

2. Projeto Elétrico

Projeto de suprimento elétrico destinado a iluminação externa das duas lagoas de estabilização constando de oito circuitos para cada uma.

3. Projeto Estrutural

Cálculo estrutural da caixa de areia e dos pilares de dos coletores nos trechos aéreos.

1. Projeto de Desapropriação

Foram apresentadas as plantas das áreas a serem desapropriadas para os locais das ETES, geral e por unidade a ser desapropriada:

- Área total a ser desapropriada: 3,97 há;
- Valor estimado das desapropriações: R\$ 11.000,00.

E) - EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico e Coordenador Geral: Eng. Hélio Augusto Machado Pessoa.

Coordenador do Projeto: Hélio Augusto Machado Pessoa Filho

Engenheiros Cíveis/Sanitaristas:

Eng. Christianna Pinheiro Pessoa: Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos.

Eng. Ignácio Felisberto de Oliveira: Fases: Estudo de Concepção e Projeto Básico, nas atividades hidráulica e saneamento

Eng. Danielle Costa Moraes: Projetos Básico e Executivo.

Eng. Arlete Eliane Lins Pontes: Estudo de Concepção e Projeto Básico e Executivo, nas atividades: hidráulica e saneamento

Engenheiro Eletricista: Romildo Leite Sales.

Engenheiro Mecânico: Roberto Sarmento.

Engenheiro Estrutural: Henrique Carneiro Campelo. Fase: Projeto Executivo.

Arquiteta: Maria Edeltrudes Gonçalves Paes Barreto

Economista: Nelly P. Cavalcante.

Assistente Social: Maria de Lourdes Câmara Cavalcante Britto

Estudos Ambientais:

Química Ana Cristina Novaes Ferraz, Eng. Sanitarista Clênio de Oliveira Torres e Eng. Sanitarista Christianna Pinheiro Pessoa, na fase de Estudos de Concepção.

Biol. José Armando Torres Moreno, Eng. Florestal Oriel Herrera Bonilla, Adm. Empresas Edilma Sobrinho Soares e Eng. Sanitarista Christianna Pinheiro Pessoa nas fases de Projeto Básico e Executivo.

LUZ PAULA
1ª Oficial de Notas - Recife - PE

Recife, 03 de janeiro de 2007

Alvaro José Menezes da Costa
Diretor Técnico

Av. Cruz Cabugá, 1387 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP
PABX: 3421.1711 (Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 322
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 18.1
www.compesa.com.br

10



ATESTADO

Atestamos, em nome da Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, que o Consórcio formado pelas empresas ECOPLAN Engenharia Ltda, MAIA MELO Engenharia Ltda, e, ENGECONSULT Consultores Técnicos Ltda, sob a responsabilidade técnica dos Engenheiros Percival Ignácio de Souza CREA nº 11.487/D-RS, Rogério Giglio CREA nº 11.470/D-PE e Hélio Augusto Machado Pessoa CREA nº 2520/D-PE, executou os serviços referentes à Elaboração de *Estudos de concepção básica e projetos básicos e executivos de sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários, em 14 (quatorze) municípios do Estado de Pernambuco, onde estão abordados os aspectos técnicos, sócio-econômicos, ambientais, institucionais e financeiros*, objeto do contrato CT.PS. 8.0.0120 de 15/05/98, dentro do Programa de Ação Social em Saneamento-PASS/BID, objeto de Licitação Internacional Contrato de Empréstimo nº 622/OC-BR, com recursos do BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento. Os projetos foram desenvolvidos para os municípios de: Bom Conselho (22.684 hab.), Passira (18.470 hab.), Águas Belas (25.090 hab.), Ouricuri (41.126 hab.), Santa Cruz do Capibaribe (97.672 hab.), São Bento do Una (40.650 hab.), Aliança (17.318 hab.), Toritama (41.816 hab.), Ipojuca (10.960 hab.), Escada (40.885 hab.), Surubim (56.768 hab.), Trindade (24.313 hab.), Sertânia (23.948 hab.) e Gravatá (87.586 hab.), no Estado de Pernambuco, e obedeceram aos prazos e condições contratuais. Valor do contrato: R\$ 3.796.948,80 (Três milhões setecentos e noventa e seis mil novecentos e quarenta e oito reais oitenta centavos).

Período de execução:

MUNICÍPIO DE OURICURI**A) OBJETO DOS PROJETOS**

Projetos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário; Estudos Sócio-Econômicos, Ambientais, Institucionais e Financeiros; e, Estudos de Apoio – Topografia e Geotecnia.

Nível dos projetos

Estudo de Demanda Local, Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos, Estudos Sócio-Econômicos, Ambientais, Institucionais e Financeiros, Estudos de Apoio compreendendo Topografia e Geotecnia.

Especialidades abrangidas

Definição do Processo;
Dimensionamentos com uso de modelos matemáticos;
Hidráulica/Saneamento;
Hidrologia;
Mecânica;
Eletricidade;
Arquitetura;
Urbanização e Paisagismo;
Instalações hidro-sanitárias e elétricas;
Meio Ambiente
Economia;
Atividades Sociais;
Estatística;
Cartografia; e,
Geotecnia.

Av. Cruz Cabugá, 1367 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421 1711/Cabugá, 3421 1755 (Aurora), FAX: 3222 5034
CNPJ (MF) 09 769 035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18 1.001 0014398-2
www.compesa.com.br

11



Componentes dos Projetos

Memorial Descritivo;
Memorial de Cálculos;
Desenhos;
Lista de materiais e equipamentos;
Especificações de Serviços, Materiais e Equipamentos;
Quantitativos de Serviços, Materiais e Equipamentos; e,
Orçamento Detalhado.

B) ESTUDOS DE CONCEPÇÃO (ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO).

O Estudo de Concepção compreendeu a formulação de alternativas de solução dos problemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, envolvendo a concepção das diferentes partes dos sistemas sob os aspectos técnico, econômico, financeiro, social, ambiental e institucional, permitindo a escolha da melhor alternativa com segurança. Foram elaborados, conjuntamente para abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Abrangeu o seguinte conteúdo básico:

Diagnóstico da Situação Atual: (i) Dados gerais da localidade: tais como localização, clima, acesso, população, topografia, hidrologia, geologia, características urbanas, condições sanitárias, perfil sócio-econômico, perfil industrial e outros programas; (ii) Sistemas de Saneamento Existentes: nos aspectos técnico e institucional;

Aspectos Técnicos (abastecimento de água): foram descritas cada parte componente do sistema: tipo, características cadastrais, capacidades, cargas e volumes atuais e futuros, extensões e materiais, avaliando e justificando as necessidades de intervenção em melhoria ou ampliação; informações sobre o controle operacional; informação das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do sistema

Aspectos Técnicos (esgotamento sanitário): foram descritas cada parte componente do sistema: tipo, características cadastrais, capacidades, cargas e volumes atuais; diagnóstico das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do sistema.

Aspectos Institucionais: compreendeu a (i) Descrição do Órgão Operador, inclusive sobre modelo de gestão e informações sobre concessão de exploração dos serviços de água e esgoto no município; (ii) Sistema de Operação e Manutenção, abordando a capacidade de produção, macromedição, pitometria, programa de controle de perdas ou operacional; diagnóstico do desempenho das unidades do sistema abrangendo o planejamento das atividades de manutenção e operação. (iii) Sistema Comercial: levantados os histogramas dos últimos três anos referente a volumes faturados, produzidos, micromedidos e estimados (ligações de água e esgoto por categoria); os índices de hidromederação e de arrecadação, e descrição da política tarifária vigente;

(iv) Sistema Financeiro: levantamento das séries históricas dos últimos três anos de receitas operacionais diretas (tarifárias), indiretas (venda de serviços, etc.), não operacionais (aplicações financeiras, venda de ativos, etc.); despesas de exploração (pessoal, energia, produtos químicos, etc.), serviços da dívida, e a previsão de orçamento anual de custos e investimentos; (v) Sistema Administrativo: levantamento dos recursos humanos alocados relacionando número de empregados, - nível superior, técnicos, operacionais, administrativos, terceirizados, estagiários; levantamento dos planos de capacitação e de demissão existentes na COMPESA; (vi) Indicadores de Gestão: foram estudados os indicadores de cobertura (nível de atendimento com água e esgoto); de frequência do abastecimento; de qualidade (da água bruta e tratada), forma de lançamento dos efluentes

Av. Cruz Cabugá, 1367 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 15.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

12



comentando o estado de contaminação da fonte de captação de água e corpo receptos de esgoto, de custos e tarifas, inclusive com apresentação de indicadores, e estudo de tarifa necessário ao equilíbrio econômico-financeiro e de sustentabilidade dos sistemas; indicadores de eficiência e produtividade com a indicação de perdas globais, físicas e comerciais do sistema, as perdas físicas na produção e distribuição, número de empregados e situação da micro e macromedicação. (vii) Conclusões: referentes ao diagnóstico técnico-administrativo existente, ressaltando os aspectos mais importantes e de maior impacto.

Elementos para a Concepção dos Sistemas: Elementos relativos aos (i) Parâmetros Genéricos do Projeto como a formulação de alternativas técnicas integrando os sistemas existentes às soluções a serem propostas, a estimativa populacional; (ii) as Zonas Características da Área do Projeto, contendo a delimitação da área do projeto, com suas tendências atuais e futuras inclusive com a definição das zonas habitacionais, comerciais, e industriais, definição do padrão de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas, densidades demográficas diferenciadas em cada época notável do projeto, previsão para a expansão da cidade e a natureza e ampliação das zonas a serem servidas; (iii). Os Estudos de Demanda (calculado na estimativa do consumo per-cápita considerando a demanda efetiva (consumo+perdas). Para as vazões de contribuição de esgoto utilizou-se quotas relacionadas com os consumos per-cápita adotados nos estudos de demanda de água). Foi feita uma Pesquisa de Demanda de Água e Esgoto onde se avaliou a porcentagem das famílias que realmente manifestaram intenção de se conectar a rede; essa avaliação serviu para calcular a demanda final do sistema para efeito da avaliação econômica.

Estudos Ambientais e Sociais: Estudos de caracterização ambiental, os aspectos legais e normativos, a descrição dos sistemas existentes, a caracterização do sistema proposto, a avaliação preliminar dos impactos ambientais, as medidas mitigadoras, e a proposta de classificação ambiental; com base no perfil sócio-econômico da população foi proposto e estruturado programas de educação sanitária visando a utilização adequada dos sistemas e conscientização de suma importância para a saúde pública.

Alternativas Técnicas de Concepção: Foram desenvolvidas alternativas concebidas considerando suas características principais, suas eficiências, suas restrições e aspectos condicionantes. A primeira alternativa considerada foi a busca de se obter a melhoria/otimização do sistema com a redução de perdas, implantação de micromedicação, etc., visando a expansão do atendimento sem aumentar o volume de produção. Para o esgotamento sanitário foram estudadas alternativas não convencionais, tais como soluções individuais ou localizadas para as áreas de periferia distantes do sistema principal. Tanto para água como esgoto, foram realizadas análises comparativas das alternativas tecnológicas disponíveis para os diversos componentes dos sistemas que necessitaram de ampliação ou melhorias.

Alternativas de Solução: (i) Tanto para abastecimento de água como para esgotamento sanitário foram compostas as alternativas, dimensionou-se cada uma de suas unidades, elaborou-se seus orçamentos, definiu-se as etapas de implantação, as necessidades de pessoal, materiais e equipamentos a complementar, a fim de se obter o período ótimo de cada unidade, do ponto de vista econômico; (ii) identificou-se através do resultado da Pesquisa de Demanda Local, da necessidade de incluir no projeto, o financiamento das instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares ou equipamentos novos sistemas a serem implantados levando-se em consideração a equipe existente, os materiais, energia elétrica e serviços de terceiros; (iv) foram definidas as etapas de implantação das obras estabelecendo os períodos ótimos com base na avaliação técnica e sócio-econômica; (v) os orçamentos preliminares foram elaborados de acordo com os pré-dimensionamentos dos sistemas tendo

Av. Cruz Cabugá, 1367 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

13



como base os preços de serviços e materiais praticados no mercado, consulta a fornecedores e funções de custo para unidades análogas; as áreas previstas para desapropriação tiveram seu custo levantado junto as Prefeituras Municipais e órgãos locais.

Comparação e Seleção das Alternativas: os custos de cada alternativa foram apresentados em termos econômicos, tanto para mão de obra quanto para materiais e equipamentos e energia; para tal se aplicou um fator de conversão sobre os preços de mercado. Fez-se a comparação das diversas alternativas através de fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, a taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto. A alternativa selecionada é a que apresentou o mínimo custo (água e esgoto)

Estudo Econômico da Alternativa Selecionada: A alternativa selecionada foi submetida a uma análise de custo/benefício. Os estudos efetuados mostraram a viabilidade dos empreendimentos, onde os benefícios líquidos apresentaram uma Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE) superior a 12%. Para os projetos de abastecimento de água foi utilizado o Modelo de Simulação de Obras Públicas – SIMOP, do BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento, e, para os projetos de esgotamento sanitário a metodologia de AVALIAÇÃO CONTINGENTE, inclusive com a verificação da análise de sensibilidade de Renda, da DAP, da Taxa de Crescimento, e dos Custos, considerando um intervalo variando entre -20% e +20%.; e,

Análise Social: Para a análise social foi utilizado o método da Contagem de Beneficiários (CB), calculando-se com base no histograma de renda familiar da localidade, o percentual de consumidores de baixa renda beneficiados em relação ao total de beneficiários, e na capacidade de pagamento de cada família.

Serviços Complementares: Quantificação estimada para serviços cartográficos, inclusive aerofotogramétricos, e geotecnológicos, necessários a elaboração dos projetos.

