



**MPB**  
Engenharia

Licitação Pública - Modo de  
Disputa Fechado 010-2020  
COSANPA

PROPOSTA TÉCNICA  
ENVELOPE "1"

DEZEMBRO/2020



**MPB**  
Engenharia

## CARTA DE APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA

A,  
Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA  
Comissão de Licitações

Em atendimento ao disposto no Edital de **LICITAÇÃO PÚBLICA - MODO DE DISPUTA FECHADO 010/2020-COSANPA** visando a Contratação de empresa de engenharia consultiva para **Elaboração, Revisão e Atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água e do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Belém – PDAAES-RMB**, no estado do Pará, de acordo com o Termo de Referência 004/2020 – DET/USPA, a empresa **MPB SANEAMENTO LTDA** inscrita no CNPJ/MF n.º 78.221.066/0001-07, tem a grata satisfação de apresentar sua PROPOSTA TÉCNICA, estrita concordância ao Edital.

Belém, 28 de dezembro de 2020



**PAULO JOSÉ ARAGÃO**  
Representante legal  
RG nº 1/R 642.869-0, SSP/SC.  
CPF nº 246.006.289-34







**MPB**  
Engenharia

## PROPOSTA TÉCNICA





# 1. Índice

## PROPOSTA TÉCNICA

### 1. ÍNDICE

### 2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

### 3. CONHECIMENTO DO PROBLEMA

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

3.1.1. Aspectos Gerais do Município e das Localidades

3.1.2. Bacias Hidrográficas e Hidrologia

3.1.3. Tipos de Solo

3.1.4. Topografia

3.1.5. Declividade

#### 3.2. MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS À ELABORAÇÃO DOS PROJETOS

#### 3.3. PRINCIPAIS PROBLEMAS A SEREM ENFRENTADOS NA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E FUTURA EXECUÇÃO DAS OBRAS COM PROPOSTAS DE SOLUÇÃO

### 4. METODOLOGIA E PLANO DE TRABALHO

#### 4.1. PLANO DE TRABALHO

#### 4.2. LEVANTAMENTO DE DADOS GERAIS E ANÁLISE DE ESTUDOS EXISTENTES

#### 4.3. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES

4.3.1. Caracterização Geral da Área de Abrangência

4.3.2. Caracterização e Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água

4.3.3. Caracterização e Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário

#### 4.4. ESTUDOS DEMOGRÁFICOS

#### 4.5. CRITÉRIOS E PARÂMETROS TÉCNICOS

#### 4.6. PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA E DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO

4.6.1. Projeção da Demanda de Água

4.6.2. Projeção das Contribuições de Esgoto

#### 4.7. ESTUDOS HIDROLÓGICOS, BALANÇO HÍDRICO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA

#### 4.8. REUSO DE EFLUENTES

#### 4.9. FORMULAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

4.9.1. Abastecimento de Água

4.9.2. Esgotamento Sanitário

4.9.3. Recuperação de Ativos

4.9.4. Disposição final de Resíduos

#### 4.10. PRÉ DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES DAS ALTERNATIVAS FORMULADAS

4.10.1. Abastecimento de Água

4.10.2. Esgotamento Sanitário

4.10.3. Estimativa de Custos

#### 4.11. COMPARAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS E SELEÇÃO DA MELHOR ALTERNATIVA

#### 4.12. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

#### 4.13. RELATÓRIO FINAL DO PLANO, RELATÓRIO SÍNTESE E PEÇAS GRÁFICAS

#### 4.14. FLUXOGRAMA DE PROCESSOS

#### 4.15. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

#### 4.16. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS

4.16.1. Recursos Tecnológicos – Equipamento de Informática

4.16.2. Softwares próprios para acompanhamento e elaboração dos trabalhos

#### 4.17. INFRAESTRUTURA



- 4.17.1. Escritório Principal
- 4.17.2. Escritório de Apoio (Local)
- 4.17.3. Recursos Materiais

**5. EXPERIÊNCIA DA EMPRESA E DA EQUIPE TÉCNICA**

- 5.1. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS PELA EMPRESA COMPATÍVEIS COM OBJETO DA LICITAÇÃO PARA FINS DE AVALIAÇÃO – TABELA 05, ITEM I.
- 5.2. CURRÍCULO DO PROFISSIONAL COORDENADOR GERAL
- 5.3. RELAÇÃO DE TRABALHOS (ACERVO) PARA FINS DE AVALIAÇÃO – TABELA 05, ITEM II.
- 5.4. ARQUITETURA E DESENHO ORGANIZACIONAL DA EMPRESA
  - 5.4.1. Plano de configuração ou estruturação para execução da proposta
  - 5.4.2. Organograma da equipe
- 5.5. QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE
  - 5.5.1. Atribuições e cronograma de utilização técnico-administrativa
  - 5.5.2. Fluxograma das atividades

**6. APRESENTAÇÃO EM CONJUNTO DOS ATESTADOS (EMPRESA E PROFISSIONAIS)**



## **2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA**





## APRESENTAÇÃO

### A MPB ENGENHARIA

Somos uma empresa brasileira, com escritórios permanentes em Florianópolis/SC, Brasília/DF. Possui mais de 30 anos de atuação, especializada na prestação de serviços de engenharia consultiva, em recursos hídricos, meio ambiente e componentes indígenas para os setores públicos e privados.

Tem atuado destacadamente em gestão, supervisão, gerenciamento e projetos, prestando também assessoria técnica institucional em processos de licenciamento ambiental.

Com um quadro técnico profissional de larga experiência, vem atuando em gestão de projetos para empreendimentos voltados para os setores de transporte (rodovias, ferrovias e portos), energia, saneamento ambiental, recursos hídricos e indústrias de forma geral.

Nos últimos anos, a MPB recebeu o Diploma de Honra ao Mérito por seu desempenho entre as 80 maiores do Ranking da Engenharia de Consultoria Brasileira pela revista "O Empreiteiro", fato relevante e de extrema importância como reconhecimento da qualidade e seriedade do trabalho desenvolvido.

Com certificação na ISO 9.001:2017 e ISO 14.001:2017, buscou aprimorar seu sistema de gestão qualidade e sistema de gestão ambiental, demonstrando sua preocupação em apoiar projetos práticas de qualidade e sustentáveis.

A MPB vem dominando e desenvolvendo as mais modernas tecnologias, o que lhe propicia elaborar soluções específicas e adaptadas a cada realidade local ou regional.

A organização baseia-se em uma administração objetiva, garantindo o desenvolvimento dos trabalhos nos prazos estabelecidos, propiciando uma atuação dinâmica e flexível. Os êxitos obtidos através destes princípios, resultam em um excelente conceito da MPB perante seus clientes, comprovando sua capacidade técnica e consequentemente produzindo resultados positivos para todos envolvidos na área em que atua.



## CERTIFICAÇÕES E PREMIAÇÕES



# CERTIFICAÇÕES E PREMIAÇÕES





## CERTIFICAÇÕES E PREMIAÇÕES

### RANKING DA ENGENHARIA BRASILEIRA 2017 - REGIÃO SUL-SUDESTE

#### MPB ENGENHARIA (SC)

4º LUGAR RANKING REGIONAL SUL PROJETOS E CONSULTORIA

43º LUGAR RANKING GERAL PROJETOS E CONSULTORIA

RECEITA - R\$ 31,2 MILHÕES

#### INICIATIVA EM PROGRAMA URBANO

Com mais de 30 anos de atuação, a MPB Engenharia vem se destacando em todo território nacional nas áreas de consultoria em engenharia e gestão ambiental, para os segmentos de saneamento, recursos hídricos, transporte, energia, empreendimentos imobiliários, industriais e componentes indígenas, tanto para o setor privado quanto público. Com sede em Florianópolis (SC), a MPB

Engenharia possui ainda filiais em Macapá (AM) e Brasília (DF).

Um dos principais trabalhos desenvolvidos pela empresa atualmente é o Programa Lagoas do Norte, realizado em consórcio para a prefeitura de Teresina (PI), com a participação de recursos do Banco Mundial. Neste programa, a MPB Engenharia realizou projetos básicos e executivos das obras de requalificação urbana e ambiental e plano de reassentamento involuntário, que abrange 13 bairros do município e objetiva melhoria da qualidade de vida de mais de 110 mil habitantes da zona norte da capital piauiense.

Os principais projetos desenvolvidos no programa envolvem urbanização e implantação de parque linear ao longo das lagoas, reestruturação do sistema viário (geometria, drenagem, pavimentação e sinalização), aperfeiçoamento do sistema de abastecimento de água, implantação do sistema de esgotamento sanitário, loteamentos para reassentamento para mais de 1.700 famílias, melhorias em moradias existentes, avaliação ambiental das intervenções etc.

Com essas iniciativas, o programa poderá fazer a inclusão social das famílias em situação de vulnerabilidade naquela região, por meio de projetos de despoluição das lagoas, contenção de enchentes, coleta e tratamento de lagoas, regularização fundiária, estudos ambientais, projetos de urbanização e paisagismo das orlas das lagoas e implantação de passeios, ciclovias, quadras de esporte, e equipamentos de lazer e de ginástica ao ar livre.





Ranking da Engenharia Brasileira

# 500

GRANDES da CONSTRUÇÃO

*The 500 Largest Construction & Engineering Companies in Brazil*



2017

A revista **O Empreiteiro** confere à

## MPB ENGENHARIA

o diploma de honra ao mérito por sua participação no  
**RANKING DA ENGENHARIA BRASILEIRA 2017**,  
publicado na edição 500 Grandes da Construção

São Paulo, 22 de Agosto de 2017



Joseph Young  
DIRETOR

Co-patrocinio:



Realização:





## ÁREAS DE ATUAÇÃO

A MPB atua em todo território brasileiro nas áreas de consultoria em engenharia e gestão ambiental, com atividades desenvolvidas nas seguintes especialidades: Saneamento, Recursos Hídricos, Transporte, Energia, Empreendimentos Imobiliários e Indústrias. Acompanhe os detalhes dos serviços oferecidos.

### CONSULTORIA EM SANEAMENTO BÁSICO

- > Estudos Básicos
- > Estudos Preliminares
- > Pré-viabilidade
- > Viabilidade
- > Anteprojeto
- > Projeto Básico
- > Projeto Executivo
- > Gerenciamento
- > Supervisão e Fiscalização de Obras

### GESTÃO AMBIENTAL

- > Licenciamento Ambiental: prévio, implantação e operação
- > Sistema de Gestão Ambiental de Obras
- > Supervisão Ambiental de Obras
- > Gerenciamento Ambiental de Obras
- > Monitoramento Ambiental do Empreendimento
- > RAS - Relatório e Estudo Ambiental Simplificado
- > EIA/RIMA - Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente
- > PBA - Plano Básico Ambiental
- > PCA - Plano de Controle Ambiental
- > PEI - Plano de Emergência Individual
- > RCA - Relatório de Controle Ambiental
- > EIV - Estudo de Impacto de Vizinhança
- > Supressão de Vegetação
- > Recuperação de Passivos Ambientais

## ATIVIDADES POR ESPECIALIDADES



### SANEAMENTO

- > Abastecimento de Água;
- > Esgotamento Sanitário;
- > Drenagem;
- > Resíduos Sólidos;



### RECURSOS HÍDRICOS

- > Gestão e uso dos Recursos Hídricos;
- > Avaliação de Recursos Hídricos;
- > Bacia hidrográfica e sua gestão;
- > Base de dados sobre Recursos Hídricos;
- > Monitoramento de Recursos Hídricos.



### ENERGIA

- > Pequena Central Hidrelétrica - PCH;
- > Linha de Transmissão;



### EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS

- > Estudo de Viabilidade
- > Projetos Executivos de Água e Esgotos.



### INDÚSTRIA

- > Efluentes Líquidos;
- > Efluentes Atmosféricos;
- > Resíduos Sólidos.



### TRANSPORTE

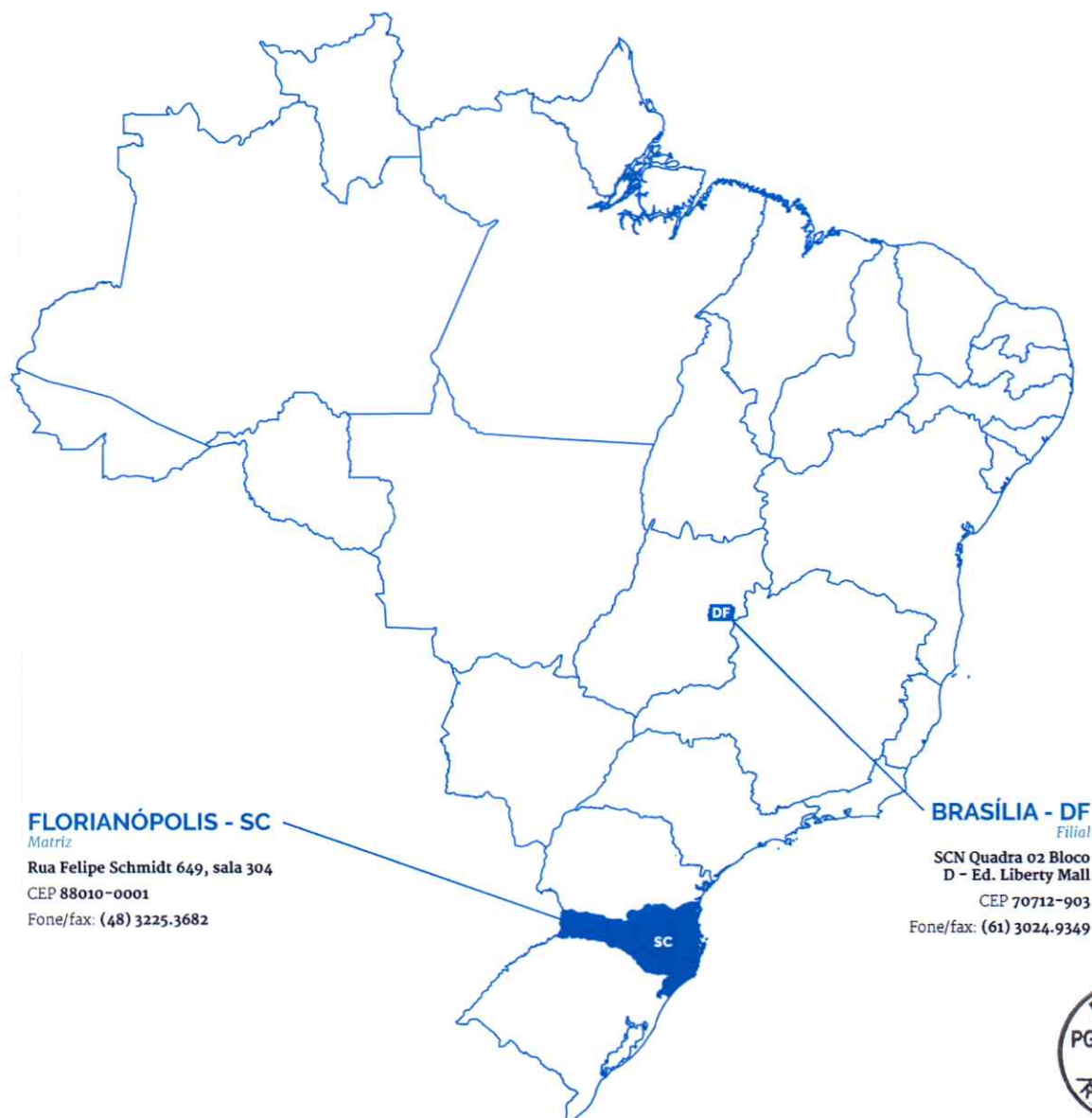
- > Portuário;
- > Ferroviário;
- > Rodoviário;
- > Aeroportuário.

## LOCALIZAÇÃO

Atualmente, a MPB Engenharia conta com três escritórios físicos, assim organizados:

- > Matriz em Florianópolis/SC;
- > Filial em Brasília/DF.

No entanto, sua atuação se dá em todo o Brasil. Por isso, para operacionalizar o atendimento e o desenvolvimento de cada projeto, mesmo à distância e nas mais diferentes regiões, a empresa possui sistema de gerenciamento baseado em internet e totalmente acessível pelo site [www.mpb.eng.br](http://www.mpb.eng.br).



# ESTRUTURA ORGANIZACIONAL





## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A MPB Engenharia está baseada em uma administração objetiva. A cada novo projeto, as decisões são tomadas em comum acordo com o cliente, garantindo o desenvolvimento dos trabalhos nos prazos estabelecidos. Com isso, tem-se uma atuação dinâmica e flexível.

Os serviços executados têm como propósito o desenvolvimento sustentável, além de seguir os princípios e diretrizes estabelecidos na Política Ambiental Brasileira.

Além disso, é importante destacar que o conjunto de ações e atividades desenvolvidas tem como resultado o efetivo controle ambiental das obras e o assessoramento técnico ambiental aos clientes. Desta forma, é assegurado o atendimento dos compromissos assumidos com os órgãos ambientais competentes.

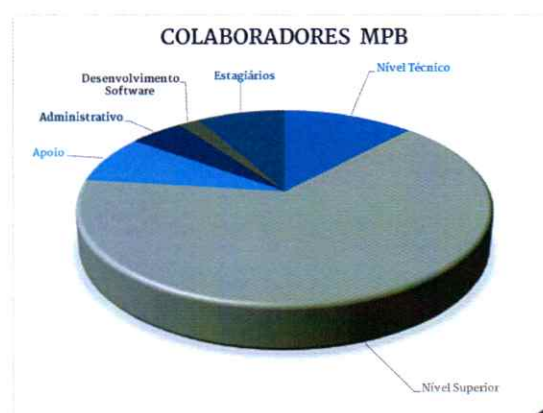
A equipe da MPB Engenharia é determinante para o alcance dos objetivos pretendidos em cada projeto. Isto porque trata-se de uma equipe multidisciplinar, qualificada e coordenada por engenheiros e técnicos com larga experiência comprovada em gerenciamento, supervisão ambiental e projetos ambientais de empreendimentos. São profissionais com notável conhecimento da realidade local, regional e global de cada projeto, além de suas particularidades ambientais e institucionais.

É uma equipe completa, que atua de forma integrada, conforme as especificidades de cada projeto, incluindo profissionais das áreas de:

- > Engenharia ambiental, sanitária, civil e elétrica;
- > Geologia;
- > Segurança do trabalho;
- > Biologia;
- > Geografia;
- > Economia;
- > Pedagogia;
- > Direito.

Complementarmente, a MPB mantém cadastrado banco de consultores de alto conhecimento, os quais podem ser mobilizados sempre que necessário.

Nível Técnico	12
Nível Superior	65
Apoio	8
Administrativo	5
Desenvolvimento Software	2
Estagiários	8
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>



## ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

### DIRETORIA

A equipe da MPB Engenharia é capitaneada pelos diretores *Paulo José Aragão* e *Bertoldo Silva Costa*.

