | | | | | | | |
| 2.1 | Inspeção visual | | * | | | | | | * |
| 2.2 | Verificar funcionamentos das chaves seccionadas, disjuntores e fusíveis | | | | * | | | | * |
| 2.3 | Verificar contatos das seccionadoras e disjuntores | | | | | | | | |
| 2.4 | Verificar câmaras de extinção de arco | | | | * | | | | * |
| 2.5 | Verificar funcionamento dos relés | | | | * | | | | * |
| 2.6 | Verificar contatos dos contadores (molas) | | | | * | | | | * |
| 5.7 | Verificar estado das bases fusíveis | | | | * | | | | * |
| 2.8 | Limpar cuidadosamente o conjunto | | | | | * | | | * |
| 2.9 | Medir valor das resistências dos contatos | | | | | * | | | * |
| 2.10 | Medir valor das resistências de isolamento | | | | | * | | | * |
| | | | | | | | | | |
| 3 | DIVERSOS | | | | | | | | |
| 3.1 | Limpar internamente o painel | | * | | | | * | | |
| 3.2 | Reapertar conexões e fixações | | | | * | | * | | |
| 3.3 | Verificar fiação | | | | * | | * | | |
| 3.4 | Verificar circuitos de comando e sinalização | | | | * | | * | | |
| 3.5 | Verificar aterramento de todos os componentes | | | | * | | * | | |
| 3.6 | Lubrificar partes móveis e mecanismos | | | | * | | * | | |
| 3.7 | Recuperação da Pintura | | | | | * | | | * |
| | | | | | | | | | |
| 4 | BARRAMENTOS | | | | | | | | |
| | (Exceto do cubículo de medição) | | | | | | | | |
| 4.1 | Limpar os barramentos | | | | * | | | | * |
| 4.2 | Reapertar conexões e fixações | | | | * | | | | * |
| 4.3 | Verificar cor da pintura | | | | | * | | | * |
| 4.3.1 | Se não existir, pintar com as cores: | | | | | | | | |
| | Fase R - Verde; Fase S - Amarelo; | | | | | | | | |
| | Fase T - Marrom, Neutro - Azul Claro | | | | | | | | |