Memorial de Cálculo: Pré-dimensionamento das unidades de cada sistema (água e esgoto);

Resumo da Concepção do Sistema: Quadro Resumo contendo os dados gerais e os dados físicos e operacionais de cada unidade do sistema, tais como quantidades, tipos, materiais, horas de funcionamento, etc.;

Aspectos de Concepção Institucional: (i) Estudos sob os aspectos legais e organizacionais das alternativas de operação e administração do sistema: se COMPESA, Prefeitura ou Iniciativa Privada; (ii) Estudos para a alocação de recursos, considerando as alternativas: se Pessoal Próprio, Terceirizado ou Cooperativa; (iii) Estudos alternativos de custo e tarifa; e, (iv) Apresentação de proposta para Modelo de Gestão e de Arranjo Institucional para fortalecimento do órgão responsável pela administração do serviço.

C) PROJETOS BÁSICOS

Foram elaborados os Projetos Básicos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Ouricuri, cujas Fichas Técnicas são apresentadas a seguir:

C1 – Abastecimento De Água

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 16.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

14



1. **Produção Do Sistema:**
 Atual (Sistema Existente-1998): 3.752,35 m³/dia Vazão 43,43 l/s
 Início do Plano (Ano 2000): 4.330,36 m³/dia Vazão: 50,12/s
 Fim do Plano (Ano 2020): 6.824,73 m³/dia Vazão: 78,99 l/s
2. **Manancial (Proj. Exec. da Sondotécnica (2000) e revisado pelo Consórcio.**
 Tipo: Superficial, Rio São Francisco, na cidade de Orocó, início da Adutora do Oeste, ramal I, água bruta.
3. **Captação (Proj. Exec. da Sondotécnica e revisado pelo Consórcio)**
 Derivação na linha tronco Orocó-Araripe da Adutora do Oeste, Estado de Pernambuco.
4. **Estação Elevatória De Água Bruta (EEAB – (Proj. Exec. da Sondotécnica (2000) e Revisado pelo Consórcio)**
 Estação Elevatória localizada logo após a derivação, recalçando para a ETA, com poço de sucção e casa de bombas. Vazão: 78,99 l/s.
5. **Estação Elevatória De Água Tratada (EEAT) – (Proj. Exec. da Sondotécnica (2000) e Revisado pelo Consórcio.**
 Consta de duas unidades:
 EEAT-1: recalca do reservatório apoiado (RAP) para o reservatório elevado (REL). Tem potência instalada de 35 HP.
 EEAT-2: recalca do reservatório apoiado (RAP) para torre piezométrica (TP). A potência instalada é de 6 HP.
6. **Adutora De Água Bruta (AAB) – (Proj. Exec. da Sondotécnica (2000) e Revisado pelo Consórcio**
 Interliga o poço de captação da EEAB a ETA, vazão de 78,89 l/s, em FeFo, 200 mm.
7. **Adutora de Água Tratada (AAT)**
 Consta de três unidades:
 AAT-1: Interliga a ETA ao reservatório apoiado RAP. Tubulação em PVC cl. 12, 300 mm, 231,00 metros de extensão, por gravidade, vazão: 128,77 l/s.
 AAT-2: Interliga o reservatório apoiado (RAP) ao elevado (REL), tubulação em FeFo, cl.K7, 300 mm, 287,50 metros de extensão, por recalque. Vazão: 103,85 l/s.
 AAT-3: Interliga o reservatório apoiado RAP a torre piezométrica (TP), tubulação em FeFo, cl.K7, 75 mm, 1.410,00 metros de extensão, por recalque, vazão: 1,66 l/s.
8. **Estação de Tratamento de Água (ETA) Existente e estudado o seu aproveitamento pelo Consórcio)**
 Do tipo simplificado, constituída por uma bateria de 8 filtros de fluxo ascendentes, operando em paralelo, sendo precedido de câmara de mistura e pré-cloração. Tem efluente de lavagem onde o esgoto é lançado em tanques de lodo. Capacidade nominal: 83,33 l/s.
9. **Reservação**
 Reservatório Elevado – REL (existente-m³) 700
 Reservatório Apoiado (projetado): Volume (m³): 1.500:
 Torre piezométrica TP (projetado): 20 m³.
 Total armazenado(m³): 2.220.

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
 PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
 CNPJ (MF): 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

15



10. *Rede de Distribuição*

Tipo: malhada, com 5 setores de distribuição e 12 anéis, Método Hardy Cross.
Comprimento Total (m): 25.083; Comprimento unitário (m/hab.): 0,59 m/hab
Vazão do dimensionamento: 118,48 l/s

QUADRO RESUMO

	DIÂMETROS (mm)								Total
	50	75	100	150	200	250	300	350	
PROJETADA	6.604	1.154	5.324	7.322	3.292	1.061	248	78	25.083
Total	6.604	1.154	5.324	7.322	3.292	1.061	248	78	25.083

Material/Classe: PBA (50 mm a 100 mm); DE FOFO (150 mm a 300 mm); FeFo (350 mm)

11. *Ligações Domiciliares*

Quantidade de Ligações projetadas: (um): 3.899.

12. *Micromedidação*

Quantidade projetada (um): 4.038 hidrômetros.

13. *Macromedidação:*

Quantidade (um): 2 medidores eletromagnéticos 50 mm e 350 mm.

14. *Orçamento*

Total do investimento: R\$ 2.035.487,42, (JUL 99)

15. *Análise Sócio-Econômica*

O empreendimento foi considerado viabilizado apresentando: (i) Contagem de beneficiários de baixa renda: 952% (>50%); (ii) Taxa interna de retorno-TIRE: 24,60% (>12%) pelo Modelo SIMOP do BID; e, Comprometimento da renda familiar com a conta de água: 1,67%.

16. *Avaliação Ambiental*

A avaliação abordou: o licenciamento ambiental, os aspectos técnicos da alternativa selecionada, medidas mitigadoras, programa de monitoramento, programa de capacitação ambiental da COMPESA-PASS/BID, e, resumo dos custos ambientais.

17. *Cronograma da Obra*

18. *Cartografia*

-Levantamento aerofotogramétrico de 680,00 há das áreas urbana e de expansão da cidade.

C1 – Esgotamento Sanitário

1. *Contribuições de Esgoto Doméstico*

Atual (Sistema Existente):	— hab.;	Atendimento (%): —	Vazão: — l/s
Início do Plano (ano 2000):	18.092 hab.;	Atendimento (%): 67	Vazão: 20,35 l/s
Fim do Plano (ano 2020):	40.020 hab.;	Atendimento (%): 95	Vazão: 45,02 l/s

Obs: Vazões máximas diárias.

Av. Cruz Cabugá, 1367 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711 (Cabugá) 3421.1755 (Aurota). FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

16



123

10. Cronograma da Obra

D) PROJETOS EXECUTIVOS

Introdução

Os projetos executivos de abastecimento de água e esgoto sanitário contemplaram:

Projeto Estrutural, constituído de memória de cálculos, plantas de forma e ferragens; o Projeto Elétrico abrangendo o projeto das instalações elétricas prediais de luz e força das subestações abaixadoras, cabines, quadros de controle, proteção, comando, alimentação dos motores elétricos, localização das subestações e quadros de comando.

Projetos da iluminação externa de acordo com o projeto urbanístico.

Projetos Arquitetônicos e Urbanísticos de todas as obras foram ilustrados através de desenhos apresentando os acessos, estacionamento, ajardinamentos, discriminação da vegetação a ser plantada e os materiais a serem empregados na pavimentação.

Especificações dos Serviços, Materiais e Equipamentos.

Projeto de Desapropriação contendo a relação das áreas constando: o nome da propriedade com área correspondente a desapropriar, nome do proprietário e seu endereço, valor das terras e das benfeitorias.

Projetos Hidráulico, Mecânico, com o detalhamento da montagem dos equipamentos, de Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Pluviais, de Construção Civil, de terraplenagem e de acessos, e o Orçamento Consolidado.

A seguir são apresentadas as Fichas Técnicas dos Projetos Executivos.

D1 – Abastecimento De Água

1. Projeto Hidráulico-Mecânico, Análise Econômica e Avaliação Ambiental

Ficam prevalecendo os mesmos dados e características técnicas de todas as unidades do Projeto Básico de Abastecimento de Água de Ouricuri. Foram elaborados os projetos complementares referidos na Introdução de Projetos Executivos.

2. Projeto Elétrico

Projeto de Suprimento Elétrico, Instrumentação e Automação e Sub-estação da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), com 2 motores trifásicos de 125 CV cada, 92,00 kW cada; total de 250 CV (184,00 kW); Iluminação Interna/Externa e de Serviços Gerais com, respectivamente, 1,28 e 4,00 kW instalado.

3. Projeto Estrutural

- Cálculo estrutural de um reservatório apoiado (1.500 m³) e um stand-pipe. Volume de concreto calculado para o reservatório: 227,00 m³

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP. 50040-905
PABX: 3421.1711 (Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX. 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-84 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

48



1. Projeto de Desapropriação

Foram apresentadas as plantas das áreas a serem desapropriadas para os locais das ETEs 1 e 2, geral e por unidade a ser desapropriada:

- Área total a ser desapropriada: 20,72 há, sendo 15,32 há e 5,40 há para cada ETE, respectivamente.
- Valor estimado das desapropriações: Não calculado.

E) – EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico e Coordenador Geral: Eng. Hélio Augusto Machado Pessoa.

Coordenador do Projeto: Hélio Augusto Machado Pessoa Filho

Engenheiros Civis/Sanitaristas.

Eng. Christianna Pinheiro Pessoa: Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos.

Eng. Ignácio Felisberto de Oliveira: Estudo de Concepção e Projeto Básico, nas atividades hidráulica e saneamento.

Eng. Danielle Costa Moraes: Projetos Básico e Executivo.

Eng. Arlete Eliane Lins Pontes: Estudo de Concepção e Projeto Básico, nas atividades: hidráulica e saneamento.

Engenheiro Eletricista: Romildo Leite Sales.

Engenheiro Mecânico: Roberto Sarmento.

Engenheiro Estrutural: Henrique Carneiro Campelo. Fase: Projeto Executivo.

Arquiteta: Maria Edeltrudes Gonçalves Paes Barreto

Economista: Nelly P. Cavalcante.

Assistente Social: Maria de Lourdes Câmara Cavalcante Britto

Estudos Ambientais:

Química Ana Cristina Novaes Ferraz, Eng. Sanitarista Clênio de Oliveira Torres e Eng. Sanitarista Christianna Pinheiro Pessoa, na fase de Estudos de Concepção. Biol.

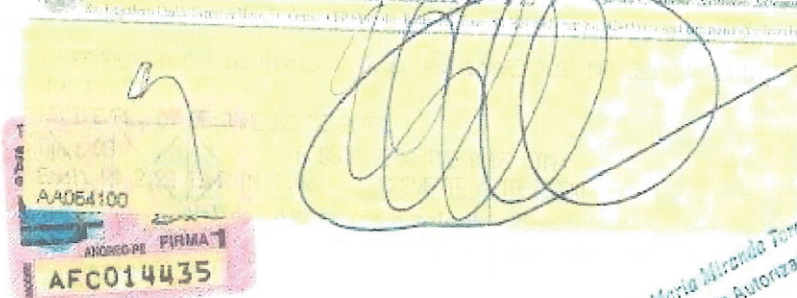
José Armando Torres Moreno, Eng. Florestal Oriel Herrera Bonilla, Adm. Empresas Edilma Sobrinho Soares, e Eng. Sanitarista Christianna Pinheiro Pessoa, nas fases de Projeto Básico e Executivo.

Recife, 03 de janeiro de 2007




Alvaro José Menezes da Costa
Diretor Técnico

6º OFÍCIO DE NOTAS DE REGISTRO - PE



Sandra Maria Miranda Torquato
Escritor(a) Autorizada

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421 1711 (Cabugá), 3421 1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF): 09.789.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

19



ATESTADO

Atestamos, em nome da Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, que o Consórcio formado pelas empresas ECOPLAN Engenharia Ltda, MAIA MELO Engenharia Ltda, e ENGECONSULT Consultores Técnicos Ltda, sob a responsabilidade técnica dos Engenheiros Percival Ignácio de Souza CREA nº 11.487/D-RS, Rogério Giglio CREA nº 11.470/D-PE e Hélio Augusto Machado Pessoa CREA nº 2520/D-PE, executou os serviços referentes à **Elaboração de Estudos de concepção básica e projetos básicos e executivos de sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários, em 14 (quatorze) municípios do Estado de Pernambuco, onde estão abordados os aspectos técnicos, sócio-econômicos, ambientais, institucionais e financeiros**, objeto do contrato CT.PS. 8.0.0120 de 15/05/98, dentro do Programa de Ação Social em Saneamento-PASS/BID, objeto de Licitação Internacional Contrato de Empréstimo nº 622/OC-BR, com recursos do BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento. Os projetos foram desenvolvidos para os municípios de: Bom Conselho (22.684 hab.), Passira (18.470 hab.), Águas Belas (25.090 hab.), Ouricuri (41.126 hab.), Santa Cruz do Capibaribe (97.672 hab.), São Bento do Una (40.650 hab.), Aliança (17.318 hab.), Toritama (41.816 hab.), Ipojuca (10.960 hab.), Escada (40.885 hab.), Surubim (56.768 hab.), Trindade (24.313 hab.), Sertânia (23.948 hab.) e Gravatá (87.586 hab.), no Estado de Pernambuco, e obedeceram aos prazos e condições contratuais. Valor do contrato: R\$ 3.797.984,80 (Três milhões setecentos e noventa e seis mil novecentos e quarenta e oito reais oitenta centavos). Período de execução: 10/06/1998 à 17/02/2002.

MUNICÍPIO DE ALIANÇA

A) OBJETO DOS PROJETOS

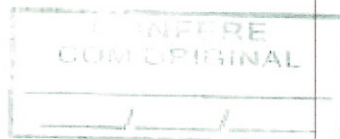
Projetos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário; Estudos Sócio-Econômicos, Ambientais, Institucionais e Financeiros; e, Estudos de Apoio – Topografia e Geotecnia.