#### PAULO JOSÉ ARAGÃO

Sócio-fundador da MPB Engenharia, Paulo José Aragão é formado em Engenharia Sanitária e Ambiental (1983) e em Direito (1991) pela UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. Iniciou sua carreira na área de consultoria em engenharia com a criação da empresa MPB.

Em mais de 30 anos de carreira, tem prestado consultoria e participado da elaboração de estudos

ambientais para rodovias, ferrovias, pequenas centrais hidrelétricas (PCH), indústrias, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, entre outros.

Além de sua atuação como consultor, foi professor substituto (UFSC) nas disciplinas Saneamento e Gestão Ambiental dos cursos de Engenharia Civil, Produção Civil e Sanitária

#### BERTOLDO SILVA COSTA

Bertoldo Silva Costa é formado em Engenharia Sanitária (1983), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (1989), Mestre em Engenharia Ambiental (2002) e Doutor em Engenharia Ambiental (2010) pela UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. Ao longo de sua carreira, tem desenvolvido atividades como empresário e consultor na área de Engenharia Ambiental.

Possui grande experiência na coordenação de estudos (EIA/RIMA e PBA) e projetos ambientais (componentes ambientais) para o setor de transportes, com destaque para a Coordenação e Supervisão Ambiental das Obras da BR 101, trecho Florianópolis/SC-Osório/RS, com extensão de 340km, atuando de forma institucional diretamente para o DNIT, de março de 2005 a março de 2007.

Ao longo de sua carreira, destaque para a sua atuação como:

- Consultor do Centro de Excelência em Transportes (CENTRAN), com o objetivo de desenvolver o Programa Nacional de Gestão Ambiental Ferroviário (PROGRAF) – mar/2007 a jul/2008;
- Conselheiro do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) – 1999 a 2008;
- Presidente da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental de Santa Catarina (ABES/SC) por quatro mandatos e Diretor Nacional por três mandatos;
- Consultor do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no Projeto de Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico (MT), Modelo de Gestão e Proposta de Política de Resíduos Sólidos (MT e SC), que virou Lei Estadual de Resíduos Sólidos, e do Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS) por três anos.





**INFRAESTRUTURA  
TECNOLÓGICA**



## INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA



### BUILDING INFORMATION MODELING [BIM]

A MPB Implementou em 2018 o Building Information Modeling (BIM), em português, Modelagem da Informação da Construção, é o conceito que envolve todas as fases dos projetos de engenharia e arquitetura, contemplando o gerenciamento de informações desde a fase inicial, criando um modelo digital que abrange todo o ciclo de vida do projeto.

O projeto ideal realizado em BIM deve agregar todas as partes envolvidas no planejamento de uma construção, fornecendo informações aprofundadas sobre cada detalhe do projeto e que podem ser utilizadas por todos os envolvidos, desde engenheiros, arquitetos, desenhistas, até planejadores e responsáveis pela compra de materiais.

Alguns dos *softwares* e *hardwares* utilizados pela MPB em seus projetos: (i) Audesck Recap Pro para tratamento dos dados do Drone para Captura de Base Topográfica através de Nuvem de Pontos; (ii) Infraworks

para Estudos Conceituais de Geometria, Terraplenagem, Hidrologia, Drenagem e Projetos Urbanísticos, com bases capturadas em sistemas de informações; (iii) Civil 3D para Levantamentos Topográficos, Geometrias, Terraplenagem, Drenagem e Geotecnia; (iv) Revit para Modelagem de Projetos Arquitetônicos, Engenharia de Sistemas Mecânicos, Elétricos e Hidráulicos e Engenharia Estrutural para a criação de projetos colaborativos e multidisciplinar; (v) Navisworks e Tekla para Compatibilização de Projetos (Clash Detection), Planejamento de Obras (Timeline), Cronogramas Físicos e Financeiros, entre outros.

Os Softwares que aplicam essa metodologia, mais de um profissional pode trabalhar no mesmo projeto de forma simultânea e colaborativa ao mesmo tempo, adicionando os dados que competem à sua especialidade e vendo as atualizações no modelo em tempo real.

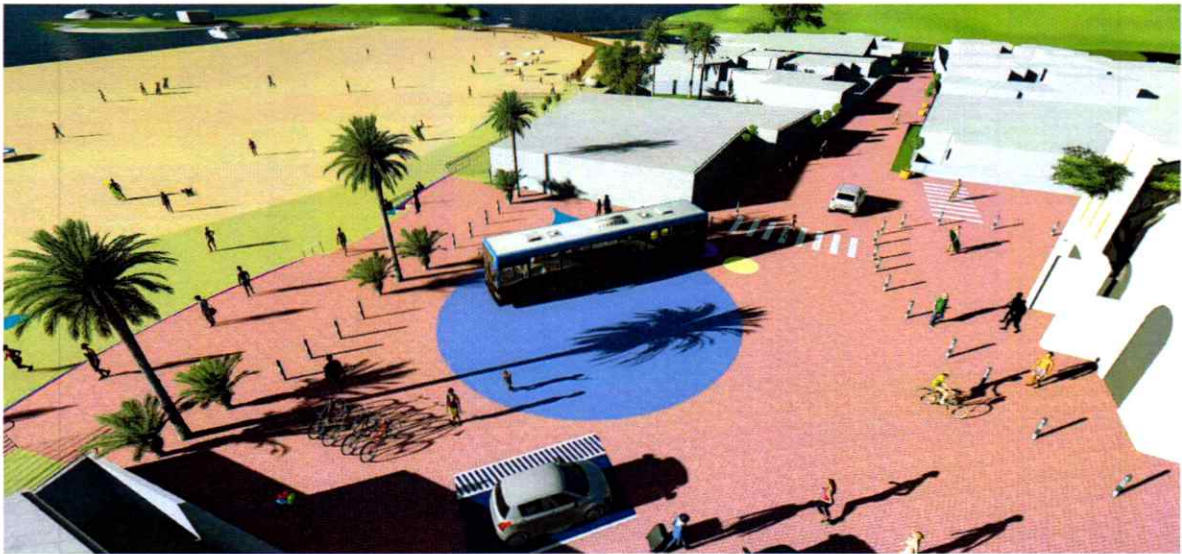


## INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA

A MPB capacitou 60% de seu quadro técnico para o desenvolvimento de projetos na tecnologia BIM, o que implica em documentação assertiva, gerenciamento de compatibilização e análise de interferências em projetos multidisciplinares, ou seja, fluxo de trabalho integrado e, portanto, entrega eficiente e precisa do projeto. Já foram desenvolvidos mais de 150.000 m<sup>2</sup> de projetos em tecnologia BIM, em que a arquitetura, engenharia e construção (AEC).

Neste contexto a implementação do BIM trouxe vantagens em relação aos métodos antigos e usuais, que permitem apenas a visualização do modelo. Algumas delas destas vantagens são: estimativa correta de custos, mais qualidade, aumento da eficiência maior sustentabilidade e eficiência na extração de custos e cronogramas de obra.

### ALGUNS DE NOSSOS CASES:



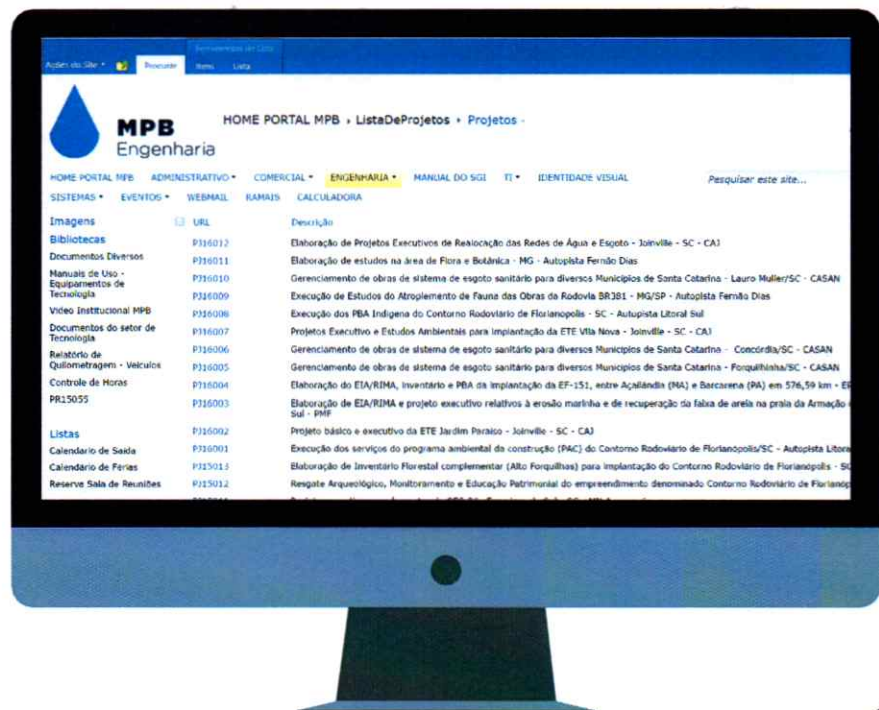


A MPB Engenharia possui recursos de estrutura operacional moderna, totalmente informatizada, voltada à gestão, supervisão, estudos e projetos na área ambiental. Isto permite à equipe técnica fornecer aos seus clientes um produto de alta qualidade.

Além disso, a empresa oferece aos seus clientes Sistema de Gestão Ambiental de Obras exclusivo e on-line, desenvolvido pela equipe MPB a partir da experiência conquistada em mais de 30 anos de atuação. Isto permite que clientes e equipe de trabalho tenham acesso ágil e contínuo aos diferentes projetos em andamento, incluindo aspectos como licenciamentos, prazos, andamento das etapas e geração de uma gama variada de relatórios, entre outros.

## PORTAL MPB

É um serviço que tem como finalidade principal criar instrumentos de controle e monitoramento do armazenamento e tráfego de documentos dos projetos, por intermédio da implantação de técnicas e metodologias de organização e gerenciamento de arquivos. Os projetos podem ser realizados tanto nas dependências de arquivar ou do Cliente.



## SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL [SGA]

O Sistema de Gestão Ambiental desenvolvido pela MPB está acessível a cada cliente por meio do site da empresa ([www.mpb.eng.br](http://www.mpb.eng.br)), já em sua página inicial.

O sistema é aplicável à gestão de empreendimentos de infraestrutura dos mais diversos setores. De um lado, atende às necessidades da MPB e os profissionais envolvidos em cada projeto; de outro, oferece aos clientes uma ferramenta ambiental para gerenciamento, supervisão, monitoramento, assessoramento e fiscalização de suas atividades administrativas, técnicas e ambientais, além de programas ambientais tanto internos como externos.





### SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL [SGA]

#### ASPECTOS TÉCNICOS

A experiência da MPB Engenharia em diversos contratos na área ambiental permitiu o desenvolvimento de um sistema altamente eficiente, aplicado a obras e operação de empreendimentos de infraestrutura.

Em relação aos aspectos técnicos, adotou-se, no sistema, o padrão de projeto MVC (model-view-controller), desenvolvido em linguagem Java, com arquitetura J2EE. Ele utiliza frameworks como jsf, richfaces, JPA, eclipselink (persistência), com banco de dados MySQL. Sua arquitetura considera acessibilidade via internet.

O sistema baseia-se em módulos distintos, que agregam várias funcionalidades de software. São elas:

- > Configurações básicas: permite registro de projetos;
- > Banco de arquivos: armazena todos os documentos gerados pelos projetos;
- > Gerenciamento de usuários: gerencia os usuários que irão utilizar o sistema;
- > Supervisão e gerenciamento ambiental: registra todas as ocorrências ambientais identificadas nos projetos, gerando relatórios e dados georreferenciados.

A partir do registro de Ocorrências, o sistema permite que sejam emitidos Informes, Notificações e Notas Técnicas, como forma de controlar e solucionar essas ocorrências. Isto é feito através de Relatórios e visualização da situação das ocorrências em mapas georreferenciados. Paralelamente, ocorre o Gerenciamento de Licenças Ambientais. Após o registro da licença, o sistema permite:

- > Acompanhar o licenciamento e tomar decisões em relação ao cumprimento das Condicionantes;
- > Gerar relatórios;
- > Prever renovações;
- > Tomar outras providências de todos os empreendimentos gerenciados.

O Sistema conta com integração ao software GoogleMaps, permitindo que as ocorrências ambientais possam ser visualizadas em mapas georreferenciados. De forma simples e visual, é possível diferenciar as ocorrências em:

- > Solucionadas;
- > Em solução;
- > Ainda não solucionadas.

Além disso, os usuários do sistema também contam com Relatórios gráficos e tabulares, que permitem, em particular, gerenciar as atividades relacionadas a cada projeto.





## INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA

### GESTÃO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O sistema conta com um módulo totalmente voltado à gestão do licenciamento ambiental, que permite gerenciar todo o processo de licenciamento, desde o seu início. Por meio desse módulo, é possível, por exemplo:

- > Verificar o cumprimento de condicionantes estabelecidas;
- > Registrar atividades desenvolvidas;
- > Reunir documentação de cada atividade que necessita ser formalizada;
- > Entre outros.

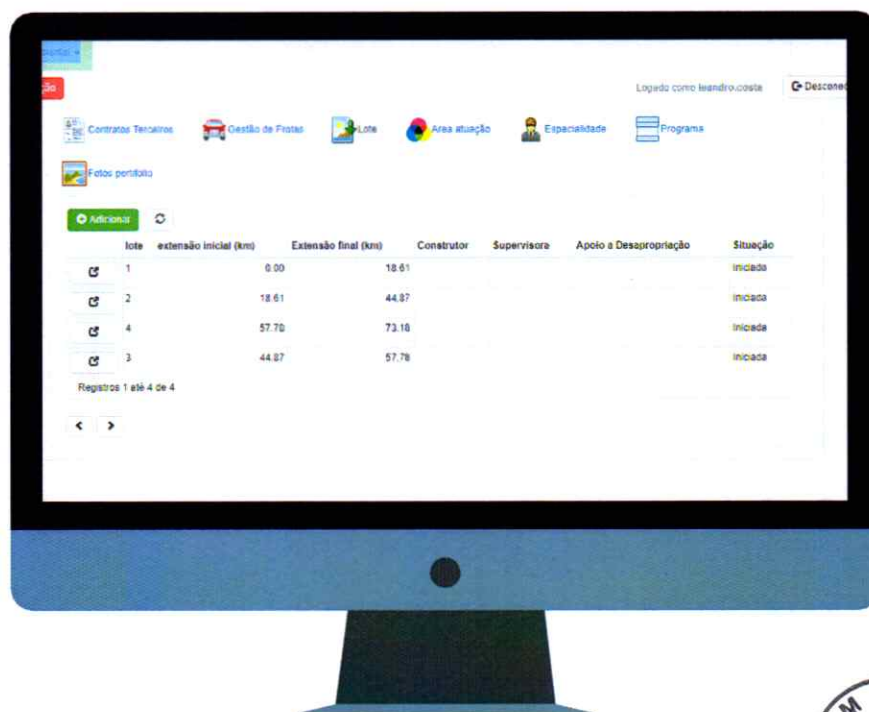
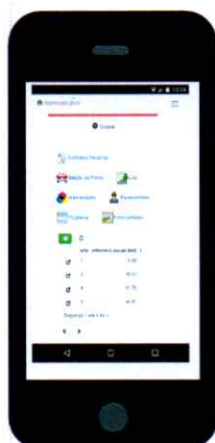
É possível gerenciar todos os tipos de licenças – prévia, de instalação, operação e autorização de supressão de vegetação – de tantos quantos forem os empreendimentos e empreendedores clientes.

Identificado o item a ser acompanhado, basta clicar na sua identificação para que o sistema exiba uma tela detalhando o objeto de licenciamento.

O registro do processo de licenciamento pode ser iniciado antes mesmo de se obter a licença. Assim, o Sistema permite criar uma memória de todas as atividades realizadas, qualificando o histórico do licenciamento.

Além disso, uma vez criado o objeto de licenciamento, é possível associar a ele uma série de licenças, que podem ser visualizadas na tela de detalhes do objeto de licenciamento.

Para otimizar o acesso à documentação cadastrada, todas as licenças ficam disponíveis em índice. Para facilitar a pesquisa, o usuário pode aplicar uma série de filtros disponíveis no sistema ou pesquisar por palavra-chave.

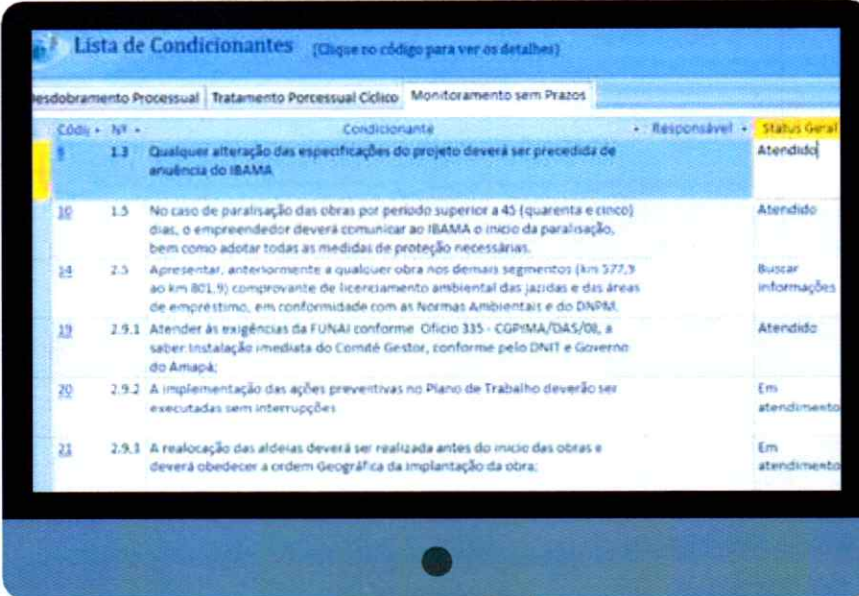


## INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA

### GERENCIAMENTO DE CONDICIONANTES

No sistema, é possível vincular tarefas para cada condicionante cadastrada. Além da tarefa em si, é possível indicar responsáveis e estabelecer critérios de prioridade. Outra possibilidade é associar tarefas peculiares ou dependentes, além de anexar arquivos, como relatórios, fotos e documentos, tornando mais ágil o acesso às informações produzidas.

É ainda possível gerar relatórios a partir de vários critérios: tarefas abertas, tarefas por responsável, tarefas por prioridade. O controle de tarefas por responsável também pode ser acessado a partir dos dados cadastrados de membros da equipe, onde é possível visualizar tarefas concluídas e pendentes, alternando entre as guias de tarefas adjacentes.