RAMAL DE ENTRADA E SUBESTAÇÃO

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | FREQUÊNCIA | | | | | RESPONS. | | |
|----------|--|------------|-----|-------|------|-------|----------|-----|----------|
| | | Semana | Mês | Trims | Sems | Anual | Oper. | Mec | Eletric. |
| 1 | RAMAL DE ENTRADA | | | | | | | | |
| 1.1 | Verificar isoladores do Ramal Aéreo | | | | * | | | | * |
| 1.2 | Verificar isolamento das muflas internas e externas | | | | * | | | | * |
| 1.3 | Verificar isolamento dos cabos | | | | * | | | | * |
| 1.4 | Verificar armações de sustentação das muflas | | | | | | | | |
| 1.5 | Verificar sujeira nas caixas de passagem | | | | * | | | | * |
| 1.6 | Verificar sujeiras nos eletrodutos | | | | * | | | | * |
| 2 | PÁRA - RAIOS | | | | | | | | |
| 2.1 | Apertar fixações e verificar terminais | | | | * | | | | * |
| 2.2 | Verificar conexões com a terra | | | | * | | | | * |
| 2.3 | Inspecionar minuciosamente a porcelana | | | | * | | | | * |
| 2.4 | Limpar cuidadosamente o conjunto | | | | * | | | | * |
| 2.5 | Verificar conexão com haste de aterramento | | | | * | | | | * |
| 3 | SECCIONADORAS DE ALTA TENSÃO | | | | | | | | |
| 3.1 | Examinar articulações, pinos, molas, travas e contatos auxiliares | | | | * | | | | * |
| 3.2 | Reapertar conexões, ligacões à terra | | | | * | | | | * |
| 3.3 | Operar e alinhar fechamento dos contatos | | | | * | | | | * |
| 3.4 | Lubrificar partes móveis | | | | * | | | | * |
| 3.5 | Examinar isolamento dos suportes | | | | * | | | | * |
| 3.6 | Ajuste dos limites de abertura e fechamento | | | | * | | | | * |
| 3.7 | Verificar intervamentos | | | | * | | | | * |
| 3.8 | Limpar cuidadosamente o conjunto | | | | * | | | | * |
| 3.9 | Limpar cuidadosamente os contatos | | | | * | | | | * |
| 4 | DISJUNTOR DE ALTA TENSÃO | | | | | | | | |
| 4.1 | Verificar existência de vazamento | * | | | | | | | * |
| 4.2 | Examinar e apertar fixações e conexões | | | | * | | | | * |
| 4.3 | Examinar mecanismos de operação, pinos, molas, braços e articulações | | | | * | | | | * |
| 4.4 | Lubrificar contatos e partes móveis | | | | * | | | | * |
| 4.5 | Testar operação manual e automática | | | | * | | | | * |
| 4.6 | Alinhar fechamento dos contatos | | | | * | | | | * |
| 4.7 | Examinar fiações | | | | * | | | | * |
| 4.8 | Examinar nível de óleo (caso exista) | | | | * | | | | * |
| 4.9 | Verificar intertravamento e sinalização | | | | * | | | | * |
| 4.10 | Verificar desgaste / pressão dos contatos | | | | * | | | | * |
| 4.11 | Examinar câmaras de extinção de arco | | | | * | | | | * |
| 4.12 | Examinar as partes metálicas quanto à corrosão (lixar e pintar quando existir) | | | | * | | | | * |
| 4.13 | Limpar cuidadosamente o conjunto | | | | * | | | | * |
| 4.14 | Medir valores das resistências dos contatos | | | | | * | | | * |
| 4.15 | Medir valores das resistências de isolamento | | | | | * | | | * |
| 4.16 | Medir valor da resistência diéletrica do óleo | | | | | * | | | * |
| 4.17 | Aferir e regular todos os relés | | | | | * | | | * |
| 5 | TRANSFORMADORES | | | | | | | | |
| 5.1 | DE FORÇA | | | | | | | | |