Nível dos projetos

Estudo de Demanda Local, Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos, Estudos Sócio-Econômicos, Ambientais, Institucionais e Financeiros, Estudos de Apoio compreendendo Topografia e Geotecnia.

Especialidades abrangidas

Definição do Processo;
Dimensionamentos com uso de modelos matemáticos;
Hidráulica/Saneamento;
Hidrologia;
Mecânica;
Eletricidade;
Arquitetura;
Urbanização e Paisagismo;
Instalações hidro-sanitárias e elétricas;
Meio Ambiente
Economia;
Atividades Sociais;
Estatística;
Cartografia; e,
Geotecnia.



Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421 1711 (Cabugá), 3421 1755 (Aurora), FAX: 3222 5034
CNPJ (MF) 06 769 035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

20



Componentes dos Projetos

Memorial Descritivo;
Memorial de Cálculos;
Desenhos;
Lista de materiais e equipamentos
Especificações de Serviços, Materiais e Equipamentos;
Quantitativos de Serviços, Materiais e Equipamentos; e,
Orçamento Detalhado.

B) ESTUDOS DE CONCEPÇÃO (ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO).

O Estudo de Concepção compreendeu a formulação de alternativas de solução dos problemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, envolvendo a concepção das diferentes partes dos sistemas sob os aspectos técnico, econômico, financeiro, social, ambiental e institucional, permitindo a escolha da melhor alternativa com segurança. Foram elaborados, conjuntamente para abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Abrangeu o seguinte conteúdo básico:

1. Diagnóstico da Situação Atual: (i) Dados gerais da localidade: tais como localização, clima, acesso, população, topografia, hidrologia, geologia, características urbanas, condições sanitárias, perfil sócio-econômico, perfil industrial e outros programas; (ii) Sistemas de Saneamento Existentes: nos aspectos técnico e institucional:

1.1. Aspectos Técnicos (abastecimento de água): foram descritas cada parte componente do sistema: tipo, características cadastrais, capacidades, cargas e volumes atuais e futuros, extensões e materiais, avaliando e justificando as necessidades de intervenção em melhoria ou ampliação; informações sobre o controle operacional; informação das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do sistema

1.2. Aspectos Técnicos (esgotamento sanitário): foram descritas cada parte componente do sistema: tipo, características cadastrais, capacidades, cargas e volumes atuais; diagnóstico das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do sistema.

1.3. Aspectos Institucionais: compreendeu a (i) Descrição do Órgão Operador, inclusive, sobre modelo de gestão e informações sobre concessão de exploração dos serviços de água e esgoto no município; (ii) Sistema de Operação e Manutenção, abordando a capacidade de produção, macromedição, pitometria, programa de controle de perdas ou operacional; diagnóstico do desempenho das unidades do sistema abrangendo o planejamento das atividades de manutenção e operação. (iii) Sistema Comercial: levantamento dos histogramas dos últimos três anos referente a volumes faturados, produzidos, micromedidos e estimados (ligações de água e esgoto por categoria); os índices de hidrometração e de arrecadação, e descrição da política tarifária vigente;

(iv) Sistema Financeiro: levantamento das séries históricas dos últimos três anos de receitas operacionais diretas (tarifárias), indiretas (venda de serviços, etc.), não operacionais (aplicações financeiras, venda de ativos, etc.); despesas de exploração (pessoa, energia, produtos químicos, etc.), serviços da dívida, e a previsão de orçamento anual de custos e investimentos; (v) Sistema Administrativo: levantamento dos recursos humanos alocados relacionando número de empregados, - nível superior, técnicos, operacionais, administrativos, terceirizados, estagiários; levantamento dos planos de capacitação e de demissão existentes na COMPESA; (vi) Indicadores de Gestão: foram estudados os indicadores de cobertura (nível de atendimento com água e esgoto); de frequência do abastecimento; de qualidade (da água bruta e tratada), forma de lançamento dos efluentes comentando o estado de contaminação da fonte de captação de água e corpo receptor de esgoto, de custos e tarifas, inclusive com apresentação de indicadores, e estudo de tarifa necessário ao equilíbrio econômico - financeiro e de

Av. Cruz Cabugá, 1387 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP: 50040-905
PABX: 3421 1711 (Cabugá), 3421 1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF): 09.769.035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 16.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

21



sustentabilidade dos sistemas; indicadores de eficiência e produtividade com a indicação de perdas globais, físicas e comerciais do sistema, as perdas físicas na produção e distribuição, número de empregados e situação da micro e macromedicação. (vii) Conclusões: referentes ao diagnóstico técnico-administrativo existente, ressaltando os aspectos mais importantes e de maior impacto.

2. Elementos para a Concepção dos Sistemas: Elementos relativos aos (i) Parâmetros Genéricos do Projeto como a formulação de alternativas técnicas integrando os sistemas existentes às soluções a serem propostas, a estimativa populacional; (ii) as Zonas Características da Área do Projeto, contendo a delimitação da área do projeto, com suas tendências atuais e futuras inclusive com a definição das zonas habitacionais, comerciais, e industriais, definição do padrão de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas, densidades demográficas diferenciadas em cada época notável do projeto, previsão para a expansão da cidade e a natureza e ampliação das zonas a serem servidas; (iii). Os Estudos de Demanda calcado na estimativa do consumo per-cápita considerando a demanda efetiva (consumo+perdas). Para as vazões de contribuição de esgoto utilizou-se quotas relacionadas com os consumos per-cápita adotados nos estudos de demanda de água. Foi feita uma Pesquisa de Demanda de Água e Esgoto onde se avaliou a porcentagem das famílias que realmente manifestaram intenção de se conectar a rede, e que serviu para calcular a demanda final do sistema para efeito da avaliação econômica.

3. Estudos Ambientais e Sociais: Estudos de caracterização ambiental, os aspectos legais e normativos, a descrição dos sistemas existentes, a caracterização do sistema proposto, a avaliação preliminar dos impactos ambientais, as medidas mitigadoras, e a proposta de classificação ambiental; com base no perfil sócio-econômico da população foi proposto e estruturado programas de educação sanitária visando a utilização adequada dos sistemas e conscientização de suma importância para a saúde pública.

4. Alternativas Técnicas de Concepção: Foram desenvolvidas alternativas concebidas considerando suas características principais, suas restrições e aspectos condicionantes. A primeira alternativa considerada foi a busca de se obter a melhoria/otimização do sistema com a redução de perdas, implantação de micromedicação, etc., visando a expansão do atendimento sem aumentar o volume de produção. Para o esgotamento sanitário foram estudadas alternativas não convencionais, tais como soluções individuais ou localizadas para as áreas de periferia distantes do sistema principal. Tanto para água como esgoto, foram realizadas análises comparativas das alternativas tecnológicas disponíveis para os diversos componentes dos sistemas que necessitaram de ampliação ou melhorias.

5. Alternativas de Solução: (i) Tanto para abastecimento de água como para esgotamento sanitário foram compostas as alternativas, dimensionou-se cada uma de suas unidades, elaborou-se seus orçamentos, definiu-se as etapas de implantação, as necessidades de pessoal, materiais e equipamentos a complementar, a fim de se obter o período ótimo de cada unidade, do ponto de vista econômico; (ii) identificou-se através do resultado da Pesquisa de Demanda Local, da necessidade de se incluir no projeto, o financiamento das instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares ou equipamentos domiciliares, (iii) O planejamento e controle operacional, com o pré-dimensionamento das necessidades quantitativa e qualitativa de pessoal nas diversas unidades do novo sistema a ser implantado, levando em consideração a equipe existente, os materiais, energia elétrica e serviços de terceiros; (iv) foram definidas as etapas de implantação das obras estabelecendo os períodos ótimos com base na avaliação técnica e sócio-econômica; (v) os orçamentos preliminares foram elaborados de acordo com os pré-dimensionamentos dos sistemas tendo como base os preços de serviços e materiais praticados no mercado, consulta a fornecedores e funções de custo para unidades análogas; as áreas

previstas para desapropriação tiveram seu custo levantado junto as Prefeituras Municipais e órgãos locais.

6. Comparação e Seleção das Alternativas: os custos de cada alternativa foram apresentados em termos econômicos, tanto para mão de obra quanto para materiais e equipamentos e energia, para tal se aplicou um fator de conversão sobre os preços de mercado. Fez-se a comparação das diversas alternativas através de fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, a taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto. A alternativa selecionada é a que apresentou o mínimo custo, tanto para água como para esgoto.

7. Estudo Econômico da Alternativa Selecionada: A alternativa selecionada foi submetida a uma análise de custo/benefício. Os estudos efetuados mostraram a viabilidade dos empreendimentos, onde os benefícios líquidos apresentaram uma Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE) superior a 12%. Para os projetos de abastecimento de água foi utilizado o Modelo de Simulação de Obras Públicas – SIMOP, do BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento, e, para os projetos de esgotamento sanitário a metodologia de AVALIAÇÃO CONTINGENTE, inclusive com a verificação da análise de sensibilidade de Renda, da DAP, da Taxa de Crescimento, e dos Custos, considerando um intervalo variando entre -20% e +20%.

8. Análise Social: Para a análise social foi utilizado o método da Contagem de Beneficiários (CB), calculando-se, com base no histograma de renda familiar da localidade, o percentual de consumidores de baixa renda beneficiados em relação ao total de beneficiários, e na capacidade de pagamento de cada família.

9. Serviços Complementares: Quantificação estimada para serviços cartográficos, inclusive aerofotogramétricos, e geotecnológicos, necessários a elaboração dos projetos.

10. Memorial de Cálculo: Pré-dimensionamento das unidades de cada sistema (água e esgoto):

11. Resumo da Concepção do Sistema: Quadro Resumo contendo os dados gerais e os dados físicos e operacionais de cada unidade do sistema, tais como quantidades, tipos, materiais, horas de funcionamento, etc.;

12. Aspectos de Concepção Institucional: (i) Estudos sob os aspectos legais e organizacionais das alternativas de operação e administração do sistema: se COMPESA, Prefeitura ou Iniciativa Privada; (ii) Estudos para a alocação de recursos, considerando as alternativas: se Pessoal Próprio, Terceirizado ou Cooperativa; (iii) Estudos alternativos de custo e tarifa; e, (iv) Apresentação de proposta para Modelo de Gestão e de Arranjo Institucional para fortalecimento do órgão responsável pela administração do serviço.

13. Hidrologia: Estudos hidrológicos para a definição das possibilidades hídricas do Riacho Baraúna, no local da atual captação.

C) PROJETOS BÁSICOS

C1 – Abastecimento De Água

1. Produção Do Sistema:

Atual (Sistema Existente):	5.951,70 m³/dia	Vazão: 41,00 l/s
Início do Plano (Ano 2000):	2.291,33 m³/dia	Vazão: 26,52 l/s
Fim do Plano (Ano 2019):	3.117,31 m³/dia	Vazão: 36,08 l/s

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5084
CNPJ (MF): 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

23



2. **Manancial**

Será aproveitado o manancial existente.

Tipo: Superficial (Riacho Baraúna), decorrente da surgência do lençol freático.
Estudo hidrológico: Regulariza a vazão de 41,00 l/s com garantia de 98,66%.

3. **Captação**

Foi estudada e será aproveitada a captação existente. É do tipo direta (tomada d'água) na barragem existente (27,00 m de comprimento x 3,04 m de altura x 15,00 m de extensão de vertedor).

4. **Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB)**

Foi estudada e será aproveitada a elevatória existente

Número de Bombas: 02 (1 + 1 reserva)

Vazão Fornecida por Bomba (l/s): 41,00 Vazão da elevatória (l/s): 41,00

Potência por Bomba (CV): 125 Potência Total (CV): 250

5. **Estação Elevatória De Água Tratada (EEAT)**

Foi estudada e será aproveitada a elevatória existente c/adequações.

Número de Bombas: 02 (1 + 1 reserva)

Vazão Fornecida de cada Bomba (CV): 41,00 Vazão da Elevatória: 41,00 l/s.

Potência de cada Bomba (CV): 25 Potência Total (CV): 50

6. **Adutora De Água Bruta (AAB)**

Foi estudada e será aproveitada e adutora existente.

Diâmetros (mm): (2 x 150 mm) Material/Classe: FºFº Dúctil / K-7

Comprimentos (m): 3.056,00

Vazão: 41,00 l/s

Estudo de proteção contra Golpe de Ariete: Sim

7. **Adutora de Água Tratada (AAT)**

Foi estudada e será aproveitada a adutora existente c/adequações.

Diâmetros (mm): (150 mm) Material/Classe: FºFº Dúctil / K-7

Comprimentos (m): 68,00

Dispositivos de Proteção contra Golpe de Ariete: Não

8. **Estação de Tratamento de Água (ETA)**

Foi estudada e será aproveitada a estação existente no novo projeto

Tipo: convencional completa, contando com medidor Parshall, câmara de mistura rápida, flocculadores alabama, decantadores convencionais, filtração rápida, reservatório de contato, galeria de canalização e casa de química
Capacidade: 41,00 l/s. Tem efluente de lavagem onde o esgoto é lançado em pequeno açude que funciona como tanque de lodo.

9. **Reservação**

Reservatório Elevado (existente-m³): 300

Reservatório Elevado: (projetado-m³): 750:

Total (m³): 1.050.