Lista de Condicionantes (Clique no código para ver os detalhes)

Redobramento Processual | Tratamento Processual Cíclico | Monitoramento sem Prazos

Códig	Nº	Condicionante	Responsável	Status Geral
1	1.3	Qualquer alteração das especificações do projeto deverá ser precedida de anuência do IBAMA.		Atendido
10	1.5	No caso de paralisação das obras por período superior a 45 (quarenta e cinco) dias, o empreendedor deverá comunicar ao IBAMA o início da paralisação, bem como adotar todas as medidas de proteção necessárias.		Atendido
18	2.5	Apresentar, anteriormente a qualquer obra nos demais segmentos (km 577,9 ao km 801,9) comprovante de licenciamento ambiental das jazidas e das áreas de empréstimo, em conformidade com as Normas Ambientais e do DNPM.		Buscar informações
19	2.9.1	Atender às exigências da FUNAI conforme Ofício 315 - CGP/MA/DAS/OB, a saber Instalação imediata do Comitê Gestor, conforme pelo DNIT e Governo do Amapá.		Atendido
20	2.9.2	A implementação das ações preventivas no Plano de Trabalho deverão ser executadas sem interrupções.		Em atendimento
21	2.9.3	A realocação das aldeias deverá ser realizada antes do início das obras e deverá obedecer a ordem Geográfica da implantação da obra.		Em atendimento



**MPB**  
Engenharia

### 3. Conhecimento do Problema





### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

#### 3.1.1. Aspectos Gerais do Município e das Localidades

##### 3.1.1.1. A Região Metropolitana de Belém

A Região Metropolitana de Belém é composta atualmente por 7 municípios, i.e., Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Bárbara do Pará, Santa Izabel do Pará, Castanhal, conforme mostrado na Figura 1 seguinte.

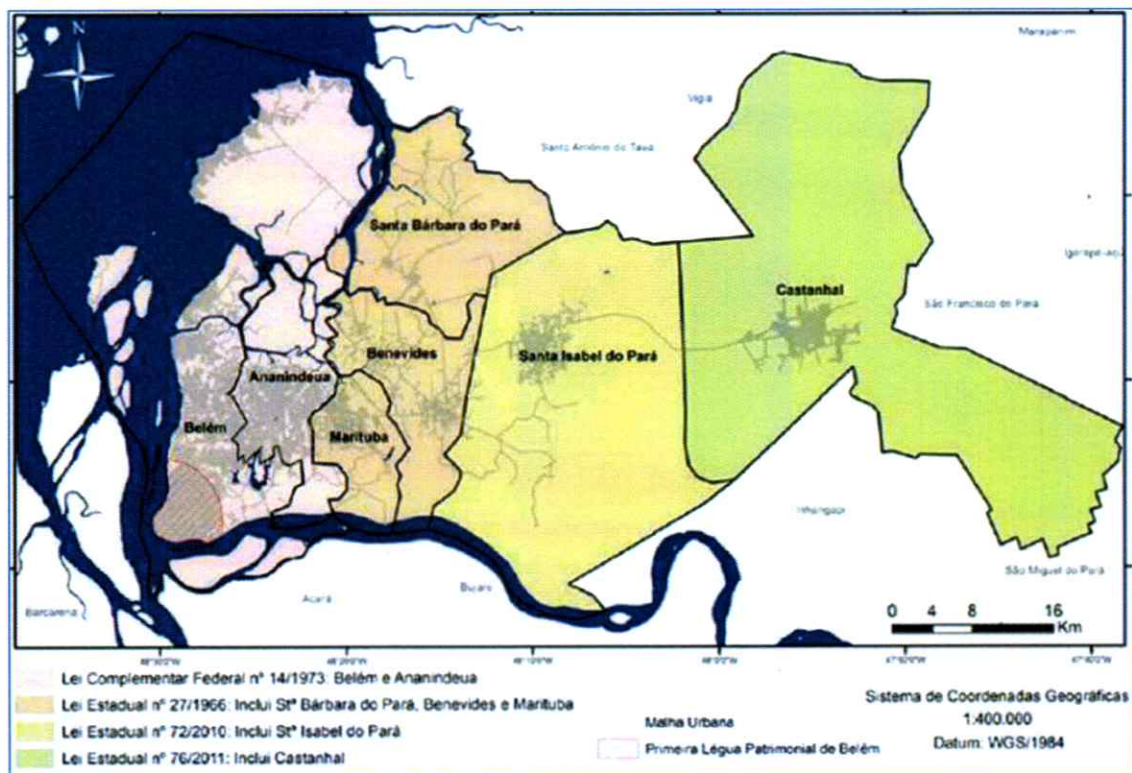


Figura 1 – Região Metropolitana de Belém

Entretanto, as leis metropolitanas paraenses em vigor não contemplam as exigências relacionadas ao reconhecimento e à identificação das Funções Públicas de Interesse Comum, tampouco mencionam os mecanismos da estrutura de governança interfederativa e os meios de controle social, exigências para um reconhecimento de Região Metropolitana, conforme preconiza a Constituição Federal.

Além disso, o arcabouço jurídico vigente, por si só, tem se mostrado insuficiente e incapaz de orientar o planejamento, a gestão e a execução dessas funções. Há necessidade, portanto, de revisão dessas leis para posterior adequação ao Estatuto da MetrÓpole. Assim, apesar dos esforços governamentais, e a elaboração deste Plano é um deles, não podemos afirmar que estes municípios estão efetivamente integrados em termos socioeconômicos.





Os municípios da RMB instituída, segundo a projeção do IBGE (2019), concentram cerca de 30% da população paraense, com cerca de 2,53 milhões de habitantes, espalhados em 3,56 mil km<sup>2</sup>. O Quadro 1 seguinte apresenta a população de cada município e demais indicadores demográficos.

**Quadro 1 – Indicadores Demográficos**

Município	Área (km <sup>2</sup> )	População Total (hab.2020)	População Urbana (hab.2020)	População Rural (hab.2020)	Densidade (hab/km <sup>2</sup> )	Taxa de Urbanização (%)
Ananindeua	190,58	535.547	534.208	1.339	2.810,09	99,75
Belém	1059,46	1.499.641	1.486.744	12.897	1.415,47	99,14
Benevides	187,83	63.768	35.697	28.070	339,50	55,98
Castanhal	1028,89	203.251	180.039	23.211	197,54	88,58
Marituba	103,34	133.685	132.294	1.390	1.293,64	98,96
Sta Barbara	278,15	21.449	6.829	14.619	77,11	31,84
Sta Izabel	717,66	71.837	51.945	19.891	100,09	72,31
<b>TOTAL</b>	<b>3.565,79</b>	<b>2.529.178</b>	<b>2.427.756</b>	<b>101.422</b>	<b>709,28</b>	<b>95,99</b>

Fonte: IBGE (2020)

Os municípios de Sta Barbara e Benevides possuem os menores índices de urbanização, com grande parte da população residindo nas denominadas áreas rurais definidas pelo IBGE.

Belém é o município sede e possui uma grande concentração de indústrias, comércio e serviços que atendem a toda a região.

Ananindeua é o segundo município mais populoso da região e apresenta um crescimento populacional bastante significativo, sendo uma alternativa residencial para a área metropolitana.

Marituba e Santa Izabel vem apresentando um crescimento acelerado, se destacando pela rede de serviços rodoviários e centros de distribuição.

Benevides tem despontado como alternativa industrial e centros logísticos, sendo também conhecido pelos seus sítios, igarapés e produção de flores.

Sta Bárbara é um grande produtor de hortaliças e outros produtos agrícolas, que abastece toda a RMB.

Castanhal é uma cidade em crescimento, sediando um importante polo industrial no ramo de alimentos e pré-moldados.

Em termos de economia de cada município, o Quadro 2 seguinte mostra o PIB interno de cada um e sua participação na RMB.

**Quadro 2 – Produto Interno Bruto Municipal**

Município	PIB (R\$ x milhão)	Participação na RMB (%)
Ananindeua	7.242	15,5
Belém	31.224	67,0
Benevides	1.457	3,1
Castanhal	3.910	8,4





<b>Marituba</b>	1.869	4,0
<b>Sta Barbara</b>	173	0,4
<b>Sta Izabel</b>	750	1,6
<b>TOTAL</b>	46.625	100

Fonte: IBGE (2017)

Observa-se que o município de Belém responde por 67% da economia da RMB, seguido por Ananindeua com 15,5%, os dois maiores centros econômicos da RMB.

O Quadro 3 seguinte apresenta o índice de Desenvolvimento Humano e de saúde, traduzido pelo índice de Mortalidade Infantil.

**Quadro 3 – IDH e Mortalidade Infantil**

Município	IDH	Mortalidade Infantil (por 1000 nascidos vivos)
<b>Ananindeua</b>	0,718	13,98
<b>Belém</b>	0,746	13,55
<b>Benevides</b>	0,665	12,49
<b>Castanhal</b>	0,673	10,64
<b>Marituba</b>	0,676	13,94
<b>Sta Barbara</b>	0,627	11,59
<b>Sta Izabel</b>	0,659	13,54
<b>RMB</b>	<b>0,729</b>	<b>12,81</b>

Fonte: IBGE (2017)

Os menores IDH são os dos municípios de Sta Bárbara e Sta Izabel. Com respeito a mortalidade infantil, destacam-se negativamente os municípios de Ananindeua, Belém e Sta Izabel.

### **3.1.1.2. Aspectos Climáticos**

O Clima na RMB é tipicamente equatorial (tropical úmido) com temperaturas médias entre 26 a 28 °C, com alta precipitação pluviométrica, que chega a alcançar 3000 mm por ano. O regime de precipitação resulta em um verão chuvoso (dezembro a maio) e um inverno (junho a novembro) com temperaturas quentes e índices pluviométricos menores.

### **3.1.1.3. Vegetação**

A RMB se encontra em uma região bastante antropizada, com crescimento desordenado, e como consequência restam apenas cerca de 20% da cobertura vegetal original. A maior parte desta área remanescente se caracteriza por florestas ombrófilas densas, com árvores de até 40 m de altura. A vegetação de mangues acompanham as porções fluviais e semilitorâneas dos estuário.

Algumas áreas protegidas são encontradas no município de Belém como o Parque Ecológico, Parque da Ilha do Mosqueiro, APA das áreas de mananciais, APA da Ilhado Combu, Bosque Rodrigues Alves, Parque Zoobotânico Museu Emilio Galdi, dentre outras.

### **3.1.1.4. Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**





A Companhia de Saneamento do Pará – COSANPA tem a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Belém, Ananindeua, Castanhal, Abaetetuba e Marituba.

A maior parte da população desses municípios recebem água do sistema de Utinga, formado pelos Lagos Bolonha e Água Preta, reforçado por uma adutora proveniente do rio Guamá que descarrega no lago da Água Preta e deste se comunica com o Lago Bolonha. São 3 estações de tratamento de água que recebem essas águas para tratamento e posterior distribuição. O sistema de abastecimento dos municípios é complementado por poços artesianos.

O esgotamento sanitário é um dos grandes problemas de saneamento da RMB pois vêm contaminando os corpos hídricos e comprometendo o acesso à água dos moradores das regiões insulares. A maioria desses municípios não realizam o tratamento do esgoto, que é direcionado através das redes de drenagens para os igarapés e rios, a exemplo do rio Apue e Igarapé Castanhal.

Em Benevides, o abastecimento de água é realizado por 30 microssistemas de poços independentes e administrados pelo próprio município. Em relação ao esgotamento sanitário, a coleta é realizada por meio de fossas sépticas e escoamento superficial na rede de drenagem do município, contaminando os corpos d'água.

Em Santa Bárbara do Pará, o abastecimento de água é realizado pelo município por meio de microssistemas. O esgotamento sanitário conta com rede de coleta somente na sede do município, mas não realiza o tratamento desses resíduos, que são despejados na rede de drenagem.

Em Santa Izabel do Pará o abastecimento de água e o esgotamento sanitário são realizados pelo próprio município, por meio de autarquia municipal.

Nas regiões rurais e insulares, a prestação de serviço é feita por microssistemas de abastecimento gerenciados pelas próprias comunidades ou pelo próprio município.

Para monitorar e fiscalizar o serviço prestado por meio da concessionária estadual, o município de Belém criou a Agência Municipal de Água e Esgoto – AMAE.

No âmbito da regulação e do controle da prestação de serviço de saneamento, em nível estadual, a ARCON-PA é a responsável. A regulação e a fiscalização, hoje, se encontram direcionadas para a prestação dos serviços concedidos de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

### **3.1.2. Bacias Hidrográficas e Hidrologia**

Em nível nacional, a RMB é banhada por águas da bacia do rio Amazonas e da bacia do Rio Tocantins Araguaia. Os principais rios da RMB são o rio Amazonas, o rio Maguari e o Rio Guamá. A baía de Guajará, onde esta localizado Belém, é formada pelo encontro do rio Guamá com o rio Acará.



A Secretaria Estadual de Meio Ambiente coloca a RMB na denominada Região Hidrográfica da Costa Atlântica Nordeste, cujos rios desaguam em diversas baías, furos e no próprio oceano atlântico.

Com exceção dos rios citados, a maior parte dos cursos d'água da RMB, são pequenos igarapés e córregos que formam uma grande malha hídrica pelas cidades com função principal de drenagem. Entretanto, a baixa declividade e a impermeabilização decorrente da ocupação urbana, prejudica muito esta função, com problemas correntes de alagamentos nas áreas mais baixas.

As bacias localizadas nos municípios de Belém e Ananindeua apresentam maiores densidades populacionais em contraste com as localizadas em Santa Izabel, Santa Barbara, Benevides e Marituba, com características mais rurais, embora já estejam sofrendo com alguma pressão antrópica, principalmente nas áreas mais próximas à sede metropolitana.

Cruz(2018)<sup>1</sup>, propôs um agrupamento das bacias hidrográficas da RMB, com base em suas características similares e localização, como a seguir:

- a) **Bacias Hidrográficas do Tamandaré, Magalhães Barata e Reduto** – situa-se na parte mais consolidada de Belém, nas proximidades da orla, perto da desembocadura do rio Guamá. Área com baixa declividade com grande parte alagável, com alto grau de impermeabilização.
- b) **Bacias Hidrográficas da Estrada Novo e Tucunduba** – situa-se em áreas de ocupação antiga de Belém, próximas a área central. Atende á bairros mais populosos da cidade, com características de baixa renda e grande adensamento urbano e ocupações subnormais com alto grau de precariedade.
- c) **Bacia Hidrográfica do Una** – é a bacia mais extensa de Belém e abriga mais de 500mil habitantes, com várias áreas verdes institucionais e conjuntos habitacionais e condomínios horizontais de alto padrão.
- d) **Bacias Hidrográficas do Val-de-Cans, Cajé, Mata-fome e Paracuri** – Possuem bastante áreas permeáveis e declividades mais elevadas em comparação com as demais bacias da RMB. Estão localizadas nas regiões periféricas da cidade de Belém, com baixo adensamento populacional, em que pese a existência de alguns aglomerados urbanos subnormais. Muitas atividades industriais e portuárias caracterizam as bacias
- e) **Bacias Hidrográficas do Ananim, Outeiro e Maguarzinho** – Localizam-se entre o rio Maguari e as porções urbanas consolidadas. Abrigam uma dinâmica de atividades diversas contemplando desde extensões de aglomerados urbanos subnormais, áreas desprovidas de infraestruturas, que ainda resguardam características rurais, além de atividades industriais e portuárias. Possui grandes áreas permeáveis, com cotas mais altas, o que contribui com os riscos de inundações nas bacias vizinhas e poluição das águas, agravada pelas deficiências de infraestrutura de saneamento básico.

<sup>1</sup> Uso e ocupação do Solo nas bacias hidrográficas da RMB, C.C.C.S.Cruz . Tese de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal do Pará, 2018





- f) **Bacias Hidrográficas de Ariri, Maguari-Açu, Macajatuba e Murutucum** – Essas bacias possuem dinâmicas consideravelmente distintas. Sofrem grande influência da rodovia BR-316, o que possibilita uma diversidade de usos e ocupações. Possuem significativo adensamento populacional, mas também uma grande extensão de áreas preservadas. Entretanto, estas bacias sofrem com o avanço da expansão urbana sobre suas áreas permeáveis, de forma precária e com infraestruturas de saneamento mais deficitárias quando comparado com outras áreas metropolitanas. A bacia do Ariri se divide entre o município de Belém e Ananindeua, com aglomerados subnormais, mas também com conjuntos habitacionais populares com traçados reticulados. A bacia abriga um dos bairros de ocupação mais densa e precária de Ananindeua, o que contribui negativamente com a qualidade das águas das bacias de jusante, Ananin e Maguarizinho. A bacia do Murutucum abriga os mananciais de abastecimento de água de Belém e adjacências, os lagos Bolonha e Água Preta, razão pela qual possui uma significativa reserva de áreas verdes no seu entorno. A bacia do Macajatuba tem seu território dividido entre os municípios de Ananindeua e Marituba com grandes extensões de aglomerados urbanos subnormais, chegando a área central e mais urbanizadas de Marituba. A bacia do Maguari- Açu situa-se em Ananindeua, abrigando a maior parte de seu território com aglomerações urbanas subnormais e com o Distrito Industrial do município.
- g) **Bacias Hidrográficas do Pau Grande, Oriboquinha, Taiacurí e Aurá** – Estas bacias tem características tipicamente rurais, marcadas pelo baixo adensamento e pela preservação de quase a totalidade da sua cobertura vegetal. A bacia do Aurá divide-se entre Belém e Ananindeua, e abrigou por muitos anos um lixão a céu aberto, hoje desativado. A bacia do igarapé Pau Grande divide-se entre Ananindeua e Marituba, com alguns aglomerados subnormais. Esta região tem uma expressiva tendência de crescimento populacional, embora ainda conserve cerca de 95% de áreas permeáveis. Hoje abriga um aterro sanitário com alguns problemas de impactos ambientais, que tem contribuído para a poluição do igarapé. A bacia do Oriboquinha se divide entre Marituba e Benevides, alcançando as margens do rio Guamá. Ocupação tipicamente rural, com quase a totalidade de área permeável. Da mesma forma, a bacia do Taiacurí, no município de Benevides, com alguns aglomerados subnormais e poucas áreas urbanizadas, com ocupação tipicamente rural.
- h) **Bacias Hidrográficas da Ilha de Caratateua** – A ilha possui quatro bacias: Itaiteua, Água Boa, Outeiro Oeste e Outeiro Norte. A bacia mais urbanizada é Itaiteua, seguido de água Boa, existindo alguns aglomerados subnormais em sua área. Outeiro Oeste e Outeiro Norte possuem ainda características rurais. Empreendimentos residenciais tem sido implantado na ilha, utilizando dos rios como atividades de lazer e marketing.
- i) **Bacias Hidrográficas da Ilha Mosqueiro e das Ilhas Menores** – São nove pequenas bacias que possuem características rurais com a maior parte de suas áreas permeáveis. As bacias situadas junto a orla da baía de Guajará com atividades turísticas, lazer e comerciais possuem um maior adensamento com pequenos núcleos urbanos consolidados.
- j) **Bacias Hidrográficas de Tucum e das Marinhas** – Estas bacias tem mostrado nos últimos anos um avanço na urbanização de seu território decorrente do estabelecimento de indústrias madeireiras (Tucum) e atividades portuárias (furo das Marinhas). A bacia do Tucum, localizada em Benevides, tem ocupação de baixa densidade com alguns assentamentos precários e um condomínio horizontal popular, implantado recentemente. A bacia do furo das Marinhas abriga o núcleo urbano de Santa Bárbara do Pará e pequenos povoados e núcleos rurais e recreativos ao longo da rodovia PA-391.