| ITEM | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS | FREQUÊNCIA | | | | | RESPONS. | | |
|----------|---|------------|-----|-------|------|-------|----------|-----|----------|
| | | Semana | Mês | Trims | Sems | Anual | Oper. | Mec | Elétric. |
| 5.1.1 | Inspecionar visualmente tanque de óleo e relé Bulcholz (quando existir) | | * | | | | * | | |
| 5.1.2 | Anotar temperatura | | * | | | | * | | |
| 5.1.3 | Verificar nível de óleo | | * | | | | * | | |
| 5.1.4 | Limpar e inspecionar quanto à vazamentos | | * | | | | | | |
| 5.1.5 | Efetuar leitura e registrar tensão e corrente no secundário do trafo (QGBT) | | * | | | | | | * |
| 5.1.6 | Medir o valor da resistência de isolamento das bobinas | | | | * | | | | * |
| 5.1.7 | Examinar e inspecionar acessórios indicativos (medidores e indicadores) | | | | * | | | | * |
| 5.1.8 | Verificar sistemas de proteção | | | | * | | | | * |
| 5.1.9 | Verificar ruídos e vibrações | | * | | | | | | * |
| 5.1.10 | Verificar buchas e isoladores | | | | * | | | | * |
| 5.1.11 | Verificar sinais de oxidação | | | | * | | | | * |
| 5.1.12 | Verificar circuito de alarme e sinalização | | | | * | | | | * |
| 5.1.13 | Verificar respiradores | | | | * | | | | * |
| 5.1.14 | Verificar e aferir aparelhos de medição e indicadores | | | | | * | | | * |
| 5.1.15 | Verificar relação de espiras | | | | | * | | | * |
| 5.1.16 | Verificar atuação do comutador | | | | | * | | | * |
| 5.1.17 | Exame em laboratório do óleo isolante | | | | | * | | | * |
| 5.1.18 | Trocar ou filtrar o óleo isolante | | | | | * | | | * |
| 5.1.19 | Verificar e corrigir estado da pintura | | | | | * | | | * |
| 6 | BARRAMENTOS | | | | | | | | |
| | (Exceto do cubículo de medição) | | | | | | | | |
| 6.1 | Limpar os barramentos | | | | * | | | | * |
| 6.2 | Reapertar conexões e fixações | | | | * | | | | * |
| 6.3 | Verificar cor da pintura | | | | | * | | | * |
| 6.3.1 | Se não existir pintar com as cores | | | | | | | | |
| | Fase R - Verde; Fase S - Amarelo; | | | | | | | | |
| | Fase T - Marrom | | | | | | | | |
| 7 | ATERRAMENTO | | | | | | | | |
| 7.1 | Verificar conexões | | | | * | | | | * |
| 7.2 | Medir valor das resistências de malha e corrigir até o valor mínimo de 10ohms | | | | * | | | | * |
| 7.3 | Limpar caixa de inspeção das hastes | | | | * | | | | * |
| 8 | PORTAS E GRADES DE PROTEÇÃO | | | | | | | | |
| 8.1 | Limpar minuciosamente as portas e grades | | * | | | | * | | |
| 8.2 | Reapertar conexões e fixações | | | | * | | * | | |
| 8.3 | Inspecionar minuciosamente o aterramento | | | | * | | * | | |
| 8.4 | Verificar e corrigir estado da pintura | | | | | * | * | | |
| 9 | DIVERSOS | | | | | | | | |
| 9.1 | Verificar e limpar iluminação do recinto | | * | | | | * | | |
| 9.2 | Verificar e limpar as aberturas de ventilação | | | | * | | * | | |
| 9.3 | Verificar funcionamento da exaustão | | | | * | | * | | |
| 9.4 | Verificar extintor de incêndio se está carregado | | | | * | | * | | |
| 9.5 | Limpar e/ou pintar teto e paredes | | | | | * | * | | |
| 9.6 | Manter a área sempre limpa | * | | | | | * | | |

12.3.3.5 - Relatórios e Registros dos Parâmetros de Operação e Manutenção

a) Anotações Diárias:

- Consumo de energia;
- Registro da temperatura dos transformadores quando houver termômetro instalado;
- Qualquer alteração do fator de potência ou superação da demanda contratada;
- Serviços executados e respectivos materiais consumidos;
- Não Conformidades ocorridas;
- Serviços que deveriam ter sido executados, mas não o foram com as respectivas causas e justificativas.

b) Relatórios Semanais:

- Relatório de atividades da semana
- Relatório de não conformidades

c) Relatórios Mensais:

- Relatório mensal de atividades;
- Relatório de “Não Conformidades” contendo: resumo das aberturas, providências, levantamento das causas, soluções tomadas e fechamento;
- Relatório de auditoria;
- Relatório gerencial - totalizador/integrador registrando consumos e gastos gerais, evidenciando as anomalias e sugerindo prioridades para conservação/preservação dos equipamentos e do patrimônio visando a manutenção preventiva;
- Listagem das requisições de materiais emitidas e da situação do fornecimento;
- Listagem das peças e sobressalentes de manutenção existente no estoque identificando e alertando para falta ou quantidade crítica;
- Listagem e balanço das quantidades de materiais de consumo (óleo, graxa, estopa, solventes, tintas e materiais de limpeza);
- Relação da solicitação de serviços de terceiros destacando as não concretizadas;
- Programação mensal (e trimestral) dos serviços de manutenção preventiva com destaque para aquelas que venham a exigir interrupção do funcionamento.