10. **Rede de Distribuição**

Comprimento Total (m): 30.808,00; Comprimento unitário (m/hab): 1,79 m/hab

Comprimento Existente (m): 17.140,00

Comprimento Complementado (m): 13.668,00

Vazão do dimensionamento: 54,12 l/s

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014399-2
www.compesa.com.br

24



QUADRO RESUMO

Setor	DIÂMETROS (mm)						Total
	50	75	100	150	200	250	
PVC/PBA	27.2	1.2	4				29.0
DE FOFO				8	4		1.2
Total	27.2	1.2	4	8	4		30.8

Material/Classe: PVC-PBA/20 e DE FOFO

11. **Ligações Domiciliares**
Quantidade de ligações projetadas (um): 1.432
12. **Micromedicação**
Quantidade projetada (um): 2.461 hidrômetros a instalar
13. **Macromedicação:**
Quantidade (um): 2 do tipo Woltmann 10"
14. **Orçamento**
Total do investimento: R\$ 551.320,27 (JUL 99)
15. **Análise Sócio-Econômica**
O empreendimento foi considerado viabilizado, apresentando: (i) Contagem de beneficiários de baixa renda: 91% (>50%); (ii) Taxa interna de retorno-TIRE: 36,74% (>12%), pelo Modelo SIMOP do BID; e, (iii) e, Comprometimento da renda familiar com a conta de água: 1,35%.
16. **Avaliação Ambiental**
A avaliação abordou: o licenciamento ambiental, os aspectos técnicos da alternativa selecionada, medidas mitigadoras, programa de monitoramento, programa de capacitação ambiental da COMPESA-PASS/BID, e, resumo dos custos ambientais.
17. **Cronograma da Obra**
18. **Cartografia**
- Levantamento plani-altimétrico de áreas especiais com 28,00 há: e,
- Levantamento aerofotogramétrico de 325,00 há das áreas urbana e de expansão da cidade.

C2 – Esgotamento Sanitário

1. Contribuições de Esgoto Doméstico

Atual (Sistema Existente): — hab.; Atendimento (%): —
Início do Plano (ano 2000): 9.386 hab.; Atendimento (%): 73
Fim do Plano (ano 2019): 16.452 hab.; Atendimento (%): 95
Obs: Vazões máximas diárias.

Vazão: — l/s
Vazão: 11,73 l/s
Vazão: 20,57 l/s

2. Ligações Domiciliares

Quantidade projetada: 3.936 um.

Av. Cruz Cabugá, 1367 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora); FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

25



3. **Sistema de Coleta**
Rede coletora, inclusive coletores tronco, interceptores, em PVC, com a extensão total de 45.963 metros, assim distribuída:
Rede convencional: 22.106 metros, 150 mm;
Rede condominial: 23.857 metros, 100 mm
Vazão do dimensionamento: 30,85 l/s
4. **Emissários**
12 (doze) emissários por gravidade, com extensão total de 1.858,15 metros, em PVC:
1.701,65 metros em 150 mm;
129,00 metros em 200 mm;
3,00 metros em 250 mm;
24,50 metros em 300 mm;
Vazão total do dimensionamento: 30,85 l/s
5. **Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)**
O sistema contempla 10 ETES com idênticos processos de tratamento, constando de lagoa facultativa e duas de maturação, para cada uma delas. São precedidas de 12 grade de barras, uma para cada emissário. Vazão total do dimensionamento: 17,14 l/s.
6. **Corpo Receptor:**
Os efluentes finais serão aproveitados (reuso) para irrigação.
7. **Orçamento:**
R\$ 3.186.398,05
8. **Análise Sócio Econômica:**
O empreendimento foi considerado viabilizado apresentando: (i) Contagem de beneficiários de baixa renda: 91% (>50%); (ii) Taxa interna de retorno-TIRE: 13,74% (>12%) pelo Modelo AVALIAÇÃO CONTINGENTE; e, (iii) Comprometimento da renda familiar com as contas de água e esgoto: 2,70%. Foi estudada a Análise de Sensibilidade da Avaliação Contingente. A análise verificou a sensibilidade dos resultados do projeto considerando variações de 10% e 20% para mais ou para menos dos parâmetros Renda Familiar, Disposição a Pagar (DAP), Taxa de Crescimento da população, hipótese de Adesão Constante, e, Custos de Investimento e de Operação e Manutenção (OAM).
9. **Avaliação Ambiental**
A avaliação abordou: o licenciamento ambiental, os aspectos técnicos da alternativa selecionada, medidas mitigadoras, programa de monitoramento, programa de capacitação ambiental da COMPESA-PASS/BID, e, resumo dos custos ambientais.
10. **Cronograma da Obra**

D) PROJETOS EXECUTIVOS

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711 (Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014399-2
www.compesa.com.br

26



Introdução

Os projetos executivos de abastecimento de água e esgoto sanitário contemplaram:

Projeto Estrutural, constituído de memória de cálculos, plantas de forma e ferragens; o Projeto Elétrico abrangendo o projeto das instalações elétricas prediais de luz e força das subestações abaixadoras, cabines, quadros de controle, proteção, comando, alimentação dos motores elétricos, localização das subestações e quadros de comando.

Projetos da iluminação externa de acordo com o projeto urbanístico.

Projetos Arquitetônicos e Urbanísticos de todas as obras foram ilustrados através de desenhos apresentando os acessos, estacionamento, ajardinamentos, discriminação da vegetação a ser plantada e os materiais a serem empregados na pavimentação.

Especificações dos Serviços, Materiais e Equipamentos.

Projeto de Desapropriação contendo a relação das áreas constando: o nome da propriedade, área a desapropriar, nome do proprietário e seu endereço, valor das terras e das benfeitorias.

Projetos Hidráulico, Mecânico, com o detalhando da montagem dos equipamentos, de Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Pluviais, de Construção Civil, de Terraplenagem e de Acessos (Redes Viárias), e o Orçamento Consolidado.

A seguir são apresentadas as Fichas Técnicas dos Projetos Executivos.

D1 – Abastecimento De Água

1. Projeto Hidráulico-Mecânico, Análise Econômica e Avaliação Ambiental

Ficam prevalecendo os mesmos dados e características técnicas de todas as unidades do Projeto Básico de Abastecimento de Água de Aliança. Foram elaborados os projetos complementares referidos na Introdução de Projetos Executivos

2. Projeto Elétrico

Projeto de suprimento elétrico destinado a instalação do sistema de balizamento de topo e proteção contra descargas atmosféricas das edificações que compõem a estação de tratamento de água, reservatório elevado existente 300 m³ e reservatório elevado projetado de 750 m³.

3. Projeto Estrutural

Cálculo estrutural de um reservatório com 750 m³ de capacidade, elevado, 20,70 m de altura total. Volume de concreto armado: 335,75 m³.

D2 – Esgotamento Sanitário

1. Projeto Hidráulico-Mecânico, Análise Econômica e Avaliação Ambiental

Ficam prevalecendo os mesmos dados e características técnicas de todas as unidades do Projeto Básico de Esgotamento Sanitário de Aliança. Foram elaborados os projetos complementares referidos na Introdução de Projetos Executivos.

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711 (Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-84 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

27



2. Projeto de Desapropriação

Foram apresentadas as plantas das áreas a serem desapropriadas para os locais das ETEs, geral e por unidade a ser desapropriada:

- Área total a ser desapropriada: 12,20 há;
- Valor estimado das desapropriações: R\$ 26.837,00.

E) – EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico e Coordenador Geral: Eng. Hélio Augusto Machado Pessoa.

Coordenador do Projeto: Hélio Augusto Machado Pessoa Filho

Engenheiros Civis/Sanitaristas:

Eng. Christianna Pinheiro Pessoa: Estudo de Concepção, Projetos Básico e Executivo.

Eng. Danielle Costa Moraes: Projetos Básico e Executivo.

Engenheiro Eletricista: Romildo Leite Sales.

Engenheiro Mecânico: Roberto Sarmento da Silveira

Engenheiro Estrutural: Henrique Carneiro Campelo..

Arquiteta: Maria Edeltrudes Gonçalves Paes Barreto

Economista: Nelly P. Cavalcante.

Assistente Social: Maria de Lourdes Câmara Cavalcante Britto

Estudos Ambientais:

Química Ana Cristina Novaes Ferraz, Eng. Sanitarista Clênio de Oliveira Torres e Eng. Sanitarista

Christianna Pinheiro Pessoa, na fase de Estudos de Concepção.

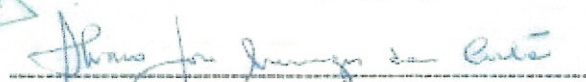
Biol. José

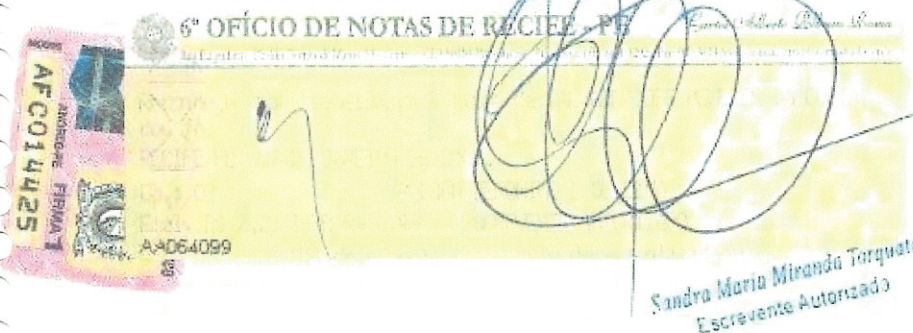
Armando Torres Moreno, Eng. Florestal Oriel Herrera Bonilla, Adm. Empresas Edilma Sobrinho

Soares, e Eng. Sanitarista Christianna Pinheiro Pessoa nas fases Projetos Básico e Executivo



Recife, 04 de janeiro de 2007


DIRETOR TÉCNICO



Av. Cruz Cabugá, 1367 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP. 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222 5034
CNPJ (MF) 09 789 035/0001-84 – INSC. ESTADUAL 18 1 001 0014398-2
www.compesa.com.br

28



ATESTADO

Este documento é parte integrante da
certidão nº 01-02533/2007
Recife, 22/02/2007

DRC

Atestamos, em nome da Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, que o Consórcio formado pelas empresas ECOPLAN Engenharia Ltda, MAIA MELO Engenharia Ltda, e, ENGECONSULT Consultores Técnicos Ltda, sob a responsabilidade técnica dos Engenheiros Percival Ignácio de Souza CREA nº 11.487/D-RS, Rogério Giglio CREA nº 11.470/D-PE e Hélio Augusto Machado Pessoa CREA nº 2520/D-PE, executou os serviços referentes à *Elaboração de Estudos de concepção básica e projetos básicos e executivos de sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários, em 14 (quatorze) municípios do Estado de Pernambuco, onde estão abordados os aspectos técnicos, sócio-econômicos, ambientais, institucionais e financeiros*, objeto do contrato CT.PS. 8.0.0120 de 15/05/98, dentro do Programa de Ação Social em Saneamento-PASS/BID, objeto de Licitação Internacional Contrato de Empréstimo nº 622/OC-BR, com recursos do BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento. Os projetos foram desenvolvidos para os municípios de: Bom Conselho (22.684 hab.), Passira (18.470 hab.), Águas Belas (25.090 hab.), Ouricuri (41.126 hab.), Santa Cruz do Capibaribe (97.672 hab.), São Bento do Una (40.650 hab.), Aliança (17.318 hab.), Toritama (41.816 hab.), Ipojuca (10.960 hab.), Escada (40.885 hab.), Surubim (56.768 hab.), Trindade (24.313 hab.), Sertânia (23.948 hab.) e Gravatá (87.586 hab.), no Estado de Pernambuco, e obedeceram aos prazos e condições contratuais. Valor do contrato: R\$ 3.796.948,80 (Três milhões setecentos e noventa e seis mil novecentos e quarenta e oito reais oitenta centavos).

Período de execução: 10/06/1998 à 17/02/2003.

MUNICÍPIO DE TORITAMA

A) OBJETO DOS PROJETOS

Projetos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário; Estudos Sócio-Econômicos, Ambientais, Institucionais e Financeiros; e, Estudos de Apoio – Topografia e Geotecnia.

Nível dos projetos

Estudo de Demanda Local, Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos, Estudos Sócio-Econômicos, Ambientais, Institucionais e Financeiros, Estudos de Apoio compreendendo Topografia e Geotecnia.

Especialidades abrangidas

Definição do Processo;
Dimensionamentos com uso de modelos matemáticos;
Hidráulica/Saneamento;
Hidrologia;
Mecânica;
Eletricidade;
Arquitetura;
Urbanização e Paisagismo;
Instalações hidro-sanitárias e elétricas;
Meio Ambiente
Economia;
Atividades Sociais;
Estatística;
Cartografia; e
Geotecnia

Av. Cruz Cabugá, 1367 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711/Cabugá; 3421.1755 (Aurora); FAX: 3222.5034
CNPJ (ME) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

29

CARTÓRIO AZEVEDO BASTOS 1º OFÍCIO DE REGISTRO CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS
E TABELIONATO DE NOTAS – Código CNJ 08.879-0
Av. Presidente Getúlio Vargas, 116 – Jatoá, Recife, PE – CEP: 50040-905 – Fone: (081) 3214-0111 – Fax: (081) 3214-0111

Autenticação Digital
De acordo com os artigos 1º, 3º e 7º inc. V 8º, 41 e 52 da Lei Federal 8.036/1994 e Art. 6º Inc. XII da Lei Estadual 8.721/2008 autentico a presente imagem digitalizada, reprodução fiel do documento apresentado e conferido neste ato. O referido é verdade. Dou fé

Cód. Autenticação: 121262204201045540461-29; Data: 22/04/2020 10:52:25

Selo Digital de Fiscalização Tipo Normal C: AJZ82830-E501;
Valor Total do Ato: R\$ 4,56
Confira os dados do ato em: <https://selodigital.tjpb.jus.br>

Válber Azevedo de Miranda Cavalcante
Título

Componentes dos Projetos

Memorial Descritivo;
Memorial de Cálculos;
Desenhos;
Lista de materiais e equipamentos
Especificações de Serviços, Materiais e Equipamentos;
Quantitativos de Serviços, Materiais e Equipamentos; e,
Orçamento Detalhado.

B) ESTUDOS DE CONCEPÇÃO (ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO).