- k) **Bacias Hidrográficas Benfica, Paricatuba, Baiacu e Tauá** – Possuem dinâmica predominantemente rural com baixíssimas densidades populacionais. A Bacia do rio Benfica abriga a região central de Benevides e uma parte de Marituba. A bacia do Paricatuba se divide entre Benevides, Santa Barbara e Santa Izabel. A bacia do Baiacu está situada no município de Santa Bárbara e tem quase a sua totalidade em áreas preservadas e permeáveis. A bacia do Tauá se divide nos municípios de Santa Barbara e Santa Izabel. Possui um relevo bastante plano com propensão para alagamentos, porém compensada pela extensa área verde existente.
- l) **Bacia do Apeú** – a bacia se divide entre os municípios de Castanhal, Santa Izabel e Inhagapi e contribui com a bacia do rio Guamá. A bacia tem características rurais e urbanas abrangendo diversos vilarejos e povoados banhados por suas águas. O terreno é bastante plano, quase um tabuleiro, com pequenas ondulações ao longo dos cursos d'água.
- m) **Bacia do Marapanim** – A bacia banha 12 municípios do Pará, dentre eles Castanhal e uma pequena parte de Santa Izabel pertencentes à RMB. Com características bastante plana ele abriga em uma de suas nascentes, a sede municipal de Castanhal.

### 3.1.3. Tipos de Solo

A RMB é basicamente formada por latossolo amarelo, que tem como característica a baixa fertilidade, o pH variando de ácido a muito ácido, com teor de argila variável, lhe conferindo uma textura média e muito pesada. Sua coloração amarela é devido ao baixo teor de ferro. São solos já amadurecidos oriundos da acumulação de sedimentos.

Algumas áreas possuem ainda solo Concrecionário Laterítico de uso agrícola limitado, constituído por partículas mineralógicas finas e concreções variadas, mais encontradas em áreas de relevo ondulado. São oriundos de sedimentos argilosos e arenosos do grupo Barreiras.

### 3.1.4. Topografia

O relevo da RMB é quase que totalmente plano, com altitudes máximas de 15-20 m acima do mar e com a maior parte das regiões com 5 m de altura, muito possível de serem alagadas por marés lançantes. Isto acarreta muitos problemas de drenagem, com características de cheias rápidas e danosas.

### 3.1.5. Declividade

O sítio físico da RMB é caracterizado pelas suaves variações topográficas, que transmitem a sensação de um relevo totalmente plano. Algumas bacias tiveram sua topografia alterada em função de aterramentos e obras de macrodrenagem, sem, no entanto, resultar em significativo aumento de suas declividades, que, em sua maioria, permanecem abaixo dos valores tecnicamente recomendáveis para o escoamento das águas.



### **3.2. MEMORIAL DESCRITIVO DOS SERVIÇOS NECESSÁRIOS À ELABORAÇÃO DOS PROJETOS**

A elaboração e atualização do Plano Diretor de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário para a Região Metropolitana de Belém é um instrumento importante para a definição das políticas públicas integradas da região e definição e sequenciamento das ações e da aplicação dos investimentos.

Portanto, o Plano Diretor é uma ferramenta de planejamento, definindo diretrizes e parâmetros gerais, que vão exigir estudos e projetos específicos posteriores para garantir sua execução e eventuais ajustes.

Como ferramenta de planejamento, deverá abranger, para os horizontes temporais definidos, um elenco de ações que englobem medidas estruturantes (obras) e não estruturantes hierarquizadas de acordo com critérios que levem em conta os aspectos econômicos, tecnológicos, sociais e ambientais, adaptados à realidade da região, bem como as metas corporativas do planejamento estratégico das Concessionárias e das Prefeituras, os Contratos de Programa, e os riscos inerentes à atividade e ao setor de saneamento.

Para tanto é necessário conhecer detalhadamente a situação atual, analisando os estudos existentes, o programa de obras e intervenções previstas ou planejadas, e fazendo um diagnóstico preciso das características sociais, habitacionais e ambientais de cada município e das condições operacionais existentes e de conservação dos seus SAA's e SES's. Isto possibilitará projetar demandas, cenários e alternativas futuras em uma base segura, confiável e sustentável de modo a selecionar as alternativas mais adequadas sob o ponto de vista tecnológico, social, econômico e ambiental.

Deste modo, o Plano Diretor da RMB deverá indicar estudos e projetos a serem elaborados para tratar, por completo, os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Região Metropolitana de Belém, seus mananciais e corpos receptores propondo, sempre que possível e economicamente vantajosa, uma integração das ações e intervenções planejadas.

Por ser um trabalho longo, que envolve vários profissionais, é preciso, na primeira ação, construir um Plano de Trabalho detalhado que permita ao coordenador ter a visão espacial do andamento dos trabalhos e das atividades de cada equipe e profissional, de forma a contribuir com sua execução e cumprimento dos cronogramas.

Todos os critérios e parâmetros a serem definidos e utilizados deverão estar ancorados nas melhores práticas de engenharia, nas normas da ABNT e da COSANPA.

Especial atenção precisará se dado ao balanço entre a demanda e disponibilidade hídrica, bem como no potencial reuso dos efluentes das ETE's, a influência das vazões de drenagem urbana nos sistemas, a disposição final dos resíduos de ETE's e ETA's e na recuperação dos ativos das estruturas físicas dos sistemas..





A formulação das alternativas abrangerá todas as áreas de ocupação urbana da RMB e para as localidades isoladas atendidas pela COSANPA, aproveitando-se, ao máximo as instalações existentes e a integração das unidades e considerando as exigências ambientais e os dispositivos legais e as demandas futuras. Novas tecnologias serão avaliadas e verificadas sua adaptabilidade às condições locais e a sustentabilidade econômica e financeira da sua adoção.

As alternativas formuladas terão suas unidades pré dimensionada, em nível de projeto preliminar, para possibilitar uma avaliação estimada de custos de implantação. A melhor alternativa será escolhida por um sistema de avaliação multicritério, que levará em consideração aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e ambientais, bem como proposto um planejamento de implantação, que leve em consideração a capacidade de suporte financeiro das Concessionárias e Prefeituras.

Maiores detalhes estão apresentados no item 4 – Plano de Trabalho e Metodologia.

### **3.3. PRINCIPAIS PROBLEMAS A SEREM ENFRENTADOS NA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E FUTURA EXECUÇÃO DAS OBRAS COM PROPOSTAS DE SOLUÇÃO**

Os estudos e os dimensionamentos serão executados com base em levantamentos de dados secundários, as experiências pregressas da contratada, complementação de informações in loco e a legislação e normas pertinentes.

As informações relativas aos sistemas existentes serão buscadas junto à COSANPA e Prefeituras (relatórios operacionais, projetos existentes, as built dos sistemas de água e esgotos e outros).

As maiores dificuldades estarão relacionadas à existência, forma e disponibilidade dessas informações. Nossa experiência mostra que nem sempre as informações estão disponíveis, principalmente de sistemas mais antigos, que não foram digitalizados. Nestes casos, a solução é levantar em campo as informações de relevância para as atividades do Plano Diretor

Entretanto, existem sistemas que estão construídos, operando, mas não foram recebidos pela COSANPA. Nestes casos, caso a COSANPA não os tenha, tentaremos localizar o empreendedor (geralmente a prefeitura ou o estado), para obter as documentações necessárias para o desenvolvimento dos estudos que estão sendo contratados.

Como os futuros projetos vão ser desenvolvidos em áreas bastante urbanizadas e conturbadas, sabemos que existirão muitos interferentes, fundiários, de serviços e mesmo de proteção ambiental, o que será um maior desafio para buscar a melhor localização e o melhor traçado que atenda às necessidades e restrições técnicas, ambientais, fundiárias e sociais. Esses interferentes terão que ser identificados nas plantas obtidas e confirmados em campo, em especial nas áreas definidas para a localização das unidades e os traçados das obras lineares.







Os levantamentos de campo, principalmente em regiões de periferia, trazem, dificuldades no acesso aos locais das instalações, geralmente protegidos por lideranças locais, que as vezes impedem ou criam obstáculos para a presença de estranhos na área. Para tanto, a empresa contratada precisará conversar com essas lideranças, de forma a permitir a execução dos trabalhos sem criar conflitos ou riscos à segurança dos profissionais, salientando os benefícios que o projeto vai trazer para eles.

Assim, as dificuldades que foram identificadas estão basicamente relacionadas à disponibilidade das informações e o acesso às áreas do projeto. Também foram apontadas no item anterior as soluções que serão adotadas para estes casos, se porventura realmente ocorrerem.

Gerencialmente, a empresa procurará transferir tarefas, acelerar etapas não dependentes, e ajustar cronogramas e caminhos críticos para tentar minimizar impactos nos prazos de execução, causados pelas dificuldades citadas.





**MPB**  
Engenharia

#### 4. Metodologia e Plano de Trabalho



O Plano de trabalho foi concebido de forma a integrar as necessidades e exigências do Termo de Referência, conjugado com a metodologia proposta e os insumos existentes. Procurou-se traçar uma lógica no encadeamento das atividades de forma a garantir a continuidade dos serviços até a elaboração dos relatórios parciais e finais. Foram incluídas todas as etapas de análise e correções dos produtos entregues pela empresa, de forma a permitir o acompanhamento sistemático de todo o processo, até sua aprovação final.

As etapas do trabalho foram previstas no TR e terão sua metodologia detalhada como a seguir:

#### 4.1. PLANO DE TRABALHO

O planejamento do trabalho é fundamental para o acompanhamento e gerenciamento do projeto. Ele vai contemplar todas as atividades relacionadas às etapas dos estudos e dimensionamentos, com a definição do início/fim da atividade, metas caminhos críticos e as interligações entre elas, distribuição da equipe e responsabilidades, cronograma de execução, e indicação de eventuais empresas subcontratadas, de forma a possibilitar uma visão geral e o status dos trabalhos. A base de desenvolvimento do Plano de trabalho será a metodologia PERT/CPM e PMBOK adaptada para as condições do escopo do trabalho.

Nesta etapa serão também levantados os insumos necessários para a execução dos trabalhos, a avaliação dos documentos e informações disponíveis e as necessidades complementares de informações.

O trabalho será precedido de reunião inicial, entre a Contratante e a Contratada, com objetivo de confirmar os componentes da equipe contratada e suas funções durante o projeto, os procedimentos para fornecimento dos dados complementares, a forma de comunicação, os procedimentos de avaliação periódica e de reuniões sistemáticas e eventuais esclarecimentos que não tenham ficado resolvidos na fase de licitação.

Finalizando esta etapa, será elaborado um relatório parcial, consolidando o **Plano de Trabalho** e eventuais alterações de cronograma, submetido à aprovação da COSANPA, o qual servirá como base para o acompanhamento e gerenciamento dos trabalhos. O prazo máximo será de 30 dias a partir da emissão da Ordem de Serviço.

#### 4.2. LEVANTAMENTO DE DADOS GERAIS E ANÁLISE DE ESTUDOS EXISTENTES

Esta etapa tem por objetivo levantar as informações parâmetros e dados existentes, utilizados nos estudos anteriores, de forma a embasar os alternativas, parâmetros e critérios a serem definidos neste trabalho. Os projetos recentes, as obras já planejadas, projetadas ou em andamento serão objeto de avaliação, podendo ser endossadas ou reavaliadas, de acordo com as diretrizes adotadas e o planejamento definido neste Plano Diretor.



Para complementar o levantamento de dados será feita uma avaliação das unidades existentes “in loco”, de forma a obter e conferir dados e informações sobre os sistemas e as áreas de estudo.

### **4.3. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTES**

#### **4.3.1. Caracterização Geral da Área de Abrangência**

Tendo por referência os limites definidos para a Região Metropolitana de Belém, pela Lei Complementar Federal 14/1973, pelas Leis Complementares Estaduais 27/1975, 72/2010 e 76/2011, os municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Barbara do Pará, Santa Izabel do Pará e Castanhal, formam atualmente a Região Metropolitana de Belém, embora existam outros municípios localizados na área de influência como Barcarena e Abaetetuba, objeto inclusive de um projeto de Lei visando incorporá-los à RMB. Entretanto, o estudo estará restrito aos municípios 7 municípios que atualmente pertencem oficialmente à RMB.

Para ter um retrato detalhado e preciso dos aspectos físico, sociais, econômicos e ambientais e institucionais da área de abrangência será feito a caracterização de cada município, com dados secundários, destacando-se no mínimo os seguintes aspectos:

- a) Aspectos Físicos – Municípios e principais localidades, principais acessos, localização das bacias hidrográficas e sub-bacias componentes, sub-bacias de drenagem
- b) Aspectos Sociais – População e demografia, infraestrutura sanitária, uso e ocupação de bacias, áreas de ocupação irregular e passíveis de regularização, áreas de moradia subnormais, condições sanitárias e de saúde pública
- c) Aspectos Ambientais – Unidades de conservação ambiental, hidrografia, áreas de restrição ambiental, impactos nos corpos hídricos e balneabilidade das praias, situação atual das outorgas do uso de mananciais concedidas às concessionárias e para terceiros, como de pedidos protocolados
- d) Aspectos Econômicos – Uso e ocupação do solo e zoneamento ecológico econômico, principais atividades econômicas
- e) Aspectos Institucionais – Concessões e contratos de programas, questões de ordem jurídica e institucional relativo ao uso dos recursos hídricos e identificação de eventuais conflitos com os sistemas produtores de água, bacias limítrofes e sistemas particulares, quanto a quantidade e qualidade da água.

Serão produzidos diversos mapas temáticos contendo o limite geográfico das bacias, as principais vias de acesso, hidrografia, bacias de drenagem, áreas urbanas (sedes e núcleos isolados), sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, e eventuais sistemas particulares significativos.



#### 4.3.2. Caracterização e Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água

Nesta etapa será feita a caracterização sucinta e o diagnóstico completo dos sistemas de abastecimento de água da RMB, incluindo as obras que já estejam em andamento ou previstas. No diagnóstico serão exploradas as condições hidráulicas, operacionais e ambientais, de eficiência ou rendimento, de qualidade da água, perdas, caracterização e avaliação das condições das estruturas civis e hidráulicas, incluindo sistemas de proteção, levantamento dos problemas existentes e pontos críticos dos sistemas, utilizando para tal análise de relatórios das concessionárias, entrevistas com os profissionais de operação e manutenção e inspeções in loco.

O diagnóstico será feito, contemplando os seguintes aspectos e temas:

- *Mananciais, Captação e Adução de Água Bruta*
  - a) Histórico do aproveitamento dos recursos hídricos da região;
  - b) As condições ambientais das bacias com especial atenção ao ponto de captação;
  - c) Os mananciais superficiais e subterrâneos e captações atualmente exploradas e disponíveis;
  - d) Aspectos Legais e normativos da região;
  - e) Questões institucionais e conflitos pelo uso dos recursos hídricos;
  - f) Situação atual das outorgas de uso dos mananciais já explorados pela COSANPA;
  - g) Qualidade da água bruta por meio de monitoramento qualitativo existente;
  - h) Outros usos dos recursos hídricos na área de influencia;
  - i) Condições de proteção e de conservação existentes das captações;
  - j) Avaliar o aproveitamento como manancial atual e futuro;
  - k) Riscos operacionais e ambientais;
  - l) Classe de enquadramento dos mananciais (CONAMA 357/2005);
  - m) Exploração atual dos mananciais existentes;
  - n) Programas de Recuperação de Mananciais eventualmente existentes;
  - o) Levantamento das coordenadas UTM dos pontos de captação;
  - p) Tipo de captação, suas dimensões, os níveis de água mínimo, médio e máximo de inundação na captação, a existência de estruturas remoção de areia, de controle e medição de vazão nas captações;
  - q) Adução de água bruta, informando se é adutora por gravidade, por gravidade em contudo forçado ou por recalque, as condições de acesso, estado de conservação, idade, vazões, diâmetro, material e sistemas de proteção;
  - r) Indicar para as estações elevatórias de água bruta, suas principais características hidromecânicas, civis e condições operacionais;
  
- *Estações de Tratamento de Água*
  - a) Localização em coordenadas UTM
  - b) Avaliação o processo de tratamento e a capacidade nominal: apresentar as curvas com a vazão de produção média mensal e média diária;





- c) Condições operacionais, hidráulicas e estruturais das unidades componentes do processo de tratamento e suas dimensões;
- d) Automação existente, o controle e a manutenção do sistema de tratamento;
- e) Confiabilidade e flexibilidade do processo de tratamento;
- f) Sistema de dosagem de produtos químicos (tipo, dosagem, consumo e capacidade de estocagem);
- g) Sistema de tratamento dos resíduos e sua destinação final;
- h) Quantidade de resíduos gerados (lodos, resíduos da caixa de areia e do gradeamento);
- i) Sistema de águas de lavagem;
- j) Sistema de reservação de água tratada;
- k) Atendimento da qualidade da água tratada em relação ao padrão de potabilidade vigente e ao processo de tratamento existente;
- l) Laboratório de controle do sistema de tratamento;
- m) Atendimento à Portaria de potabilidade vigente quanto ao processo de tratamento aplicado;
- n) Riscos operacionais, ambientais e à saúde pública;
- o) Sistema de macromedição;
- p) Obras planejadas, projetadas ou em andamento, incluindo-se as relativas ao sistema de tratamento do lodo e de recuperação de água de lavagem de filtros;
- q) Situação atual das licenças de instalação / funcionamento / operação e outras exigências legais junto aos órgãos competentes;

- *Adução de Água Tratada*

- a) Caracterização da linha: gravidade, gravidade em conduto forçado ou por recalque, acesso, estado de conservação, idade, capacidade hidráulica, diâmetro, material, sistemas de proteção;
- b) Setorização existente e avaliação dos estudos de setorização mais recentes;
- c) Usos da água tratada e distribuída;
- d) Sistemas de macromedição;
- e) Condições estruturais, hidráulicas e operacionais das adutoras e estações elevatórias;
- f) Idade das adutoras;
- g) Tipo, frequência e distribuição das manutenções das adutoras e estações elevatórias;
- h) Pontos críticos: falta d'água, vazamentos e rompimentos nas adutoras, pressões elevadas ou supressões (estudo de transientes hidráulicos), qualidade da água (infiltrações);
- i) Situação patrimonial das faixas das adutoras, mapeando ocupações irregulares e usos indevidos;
- j) Processos operacionais;
- k) Riscos operacionais e ambientais nas adutoras;
- l) Estações elevatórias de água tratada: capacidade, funcionalidade, eficiência;
- m) Estruturas de controle : eficiência, confiabilidade, ponto de operação (vibração, cavitação, desgaste), etc.