ANEXOS

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO PESQUISA DE OPINIÃO

PESQUISA SOCIOECONÔMICA E DE OPINIÃO SOBRE OS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO ÁGUA

A – INFORMAÇÕES BÁSICAS

Pesquisa Nº _____ Data da Entrevista: ____/____/____
Endereço: _____ Bairro: _____
Cidade: _____ Pesquisador: _____
Entrevistado da família: () Pai () Mãe () Outro, Quem? _____

B – DADOS SOBRE A MORADIA

1. Número de pessoas que moram na casa _____
2. Quantas pessoas dessa moradia trabalham? _____
3. Há quanto tempo o Senhor (chefe da família) ocupa esse domicílio? _____ (Anos)
4. Número de cômodos na casa (quartos, salas, banheiros, etc.) _____
5. A moradia possui energia elétrica? () Sim () Não
6. Marque um **X** se a moradia estiver ligada à:
- rede de água e esgoto ()
- somente à rede de água ()
- nenhuma das duas ()

C – DADOS SOBRE O CONSUMO DE ÁGUA - DOMICÍLIOS LIGADOS À REDE PÚBLICA

7. Sua casa tem medidor de água (relógio de água)? () Sim () Não
8. É constante a falta de água o **dia todo**, na sua casa? () Sim () Não (**Vá p/ P.10**)
 9. **Se sim**, quantas vezes por semana **chega** água da rede na sua casa?
() mais de 5 vezes () 5 vezes
() 4 vezes () 3 vezes
() 2 vezes () menos de 2 vezes
 10. **Se não**, quantas **horas por dia**, em média, chega água na sua casa?
() menos de 4 horas () de 4 a 8 horas
() de 8 a 16 horas () mais de 16 horas
11. Seu domicílio tem caixa d'água? Não () Sim ()
 12. **Se Sim**, quantos litros d'água cabem na caixa d'água do seu domicílio? _____ litros.
13. Você poderia emprestar uma conta de água? "**Anote as seguintes informações**":
 14. Conta do mês de: _____ / _____
 15. Volume consumido: _____ m³/mês
 16. Valor da conta (Só água – Não incluir esgoto e/ou multas): R\$ _____
17. Como você classifica a qualidade da água da rede: () boa () ruim
18. Você usa água da rede:
() sem problema, inclusive para beber
() com algumas restrições (precisa ferver, comprar água para beber)
() somente para higiene (lavar louça, roupa, limpeza, etc.)

D – EFICIÊNCIA NA COMERCIALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

19. Você **sempre** recebe a conta com tempo hábil para o pagamento? () Sim () Não
 20. **Se não**, informe: () na maioria das vezes na véspera do dia do vencimento;
() na maioria das vezes no dia do vencimento
() na maioria das vezes após o dia do vencimento;
() Outra (especifique) _____

21. Você considera **adequado** o local para o pagamento da conta? () Sim () Não
(SE SIM, VÁ PARA P.24)
22. **Se não**, por que? _____
23. Qual seria um local melhor para o pagamento? _____
24. A sua conta vem **sempre** com o valor que você julga correto? () Sim () Não
(SE SIM, VÁ PARA P.29)
25. Nos últimos 12 meses, quantas vezes sua conta veio com valor considerado errado?
() apenas uma vez () 2 vezes
() 3 vezes () entre 3 e 5 vezes
() entre 6 e 9 vezes () entre 10 e 12 vezes
26. Na sua opinião, **quais as principais causas** desses erros em sua conta mensal?
() erro de leitura por parte da Operadora;
() hidrômetro (relógio) com defeito
() consumo exagerado devido a desperdícios de água
() outros: _____
27. Você encontra dificuldades para resolver a situação junto à Operadora? () Sim () Não
28. **Se sim**, quais? _____
29. Você sempre paga sua conta no vencimento (**sem atraso**)? () Sim () Não
30. **Se não**, porque? _____
31. O serviço de abastecimento de água do seu domicílio já foi cortado? () Sim () Não
(SE NÃO, VÁ PARA P.35)
32. **Se sim**, porque? _____
33. Você teve dificuldades para **religar** o sistema de abastecimento? () Sim () Não
34. **Se sim**, quais?
() atraso na religação por falta de recursos financeiros para pagar a conta;
() atraso na religação por excesso de burocracia da operadora
() Outro (especifique) _____
35. Você está satisfeito com os serviços da Operadora de abastecimento? () Sim () Não
36. **Se não**, Porque? _____