O Estudo de Concepção compreendeu a formulação de alternativas de solução dos problemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, envolvendo a concepção das diferentes partes dos sistemas sob os aspectos técnico, econômico, financeiro, social, ambiental e institucional, permitindo a escolha da melhor alternativa com segurança. Foram elaborados, conjuntamente para abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Abrangeu o seguinte conteúdo básico:

Diagnóstico da Situação Atual: (i) Dados gerais da localidade: tais como localização, clima, acesso, população, topografia, hidrologia, geologia, características urbanas, condições sanitárias, perfil sócio-econômico, perfil industrial e outros programas; (ii) Sistemas de Saneamento Existentes: nos aspectos técnico e institucional;

Aspectos Técnicos (abastecimento de água): foram descritas cada parte componente do sistema: tipo, características cadastrais, capacidades, cargas e volumes atuais e futuros, extensões e materiais, avaliando e justificando as necessidades de intervenção em melhoria ou ampliação; informações sobre o controle operacional; informação das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do sistema

Aspectos Técnicos (esgotamento sanitário): foram descritas cada parte componente do sistema: tipo, características cadastrais, capacidades, cargas e volumes atuais; diagnóstico das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do sistema.

Aspectos Institucionais: compreendeu a (i) Descrição do Órgão Operador, inclusive sobre modelo de gestão e informações sobre concessão de exploração dos serviços de água e esgoto no município; (ii) Sistema de Operação e Manutenção, abordando a capacidade de produção, macromedicação, pitometria, programa de controle de perdas ou operacional; diagnóstico do desempenho das unidades do sistema abrangendo o planejamento das atividades de manutenção e operação. (iii) Sistema Comercial: levantamento dos histogramas dos últimos três anos referente a volumes faturados, produzidos, micromedidos e estimados (ligações de água e esgoto por categoria); os índices de hidromedicação e de arrecadação, e descrição da política tarifária vigente;

(iv) Sistema Financeiro: levantamento das séries históricas dos últimos três anos de receitas operacionais diretas (tarifárias), indiretas (venda de serviços, etc.), não operacionais (aplicações financeiras, venda de ativos, etc.); despesas de exploração (pessoal, energia, produtos químicos, etc.), serviços da dívida, e a previsão de orçamento anual de custos e investimentos; (v) Sistema Administrativo: levantamento dos recursos humanos alocados relacionando número de empregados, - nível superior, técnicos, operacionais, administrativos, terceirizados, estagiários; levantamento dos planos de capacitação e de demissão existentes na COMPESA; (vi) Indicadores de Gestão: foram estudados os indicadores de cobertura (nível de atendimento com água e esgoto); de frequência do abastecimento; de qualidade (da água bruta e tratada), forma de lançamento dos efluentes

Av. Cruz Cabugá, 1387 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP: 50040-905
PABX: 3421 1711 (Cabugá), 3421 1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09 769 035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

CARTÓRIO AZEVEDO BASTOS OFÍCIO DE REGISTRO CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS
E TABELIONATO DE NOTAS - Código CNJ 08.879-0
Av. Presidente Getúlio Vargas, 116 - Nova Luz (Luz) - São Francisco - CEP: 56000-000 - PE
De acordo com os artigos 1º, 3º e 7º inc. V 8º, 41 e 52 da Lei Federal 8.035/1994 e Art. 6º Inc. XII
da Lei Estadual 8.721/2008 autentico a presente imagem digitalizada, reprodução fiel
do documento apresentado e conferido neste ato. O referido é verdade. Dou fé.
Autenticação Digital
Cód. Autenticação: 121262204201045540461-30; Data: 22/04/2020 10:52:25
Selo Digital de Fiscalização Tipo Normal C: AJZ82829-B4KA;
Valor Total do Ato: R\$ 4,56
Válter Azevedo da Miranda Cavalcanti
Tutor
Confira os dados do ato em: <https://selodigital.tjpb.jus.br>

comentando o estado de contaminação da fonte de captação de água e corpo receptor de esgoto, de custos e tarifas, inclusive com apresentação de indicadores, e estudo de tarifa necessário ao equilíbrio econômico-financeiro e de sustentabilidade dos sistemas; indicadores de eficiência e produtividade com a indicação de perdas globais, físicas e comerciais do sistema, as perdas físicas na produção e distribuição, número de empregados e situação da micro e macromedicação. (vii) Conclusões: referentes ao diagnóstico técnico-administrativo existente, ressaltando os aspectos mais importantes e de maior impacto.

Elementos para a Concepção dos Sistemas: Elementos relativos aos (i) Parâmetros Genéricos do Projeto como a formulação de alternativas técnicas integrando os sistemas existentes às soluções a serem propostas, a estimativa populacional; (ii) as Zonas Características da Área do Projeto, contendo a delimitação da área do projeto, com suas tendências atuais e futuras inclusive com a definição das zonas habitacionais, comerciais, e industriais, definição do padrão de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas, densidades demográficas diferenciadas em cada época notável do projeto, previsão para a expansão da cidade e a natureza e ampliação das zonas a serem servidas; (iii). Estudos de Demanda calçados na estimativa do consumo per-cápita considerando a demanda efetiva (consumo+perdas). Para as vazões de contribuição de esgoto utilizou-se quotas relacionadas com os consumos per-cápita adotados nos estudos de demanda de água. Foi feita uma Pesquisa de Demanda de Água e Esgoto onde se avaliou a porcentagem das famílias que realmente manifestaram intenção de se conectar a rede, e que serviu para calcular a demanda final do sistema para efeito da avaliação econômica.

Estudos Ambientais e Sociais: Estudos de caracterização ambiental, os aspectos legais e normativos, a descrição dos sistemas existentes, a caracterização do sistema proposto, a avaliação preliminar dos impactos ambientais, as medidas mitigadoras, e a proposta de classificação ambiental; com base no perfil sócio-econômico da população foi proposto e estruturado programa de educação sanitária visando a utilização adequada dos sistemas e conscientização de suma importância para a saúde pública.

Alternativas Técnicas de Concepção: Foram desenvolvidas alternativas concebidas considerando suas características principais, suas eficiências, suas restrições e aspectos condicionantes. A primeira alternativa considerada foi à busca de se obter a melhoria/otimização do sistema com a redução de perdas, implantação de micromedicação, etc., visando a expansão do atendimento sem aumentar o volume de produção. Para o esgotamento sanitário foram estudadas alternativas não convencionais, tais como soluções individuais ou localizadas para as áreas de periferia distantes do sistema principal. Tanto para água como esgoto, foram realizadas análises comparativas das alternativas tecnológicas disponíveis para os diversos componentes dos sistemas que necessitaram de ampliação ou melhorias.

Alternativas de Solução: (i) Tanto para abastecimento de água como para esgotamento sanitário foram compostas as alternativas, dimensionou-se cada uma de suas unidades, elaborou-se seus orçamentos, definiu-se as etapas de implantação, as necessidades de pessoal, materiais e equipamentos a complementar, a fim de se obter o período ótimo de cada unidade, do ponto de vista econômico; (ii) identificou-se através do resultado da Pesquisa de Demanda Local, da necessidade de se incluir no projeto, o financiamento das instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares ou equipamentos sanitários; (iii) O planejamento e controle operacional, com o pré-dimensionamento das necessidades quantitativa e qualitativa de pessoal nas diversas unidades do novo sistema a ser implantado, levando em consideração a equipe existente, os materiais, energia elétrica e serviços de terceiros; (iv) foram definidas as etapas de implantação das obras estabelecendo os períodos

Av. Cruz Cabugá, 1367 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP: 53040-905
PABX: 3421 1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222 5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

34



ótimos com base na avaliação técnica e sócio-econômica; (v) os orçamentos preliminares foram elaborados de acordo com os pré-dimensionamentos dos sistemas tendo como base os preços de serviços e materiais praticados no mercado, consulta a fornecedores e funções de custo para unidades análogas; as áreas previstas para desapropriação tiveram seu custo levantado junto as Prefeituras Municipais e órgãos locais.

Comparação e Seleção das Alternativas: os custos de cada alternativa foram apresentados em termos econômicos, tanto para mão de obra quanto para materiais e equipamentos e energia; para tal se aplicou um fator de conversão sobre os preços de mercado. Fez-se a comparação das diversas alternativas através de fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, a taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto. A alternativa selecionada é a que apresentou o mínimo custo, tanto para água como para esgoto.

Estudo Econômico da Alternativa Selecionada: A alternativa selecionada foi submetida a uma análise de custo/benefício. Os estudos efetuados mostraram a viabilidade dos empreendimentos, onde os benefícios líquidos apresentaram uma Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE) superior a 12%. Para os projetos de abastecimento de água foi utilizado o Modelo de Simulação de Obras Públicas – SIMOP, do BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento, e, para os projetos de esgotamento sanitário a metodologia de AVALIAÇÃO CONTINGENTE, inclusive com a verificação da análise de sensibilidade de Renda, da DAP, da Taxa de Crescimento, e dos Custos, considerando um intervalo variando entre -20% e +20%.

Análise Social: Para a análise social foi utilizado o método da Contagem de Beneficiários (CB), calculando-se com base no histograma de renda familiar da localidade, o percentual de consumidores de baixa renda beneficiados em relação ao total de beneficiários, e na capacidade de pagamento de cada família.

Serviços Complementares: Quantificação estimada para serviços cartográficos, inclusive aerofotogramétricos, e geotecnológicos, necessários a elaboração dos projetos.

Memorial de Cálculo: Pré-dimensionamento das unidades de cada sistema (água e esgoto);

Resumo da Concepção do Sistema: Quadro Resumo contendo os dados gerais e os dados físicos e operacionais de cada unidade do sistema, tais como quantidades, tipos, materiais, horas de funcionamento, etc.;

Aspectos de Concepção Institucional: (i) Estudos sob os aspectos legais e organizacionais das alternativas de operação e administração do sistema: se COMPESA, Prefeitura ou Iniciativa Privada; (ii) Estudos para a alocação de recursos, considerando as alternativas: se Pessoal Próprio, Terceirizado ou Cooperativa; (iii) Estudos alternativos de custo e tarifa; e, (iv) Apresentação de proposta para Modelo de Gestão e de Arranjo Institucional para fortalecimento do órgão responsável pela administração do serviço.

Hidrologia; Estudos hidrológicos para a definição das possibilidades hídricas do riacho, no local da Barragem Tabocas.

C) PROJETOS BÁSICOS

Foram elaborados os Projetos Básicos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Toritama, cujas Fichas Técnicas são apresentadas a seguir:

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabuga), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF): 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

32



C1 – Abastecimento De Água

1. **Produção Do Sistema:**

Atual (Sistema Existente-1998):	3.376,51 m ³ /dia	Vazão:
39,08 l/s		
Início do Plano (Ano 2000):	4,125,60 m ³ /dia	
Vazão: 47,75/s		
Fim do Plano (Ano 2020):	7.157,17 m ³ /dia	
Vazão: 87,12 l/s		
2. **Mananciais**
 Tipo: Superficial, barrado em Tabocas.
 Estudo hidrológico da barragem Tabocas onde é possível obter uma vazão regularizada de 337,00 l/s com uma garantia de 95%.
3. **Captação**
 Captação direta (tomada d'água) na barragem Tabocas.
4. **Estação Elevatória De Água Bruta (EEAB)**
 Estação Elevatória localizada próxima a barragem, com potência instalada de 250 C.V (1 + 1 de 125CV) , com poço de sucção e casa de bombas. Vazão: 87,12 l/s.
5. **Estação Elevatória De Água Tratada (EEAT)**
 Recalcando da ETA para o reservatório de lavagem dos filtros
6. **Adutora De Água Bruta (AAB)**
 Interliga o poço de captação da EEAB a estação de tratamento de água, aduzindo a vazão de 87,12 l/s, em dois trechos com as características:
 1º da EEAB até o Stand-Pipe: Tipo: recalque: D (diam)=250 mm; L(comp)=1.540,00 m; j (perd. carga unit.)=0,0125 m/m (existente, estudada e aproveitada);
 2º do Stand-Pipe até a ETA: Tipo: gravidade: D (diam) e L(ext.): extensão total de 7.170,00 metros nos diâmetros de : 2.870,00 metros com 250 mm de diam. e 4.370,00 metros com 300 mm de diâ. Perdas de carga unitárias respectivas de: 0,0125 m/m e 0,0050 m/m (estudada, existente e aproveitada).
 Estudo de golpe de ariete sendo indicados dois TAUs com 12,00 metro de altura cada (projetado).
 Stand-Pipe: 1 um (estudado).
7. **Adutora de Água Tratada (AAT)**
 Interliga a ETA ao reservatório apoiado da cidade. Tubulação em ferro fundido, 300 mm de diâmetro, 60,00 metros de extensão, por gravidade.
 Elevatória de água tratada para alimentar o reservatório de lavagem (existente, aproveitado). Verificou-se que o tempo de enchimento estava compatível.
8. **Estação de Tratamento de Água (ETA)**
 Do tipo convencional completo. Foi inicialmente projetada e construída pela Compesa, cabendo ao Consórcio re-estudar e proceder sua ampliação para atender as novas condições de projeto. Foram projetados o efluente de lavagem onde o esgoto é lançado em dois tanques de lodo.

9. *Reservação*

Reservatório Apoiado (existente, em m³): 350
Reservatório Apoiado (projetado): Volume (m³): 2.200;
Total (m³): 2.550.

10. *Rede de Distribuição*

Comprimento Total (m): 44.701,00; Comprimento unitário (m/hab.): 1,06 m/hab
Comprimento Existente (m): 28.751,00
Comprimento Complementado (m): 15.950,00
Vazão do dimensionamento: 130,68 l/s

QUADRO RESUMO

	DIÂMETROS (mm)								Total
	50	75	100	150	200	250	300	400	
EXISTENTE	22.887	1.314	1.390	2.186	974				28.751
PROJETADA	5.150	2.372	856	4.122	1.920	1.138	282	110	15.950
Total	28.037	3.686	2.246	6.308	2.894	1.138	282	110	44.701

Material/Classe: PVC-PBA/20 e DE FOFO

11. *Ligações Domiciliares*

Quantidade de ligações projetadas (um): 10.480.