- *Reservatórios*



- a) Localização em coordenadas UTM
- b) Tipo (apoiado, enterrado, elevado, de sobras, pulmão, etc.), o volume nominal e útil, os níveis operacionais, material, cota do terreno, condições operacionais de atendimento e principalmente o setor de abastecimento (as áreas de abastecimento/influência) no município e na bacia;
- c) Índices de Utilização dos Reservatórios;
- d) Regularidade do abastecimento de água (IRA - Índice de Regularidade de abastecimento);
- e) Levantamento das condições estruturais, hidráulicas e operacionais;
- f) Tipo, frequência e distribuição das manutenções;
- g) Riscos operacionais;
- h) Obras planejadas, projetadas ou em andamento;
- i) Avaliação dos déficits de reservação.

Serão apresentadas plantas temáticas contendo:

- a) Localização georeferenciada de todos os sistemas de abastecimento de água, incluindo as captações e os sistemas não operados pela Cosanpa, quer estejam em operação ou em obras em andamento ou previstas;
- b) As áreas atendidas por cada sistema produtor e os setores de abastecimento;
- c) Número de ligações por categoria, extensão de rede, faixas de consumo, consumo per-capita e por economia na época de temporada e no restante do ano, índice de atendimento e índice de perdas para cada sistema

Para avaliação das perdas dos sistemas será feita a consolidação dos dados de medição de água produzida, tratada e faturada dos últimos 3 anos, nos diversos municípios, de forma a subsidiar a demanda futura de água e as intervenções nas unidades e nos procedimentos comerciais para redução das perdas.

O Sistema Adutor deverá ser avaliado e simulado através de modelagem matemática, considerando as vazões máximas atuais e o regime permanente. Será utilizado software plenamente compatível com as ferramentas lógicas utilizadas na COSANPA. O software terá capacidade para efetuar a modelagem hidráulica representando o Sistema Adutor em sua totalidade de forma simultânea. O modelo conterá toda a topologia de sua malha de adutoras, traçada sobre base cartográfica em escala 1:100.000 ou maior, contendo os limites dos setores de abastecimento, dos municípios e da RMB, composto por todos os elementos básicos necessários, tais como, ETA's, Reservatórios, Estações Elevatórias, Booster, Válvulas de Controle e demais componentes dos sistemas.

Os parâmetros de cálculo e as características físicas serão reais, obtidos junto à COSANPA e Prefeituras, de forma a tornar o modelo consistente com a realidade, incluindo as curvas de bomba. O modelo será calibrado e ajustado com o refinamento dos coeficientes de rugosidade da tubulação inicialmente adotados.

#### **4.3.3. Caracterização e Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário**





Nesta etapa será feita a caracterização sucinta e o diagnóstico completo dos sistemas de esgotamento sanitário da RMB, incluindo as áreas urbanas e as localidades isoladas, incluindo as obras que já estejam em andamento ou previstas. No diagnóstico serão exploradas as condições hidráulicas, operacionais e ambientais, de eficiência ou rendimento, de qualidade dos efluentes, caracterização e avaliação das condições das estruturas civis e hidráulicas, incluindo sistemas de proteção, levantamento dos problemas existentes e pontos críticos dos sistemas, características dos corpos receptores com suas vazões de referência, utilizando para tal análise de relatórios das concessionárias, entrevistas com os profissionais de operação e manutenção e inspeções in loco.

O diagnóstico será feito, contemplando os seguintes aspectos e temas:

- *Rede Coletora*

- Avaliação do sistema de coleta sob o enfoque do não atendimento, principalmente com identificação das áreas irregulares;
- levantamento da extensão, do número de ligações e número de economias domiciliares, comerciais, industriais atendidas, por sistema de esgotamento.
- Caracterização da linha: gravidade, gravidade em conduto forçado ou por recalque, acesso, estado de conservação, idade, capacidade hidráulica, diâmetro, material, sistemas de proteção, função, área de cobertura, ;
- Bacias de esgotamento;
- Condições estruturais, hidráulicas e operacionais das redes, coletores, interceptores, emissários e estações elevatórias;
- Tipo, frequência e distribuição das manutenções dos coletores, interceptores, emissários e estações elevatórias;
- Pontos críticos: vazamentos e rompimentos, pressões elevadas ou supressões (estudo de transientes hidráulicos), qualidade da água (infiltrações);
- Processos operacionais;
- Levantamento das medições de vazão faturada mensalmente no último ano e dos dados de medições em campo para determinação dos histogramas de vazão de esgoto nas estações de tratamento.
- Riscos operacionais e ambientais dos emissários;

- *Estações de Elevatórias de Esgotos*

- Localização em coordenadas UTM
- Características, condições físicas e estruturais, condições operacionais e de manutenção, capacidade, funcionalidade, eficiência, conservação;
- Estruturas de controle : eficiência, confiabilidade, ponto de operação (vibração, cavitação, desgaste)
- Destinação dos resíduos do gradeamento e desarenadores (se houver)

- *Estações de Tratamento de Esgotos*

- Localização em coordenadas UTM





- b) Avaliação da tecnologia empregada e do processo de tratamento, a capacidade nominal com apresentação das curvas com a vazão de tratamento média mensal e média diária;
- c) Condições operacionais, hidráulicas e estruturais das unidades componentes do processo de tratamento e suas dimensões;
- d) Automação existente, o controle e a manutenção do sistema de tratamento;
- e) Confiabilidade e flexibilidade do processo de tratamento;
- f) Capacidade hidráulica e de carga atual e disponível
- g) Sistema de dosagem de produtos químicos (tipo, dosagem, consumo e capacidade de estocagem);
- h) Sistema de tratamento dos resíduos e sua destinação final;
- i) Quantidade de resíduos gerados (lodos, resíduos da caixa de areia e do gradeamento);
- j) Atendimento da qualidade do efluente em relação ao padrão da legislação vigente e ao processo de tratamento existente;
- k) Laboratório de controle do sistema de tratamento;
- l) Riscos operacionais, ambientais e à saúde pública;
- m) Obras planejadas, projetadas ou em andamento,
- n) Situação atual das licenças de instalação / funcionamento / operação e outras exigências legais junto aos órgãos competentes;

- *Corpos Receptores*

- a) As condições ambientais e de ocupação das bacias com especial atenção ao ponto de lançamento
- b) Aspectos Legais e normativos da região;
- c) Questões institucionais e conflitos pelo uso dos recursos hídricos;
- d) Usos atuais da água da bacia e disponibilidade hídrica
- e) Situação atual das outorgas de lançamento e licenciamento ambiental
- f) Vazão de referencia e qualidade da água por meio de monitoramento qualitativo existente;
- g) Fator de diluição
- h) Classe de enquadramento dos corpos receptores (CONAMA 357/2005);
- i) Levantamento das coordenadas UTM dos pontos de lançamento;

Os dados numéricos e as informações serão armazenados em forma de Banco de Dados a ser disponibilizado para a COSANPA.

Serão apresentadas plantas temáticas contendo:

- a) Localização georeferenciada de todos os componentes dos sistemas de esgotamento sanitário, incluindo os sistemas não operados pela Cosanpa, quer estejam em operação ou em obras em andamento ou previstas e os pontos de lançamento;
- b) As áreas atendidas ou por atender de cada sistema de esgotamento;
- c) Número de ligações por categoria, extensão de rede, índice de atendimento.





#### **4.4. ESTUDOS DEMOGRÁFICOS**

O Estudo Demográfico será realizado utilizando os dados dos Censos do IBGE, incluindo-se os relativos ao Censo 2010 e as projeções do órgão para 2019, reavaliando detalhadamente as novas tendências de crescimento da RMB, ancoradas na avaliação socioeconômica dos municípios, na legislação de uso e ocupação do solo e de zoneamento, bem como avaliação dos novos vetores de crescimento (zonas periféricas), incluindo as eventuais ações que alterem as tendências de crescimento. Serão consultados também e alinhados aos Planos Municipais de Saneamento e aos Planos Diretores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de cada município.

Na projeção da população e dos domicílios serão também consideradas as possíveis transformações urbanas que gerem mudanças no uso e ocupação do solo e impactos na infraestrutura; os aspectos socioeconômicos, considerando a renda média, padrão econômico, favelização, atividades econômicas, educação; e os aspectos urbanísticos, ( questões relativas a zoneamentos, uso e ocupação do solo, densidade, padrão de ocupação, verticalização e infraestrutura).

A projeção da população será efetuada no período de planejamento, por setor de abastecimento, por bacia de esgotamento, por sistema e por município, a cada quinquênio, considerando o crescimento demográfico regional e dos diversos núcleos urbanos, vegetativo e migratório, com projeções para o horizonte deste plano.

A apresentação final do estudo populacional deverá conter um módulo eletrônico de visualização, através de rotinas de computador especificamente desenvolvidas, permitindo a completa visualização dos dados de entrada, permitindo consultas e totalização dos resultados em todos os níveis de abrangência possíveis no contexto (setor censitário, setor de abastecimento, sub-bacias de esgotamento, setor de planejamento, áreas de atendimento regional, município, Unidades de Negócio, Sistema Produtores, sistemas isolados, Bacias e RMB).

Os resultados serão apresentados em tela, na forma de relatórios impressos e em arquivos exportáveis em formato texto, planilha e banco de dados. A metodologia do estudo demográfico e o módulo de visualização serão submetidos antecipadamente à COSANPA para aprovação.

As rotinas e programas de computador desenvolvidos (com respectivo código fonte), bem como o software da linguagem utilizada serão integralmente fornecidos e passarão a ser de propriedade da COSANPA.

#### **4.5. CRITÉRIOS E PARÂMETROS TÉCNICOS**

Nesta etapa serão coletados os critérios e parâmetros técnicos normalmente utilizados pela COSANPA em seus projetos na RMB e confrontados com os utilizados nas boas práticas de engenharia para implantação, ampliação, melhoria e otimização de sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários. Após esta análise serão indicados aqueles mais adequados para utilização no





desenvolvimento do Plano diretor, considerando as características e particularidades de cada local.

De forma geral, mas não exclusiva, serão abordados os seguintes critérios e parâmetros: Consumo per capita e por economia de água, Coeficientes k1, k2 e k3; Coeficientes de reservação; Coeficientes de retorno água/esgoto; Índices de atendimento e de adesão; Taxa de infiltração; Contribuições industriais; índices de perdas físicas e de faturamento; Avaliação de contribuintes com fonte própria de abastecimento; Avaliação de clientes com reuso de água; Potencial de redução de consumo através de aplicação de políticas de uso racional de água; Cargas orgânicas dos despejos domésticos e industriais; e outros necessários aos estudos.

#### **4.6. PROJEÇÃO DA DEMANDA DE ÁGUA E DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO**

##### **4.6.1. Projeção da Demanda de Água**

Com base nos estudos demográficos e dos critérios e parâmetros de projeto, definidos nos itens anteriores, será calculada as projeções de demanda de água, para cada setor de abastecimento, considerando o perfil de cada grupo de consumidores, as possibilidades de redução de consumo, por meio de políticas de uso racional e redução de perdas, o que impactarão na evolução dos coeficientes per-capita e dos índices de atendimento.

Serão definidos cenários de planejamento, que considere as diferentes tendências e oportunidades de melhorias, para se chegar às projeções de demandas médias e máximas para cada município e setores de abastecimento da RMB.

##### **4.6.2. Projeção das Contribuições de Esgoto**

Da mesma forma, utilizando os estudos demográficos, os critérios e parâmetros de projeto e os cenários de demanda de água, definidos nos itens anteriores, e no planejamento estratégico da COSANPA, nesta etapa serão calculadas as vazões de esgoto e cargas poluidoras

#### **4.7. ESTUDOS HIDROLÓGICOS, BALANÇO HÍDRICO E DISPONIBILIDADE HÍDRICA**

Nesta etapa serão apresentados os estudos hidrológicos de disponibilidade hídrica e de balanço hídrico dos mananciais atualmente explorados e daqueles que poderão ser utilizados no futuro para o abastecimento de água na RMB.

Serão considerados também os estudos e projetos em andamento em outras entidades públicas e privadas que atuam na área ou utilizam os recursos hídricos, de modo a possibilitar uma avaliação da situação de saneamento básico regional.

As propostas e resultados dos estudos serão alinhados com as premissas do Plano da Bacia em questão. No caso de divergências será consultada a COSANPA para eventuais soluções.





Os estudos abarcarão:

- a) Atualização e consolidação dos estudos hidrológicos existentes, com os dados históricos disponíveis com determinação das vazões de longo termo, vazões naturais média e vazões regularizadas e as vazões de referência.
- b) Atualização das séries mensais e utilização de modelo hidrológico para simular os processos de chuva x vazão.
- c) Balanço hídrico dos mananciais, considerando-se os múltiplos usos existentes e possíveis e construção de curvas de permanência para as disponibilidades hídricas em cada um dos mananciais explorados e também para os passíveis de exploração nas diversas alternativas a serem formuladas para aproveitamento no abastecimento de água da RMB ao longo do período de projeto, considerando prioritariamente os cenários de operação otimizada dos conjuntos de mananciais. Para tanto deverá ser utilizada uma ferramenta de modelagem matemática, considerando os diversos cenários de simulação.
- d) Carta hidrogeologia das unidades aquíferas subterrâneas em uma escala adequada, com a indicação e a classificação conforme a natureza hidrogeologia, tipo de permeabilidade, extensão, importância relativa, condições de ocorrência, potencialidades hídricas, características hidrodinâmicas e hidroquímicas de exploração dos poços tubulares profundos, condições dos aquíferos e indicação dos poços existentes e os projetados.
- e) Rede hidrológica, apresentada em mapa na escala adequada, com indicação dos lançamentos dos efluentes domésticos e industriais, e da localização das ETEs ao longo dos cursos d'água, indicando nos diversos pontos de interesse as vazões representativas e de importância para este estudo, além de indicar o manancial, a quantidade e qualidade da água retirada, de modo a possibilitar análise dos efeitos nos corpos receptores naturais.
- f) Diagnóstico dos conflitos e aspectos críticos da utilização múltipla dos recursos hídricos, em especial as questões hidro energéticas em face do panorama atual do setor.
- g) Identificação das captações de água e dos lançamentos dos efluentes de esgoto doméstico e industrial, áreas de influência e relação dos usuários e respectivo consumo;
- h) Análise do estágio atual das principais obras de aproveitamento e controle dos recursos hídricos cogitados na região e condicionantes para seu desenvolvimento;
- i) Levantamento, junto às instituições cabíveis, das outorgas existentes, solicitadas e previstas dos múltiplos usos dos recursos hídricos e suas influências na disponibilidade hídrica para abastecimento;
- j) Avaliação das possibilidades de novos aportes de água bruta através de reversões de bacias vizinhas, analisadas com base nas políticas federal e estadual de recursos hídricos e nas diretrizes dos comitês de bacia, bem como a partir do aproveitamento de água de reuso da ETEs;



#### 4.8. REUSO DE EFLUENTES

Nesta etapa será avaliada a demanda e as possibilidades de cada ETE produzir um efluente para reuso urbano ou industrial, não potável, tais como irrigação paisagística, combate a incêndio, lavagem de veículos, processos industriais e outros de mesma exigência de qualidade de água. Deverá ser avaliada também as possibilidades de reuso agrícola, caso haja demanda e viabilidade para sua utilização.

Para tanto será necessário analisar a viabilidade econômica, técnica e ambiental para implantação das alterações nas unidades e a logística do reuso em si, de acordo com a legislação vigente e as condições de cada localidade.

Para cada ETE identificada com possibilidade de reuso, será avaliada a tecnologia de tratamento necessária e compatibiliza-las com a formulação das alternativas e as propostas de adequação e ampliação da planta.

#### 4.9. FORMULAÇÃO DAS ALTERNATIVAS

As alternativas serão formuladas de acordo com os cenários de demanda de água e de contribuição de esgotos definidos no item anterior, até o horizonte do Plano, considerando o Plano Diretor anterior e a evolução e tendências de conturbação urbana atual.

Será buscado o máximo aproveitamento dos sistemas e unidades existentes, a integração dos sistemas, e o atendimento às características e exigências ambientais de qualidade e quantidade de água e efluente dos mananciais e corpos receptores.

Toda a legislação ambiental vigente, em nível municipal, estadual e federal serão atendidas pelas alternativas formuladas, em especial as áreas de restrição ambiental, de uso e ocupação do solo de qualidade de água e lançamento de efluentes

Eventuais ampliações ou adequações dos sistemas serão pré-dimensionadas e descritas por meio de texto e plantas, identificando os aspectos técnicos, econômicos e ambientais, as unidades atuais e as ampliações/adequações, de forma a possibilitar a rápida percepção das alterações e a estimativa de custos de implantação e operação.