E – DADOS SOBRE RENDA FAMILIAR

37. Informar a renda mensal dos **moradores permanentes** do domicílio

| | Salário/diária/bico | Aposentadoria/pensão |
|---------------------------|---------------------|----------------------|
| Avô/ Avó | R\$ _____ | R\$ _____ |
| Pai | R\$ _____ | R\$ _____ |
| Mãe | R\$ _____ | R\$ _____ |
| Tio/Tia | R\$ _____ | R\$ _____ |
| Filhos maiores de 16 anos | R\$ _____ | R\$ _____ |
| Filhos menores de 16 anos | R\$ _____ | R\$ _____ |

Outros agregados familiares (residentes) R\$ _____

Outras rendas (aluguel, ajuda de família, etc.) R\$ _____

Renda Líquida de atividade agropecuária R\$ _____

Renda mensal total do domicílio (soma de todas as rendas acima): R\$ _____

37. (alternativa) Renda Familiar em termos de **Salários Mínimos**

| | | | | | | | | |
|-------|-----------|--------|--------|--------|---------|----------|----------|------|
| < 1/2 | > 1/2 a 1 | >1 a 2 | >2 a 3 | >3 a 5 | >5 a 10 | >10 a 15 | >15 a 20 | > 20 |
|-------|-----------|--------|--------|--------|---------|----------|----------|------|

38. O que o Senhor(a) acha do custo da água cobrado pela Operadora? () Bom, () normal
() Caro () Outro (especificar) _____

ANEXO 2 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto 01 - Captação flutuante do sistema Aracoiaba.



Foto 02A - Tubo PEAD que interliga o flutuante à ETA.



Foto 02B - Tubo PEAD. Nota-se que não existe apoio adequado no solo.



Foto 02C - Tubo PEAD coberto por vegetação.



Foto 03 - ETA - área de cloração.



Foto 04 - ETA + EE2 - vista geral.



Foto 05 - ETA - filtros.



Foto 06A - Registro geral de manobra.



Foto 06B - Único dispositivo de medição disponível na ETA.



Foto 07 - Reservatório apoiado da ETA - tomada d'água da EE2.