12. *Micromedicação*

Quantidade projetada (um): 12.308 hidrômetros.

13. *Macromedicação:*

Quantidade (um): 2 medidores eletromagnéticos 400 mm e 250 mm.

14. *Orçamento*

Total do investimento: R\$ 2.072.806,63 (JUL 99)

15. *Análise Sócio-Econômica*

O empreendimento foi considerado viabilizado apresentando: (i) Contagem de beneficiários de baixa renda: 82% (>50%); (ii) Taxa interna de retorno-TIRE: 37,90% (>12%) pelo Modelo SIMOP do BID; e, Comprometimento da renda familiar com a conta de água: 0,98%.

16. *Avaliação Ambiental*

A avaliação abordou: o licenciamento ambiental, os aspectos técnicos da alternativa selecionada, medidas mitigadoras, programa de monitoramento, programa de capacitação ambiental da COMPESA-PASS/BID, e, resumo dos custos ambientais.

17. *Cronograma da Obra*

18. *Cartografia*

-Levantamento aerofotogramétrico de 650,00 há das áreas urbana e de expansão da cidade.

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF): 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

34



C1 – Esgotamento Sanitário

1. Contribuições de Esgoto Doméstico

Atual (Sistema Existente):	— hab.; Atendimento (%): —	Vazão: — l/s
Início do Plano (ano 2000):	17.874 hab.; Atendimento (%): 77	Vazão: 22,34 l/s
Fim do Plano (ano 2020):	39.725 hab.; Atendimento (%): 95	Vazão: 49,66 l/s

Obs: Vazões máximas diárias.

2. Ligações Domiciliares

Quantidade projetada: 8.789 un.

3. Sistema de Coleta

Rede coletora, inclusive coletores tronco, interceptores, em PVC, em duas bacias de contribuição, com a extensão total de 60.350 metros, assim distribuída:

Rede convencional: 15.237,00 metros, sendo: 150 mm (11.645,00 m), 200 mm (1.151,00 m), 250 mm (725,00 m), 300 mm (1.085,00 m), e, 400 mm (631,00 m). Coletor tronco em 400 mm.

Rede condominial: 45.113 metros, 100 mm

Vazão do dimensionamento: 74,48 l/s

4. Interceptor (I)

Extensão de 1.437,00 metros, diâmetro de 150 mm (488,00 m), 200 mm (353,00 m), 250 mm (128,00 m), e, 300 mm (468,00 m), margeando o rio Capibaribe.

5. Estação Elevatória de Esgoto (EEE)

Os interceptores I₁ e I₂ são conduzidos por gravidade para a EEE. É do tipo poço úmido, equipada com três conjuntos submersíveis, potência instalada de 90 C.V. (1+2 de 30 C.V.)

6. Emissário de Recalque (ER)

7. 1 (um) emissários de recalque, interligando a EEE ao Stand-Pipe que antecede a ETE. É em tubos de ferro dúctil cimentado Cl. K7, diâmetro de 250 mm. 330,00 metros de extensão. Vazão: 74,48 l/s.

8. Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

Consta de dois módulos constando de processo anaeróbio e de duas lagoas de maturação, em série. Cada módulo é constituído de um RAFA e um filtro anaeróbio, sendo um de reserva. As lagoas de maturação são em série, com chicanas, fluxo em pistão e regime hidráulico disperso. Vazão total do dimensionamento: 50,32 l/s.

9. Corpo Receptor:

Os efluentes finais serão aproveitados para irrigação.

10. Orçamento:

R\$ 7.294.000,66 (Jun/98)

11. Análise Sócio Econômica:

O empreendimento foi considerado viabilizado apresentando: (i) Contagem de beneficiários de baixa renda: 82% (>50%); (ii) Taxa interna de retorno-TIRE: 17,41% (>12%) pelo Modelo AVALIAÇÃO CONTINGENTE; e, (iii) Comprometimento da

renda familiar com as contas de água e esgoto: 1,96%. Foi estudada a Análise de Sensibilidade da Avaliação Contingente, onde se verificou a sensibilidade dos resultados do projeto considerando variações de 10% e 20% para mais ou para menos, dos parâmetros Renda Familiar, Disposição a Pagar (DAP), Taxa de Crescimento da População, hipótese da Adesão Constante, e, Custos de Investimento e de Operação e Manutenção (OAM).

12. Avaliação Ambiental

A avaliação abordou: o licenciamento ambiental, os aspectos técnicos da alternativa selecionada, medidas mitigadoras, programa de monitoramento, programa de capacitação ambiental da COMPESA-PASS/BID, e, resumo dos custos ambientais

13. Cronograma da Obra

D) PROJETOS EXECUTIVOS

Introdução

Os projetos executivos de abastecimento de água e esgoto sanitário contemplaram:

Projeto Estrutural, constituído de memória de cálculos, plantas de forma e ferragens; o Projeto Elétrico abrangendo o projeto das instalações elétricas prediais de luz e força das subestações abaixadoras, cabines, quadros de controle, proteção, comando, alimentação dos motores elétricos, localização das subestações e quadros de comando.

Projetos da iluminação externa de acordo com o projeto urbanístico.

Projetos Arquitetônicos e Urbanísticos de todas as obras foram ilustrados através de desenhos apresentando os acessos, estacionamento, ajardinamentos, discriminação da vegetação a ser plantada e os materiais a serem empregados na pavimentação.

Especificações dos Serviços, Materiais e Equipamentos.

Projeto de Desapropriação contendo a relação das áreas constando: nome da propriedade, área a desapropriar, nome do proprietário e seu endereço, valor das terras e das benfeitorias.

Projetos Hidráulico, Mecânico, com o detalhando da montagem dos equipamentos, de Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Pluviais, de Construção Civil, de Terraplenagem e de Acessos (Rede Viária), e o Orçamento Consolidado.

A seguir são apresentadas as Fichas Técnicas dos Projetos Executivos.

D1 – Abastecimento De Água

1. Projeto Hidráulico-Mecânico, Análise Econômica e Avaliação Ambiental

Ficam prevalecendo os mesmos dados e características técnicas de todas as unidades do Projeto Básico de Abastecimento de Água de Toritama. Foram elaborados os projetos complementares referidos na Introdução de Projetos Executivos.

Av. Cruz Cabugá, 1367 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421 1755 (Aurora), FAX: 3222 5034
CNPJ (MF) 09.769 035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

36



2. Projeto Elétrico

Projeto de Suprimento Elétrico, Instrumentação e Automação da Estação Elevatória de Água (EEA), com 2 motores trifásicos de 125 CV cada, 92,00 kW cada; total de 250 CV (184,00 kW); Iluminação Interna/Externa e Serviços Gerais com, respectivamente, 1,28 e 4,00 kW instalado.

3. Projeto Estrutural

- Cálculo estrutural de um reservatório apoiado (2.200 m³) e um stand-pipe. Volume de concreto calculado para o reservatório: 227,00 m³

Projeto de Desapropriação

Projeto de desapropriação da área da estação de tratamento de água e lagoa de lodo, com 1.131,00 m².

D1 – Esgotamento Sanitário

1. Projeto Hidráulico-Mecânico, Análise Econômica e Avaliação Ambiental

Ficou prevalecendo os mesmos dados e características técnicas de todas as unidades do Projeto Básico de Esgotamento Sanitário de Toritama. Foram elaborados os projetos complementares referidos na Introdução de Projeto Executivo.

2. Projeto Elétrico

Projeto de Suprimento Elétrico, Instrumentação e Automação para a Estação Elevatória de Esgoto (EEE). Constando de 3 motores trifásicos de 30 CV cada, 22,08 kW cada, com o total de instalado de 90 CV (66,24 kW); Iluminação interna com 0,40 kW instalado, e, serviços auxiliares com 4,00 kW instalado.

Dimensionamento de um grupo gerador com 44,16 kW de potência, iluminação externa com 115,00 kVA de potência GGE instalada, e, 4,00 kW de potência para serviços auxiliares.

3. Projeto Estrutural

Cálculo estrutural da Estação Elevatória, Rafas e Caixa de Areia, com volumes de concreto respectivos de: 119,80 m³, 34,00 m³ e 1.070,00 m³.

4. Projeto de Desapropriação

Foram apresentadas as plantas das áreas a serem desapropriadas para o local da ETE, geral e por unidade a ser desapropriada:

- Área total a ser desapropriada: 7,38 há;

E) – EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico e Coordenador Geral: Eng. Hélio Augusto Machado Pessoa.

Coordenador do Projeto: Hélio Augusto Machado Pessoa Filho

Engenheiros Civis/Sanitaristas:

Eng. Christianna Pinheiro Pessoa: Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos.

Eng. Ignácio Felisberto de Oliveira: Estudo de Concepção e Projetos Básicos, nas atividades hidráulica e saneamento.

Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421 1711 (Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222 5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 16.1.001.001.4398-2
www.compesa.com.br

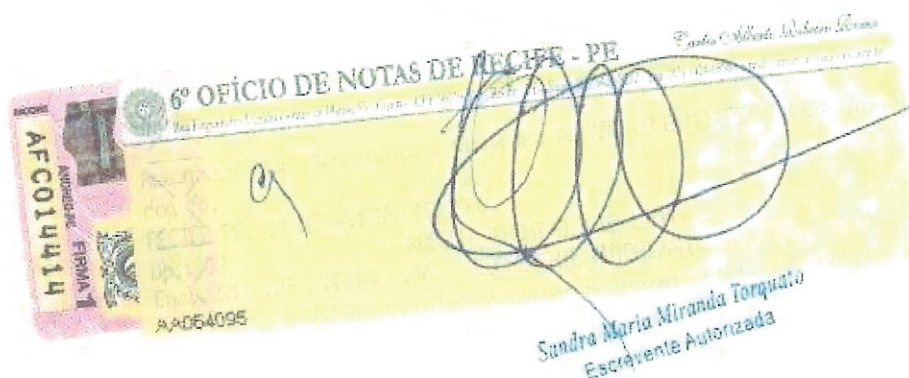
37



Eng. Danielle Costa Moraes: Projetos Básico e Executivo.
Eng. Arlete Eliane Lins Pontes: Estudo de Concepção, Projeto Básico e Executivo, nas atividades: hidráulica e saneamento.
Engenheiro Eletricista: Romildo Leite Sales.
Engenheiro Mecânico: Roberto Sarmento da Silveira.
Engenheiro Estrutural: Henrique Carneiro Campelo.
Arquiteta: Maria Edeltrudes Gonçalves Paes Barreto.
Economista: Nelly P. Cavalcante.
Assistente Social: Maria de Lourdes Câmara Cavalcante Britto
Estudos Ambientais:
Química Ana Cristina Novaes Ferraz, Eng. Sanitarista Clênio de Oliveira Torres e Eng. Sanitarista Biol.
Christianna Pinheiro Pessoa, na fase de Estudos de Concepção.
José Amando Torres Moreno, Eng. Florestal Oriel Herrera Bonilla, Adm. Empresas Edilma Sobrinho Soares, e Eng. Sanitarista Christianna Pinheiro Pessoa, nas fases de Projeto Básico e Executivo.

Recife, 03 de janeiro de 2007


Álvaro José Menezes da Costa
Diretor Técnico



Av. Cruz Cabugá, 1387 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

38



ATESTADO

Este documento é parte integrante da
certidão nº 01-02573/2002
Recife, 22/02/2020

DRC

Atestamos, em nome da Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, que o Consórcio formado pelas empresas ECOPLAN Engenharia Ltda, MAIA MELO Engenharia Ltda. e, ENGECONSULT Consultores Técnicos Ltda, sob a responsabilidade técnica dos Engenheiros Percival Ignácio de Souza CREA nº 11.487/D-RS, Rogério Giglio CREA nº 11.470/D-PE e Hélio Augusto Machado Pessoa CREA nº 2520/D-PE, executou os serviços referentes à Elaboração de **Estudos de concepção básica e projetos básicos e executivos de sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários, em 14 (quatorze) municípios do Estado de Pernambuco, onde estão abordados os aspectos técnicos, sócio-econômicos, ambientais, institucionais e financeiros**, objeto do contrato CT.PS. 8.0.0120 de 15/05/98, dentro do Programa de Ação Social em Saneamento-PASS/BID, objeto de Licitação Internacional Contrato de Empréstimo nº 622/OC-BR, com recursos do BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento. Os projetos foram desenvolvidos para os municípios de: Bom Conselho (22.684 hab.), Passira (18.470 hab.), Águas Belas (25.090 hab.), Ouricuri (41.126 hab.), Santa Cruz do Capibaribe (97.672 hab.), São Bento do Una (40.650 hab.), Aliança (17.318 hab.), Toritama (41.816 hab.), Ipojuca (10.960 hab.), Escada (40.885 hab.), Surubim (56.768 hab.), Trindade (24.313 hab.), Sertânia (23.948 hab.) e Gravatá (87.586 hab.), no Estado de Pernambuco, e obedeceram aos prazos e condições contratuais. Valor do contrato: US\$ 3.800.000,00 (Três milhões oitocentos mil reais). Período de execução: 10/06/1998 à 17/02/2002.

MUNICÍPIO DE TRINDADE

A) OBJETO DOS PROJETOS

Projetos de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário; Estudos Sócio-Econômicos, Ambientais, Institucionais e Financeiros; e, Estudos de Apoio – Topografia e Geotecnia.

Nível dos projetos

Estudo de Demanda Local, Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos, Estudos Sócio-Econômicos, Ambientais, Institucionais e Financeiros, Estudos de Apoio compreendendo Topografia e Geotecnia.

Especialidades abrangidas

Definição do Processo;
Dimensionamentos com uso de modelos matemáticos;
Hidráulica/Saneamento;
Hidrologia;
Mecânica;
Eletricidade;
Arquitetura;
Urbanização e Paisagismo;
Instalações hidro-sanitárias e elétricas;
Meio Ambiente
Economia;
Atividades Sociais;
Estatística;
Cartografia; e
Geotecnia.