##### 4.9.1. Abastecimento de Água

Além das diretrizes metodológicas já mencionadas nos itens anteriores, serão considerados ainda os seguintes aspectos na formulação das alternativas de abastecimento de água:

- *Mananciais*
  - a) Estudos hidrológicos





- b) Outorgas existentes, solicitadas e previstas,
- c) Histórico do aproveitamento de recursos hídricos da região;
- d) Condições ambientais e sanitárias da bacia,
- e) Tendências futuras de ocupação socioeconômica da bacia que possa afetar a qualidade da água
- f) Características da tratabilidade da água;
- g) Sistemas de monitoramento, vigilância e alerta da qualidade da água;
- h) Desapropriações e Problemas Institucionais
- i) Estudos de Impactos Ambientais e gerenciamento de riscos
- j) Estudos de riscos hidrológicos nas diversas condições de exploração

- *Tratamento e Produção de Água Tratada*

- a) Novos processos de tratamento de água e sua aplicabilidade nos sistemas existentes;
- b) Atendimento às demandas futuras e geração de flexibilidade operacional em situações hidrológicas desfavoráveis;
- c) Melhorias na qualidade e na quantidade da água produzida, na geração de resíduos e na desidratação do lodo;
- d) Melhorias no sistema de Macromedição
- e) Existência de interferências e necessidade de desapropriações
- f) Compatibilidade com as características das águas dos mananciais;
- g) Etapalização da implantação das intervenções;
- h) Capacidade de reservação;

- *Sistema Adutor e Reservação*

- a) Necessidade de aumento do volume de reservação junto aos sistemas produtores
- b) Traçado das adutoras e suas implicações legais e ambientais
- c) Superação das interferências (rios, rodovias, ferrovias, faixa de servidão, áreas de proteção ambiental)

O Sistema Adutor, com a incorporação dos novos cenários, será avaliado e simulado através de modelagem matemática, considerando as vazões máximas atuais e o regime permanente, de forma a atender as demandas futuras, identificar estrangulamentos, e propor flexibilizações aos sistemas, visando ampliar a integração dos sistemas. Será utilizado software EPANET versão 2.0 ou superior. O software terá capacidade para efetuar a modelagem hidráulica representando o Sistema Adutor em sua totalidade de forma simultânea. O modelo conterá toda a topologia de sua malha de adutoras, traçada sobre base cartográfica em escala 1:100.000 ou maior, contendo os limites dos setores de abastecimento, dos municípios e da RMB, composto por todos os elementos básicos necessários, tais como, ETA's, Reservatórios, Estações Elevatórias, Booster, Válvulas de Controle e demais componentes dos sistemas.

Os parâmetros de cálculo e as características físicas serão reais, obtidos junto à COSANPA e Prefeituras, de forma a tornar o modelo consistente com a realidade, incluindo as curvas de bomba. O modelo será calibrado e ajustado com o refinamento dos coeficientes de rugosidade da tubulação inicialmente adotados.





#### **4.9.2. Esgotamento Sanitário**

Além das diretrizes metodológicas já mencionadas nos itens anteriores, serão considerados ainda os seguintes aspectos na formulação das alternativas de esgotamento sanitário:

- a) Impactos decorrentes da exigência de vazão mínima necessária para autodepuração do corpo receptor, incluindo eventuais conflitos pelo uso da água
- b) As bacias de esgotamento sanitário e sua área de influência
- c) Alternativas de tratamento compatíveis com as exigências do corpo receptor
- d) Eventuais interferências em áreas de proteção ambiental
- e) Novos processos de tratamento de esgotos e sua aplicabilidade aos sistemas existentes
- f) Melhorias na qualidade do efluente produzido, na geração de resíduos e na desidratação do lodo;
- g) Adequação aos padrões de lançamento da legislação e à capacidade de autodepuração do corpo receptor;
- h) Influência da vazão de drenagem urbana no sistema de esgotamento sanitário, possibilidades de transformação em sistemas unitários, custos da transformação e requisitos legais e institucionais para uma eventual mudança.

#### **4.9.3. Recuperação de Ativos**

Nesta etapa será feito um plano para recuperação dos ativos, indicados durante as avaliações físicas e operacionais das estruturas das unidades, a avaliação de riscos operacionais e os planos de contingência.

Será desenvolvida e proposta uma estratégia de trabalho para a renovação dos ativos, considerando os riscos de desabastecimento, utilizando uma metodologia de avaliação de riscos já consagradas e as informações disponibilizadas pela COSANPA.

O Plano conterá:

- a) Mapeamento do tipo, frequência e distribuição das manutenções e recuperações das estruturas componentes dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- b) Proposições de recuperação e substituição de unidades componentes dos SAA e SES, considerando o programa de manutenção existente, as condições atuais e os respectivos períodos de vida útil;
- c) Estabelecimento de critérios de avaliação e priorização de recuperação dos ativos, considerando os riscos operacionais e a eficiência energética;
- d) Cronograma das intervenções propostas;
- e) Estimativa de Custo para as intervenções propostas;
- f) Riscos operacionais e outras repercussões da não execução das recuperações propostas.

#### **4.9.4. Disposição final de Resíduos**





Nesta etapa será elaborada uma avaliação da disposição final dos resíduos gerados no SAA's e SES's da RMB, contendo os seguintes tópicos:

- a) Quantificação e Caracterização dos resíduos gerados nas ETA's, ETE's e Elevatórias, incluindo os lodos produzidos
- b) Propostas de tratamento e desinfecção dos lodos gerados
- c) Propostas para a disposição adequada dos resíduos sob o ponto de vista econômico, social e ambiental
- d) Planos de ação de curto, médio e longo prazo
- e) Diretrizes para o Plano de Gestão integrada dos resíduos sólidos da RMB.

#### **4.10. PRÉ DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES DAS ALTERNATIVAS FORMULADAS**

Todas as unidades integrantes dos novos sistemas, ou seja, as aproveitadas, ampliadas ou novas serão pré dimensionadas em nível de projeto preliminar, em suas características mais importantes e servirão para avaliação da estimativa de custos. Todas as memórias de cálculo serão fornecidas nos relatórios parciais e finais.

##### **4.10.1. Abastecimento de Água**

De forma geral, o pré dimensionamento deverá conter as seguintes informações:

- a) Mananciais – utilização para cada sistema; limites das áreas de proteção ambiental; eventuais interfaces com as obras previstas; vazões máximas e mínimas, resultados das análises quali-quantitativa para a alternativa
- b) Captação – tipo, dimensões, nível mínimo, médio, e máximo de inundação, barragem de nível, canal de tomada de água, gradeamento, desarenação, elevatória e adutora de água bruta, cotas de captação, altura manométrica, potencia das bombas, número de bombas, comprimento da adutor, diâmetro do tubo, vazão e velocidade.
- c) ETA – tipo de tratamento, capacidade nominal, descrição e dimensionamento das unidades integrantes, incluindo a aplicação de produto químico, tratamento dos lodos, recuperação da água de lavagem, fluxograma de processo, layout, reservatório pulmão
- d) Estação Elevatória – tipo, localização, número de bombas, vazão, altura manométrica e potencia.
- e) Sistema Adutor – características dimensionais de cada trecho, comprimento, vazão, velocidade, diâmetro, material, proteção, tendo por base os resultados da modelagem matemática.
- f) Reservação – localização, tipo (concreto ou metálico), volume, níveis operacionais, estrutura de controle, vazão de entrada e saída, área de influência e localidades atendidas
- g) Redes de Distribuição – extensão, diâmetro, material, numero de ligações, sistema produtor, setorização, zonas de pressão.



#### 4.10.2. Esgotamento Sanitário

De forma geral, o pré dimensionamento deverá conter as seguintes informações:

- a) *Redes coletoras e ligações de esgotos* - extensão, diâmetro, material, números de ligações, sistema de esgotamento pertencente;
- b) *Coletores tronco, interceptores e emissários* - caminhamento, características dimensionais, como extensão, diâmetro, vazão de dimensionamento, sistema de tratamento pertencente;
- c) *Estações elevatórias de esgotos* - tipo, localização, número de bombas, vazão e potência;
- d) *Linhas de recalque*: caminhamento material, diâmetro, vazão de dimensionamento, desníveis geométricos, sistemas de proteção;
- e) *Estação de tratamento de esgoto* - tipo de processo de tratamento, localização, dimensões e capacidade de suas unidades, eficiência do processo de tratamento, processo de tratamento do lodo e sua destinação final;
- f) *Corpo receptor* - classe de qualidade, vazão (Q<sub>7,10</sub>) nos meses de outubro/dezembro e anual, índice de qualidade atual, estudo de auto depuração.

#### 4.10.3. Estimativa de Custos

Para cada alternativa serão feitos orçamentos estimativos, no padrão COSANPA, utilizando as bases do SINAPI, curvas de custo, pesquisa de mercado, com as seguintes informações básicas:

- a) Data base (lo)
- b) Custos de Investimentos e sua composição, incluindo implantação, ampliação, melhorias e adequações
- c) Custos relativos ao consumo de produtos químicos e de mão de obra operacional.
- d) Custos de consumo de energia e demanda
- e) Custo de Manutenção
- f) Custo de eventuais desapropriações
- g) Custos de implantação das medidas mitigadoras e compensatórias relativas às restrições institucionais e de programas ambientais para viabilizar a alternativa
- h) Outros custos
- i) Memórias de Cálculo dos custos

#### 4.11. COMPARAÇÃO TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS PROPOSTAS E SELEÇÃO DA MELHOR ALTERNATIVA

Para seleção da melhor alternativa será utilizada uma metodologia de avaliação multicritério para suporte à decisão, hierarquizando as diversas alternativas considerando aspectos econômicos, tecnológicos, sociais e ambientais.





Os aspectos econômicos serão relacionados ao estudo do valor presente das alternativas, que inclui os custos de implantação e de operação previstos durante o horizonte do plano e a vida útil dos componentes. Os aspectos tecnológicos serão avaliados de acordo com a aderência às características de cada localidade e o atendimento às exigências legais e ambientais, bem como aos aspectos de processo. Os aspectos sociais estarão relacionados aos ganhos sociais das intervenções relacionadas às melhorias das condições de vida da população. Os aspectos ambientais estarão relacionados a uma matriz de impactos produzidas e as medidas mitigadoras para cada alternativa. Ela deverá subsidiar também a elaboração de futuros estudos para o licenciamento das intervenções.

A alternativa escolhida atenderá as boas técnicas de engenharia, os dispositivos legais, as exigências ambientais e as normas e procedimentos da COSANPA.

#### **4.12. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO**

Nesta etapa será apresentado o cronograma de implantação da alternativa selecionada, com a devida etapalização das obras, incluindo ainda uma previsão para as outras atividades envolvidas como desapropriações, remanejamentos de interferências, concessão de licenças, outorgas e etc...

#### **4.13. RELATÓRIO FINAL DO PLANO, RELATÓRIO SÍNTESE E PEÇAS GRÁFICAS**

Nesta etapa será consolidado em um Relatório Final todas as informações produzidas durante a execução do Plano, publicadas nos Relatórios Parciais, organizados por volumes físicos específicos e gravados em meio digital para facilitar consultas e seu manuseio.

O Relatório Síntese será produzido com base no relatório final, de forma a permitir com uma rápida leitura, o conhecimento geral do Plano e suas principais conclusões e propostas. Ele vai conter:

- a) Descrição sucinta dos diagnósticos e prognósticos de cada sistema e dos principais recursos hídricos da bacia, com desenhos esquemáticos de rápida leitura e entendimento.
- b) Material a ser utilizado em palestras e exposições
- c) Painéis ilustrativos indicando os principais mananciais disponíveis e destinações atuais e futuras;
- d) Painéis ilustrativos indicando os principais corpos receptores e cargas poluidoras, na situação atual, meio e fim de plano;
- e) Desenho das localidades e sistemas isolados com indicação dos principais componentes dos sistemas de esgotos;

Para as alternativas selecionadas em cada etapa do processo será identificada a localização da área, o alcance, etapa de obras, custos, benefícios, layout do sistema proposto, interferências e relocações previstas, critérios para a escolha da solução adotada e análise sucinta das soluções concebidas no esquema geral.



Ele será apresentado em um volume específico e em arquivo digital (PDF) para permitir sua publicação no âmbito da Intranet da COSANPA.

Todas as peças gráficas serão apresentadas impressas e em formato digital, devendo ser entregues os seguintes temas:

- a) Dados Hidrológicos
- b) Plantas da RMB abrangendo a área de planejamento, os corpos receptores, cursos d' água e suas respectivas classificações;
- c) Informações dos sistemas de abastecimento de água;
- d) Informações dos sistemas de esgotamento sanitário;
- e) Estudos e Projetos existentes;
- f) Plantas dos sistemas existentes, com identificação dos interferentes;
- g) Plantas detalhando as alternativas propostas e escolhidas





### 4.15. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM																			
CRONOGRAMA																			
	DISCRIMINAÇÃO	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS	9º MÊS	10º MÊS	11º MÊS	12º MÊS	13º MÊS	14º MÊS	15º MÊS	16º MÊS	17º MÊS	18º MÊS
1	Plano Diretor de Abastecimento de Água e do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Belém																		
1.1	Plano de Trabalho																		
1.2	Relatório Parcial no 01 - Caracterização e Diagnóstico																		
1.2.1	Relatório Parcial RP01-A - SAA																		
1.2.2	Relatório de Andamento RA-01 - 40% SES																		
1.2.3	Relatório Parcial RP01-B - 60% SES																		
1.3	Relatório Parcial no 02 - Estudo Populacional, Projeção de Demandas e Projeção de Contribuições de Esgoto																		
1.4	Relatório Parcial no 03 - Estudo Hidrológicos - Disponibilidade Hídrica e Balanço Hídrico (Cenários Atual e Futuro)																		
1.4.1	Relatório de Andamento RA-03																		
1.4.2	Relatório Parcial RP03-A																		
1.4.3	Relatório Parcial RP03-B																		
1.5	Relatório Parcial no 04 - Estudo Prospectivo para Reuso das Efluentes das ETEs																		
1.6	Relatório Parcial no 05 - Formulação de Alternativas																		
1.6.1	Relatório de Andamento RA-5A - 40% SAA																		
1.6.2	Relatório Parcial RP05-A - 60% SAA																		
1.6.3	Relatório de Andamento RA-5B - 40% SES																		
1.6.4	Relatório de Andamento RA-5C - 5% Resíduos																		
1.6.5	Relatório Parcial RP05-B - 55% SES																		
1.7	Relatório Parcial no 06 - Comparação Técnica, Econômica e Ambiental das Alternativas Propostas e Seleção da Alternativa Recomendada																		
1.7.1	Relatório Parcial RP06-A - SAA																		
1.7.2	Relatório Parcial RP06-B - SES																		
2	DOCUMENTAÇÃO FINAL																		
2.1	Relatório Final - SAA																		
2.2	Relatório Final - SES																		
2.3	Minuta Relatório Síntese																		
2.4	Relatório Síntese																		





## **4.16. INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS**

### **4.16.1. Recursos Tecnológicos – Equipamento de Informática**

Acompanhando a evolução nos setores de informática, a MPB Engenharia vem utilizando em seus projetos, modernas instalações nesta área, dispondo de hardwares adequados ao desenvolvimento dos trabalhos, que permitem agilizar a execução dos serviços, dentro dos mais altos níveis de qualidade, praticidade e rapidez, assegurando a qualidade técnica e permitindo a execução dos trabalhos na forma proposta.

Nossos escritórios contam com equipamentos de última geração, dotado de toda a segurança de dados e informações necessárias ao bom desempenho das atividades.

#### **4.16.1.1. Building Information Modeling (BIM)**

A MPB Implementou em 2018 o *Building Information Modeling (BIM)*, em português, Modelagem da Informação da Construção. Esse é o conceito que envolve todas as fases dos projetos de engenharia e arquitetura, contemplando o gerenciamento de informações desde a fase inicial, criando um modelo digital que abrange todo o ciclo de vida do projeto.

O modelo ideal realizado em BIM irá agregar todas as partes envolvidas no planejamento de um projeto, fornecendo informações aprofundadas sobre cada detalhe do projeto e que podem ser utilizadas por todos os envolvidos, desde engenheiros, arquitetos, desenhistas, até planejadores e responsáveis pela compra de materiais (Contratante).

Para os projetos que serão aplicados essa metodologia, como este que estamos propondo, poderá profissionais diversos trabalharem de forma simultânea e colaborativa, adicionando os dados que competem à sua especialidade e vendo as atualizações no modelo em tempo real.

A MPB capacitou, até o momento, 60% de seu quadro técnico para o desenvolvimento de projetos na tecnologia BIM, o que implica em documentação assertiva, gerenciamento de compatibilização e análise de interferências em projetos multidisciplinares, ou seja, fluxo de trabalho integrado e, portanto, entrega eficiente e precisa.

Neste contexto a implementação do BIM trará vantagens em relação aos métodos antigos e usuais no mercado, algumas destas são: estimativa precisa de custos, maior qualidade técnica, aumento na eficiência do projeto, redução considerável no tempo para alterações e correções dos trabalhos e, principalmente, maior sustentabilidade na extração de custos e cronogramas de projetos para implantação das obras.

No momento, a MPB está trabalhando em 10 projetos na área de Saneamento utilizando essa metodologia. Assim, apresentamos na sequência alguns modelos desenvolvidos pela empresa:



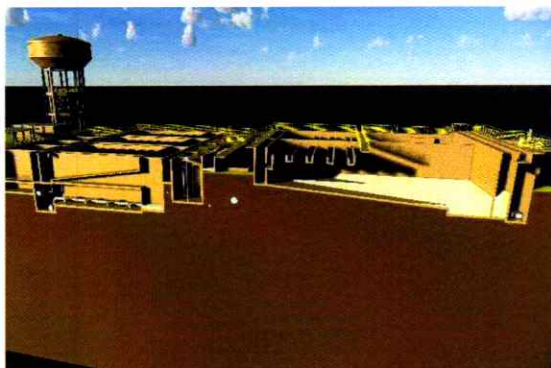


Figura 2 – Corte - ETA Cristalina  
Fonte: MPB Saneamento, 2019



Figura 3 – Fachada ETA Cristalina  
Fonte: MPB Saneamento, 2019



Figura 4 – Decantadores – ETE Leste  
Fonte: MPB Saneamento, 2019

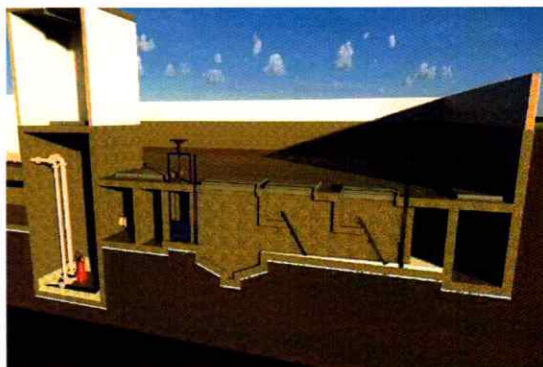


Figura Erro! Nenhum texto com o estilo especificado foi encontrado no documento.5 –  
Corte – Elevatória Esgoto  
Fonte: MPB Saneamento, 2019

#### 4.16.1.2. Estrutura de Hardware e softwares complementar

A empresa conta com Servidores (Dados e Arquivos em Back up), rede de Gigabit Ethernet (1GigE) – Cabeamento Estruturado, com estações de trabalho individuais, plotadoras, impressoras multifuncionais; Copiadores de CD/DVD, Scanners A4 colorido.

Os equipamentos têm como padrão máximo, as seguintes configurações:

- a) Servidor: Intel® Xeon(R) CPU E5620, 4 Gb de RAM, HD de 1Tb SATA, VMware ESXi 4.1 – Fedora 15 x86\_64;
- b) Microcomputadores Intel Dual Core a i7 1 até 8.0 GHz, HD de 1 Tb, gravador de DVD, monitor LCD, teclado e mouse.