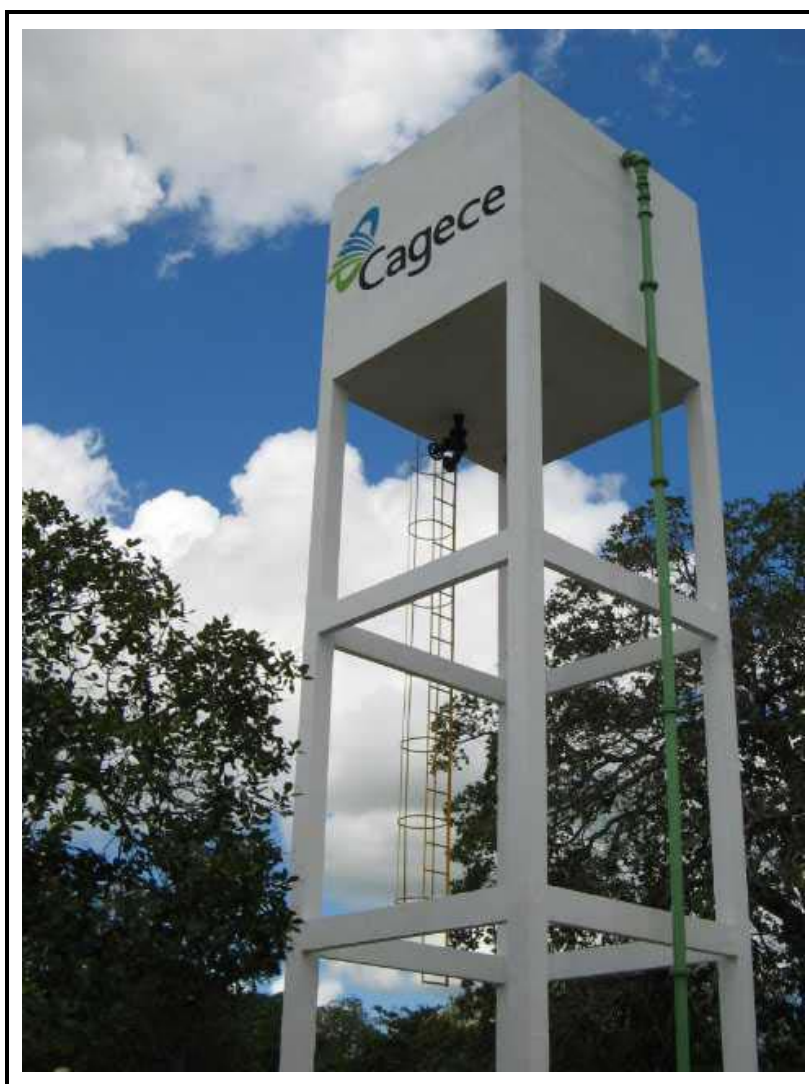


Foto 08 - Reservatório de Agrovila.



Foto 09 - Área de cloração da ETA - detalhe.



Foto 10 - Área dos cilindros de cloro.



Foto 11A - Tanques de mistura de produtos químicos.



Foto 11B - ETA Aracoiaba - mistura de produtos químicos.



Foto 12A - Transformadores da ETA (nota-se painel de comando ao relento).



Foto 12B - Casa de comando com painel de controle do flutuante.



Foto 13 - Sistema de bombas em operação - pintura recente - aparência excelente.



Foto 14 - Sistema de bombas em operação - pintura recente - aparência excelente.



Foto 15 - Sistema de bombas em operação - pintura recente - aparência excelente.



Foto 16 - Bombas de lavagem dos filtros da ETA.



Foto 17 - Painel elétrico da EE2 e monovia sem talha (pouca ou nenhuma utilidade).



Foto 18 - Vista geral da EE3.



Foto 19 - EE3 - em São João de Baixo.



Foto 20 - EE3 - painel de comando das bombas.



Foto 21 - EE3 - monovia sem talha.



Foto 22 - Reservatório elevado em São João de Baixo. Existe constante extravasão por falta de automação.



Foto 23 - EE4 - estação fora de uso (energia desligada).



Foto 24 - Reservatório apoiado, onde chega à adutora de Aracoiaba.



Foto 25 - EE4 - vista do equipamento.



Foto 26 - EE4 - conexões internas (estação desligada) - ótimo estado de conservação.



Foto 27 - EE4 - conexões internas (estação desligada) - ótimo estado de conservação.



Foto 28 - EE4 - não há recalque de água para Baturité.



Foto 29 - Conexões para reservatório elevado em operação normal.



Foto 30 - Conexões para reservatório elevado em operação normal (abastece Aracoiaba durante o dia).



Foto 31 - Painel elétrico da EE4 (desligado).



Foto 32 - Painel elétrico da EE4 (desligado).



Foto 33 - EE5 em Baturité. Não está operando - teto destruído.



Foto 34 - Teto da EE5 destruído (vandalismo).



Foto 35 - Bombas da EE5 - fora de operação (deveria recalcar água recebida da EE4).



Foto 36 - Bombas da EE5 desligadas - sem qualquer manutenção.



Foto A - Vista do açude Tijuquinha.



Foto B - Vista do açude Tijuquinha.



Foto C - ETA de Baturité.



Foto D - Reservatório de distribuição da ETA de Baturité (abastece Baturité e Aracoiaba à noite).