Av. Cruz Cabugá, 1367 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP. 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

39



Componentes dos Projetos

Memorial Descritivo;
Memorial de Cálculos;
Desenhos;
Lista de materiais e equipamentos
Especificações de Serviços, Materiais e Equipamentos;
Quantitativos de Serviços, Materiais e Equipamentos; e,
Orçamento Detalhado.

B) ESTUDOS DE CONCEPÇÃO (ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO).

O Estudo de Concepção compreendeu a formulação de alternativas de solução dos problemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, envolvendo a concepção das diferentes partes dos sistemas sob os aspectos técnico, econômico, financeiro, social, ambiental e institucional, permitindo a escolha da melhor alternativa com segurança. Foram elaborados, conjuntamente para abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Abrangeu o seguinte conteúdo básico:

Diagnóstico da Situação Atual: (i) Dados gerais da localidade: tais como localização, clima, acesso, população, topografia, hidrologia, geologia, características urbanas, condições sanitárias, perfil sócio-econômico, perfil industrial e outros programas; (ii) Sistemas de Saneamento Existentes: nos aspectos técnico e institucional;

Aspectos Técnicos (abastecimento de água): foram descritas cada parte componente do sistema: tipo, características cadastrais, capacidades, cargas e volumes atuais e futuros, extensões e materiais, avaliando e justificando as necessidades de intervenção em melhoria ou ampliação; informações sobre o controle operacional; informação das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do sistema

Aspectos Técnicos (esgotamento sanitário): foram descritas cada parte componente do sistema: tipo, características cadastrais, capacidades, cargas e volumes atuais; diagnóstico das condições operacionais e do estado de conservação das unidades do sistema.

Aspectos Institucionais: compreendeu a (i) Descrição do Órgão Operador, inclusive sobre modelo de gestão e informações sobre concessão de exploração dos serviços de água e esgoto no município; (ii) Sistema de Operação e Manutenção, abordando a capacidade de produção, macromedicação, pitometria, programa de controle de perdas ou operacional; diagnóstico do desempenho das unidades do sistema abrangendo o planejamento das atividades de manutenção e operação. (iii) Sistema Comercial: levantados os histogramas dos últimos três anos referente a volumes faturados, produzidos, micromedidos e estimados (ligações de água e esgoto por categoria); os índices de hidrometração e de arrecadação, e descrição da política tarifária vigente;

(iv) Sistema Financeiro: levantamento das séries históricas dos últimos três anos de receitas operacionais diretas (tarifárias), indiretas (venda de serviços, etc.), não operacionais (aplicações financeiras, venda de ativos, etc.); despesas de exploração (pessoal, energia, produtos químicos, etc.), serviços da dívida, e a previsão de orçamento anual de custos e investimentos; (v) Sistema Administrativo: levantamento dos recursos humanos alocados relacionando número de empregados, - nível superior, técnicos, operacionais, administrativos, terceirizados, estagiários; levantamento dos planos de capacitação e de demissão existentes na COMPESA; (vi) Indicadores de Gestão: foram estudados os indicadores de cobertura (nível de atendimento com água e esgoto); de frequência do abastecimento; de qualidade (da água bruta e tratada), forma de lançamento dos efluentes

comentando o estado de contaminação da fonte de captação de água e corpo receptos de esgoto, de custos e tarifas, inclusive com apresentação de indicadores, e estudo de tarifa necessário ao equilíbrio econômico-financeiro e de sustentabilidade dos sistemas; indicadores de eficiência e produtividade com a indicação de perdas globais, físicas e comerciais do sistema, as perdas físicas na produção e distribuição, número de empregados e situação da micro e macromedicação. (vii) Conclusões: referentes ao diagnóstico técnico-administrativo existente, ressaltando os aspectos mais importantes e de maior impacto.

Elementos para a Concepção dos Sistemas: Elementos relativos aos (i) Parâmetros Genéricos do Projeto como a formulação de alternativas técnicas integrando os sistemas existentes às soluções a serem propostas, a estimativa populacional; (ii) as Zonas Características da Área do Projeto, contendo a delimitação da área do projeto, com suas tendências atuais e futuras inclusive com a definição das zonas habitacionais, comerciais, e industriais, definição do padrão de ocupação atual e futuro de cada uma dessas zonas, densidades demográficas diferenciadas em cada época notável do projeto, previsão para a expansão da cidade e a natureza e ampliação das zonas a serem servidas; (iii). Os Estudos de Demanda (calculado na estimativa do consumo per-cápita considerando a demanda efetiva (consumo+perdas). Para as vazões de contribuição de esgoto utilizou-se quotas relacionadas com os consumos per-cápita adotados nos estudos de demanda de água). Foi feita uma Pesquisa de Demanda de Água e Esgoto onde se avaliou a porcentagem das famílias que realmente manifestaram intenção de se conectar a rede; essa avaliação serviu para calcular a demanda final do sistema para efeito da avaliação econômica.

Estudos Ambientais e Sociais: Estudos de caracterização ambiental, os aspectos legais e normativos, a descrição dos sistemas existentes, a caracterização do sistema proposto, a avaliação preliminar dos impactos ambientais, as medidas mitigadoras, e a proposta de classificação ambiental; com base no perfil sócio-econômico da população foi proposto e estruturado programas de educação sanitária visando a utilização adequada dos sistemas e conscientização de suma importância para a saúde pública.

Alternativas Técnicas de Concepção: Foram desenvolvidas alternativas concebidas considerando suas características principais, suas eficiências, suas restrições e aspectos condicionantes. A primeira alternativa considerada foi a busca de se obter a melhoria/otimização do sistema com a redução de perdas, implantação de micromedicação, etc., visando a expansão do atendimento sem aumentar o volume de produção. Para o esgotamento sanitário foram estudadas alternativas não convencionais, tais como soluções individuais ou localizadas para as áreas de periferia distantes do sistema principal. Tanto para água como esgoto, foram realizadas análises comparativas das alternativas tecnológicas disponíveis para os diversos componentes dos sistemas que necessitaram de ampliação ou melhorias.

Alternativas de Solução: (i) Tanto para abastecimento de água como para esgotamento sanitário foram compostas as alternativas, dimensionou-se cada uma de suas unidades, elaborou-se seus orçamentos, definiu-se as etapas de implantação, as necessidades de pessoal, materiais e equipamentos a complementar, a fim de se obter o período ótimo de cada unidade, do ponto de vista econômico; (ii) identificou-se através do resultado da Pesquisa de Demanda Local, da necessidade de incluir no projeto, o financiamento das instalações hidráulico-sanitárias intra-domiciliares ou equipamentos novos sistemas a serem implantados levando-se em consideração a equipe existente, os materiais, energia elétrica e serviços de terceiros; (iv) foram definidas as etapas de implantação das obras estabelecendo os períodos ótimos com base na avaliação técnica e sócio-econômica; (v) os orçamentos preliminares foram elaborados de acordo com os pré-dimensionamentos dos sistemas tendo

como base os preços de serviços e materiais praticados no mercado, consulta a fornecedores e funções de custo para unidades análogas; as áreas previstas para desapropriação tiveram seu custo levantado junto as Prefeituras Municipais e órgãos locais.

Comparação e Seleção das Alternativas: os custos de cada alternativa foram apresentados em termos econômicos, tanto para mão de obra quanto para materiais e equipamentos e energia; para tal se aplicou um fator de conversão sobre os preços de mercado. Fez-se a comparação das diversas alternativas através de fluxo de caixa, a valor presente, dos custos de investimento, operação e manutenção, a taxa de desconto de 12%, ao longo do período de projeto. A alternativa selecionada é a que apresentou o mínimo custo (água e esgoto).

Estudo Econômico da Alternativa Selecionada: A alternativa selecionada foi submetida a uma análise de custo/benefício. Os estudos efetuados mostraram a viabilidade dos empreendimentos, onde os benefícios líquidos apresentaram uma Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE) superior a 12%. Para os projetos de abastecimento de água foi utilizado o Modelo de Simulação de Obras Públicas - SIMOP, do BID-Banco Interamericano de Desenvolvimento, e, para os projetos de esgotamento sanitário a metodologia de AVALIAÇÃO CONTINGENTE, inclusive com a verificação da análise de sensibilidade de Renda, da DAP, da Taxa de Crescimento, e dos Custos, considerando um intervalo variando entre -20% e +20%; e,

Análise Social: Para a análise social foi utilizado o método da Contagem de Beneficiários (CB), calculando-se com base no histograma de renda familiar da localidade, o percentual de consumidores de baixa renda beneficiados em relação ao total de beneficiários, e na capacidade de pagamento de cada família.

Serviços Complementares: Refere-se a quantificação estimada para serviços cartográficos, inclusive aerofotogramétricos, e geotecnológicos, necessários a elaboração dos projetos.

Memorial de Cálculo: Pré-dimensionamento das unidades de cada sistema (água e esgoto);

Resumo da Concepção do Sistema: Quadro Resumo contendo os dados gerais e os dados físicos e operacionais de cada unidade do sistema, tais como quantidades, tipos, materiais, horas de funcionamento, etc.;

Aspectos de Concepção Institucional: (i) Estudos sob os aspectos legais e organizacionais das alternativas de operação e administração do sistema: se COMPESA, Prefeitura ou Iniciativa Privada; (ii) Estudos para a alocação de recursos, considerando as alternativas: se Pessoal Próprio, Terceirizado ou Cooperativa; (iii) Estudos alternativos de custo e tarifa; e, (iv) Apresentação de proposta para Modelo de Gestão e de Arranjo Institucional para fortalecimento do órgão responsável pela administração do serviço.

C) PROJETOS BÁSICOS

Foram elaborados os Projetos Básicos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Trindade, cujas Fichas Técnicas são apresentadas a seguir:

C1 - Abastecimento De Água

Av. Cruz Cabugá, 1387 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711 (Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.6034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br



1. **Produção Do Sistema:**
 Atual (Sistema Existente-1998): 2.294,78 m³/dia Vazão: 26,56 l/s
 Início do Plano (Ano 2000): 2.513,37 m³/dia Vazão: 29,09 l/s
 Fim do Plano (Ano 2020): 3.734,20 m³/dia Vazão: 43,22 l/s
2. **Mananciais**
 Tipo: Superficial, Rio São Francisco, na cidade de Orocó, início da Adutora do Oeste, ramal I, água bruta.
3. **Captação**
 Derivação da linha tronco Orocó-Aranipina da Adutora do Oeste, Estado de Pernambuco.
4. **Adutora De Água Bruta (AAB)**
 Interliga a linha tronco da Adutora do Oeste até a ETA, por gravidade, em FeFo cimentado, cl. K7, 150 mm de diâmetro, e 574 metros de extensão. Vazão: 43,22 l/s.
5. **Estação de Tratamento de Água (ETA)**
 Do tipo do tipo compacta de fluxo ascendente, vazão: 43,22 l/s. l/s.
6. **Reservação**
 Reservatório Elevado - REL (existente-m³) 500
 Reservatório Elevado REL (projetado): Volume (m³): 745:
 Total armazenado(m³): 1.245.
7. **Rede de Distribuição**
 Tipo: malhada, com 5 setores de distribuição e 11 anéis, Método Hardy Cross, e, Linhas Tronco de distribuição.
 Comprimento Total (m): 49.841,00: Comprimento unitário (m/hab.): 2,04 m/hab
 Rede existente: 22.763, diâmetros variando de 50 mm a 200 mm
 Rede projetada: 27.078 metros
 Vazão do dimensionamento: 64,84 l/s

QUADRO RESUMO

	DIAMETROS (mm)							Total
	50	75	100	150	200	250	300	
PROJETADA	15.823	686	5.661	3.341	1.090	362	115	27.078
Total	15.823	686	5.661	3.341	1.090	362	115	27.078

Material/Classe: PBA (50 mm a 100 mm); DE FOFO (150 mm a 300 mm);

8. **Ligações Domiciliares**
 Quantidade de Ligações (um) 2.587 a implantar
9. **Micromedicação**
 Quantidade (um): 3.958 hidrômetros a instalar
10. **Macromedicação:**
 Quantidade (um): 1 medidor eletromagnético 10".
11. **Orçamento**
 Total do investimento: R\$ 1.460.878,94. (JUL 99)

Av. Cruz Cabugã, 1387 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP: 50040-905
 PABX: 3421.1711(Cabugã). 3421.1755 (Aurora). FAX: 3222.5034
 CNPJ (MF) 09.789.035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

43



12. *Análise Sócio-Econômica*

O empreendimento foi considerado viabilizado apresentando: (i) Contagem de beneficiários de baixa renda: 91% (>50%); (ii) Taxa interna de retorno-TIRE: 15,33% (>12%) pelo Modelo SIMOP do BID; e, Comprometimento da renda familiar com a conta de água: 1,41%.

13. *Avaliação Ambiental*

A avaliação abordou: o licenciamento ambiental, os aspectos técnicos da alternativa selecionada, medidas mitigadoras, programa de monitoramento, programa de capacitação ambiental da COMPESA-PASS/BID, e, resumo dos custos ambientais.

14. *Cronograma da Obra*

15. *Cartografia*

-Levantamento aerofotogramétrico de 480,00 há das áreas urbana e de expansão da cidade.

C1 – Esgotamento Sanitário

1. *Contribuições de Esgoto Doméstico*

Atual (Sistema Existente):	— hab.;	Atendimento (%): —	Vazão: — l/s
Início do Plano (ano 2000):	13.090 hab.;	Atendimento (%): 96	Vazão: 13,96 l/s
Fim do Plano (ano 2020):	23.097 hab.;	Atendimento (%): 95	Vazão: 24,64 l/s
Obs: Vazões máximas diárias.			

2. *Ligações Domiciliares*

Quantidade: 5.054 um projetadas.

3. *Sistema de Coleta*

Rede coletora, inclusive coletores tronco, interceptores, em PVC, em duas bacias de contribuição com a extensão total de 81.811,00 metros, assim distribuída:

Rede convencional: 18.615,00 metros, sendo: 150 mm (15.942,00 m), 200 mm (1.848,00 m), 250 mm (632,00 m), 300 mm (123,00 m), e, 400 mm (70,00 m). Coletor tronco em 300 mm, 123,00 metros. Rede condominial: 63.196,00 metros, 100 mm. Vazão do dimensionamento: 36,96 l/s

4. *Interceptor (I)*

Extensão de 70,00 metros com 400 mm.

5. *Emissário de Gravidade (EG)*

Três emissários de recalque: EG-1 por gravidade, 150 mm de diâmetro, 358,00 metros de extensão, em ferro fundido, dos quais 2/3 aéreo;

EG-2: por gravidade, 400 mm de diâmetro, 964,00 metros de extensão, em ferro fundido, dos quais 2/3 aéreo; e,

EG-3: por gravidade, 150 mm de diâmetro, 660,00 metros de extensão, aéreo.

6. *Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)*

Consta de duas ETES: ETE-1 será através do aproveitamento de duas lagoas naturais, a primeira funcionando como lagoa facultativa e a segunda como de maturação. Vazão: 7,65 l/s

ETE-2 com duas lagoas de estabilização em série, uma facultativa, de fluxo disperso, seguida de outra de maturação, de fluxo em pistão. Vazão: 18,00 l/s. As primeiras são precedidas de grade de barras e desarenadores.

7. *Corpo Receptor:*

Os efluentes tratados ficarão disponíveis para uso em irrigação.

8. *Orçamento:*

R\$ 5.566.076,72 (Jun/98)

9. *Análise Sócio Econômica:*

O empreendimento foi considerado viabilizado apresentando: (i) Contagem de beneficiários de baixa renda: 91% (>50%); (ii) Taxa interna de retorno-TIRE: 13,46% (>12%) pelo Modelo AVALIAÇÃO CONTINGENTE; e, (iii) Comprometimento da renda familiar com as contas de água e esgoto: 2,82%. Foi estudada a Análise de Sensibilidade da Avaliação Contingente, onde se verificou a sensibilidade dos resultados do projeto considerando variações de 10% e 20% para mais ou para menos, dos parâmetros Renda Familiar, Disposição a Pagar (DAP), Taxa de Crescimento da População, hipótese da Adesão Constante, e, Custos de Investimento e de Operação e Manutenção (OAM).

10. *Avaliação Ambiental*

A avaliação abordou: o licenciamento ambiental, os aspectos técnicos da alternativa selecionada, medidas mitigadoras, programa de monitoramento, programa de capacitação ambiental da COMPESA-PASS/BID, e, resumo dos custos ambientais.

11. *Cronograma da Obra*

D) PROJETOS EXECUTIVOS

Introdução

Os projetos executivos de abastecimento de água e esgoto sanitário contemplaram:

Projeto Estrutural, constituído de memória de cálculos, plantas de forma e ferragens; o Projeto Elétrico abrangendo o projeto das instalações elétricas prediais de luz e força das subestações abaixadoras, cabines, quadros de controle, proteção, comando, alimentação dos motores elétricos, localização das subestações e quadros de comando.

Projetos da iluminação externa de acordo com o projeto urbanístico.

Projetos Arquitetônicos e Urbanísticos de todas as obras foram ilustrados através de desenhos apresentando os acessos, estacionamento, ajardinamentos, discriminação da vegetação a ser plantada e os materiais a serem empregados na pavimentação.

Especificações dos Serviços, Materiais e Equipamentos.

Projeto de Desapropriação contendo a relação das áreas constando: o nome da propriedade com área correspondente a desapropriar, nome do proprietário e seu endereço, valor das terras e das benfeitorias.

Av. Cruz Cabugá, 1387 - Santo Amaro - Recife, PE - CEP: 50040-905
PABX: 3421.1711(Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5034
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 - INSC. ESTADUAL 18.1.001.0014398-2
www.compesa.com.br

45



Projetos Hidráulico, Mecânico – detalhando a montagem dos equipamentos, de Instalações Hidráulicas, Sanitárias e Pluviais, de Construção Civil, de terraplenagem e de acessos, e o Orçamento Consolidado.

A seguir são apresentadas as Fichas Técnicas dos Projetos Executivos:

D1 – Abastecimento De Água

1. Projeto Hidráulico-Mecânico, Análise Econômica e Avaliação Ambiental

Ficam prevalecendo os mesmos dados e características técnicas de todas as unidades do Projeto Básico de Abastecimento de Água de Trindade. Foram elaborados os projetos complementares referidos na Introdução de Projetos Executivos.

2. Projeto Elétrico

Projeto de Suprimento Elétrico para a casa de química, de balizamento do reservatório elevado e do sistema de proteção contra descargas atmosféricas do elevatório elevado.

3. Projeto Estrutural

- Cálculo estrutural de um reservatório elevado com 745 m³ de capacidade, 323 m³ de volume de concreto armado com formas de madeirite plastificado e escoramento lateral e vertical, e, da casa de química.

Projeto de Desapropriação

Não teve

Estudos geotecnológicos

Executados 110 metros de sondagem a trado.

D1 – Esgotamento Sanitário

1. Projeto Hidráulico-Mecânico, Análise Econômica e Avaliação Ambiental

Ficam prevalecendo os mesmos dados e características técnicas de todas as unidades do Projeto Básico de Esgotamento Sanitário de Trindade. Foram elaborados os projetos complementares referidos na Introdução de Projetos Executivos.

2. Projeto Elétrico

Projeto de iluminação externa das duas áreas das ETES.

3. Projeto Estrutural

Cálculo estrutural dos dispositivos de chegada das duas ETES e dos pilares de apoio dos emissários nos trechos aéreos.

1. Projeto de Desapropriação

Foram apresentadas as plantas das áreas a serem desapropriadas para os locais das ETEs 1 e 2, geral e por unidade a ser desapropriada:

- Área total a ser desapropriada: 20,72 há, sendo 15,32 há e 5,40 há para cada ETE, respectivamente.
- Valor estimado das desapropriações: Não calculado.

E) – EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico e Coordenador Geral: Eng. Hélio Augusto Machado Pessoa.

Coordenador do Projeto: Hélio Augusto Machado Pessoa Filho

Engenheiros Civis/Sanitaristas:

Eng. Christianna Pinheiro Pessoa: Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos.

Eng. Ignácio Felisberto de Oliveira: Estudo de Concepção e Projeto Básico, nas atividades hidráulica e saneamento.

Eng. Danielle Costa Moraes: Projetos Básico e Executivo.

Eng. Arlete Eliane Lins Pontes: Estudo de Concepção e Projeto Básico, nas atividades: hidráulica e saneamento.

Engenheiro Eletricista: Romildo Leite Sales.

Engenheiro Mecânico: Roberto Sarmento.

Engenheiro Estrutural: Henrique Carneiro Campelo. Fase: Projeto Executivo.

Arquiteta: Maria Edeltrudes Gonçalves Paes Barreto

Economista: Nelly P. Cavalcante.

Assistente Social: Maria de Lourdes Câmara Cavalcante Britto

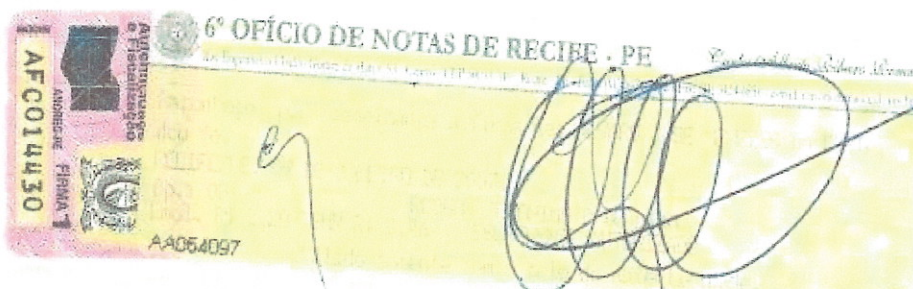
Estudos Ambientais:

Química Ana Cristina Novaes Ferraz, Eng. Sanitarista Clênio de Oliveira Torres e Eng. Sanitarista Christianna Pinheiro Pessoa, na fase de Estudos de Concepção. Biol.

José Armando Torres Moreno, Eng. Florestal Oriel Herrera Bonilla, Adm. Empresas Edilma Sobrinho Soares, e Eng. Sanitarista Christianna Pinheiro Pessoa, nas fases de Projeto Básico e Executivo.

Recife, 03 de janeiro de 2007


Alvaro José Menezes da Costa
Diretor Técnico



Av. Cruz Cabugá, 1387 – Santo Amaro – Recife, PE – CEP: 50040-905
PABX: 3421 1711 (Cabugá), 3421.1755 (Aurora), FAX: 3222.5834
CNPJ (MF) 09.769.035/0001-64 – INSC. ESTADUAL 16.1.001.0014368.2
www.compesa.com.br

47

Sandra Maria
Escrev



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
ESTADO DA PARAÍBA
CARTÓRIO AZEVEDO BASTOS
FUNDADO EM 1888

PRIMEIRO REGISTRO CIVIL DE NASCIMENTO E ÓBITOS E PRIVATIVO DE CASAMENTOS, INTERDIÇÕES E TUTELAS DA COMARCA DE
JOÃO PESSOA

Av. Epitácio Pessoa, 1145 Bairro dos Estados 58030-00, João Pessoa PB
Tel.: (83) 3244-5404 / Fax: (83) 3244-5484
<http://www.azevedobastos.not.br>
E-mail: cartorio@azevedobastos.not.br



DECLARAÇÃO DE SERVIÇO DE AUTENTICAÇÃO DIGITAL

O Bel. Válber Azevêdo de Miranda Cavalcanti, Oficial do Primeiro Registro Civil de Nascimentos e Óbitos e Privativo de Casamentos, Interdições e Tutelas com atribuição de autenticar e reconhecer firmas da Comarca de João Pessoa Capital do Estado da Paraíba, em virtude de Lei, etc...

DECLARA para os devidos fins de direito que, o documento em anexo identificado individualmente em cada Código de Autenticação Digital¹ ou na referida sequência, foi autenticado de acordo com as Legislações e normas vigentes².

DECLARO ainda que, para garantir transparência e segurança jurídica de todos os atos oriundos da atividade Notarial e Registral no Estado da Paraíba, foi instituído pela Lei Nº 10.132, de 06 de novembro de 2013, a aplicação obrigatória de um Selo Digital de Fiscalização Extrajudicial em todos os atos de notas e registro, composto de um código único (por exemplo: Selo Digital: ABC12345-X1X2) e dessa forma, cada autenticação processada pela nossa Serventia pode ser verificada e confirmada tantas vezes quanto for necessário através do site do Tribunal de Justiça do Estado da Paraíba, endereço <https://corregedoria.tjpb.jus.br/selo-digital/>

A autenticação digital do documento faz prova de que, na data e hora em que ela foi realizada, a empresa ENGECONSULT CONSULTORES TÉCNICOS LTDA tinha posse de um documento com as mesmas características que foram reproduzidas na cópia autenticada, sendo da empresa ENGECONSULT CONSULTORES TÉCNICOS LTDA a responsabilidade, única e exclusiva, pela idoneidade do documento apresentado a este Cartório.

Esta DECLARAÇÃO foi emitida em 03/06/2020 06:54:05 (hora local) através do sistema de autenticação digital do Cartório Azevêdo Bastos, de acordo com o Art. 1º, 10º e seus §§ 1º e 2º da MP 2200/2001, como também, o documento eletrônico autenticado contendo o Certificado Digital do titular do Cartório Azevêdo Bastos, poderá ser solicitado diretamente a empresa ENGECONSULT CONSULTORES TÉCNICOS LTDA ou ao Cartório pelo endereço de e-mail autentica@azevedobastos.not.br

Para informações mais detalhadas deste ato, acesse o site <https://autdigital.azevedobastos.not.br> e informe o Código de Consulta desta Declaração.

A consulta desta Declaração estará disponível em nosso site.

¹Código de Autenticação Digital: 121262204201045540461-1 121262204201045540461-47

²Legislações Vigentes: Lei Federal nº 8.935/94, Lei Federal nº 10.406/2002, Medida Provisória nº 2200/2001, Lei Federal nº 13.105/2015, Lei Estadual nº 8.721/2008, Lei Estadual nº 10.132/2013 e Provimento CGJ N° 003/2014.

O referido é verdade, dou fé.

CHAVE DIGITAL

00005b1d734fd94f057f2d69fe6bc05bd8c12d3206e72fd766095b8df2dc4611dac5064daa84d0050863cedfb7d4f462baf0490760a9012820ff1bf21e4664b4bdb6179647296e518bd72e62d3bf5c1



Presidência da República
Casa Civil
Medida Provisória Nº 2.200-2,
de 24 de agosto de 2001.

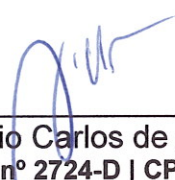


2. TERMO DE ENCERRAMENTO

2. TERMO DE ENCERRAMENTO

Em atendimento ao Edital da Concorrência Pública nº 01/2020, cujo objeto é a **Contratação de Empresa Especializada em Engenharia para Apoiar a Secretaria de Infraestrutura Hídrica e Saneamento do Estado da Bahia (SIHS) para a Elaboração da Proposta do Plano Estadual de Saneamento Básico da Bahia (PESB/BA), Abrangendo os 417 Municípios Baianos em Toda a sua Extensão e suas Respectivas Populações, Urbana e Rural**, o Consórcio **TECHNE-ENGECONSULT-GIAN SANTE**, informa que esta é a última página do volume de **Proposta Técnica (Volume 2 de 3 – Experiência Anterior da Licitante)** que contém um total de **156** páginas numeradas sequencialmente .

Recife/PE, 30 de Outubro de 2020.



Antonio Carlos de Almeida Vidon
CREA-DF nº 2724-D | CPF nº 116.683.001-25
Representante Legal do Consórcio
TECHNE-ENGECONSULT-GIAN SANTE