Em termos de softwares, dispomos (**licenciados e/ou comprados**) de uma série de sistemas e aplicativos de interesse para projetos diversos e serviços similares, e que poderão vir a ser utilizado, caso necessário.

O quadro abaixo apresenta a relação de programas que poderão ser utilizados.

Quadro 4 – Relação de Softwares

PROGRAMA	DESCRIÇÃO
Aplicativos Gerais	



PROGRAMA	DESCRIÇÃO
Adobe Page Maker 9.0	Editoração eletrônica/diagramação
AutoCad 2018/2019	"CAD" (Computer Aided Design)
ArcGIS Desktop 10.2	Criar, analisar, mapear, gerenciar, compartilhar e publicar informações geográficas com precisão cartográfica
Sistema SIG MPB	Visualização WEB de mapas;
Adobe Acrobat 9.0	Software gerador de documentos em PDF
Audesck Recap Pro	Tratamento dos dados do Drone para Captura de Base Topográfica através de Nuvem de Pontos
Corel Draw Suíte 2018	Software para preparação de representações gráficas de alta qualidade
Civil 3D	Levantamentos Topográficos, Geometrias, Terraplenagem, Drenagem e Geotecnia
Infraworks	Estudos Conceituais de Geometria, Terraplenagem, Hidrologia, Drenagem e Projetos Urbanísticos
Microsoft Visual Studio .NET	Software para desenvolvimento de sistemas
Microsoft Office 365	Editoração de textos (Word, Excel, Power Point e Access)
Navisworks e Tekla	Compatibilização de Projetos (Clash Detection), Planejamento de Obras (Timeline), Cronogramas Físicos e Financeiros
Revit	Modelagem de Projetos Arquitetônicos, Engenharia de Sistemas Mecânicos, Elétricos e Hidráulicos e Engenharia Estrutural
<b>Aplicativos Específicos de Gerenciamento</b>	
MS Project	Gerenciamento de empreendimentos (prazos e recursos)
<b>Aplicativos Específicos da Engenharia</b>	
CRREN	Dimensionamento de redes de drenagem pluvial
Watercad	Para modelagem hidráulica de redes de água potável, com simulações em regime permanente estático e período estendido
TransAM e Hammer	Software para modelagem de estudos de transientes hidráulicos

#### 4.16.2. Softwares próprios para acompanhamento e elaboração dos trabalhos

Como ferramenta de apoio ao desenvolvimento dos trabalhos estão previstos pela Proponente a implantação e operação de sistemas informatizados, conforme detalhado na sequência:



### Portal MPB:



O Portal MPB é um serviço que tem como finalidade principal criar instrumentos de controle e monitoramento do armazenamento e tráfego de documentos dos projetos, por intermédio da implantação de técnicas e metodologias de organização e gerenciamento de arquivos. Nesse contexto, os projetos podem ser realizados tanto nas dependências da Empresa ou Cliente, bem como com acesso remoto.

Todo o acesso ao sistema é controlado por nível de usuário, login e senha, garantido maior segurança controle sobre o acesso às informações disponibilizadas.

Serão disponibilizadas senhas de acesso ao cliente para acompanhamento do trabalho.

### Portal SIG:



É uma ferramenta de gestão que provê mecanismos de visualização e consulta de informações via internet, facilitando a tomada de decisões e planejamento estratégico de projetos de engenharia, estudos ambientais, supervisão e gestão ambiental de obras e de empreendimentos.

Os projetos desenvolvidos nos escritórios da empresa, são disponibilizados pelo sistema, para serem visualizados sobre a base cartográfica ou imagem de satélite georreferenciada, permitindo ao cliente e a todas

as equipes envolvidas, o acompanhamento do desenvolvimento dos trabalhos.

Todo o acesso ao sistema é controlado por nível de usuário, login e senha, garantido maior segurança controle sobre o acesso às informações disponibilizadas.

## **4.17. INFRAESTRUTURA**

A proponente apresenta as indicações de suas instalações, constando de endereço e localização, para os serviços objeto desta licitação. Para o desenvolvimento dos trabalhos ora propostos, a equipe da proponente contará com os escritórios abaixo relacionados:

### **4.17.1. Escritório Principal**

A equipe técnica desenvolverá seus serviços nas dependências da MPB Engenharia, essa localizada em Florianópolis/SC e/ou Brasília/DF. Esse escritório

conta com toda a estrutura, equipamentos, mobílias e acomodação necessária para realização dos serviços.

#### **4.17.2.Escritório de Apoio (Local)**

Além do escritório acima mencionado, cuja estrutura tem ampla condição de dar o suporte gerencial aos trabalhos, os recursos humanos pertencentes ao quadro da Empresa também serão disponibilizados para apoio à gestão do Contrato a implantação de um escritório Local. Esse, servirá de apoio a equipe de campo e para a realização de possíveis reuniões físicas, caso necessário, com o corpo técnico da Contratante durante a vigência de nosso contrato.

Igualmente, serão disponibilizados todos os equipamentos móveis necessários e exclusivo para a elaboração desse trabalho: mobiliário, materiais de escritório, equipamentos de fotocópias, equipamentos para a execução de serviços de campo, acesso à internet em banca larga para transmissão de arquivos, comunicação por e-mail.

#### **4.17.3.Recursos Materiais**

A proponente colocará para desenvolvimento dos trabalhos e à disposição da sua equipe 1/2 (um ou dois), conforme demanda, veículo utilitário tipo pick-up a gasolina com 56,8cv – chp.





**MPB**  
Engenharia

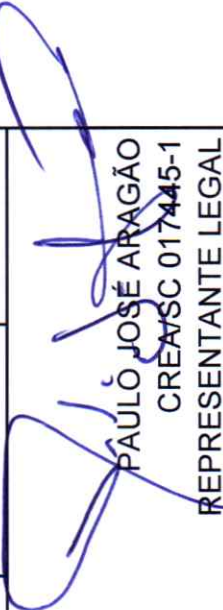
## 5. EXPERIÊNCIA DA EMPRESA E DA EQUIPE TÉCNICA



**5.1. RELAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS PELA EMPRESA COMPATÍVEIS COM OBJETO DA LICITAÇÃO PARA FINS DE AVALIAÇÃO – TABELA 05, ITEM I.**

Nº DE ORDEM (1)	IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS COMPATÍVEIS COM O OBJETO DA LICITAÇÃO	PERÍODO DE EXECUÇÃO		QUANTID.	CONTRATANTE	CAT
		Mês/Ano	Mês/Ano			
01	Elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Litoral Norte de Santa Catarina, para os Municípios de: Araquari, Balneário Barra do Sul, Balneário Camboriú, Barra Velha, Bombinhas, Camboriú, Itajaí, Itapema, Navegantes, Penha, Piçarras e Porto Belo.	07/95	03/96	2.147.000 Habitantes 13 municípios	TECNOSAN (Casan)	252018099825
02	Estudo de concepção p/Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água e Projeto Emergencial de Interligação de Poços do Município de Toledo-PR.	10/99	12/00	150.804 Habitantes	SANEPAR	252018093164
03	Estudo de Concepção com Estudo de Alternativas de Projeto e o Projeto Executivo para a implantação do Sistema Produtor de Água denominado Estação de Tratamento de Água - ETA Cristalina, município de Brusque.	12/18	12/19	226.664 habitantes	SAMAE	252019104157
04	Diagnósticos, Estudos de Concepção e Projetos Executivos para Sistemas de Esgotamento Sanitário em 15 municípios do Estado de Santa Catarina.	02/12	11/17	15 municípios	FUNASA	252018095804
05	Estudos de Concepção e Projetos para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Bombinhas, Estado de Santa Catarina.	08/97	09/97	191.863 habitantes	Prefeitura Municipal	252018091358



06	<p>Elaboração Do Plano Diretor De Drenagem Da Bacia Hidrográfica Do Mearim com área de 99.010,00 km<sup>2</sup>, correspondendo a 29% da área do Estado do Maranhão abrangendo 83 municípios, dos quais 50 estão totalmente inseridos na bacia e 63 possuem a sua sede no interior da mesma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- População da Bacia Hidrográfica do Mearim considerada no Plano Diretor: 2.089.095 habitantes.</li> <li>- Principais rios: Rio Mearim, com seus 930 km de extensão; Rio Pindaré, Rio Grajaú, Rio Corda e Rio das Flores, banhando cidades, das quais se destacam Pedreiras, Trizidela do Vale, Vitória do Mearim, São Luís Gonzaga do Maranhão, Esperantinópolis, Bacabal e Barra do Corda.</li> </ul>	12/13	08/18	2.089.095 Habitantes 83 municípios	Governo do Maranhão	252019101189
28/12/20	<p>Edital: 010/2020 – COSANPA-PA</p> <p>Nome da Firma: MPB Saneamento LTDA</p>	 <p>PAULO JOSÉ ARAGÃO CREA/SC 017445-1 REPRESENTANTE LEGAL RG nº 1/R 642.869-0, SSP/SC CPF nº 246.006.289-34</p>				



## 5.2. CURRÍCULO DO PROFISSIONAL COORDENADOR GERAL

1. **Nome do Profissional:** Bertoldo Silva Costa
2. **Data de Nascimento:** 12/07/1959      **Nacionalidade:** Brasileira
3. **Educação:**
  - Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis/SC, Duração: 05 anos com conclusão em 1983;
  - Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis/SC, Duração: 02 anos com conclusão em 1989;
  - Mestrado em Engenharia Ambiental, Área de Concentração de meio ambiente, pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis/SC, Duração: 02 anos com conclusão em 2003;
  - Doutorado em Engenharia Ambiental, Área de Concentração de meio ambiente, pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis/SC, Duração: 04 anos com conclusão em 2010.
4. **Associações Profissionais às quais pertence:**
  - Conselheiro do CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente de 2000 à 2008, onde:
    - Presidente da Câmara Técnica de Saneamento e Recursos Hídricos, período de 2000 à 2002;
    - Presidente da Câmara Técnica de Saúde, Saneamento e Gestão Resíduos, período de 2003 à 2008.
  - Conselheiro do CONSEMA/SC – Conselho Estadual de Meio Ambiente de Santa Catarina, 2000 à 2005.
  - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental-ABES, onde:
    - Ocupou o cargo de Presidente por 4 mandatos;
  - Diretor Nacional por 2 mandatos.
  - Associação Catarinense dos Engenheiros – ACE;
  - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental –ABES;
  - Sindicato dos Engenheiros de Santa Catarina – SENGE;
5. **Serviços prestados que melhor demonstram a capacidade para executar as tarefas atribuídas:**

### PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO:

- Elaboração do mapeamento digital da hidrografia do estado de Santa Catarina. Abrangência nível Estadual. Cliente: Instituto CEPA de Santa Catarina. Data: 1996;





- Elaboração do cadastro de usuários de água da bacia do Rio Uruguai. Cliente: Fundação de Ensino de Engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina - FEESC/UFSC. Área Abrangida: 48.000 Km<sup>2</sup>. Data: 1997;
- Elaboração do cadastro de usuários de água da bacia do Rio do Peixe. Cliente: Fundação de Ensino de Engenharia da Universidade Federal de Santa Catarina - FEESC/UFSC. Data: 1998.
- Plano diretor de abastecimento de água para 12 Municípios do Litoral Norte de Santa Catarina, composto pelos Estudos Pluviométricos e Hidrológicos, Caracterização Área de Estudo: Físico, Socioeconômica, Evolução Populacional; Descrição Detalhada dos Sistemas de Abastecimento de Água Operados pela CASAN; Diagnóstico Operacional dos Sistemas de Abastecimento de Água Existentes; Estimativas das Demandas de Água para 2020; Estimativa Preliminar das Disponibilidades Hídricas Superficiais e Identificação de Alternativas. Área total de estudo 23.130 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2020): 2.147.000 habitantes. Cliente: Companhia Catarinense de Água e Saneamento – CASAN. Data: 1997;
- Elaboração da política estadual de gestão integrada de resíduos sólidos no Estado de Santa Catarina. Abrangência total de estudo 293 Municípios. Cliente: Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e de Meio Ambiente. Data: 2002;
- Elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos da saúde do Hospital de Caridade localizado no Município de Florianópolis/SC. Cliente: Irmandade do Senhor Jesus dos Passos e Hospital de Caridade. Data: 2006;
- Elaboração do Plano de prevenção de enchentes da área central de Concórdia/SC. Área total de estudo: 21,20 km<sup>2</sup>; População: 115.554 habitantes. Contratante: Prefeitura Municipal de Concórdia. Data: 2007/2008;
- Elaboração de estudo e planejamento para o plano estratégico de gestão integrada da Bacia hidrográfica do Rio Chapecó, Estado de Santa Catarina. Área total de estudo: 9337 km<sup>2</sup>; população (em 2007): 392.023 habitantes; municípios inseridos na área da bacia hidrográfica: 53. Contratante: SDS – Secretaria Desenvolvimento Econômico Sustentável - Banco Mundial Washington D.C. Data: 2008/2009;
- Elaboração de estudo e planejamento para o plano estratégico de gestão integrada da Bacia hidrográfica do Rio Timbó, Estado de Santa Catarina. Área total de estudo: 4997 km<sup>2</sup>; população (em 2007): 73.971 habitantes; municípios inseridos na área da bacia hidrográfica: 11. Contratante: SDS – Secretaria Desenvolvimento Econômico Sustentável - Banco Mundial Washington D.C. Data: 2008/2009;
- Elaboração de estudo e planejamento para o plano estratégico de gestão integrada da Bacia hidrográfica do Rio Jacutinga, Estado de Santa Catarina. Área total de estudo: 2476 km<sup>2</sup>; população (em 2007): 129.190 habitantes; municípios inseridos na área da bacia hidrográfica: 17. Contratante: SDS – Secretaria Desenvolvimento Econômico Sustentável - Banco Mundial Washington D.C. Data: 2008/2009;
- Elaboração do plano municipal integrado de saneamento básico do Município de Florianópolis/SC – PMISB, para os setores de: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total do Município: 451 km<sup>2</sup>; População Atendida Residente (em 2010): 525.719 habitantes; População Atendida Flutuante (em 2010): 299.544 habitantes; População Atendida Residente em Fim de Plano (em 2030): 756.251 habitantes; População Atendida Flutuante em Fim de Plano (em 2030): 546.865 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Florianópolis. Data 2009/2010;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico do município de Itapoá/SC para setores de: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 255,6 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2045): 175.000 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Itapoá. Data: 2009/2010;





- Elaboração do plano municipal integrado de saneamento básico de diversos Municípios do Estado de Santa Catarina para 24 Municípios (Lote 2) e de 33 Municípios (Lote 06) relativo aos setores de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Lote 02: Área total de estudo: 9.820 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2030): 194.192 habitantes. Lote 06: Área total de estudo: 4.603,07 Km<sup>2</sup> e População final de plano (2030): 144.254 habitantes. Cliente: Secretaria de Desenvolvimento Sustentável – SDS. Data 2010/2011;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico do município de Camboriú/SC para setores de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo 211,6 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2045): 131.724 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Camboriú. Data: 2011;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico do Município de São Bento/SC para setores de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 496 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2045): 114.171 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de São Bento do Sul. Data: 2010/2011;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico do município de São José/SC para setor de Resíduos Sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 113,20 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2029): 251.084,00 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de São José. Data: 2011;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico do município de Porto Belo/SC para setores de: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 93 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2040): 98.364 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Porto Bela/SC. Data: 2010/2011;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico dos Municípios Cachoeira do Macacú, Tanguá, Guapimirim, Magé e Rio Bonito no Estado do Rio de Janeiro para setores de: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 2.329,28 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2029): 587.263,00 habitantes. Cliente: Secretaria de Meio Ambiente – SEA/RJ. Data: 2012/2013;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico de Navegantes no Estado de Santa Catarina para setores de: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 112,00 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2047): 260.771,00 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Navegantes/SC. Data: 2012/2013;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico dos Municípios Aperibé, Cambuci, Laje do Muriaé e de São José do Ubá no Estado do Rio de Janeiro para setores de: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 1.156,57 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2032): 467.326 habitantes. Cliente: Secretaria de Meio Ambiente – SEA/RJ. Data: 2013/2014;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico de São José dos Pinhais no Estado do Paraná para setores de: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 946,935 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2040): 345.604 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais. Data: 2013/2014;







- Análise dos procedimentos de manifestação de interesse - PMIs na área de saneamento básico (sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário), bem como elaboração da revisão e atualização do plano municipal de saneamento básico nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 36,60 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2048): 75.394,00 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Bombinhas, SC. Data: 2013/2014;
- Análise dos procedimentos de manifestação de interesse - PMIs na área de saneamento básico (sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário), bem como elaboração da revisão e atualização do plano municipal de saneamento básico nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 214,70 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2035): 49.724,00 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Pomerode, SC. Data: 2014/2015;
- Estudo e Avaliação da viabilidade técnica e econômica de concessão dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotamento sanitário; Elaboração de Minuta de Edital e dos anexos técnicos do Processo de Concessão Pública dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município; Apresentação de Audiência pública para a divulgação do edital; Assessoramento a comissão e julgamento na resposta de eventuais questionamentos técnicos, administrativos e jurídicos oriundos do eventual processo licitatório; Participação nas etapas e fases processuais do processo licitatório; Desenvolvimento de metodologia de Julgamento das propostas técnicas e comerciais e avaliação da documentação de qualificação técnica; Assessoramento à comissão no julgamento das propostas técnicas e comerciais. Cliente: Prefeitura Municipal de Penha, SC. Data: 2014/2015;
- Análise dos procedimentos de manifestação de interesse - PMIs na área de saneamento básico (sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário), bem como assessoramento técnico nos processos licitatórios para concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 498,646 Km<sup>2</sup>, População (2015): 48.606 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de São Francisco do Sul/SC, SC. Data: 2014/2015;
- Análise dos procedimentos de manifestação de interesse - PMIs na área de saneamento básico (sistema de abastecimento de água e sistema de esgotamento sanitário), bem como assessoramento técnico nos processos licitatórios para concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 58,748 Km<sup>2</sup>, População (2015): 29.493 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Penha/SC, SC. Data: 2014/2015;
- Elaboração do plano municipal de saneamento básico de Macapá no Estado do Amapá para setores de: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em atendimento a Lei Nº 11.445/07, ao Decreto Nº 7.217/2010. Área total de estudo: 6.407,00 Km<sup>2</sup>, População final de plano (2040): 685.444 habitantes. Cliente: Prefeitura Municipal de Macapá. Data: 2014/2015;
- Elaboração de plano diretor da bacia hidrográfica do Mearim e do plano diretor de drenagem da bacia hidrográfica do Bacanga, Estado do Maranhão. A Bacia do Mearim ocupa uma área equivalente a 30% do Estado do Maranhão, estendendo-se por aproximadamente 99.000,00 km<sup>2</sup> e incluindo 83 municípios. Deste total, 75 registraram oficialmente danos por conta inundações, enxurradas e alagamentos, somando mais de 200 ocorrências desde 1985. Por outro lado, a Bacia do Bacanga, que se insere integralmente no município de São Luís e possui área de 100,00 km<sup>2</sup>, registra prejuízos em função da necessidade, principalmente de melhorias em seu sistema de drenagem. Contratante: Governo do Estado do Maranhão. Data: 2013/2018
- Elaboração de Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba. A bacia do Rio Parnaíba é uma das doze regiões hidrográficas do território nacional, com uma superfície de 331.441km<sup>2</sup> e 279 municípios nos estados do Piauí, Maranhão e Ceará. Os trabalhos foram realizados com:



Visita técnica de campo e sobrevoo para explorar a área de estudo, fazendo um reconhecimento das características físicas, bióticas, e as especificidades econômicas, sociais, culturais e políticos, no intuito de estabelecer as unidades de planejamento; Caracterização física, biótica, socioeconômica e cultural; Caracterização das disponibilidades e demandas hídricas em pontos notáveis da bacia hidrográfica; Construção e Implantação do SIG - Sistema de Informação Geográfica. Cliente: CODEVASF. Data: 2017/2018;

### **ESGOTAMENTO SANITÁRIO:**

- Elaboração do projeto técnico de esgoto sanitário da cidade de Angelina/SC. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória e estação de tratamento de esgoto. Rede coletora de 34.728 metros, Vazão de projeto de 37,26 l/s e 191.863 habitantes atendidos. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1992;
- Elaboração do projeto técnico de esgoto sanitário do conjunto habitacional Morro do Viveiro. Sistema projetado composto de rede coletora e estação de tratamento de esgoto. Rede coletora de 682,00 metros, Vazão de projeto de 8,44 l/s. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1994;
- Elaboração do projeto técnico de esgoto sanitário da cidade de Caçador/SC. Sistema projetado composto de rede coletora, interceptor, estação elevatória, rede coletora e estação de tratamento de esgoto. Rede coletora de 51.181 metros, Vazão de projeto de 133,44 l/s e 61.056 habitantes atendidos. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1994;
- Elaboração do projeto final de engenharia do sistema de esgotos sanitários da Costa da Lagoa, Município de Florianópolis/SC. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória, estação de tratamento de esgoto e emissário. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1996;
- Estudo de concepção e o projeto do sistema de esgotamento sanitário do Município de Bombinhas –SC. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória, rede coletora e estação de tratamento de esgoto. Rede coletora de 64.990 metros, Vazão de projeto de 37,26 l/s e 191.863 habitantes atendidos. Cliente: Prefeitura Municipal de Bombinhas. Data: 1997;
- Elaboração do projeto final de engenharia do sistema de esgotamento sanitário do Município de São Joaquim/SC. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória, rede coletora e estação de tratamento de esgoto. Rede coletora de 34.728 metros, Vazão de projeto de 37,26 l/s e 191.863 habitantes atendidos. Cliente: FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Data: 1997;
- Elaboração do projeto final de engenharia da estação de tratamento de esgoto da bacia do Rio Negrinho, pertencente ao sistema público de esgotos sanitários do Município de São Bento do Sul, incluindo o respectivo licenciamento ambiental (LAP / LAI). Vazão de projeto de 51,60 l/s e 63.435 habitantes atendidos. Cliente Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE de São Bento do Sul/SC. Data: 1998;
- Elaboração do projeto do sistema de esgotos sanitários da cidade de Paranavaí- PR. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória, interceptores, rede coletora e estação de tratamento de esgoto. Rede coletora de 226.467 metros, Vazão de projeto de 260 l/s. Cliente: Companhia de Saneamento do Paraná – SANEPAR. Data: 1998;
- Estudo de concepção de esgoto sanitário de Lages. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória, rede coletora e estação de tratamento de esgoto. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1998;





- Elaboração do projeto final de engenharia do sistema de esgotamento sanitário do Balneário dos Ingleses Florianópolis. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória, interceptores, rede coletora e estação de tratamento de esgoto. Rede coletora de 30.879 metros, Vazão de projeto de 350,00 l/s e 191.863 habitantes atendidos. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1998;
- Projeto final de engenharia da estação de tratamento (ETE) do sistema de esgotos sanitários do Município de Rio Negrinho – SC. Vazão de projeto de 51,60 l/s e 63.435 habitantes atendidos. Cliente: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE de Rio Negrinho/SC. Data: 1999;
- Elaboração do projeto final de engenharia da estação de tratamento de esgoto da Bacia do Rio São Bento, pertencente ao Sistema Público de Esgotos Sanitários do Município de São Bento do Sul, incluindo o respectivo licenciamento ambiental (LAP / LAI). Vazão de projeto de 120,00 l/s e 54.100 habitantes atendidos. Cliente: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE de São Bento do Sul/SC. Data: 1999/2000;
- Elaboração do projeto final de engenharia do sistema de esgotamento sanitário do sistema insular de Florianópolis, relativo a Bacia F. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória, interceptores e rede coletora. Rede coletora de 89.014,55 metros, Vazão de projeto de 762,37 m<sup>3</sup>/h e 116.257 habitantes atendidos. Cliente: Companhia Catarinense de águas e Saneamento – CASAN. Data: 1997/2002;
- Elaboração do Projeto final de engenharia do sistema de esgotos sanitários da Cidade de São Raimundo Nonato/PI. População de projeto = 23.663 habitantes, extensão de rede coletora = 28.137 metros, 2 estações elevatórias, emissários por recalque, emissários por gravidade, estação de tratamento de esgotos utilização de reator anaeróbio seguido de lodos ativados com aeração prolongada. Contratante: Prefeitura Municipal de São Raimundo Nonato e Águas e Esgotos do Piauí S.A. (AGESPISA). Data: 2001;
- Relatório técnico preliminar e elaboração do projeto básico de engenharia do sistema de esgotamento sanitário Vila Nova e Morro do Meio, pertencente ao sistema público de esgotamento sanitários do Município de Joinville – SES Joinville. Rede coletora de 188.821 metros, Vazão de projeto de 120,30 l/s e 33.435 habitantes atendidos. Cliente: Companhia de Água de Joinville - CAJ. Data: 2010/2011;
- Elaboração do projeto final de engenharia do sistema de esgotamento sanitário do Bairro Vila Nova, pertencente ao SES Joinville/SC. Sistema projetado composto de rede coletora, estação elevatória, interceptores e estação de tratamento de esgoto. Rede coletora de 93.696,47 metros, Vazão de projeto de 123,69 l/s e 41.575 habitantes atendidos. Cliente: Companhia de Água de Joinville - CAJ. Data: 2008;
- Elaboração do Projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário das bacias 4.1, 4.2, 5, 6.1 e 6.2 no Município de Joinville/SC. População a ser atendida (Fim de Plano): 83.103 habitantes; Vazão Média Diária de Tratamento: 53,37 l/s; Vazão Máxima Horária: 106,21 l/s; Número de Ligações: 18.644 ligações; Redes coletoras: 147.544,64 metros. Contratante: Companhia de Águas de Joinville - CAJ. Data: 2008;
- Serviço de supervisão técnica, assessoria técnica e fiscalização das obras do sistema de esgotamento sanitário do Município de Tijucas/SC. Sistemas supervisionados: emissário de esgoto, rede coletora de esgoto, estação de tratamento de esgoto. Vazão de projeto de 157,65 l/s e 50.815 habitantes atendidos. Cliente: Prefeitura Municipal de Tijucas/SC. Data: 2009/2010;
- Elaboração do projeto final de engenharia da estação de tratamento de esgoto ETE Tijucas, pertencente ao sistema público de esgotamento sanitários do Município de Tijucas. Vazão de projeto de 157,65 l/s e 50.815 habitantes atendidos. Cliente: Prefeitura Municipal de Tijucas/SC. Data: 2009/2010;





- Elaboração do Projeto executivo das obras de ampliação do sistema de esgotamento sanitário no Município de Blumenau/SC. População de projeto (2044): 235.520 habitantes; Extensão da rede coletora: 500 Km; Vazão máxima horária: 1.040 L/s; Estações Elevatórias: 100 unidades; Área de abrangência: 6.000 Ha. Contratante: Foz de Blumenau S.A. Data: 2009/2013.
- Elaboração do projeto final de engenharia da estação de tratamento de esgoto da Vila Nova e Morro do Meio, pertencente ao sistema público de esgotamento sanitários do Município de Joinville – SES Joinville, incluindo o respectivo licenciamento ambiental (LAP / LAI). Vazão de projeto de 198,60 l/s e 68.017 habitantes atendidos. Cliente: Companhia de Água de Joinville - CAJ. Data: 2010/2011;
- Serviço de apoio à fiscalização e supervisão técnica das obras do sistema de esgotamento sanitário em 10 Municípios do Estado de Minas Gerais, referente o Lote 01 (Minas Gerais); Em 12 municípios do Estado da Bahia, referente o Lote 02 (Bahia Sul) e em 04 municípios do Estado da Bahia, referente o Lote 03 (Bahia Norte): Cliente: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. Data 2010/2013;
- Serviço de supervisão técnica, assessoria técnica e fiscalização das obras do sistema de esgotamento sanitário e abastecimento de água do Município de Balneário Camboriú. Sistemas supervisionados: adução de água tratada, estação de tratamento de água, emissário de esgoto, rede coletora de esgoto. Cliente: Empresa Municipal de Água e Saneamento – EMASA. Data: 2012/2013;
- Elaboração do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário do Município de Mafra/SC. Extensão de rede projetada: 247,2 km, com 4.162 PVs - Poços de Visita; Vazão total de recalque final (l/s): 196,40 l/s (máxima horária); Estações Elevatórias de Recalque: 46 unidades; Estação de Tratamento de Esgoto: 01 unidade (Composta por processo biológico anaeróbico, na sua variante do Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB), com o processo de lodos ativados, composta por Reator Aeróbico na sua variante de geração externa com condução forçada do ar e difusores de fundo, tipo tubulares, aliada a decantação secundária e retorno de lodos); Número de Ligações Prediais: 13.957 ligações. Contratante: Prefeitura Municipal de Mafra. Data: 2013/2015;
- Serviço de supervisão técnica, assessoria técnica e fiscalização das obras do sistema de esgotamento sanitário e abastecimento de água do Município de Balneário Camboriú. Sistemas supervisionados: adução de água tratada, estação de tratamento de água, emissário de esgoto, rede coletora de esgoto. Cliente: Empresa Municipal de Água e Saneamento – EMASA. Data: 2014/2015; e
- Serviço de supervisão técnica, assessoria técnica e fiscalização das obras do sistema de esgotamento sanitário do Município de Laguna/SC. Sistemas supervisionados: emissário de esgoto, rede coletora de esgoto, interceptores, estação elevatória de esgoto e estação de tratamento de esgoto. Cliente: Empresa Municipal de Água e Saneamento – EMASA. Data: 2014/2016;
- Elaboração do projeto final de engenharia da estação de tratamento de esgoto do Bairro Espinheiros, pertencente ao sistema público de esgotamento sanitários do Município de Joinville – SES Joinville, incluindo o respectivo licenciamento ambiental (LAP / LAI). Vazão de projeto de 73,00 l/s e 13.602 habitantes atendidos. Cliente: Companhia de Água de Joinville - CAJ. Data: 2015;
- Relatório Técnico Preliminar, Estudo Ambiental, Projeto Básico e Projeto Executivo para Implantação da ETE Jardim Paraíso, com seguintes dados do sistema coletor tratado e de tratamento da ETE: Vazão Média Anual Final: 90 l/s; Vazão Máxima Horária: 165,5 l/s; Horizonte do Projeto: 30 anos (2049); População Final de Projeto Beneficiada: 50.230 habitantes; Comprimento final Rede coletora, fim de plano, em metros: 69,82 km. Cliente: Companhia de Água de Joinville - CAJ. Data: 2016/2018;







- Elaboração de Projeto de Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água em 05 comunidades indígenas denominadas Comunidades Quilombola: Herdeiro da Invernada dos Negros; Morro do Boi; Morro do Fortunato; e São Roque; Valongo com abrangência de 237 famílias composto por: estudos e projetos: análise de água, levantamento cadastral, topografia, execução de sondagem, captação superficial, adução de água, estação de tratamento de água, reservação, rede de distribuição, rede coletora de esgoto, estação elevatória de esgoto e estação de tratamento de esgoto. Também foram desenvolvidos estudos para licenciamento ambiental de implantação desses projetos. Cliente: Funasa/SC. Data: 2018/2019;
- Elaboração do projeto final de engenharia da estação de tratamento de esgoto ETE Paranoá e ETE Planaltina, pertencente ao sistema público de esgotamento sanitários do Distrito Federal. Vazão de projeto de ETE Paranoá: 300 l/s e ETE Planaltina: 389 l/s. Cliente: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - Caesb. Data: 2018/2019;
- Elaboração do Projeto de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Rio Branco do Sul/PR incluindo: Estudo e Projeto de Elevatória, Linha de Recalque e Rede Coletora. Dados do SES: Rede Coletora, Coletores Tronco e Interceptores: 33.471 metros; Elevatórias: 03 unidades; Travessias: 13 unidades. Cliente: Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Data: 2018/2020;
- Elaboração do Projeto de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Mandaguari/PR incluindo: Revisão e Síntese do Plano Diretor de Recursos Hídricos; Estudo de cotas de inundação; Estudo de disponibilidade Hídrica e diluição de corpo receptor para a ETE; Estudo e Projeto de Elevatória, Linha de Recalque, Rede Coletora, Estação de Tratamento de Esgoto - ETE com Tratamento secundário. Dados do SES: 33.000 habitantes; vazão de 64,70 l/s; coletores, coletores tronco e interceptores com 40.000 metros. Cliente: Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Data: 2018/2020;
- Elaboração do Projeto de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Cascavel/PR incluindo: Estudo e Projeto de Elevatória, Linha de Recalque, Rede Coletora, 03 (três) Estação de Tratamento de Esgoto - ETE com Tratamento secundário. Dados do SES: Rede Coletora, Coletores Tronco e Interceptores: 5.213 metros; Emissários: 3.774 metros ETE 1 = 393 l/s; ETE 2 = 591 l/s e ETE 3 = 304 l/s. Cliente: Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Data: 2018/2020;
- Elaboração do Projeto de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Paiçandu/PR incluindo: Revisão e Síntese do Plano Diretor de Recursos Hídricos; Estudo de cotas de inundação; Estudo de disponibilidade Hídrica e diluição de corpo receptor para a ETE; Estudo e Projeto de Elevatória, Linha de Recalque, Rede Coletora, Estação de Tratamento de Esgoto - ETE com Tratamento secundário. Dados do SES: 105.250 habitantes; vazão de 80 l/s; coletores, coletores tronco e interceptores com 56.000 metros. Cliente: Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Data: 2018/2020;
- Elaboração de estudos de concepção e desenvolvimento de modelo de parceria entre a Administração Pública e o setor privado, visando a recuperação, melhoria e ampliação da Infraestrutura do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Santarém/PA. Dados: 318.959 habitantes; Rede de Esgoto: 685.000 metros. Cliente: Prefeitura Municipal de Santarém/PA. Data 2018;

### **ABASTECIMENTO DE ÁGUA:**

- Elaboração do projeto do sistema de abastecimento de água de Tangará- SC, projetado para 13.860 habitantes e vazão 19,45 l/s. sistema projetado composto por: captação, estação de tratamento de água, reservatórios e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data:1992;





- Elaboração do projeto do sistema de abastecimento de água de Catanduva/SC, projetado para 16.170 habitantes e vazão 23,35 l/s. Sistema projetado composto por: captação, estação de requalque de água, reservatórios, estação de tratamento de água bruta, e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1992;
- Elaboração do projeto do sistema de abastecimento de água de Paulo Lopes- SC, projetado para 5.540 habitantes e vazão 8,656 l/s. sistema projetado composto por: captação, estação de tratamento de água, reservatórios e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data:1992;
- Elaboração do projeto do sistema de abastecimento de água de Rio Fortuna- SC, projetado para 3.171 habitantes e vazão 9,90 l/s. sistema projetado composto por: captação, estação de tratamento de água, reservatórios e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data:1992;
- Elaboração do projeto final de engenharia da ampliação do sistema de abastecimento de água do município de Toledo – PR, projetado para 150.804 habitantes, vazão de projeto: 347,27 l/s. Sistema projetado composto por: captação em poços artesianos, estudos hidrológicos, estação de requalque de água bruta e rede de distribuição de água. Cliente: SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná – PR. Data: 1999/2000;
- Elaboração do projeto final de engenharia da ampliação da adução de água bruta do sistema de abastecimento de água do município de Corupá – SC. sistema projetado composto por: captação, estação de requalque de água bruta, estação de tratamento de água, reservatórios e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1995;
- Elaboração do Projeto executivo de ampliação e análise hidráulica, calibragem, setorização e etaperização do sistema de abastecimento de água do município de Joinville/SC com uma vazão de 2.800 l/s e população de 651.137 habitantes, composto por estação de recalque, adução de água tratada, reservação, rede de distribuição e orçamento detalhado. Contratante: Companhia Águas de Joinville - CAJ. Data: 1995/1997
- Elaboração do projeto final de engenharia da ampliação do sistema de abastecimento de água do município de São Lourenço do Oeste – SC. Sistema projetado composto por: captação, estação de requalque de água bruta, adução de água bruta, estação de tratamento de água bruta e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1994;
- Elaboração do projeto final de engenharia da ampliação do sistema de abastecimento de água do Município de Três Barras – SC. Sistema projetado composto por: captação, estação de requalque de água bruta, adução de água bruta, estação de tratamento de água e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1996;
- Elaboração do projeto final de engenharia da ampliação do sistema de abastecimento de água do Município de Papanduva/SC. Sistema projetado composto por: captação, estação de requalque de água bruta, adução de água bruta, estação de tratamento de água, reservatórios, adução de água tratada e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN. Data: 1996;
- Elaboração do projeto final de engenharia para ampliação do sistema de abastecimento de água da cidade de Curitiba - SC. Cliente: Companhia Catarinense de águas e Saneamento – CASAN. Data: 1996;
- Elaboração do projeto do sistema de abastecimento de água de Rio Caveira - Município: Lages/SC. Sistema projetado composto por: captação, estação de requalque de água bruta, adução de água bruta. Cliente: Companhia Catarinense de águas e Saneamento – CASAN. Data: 1997;







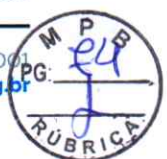
- Elaboração do projeto do sistema de abastecimento de água de Witmarsun/SC. Sistema projetado composto por: captação, estação de requalque de água bruta, estação de tratamento de água, reservatórios e rede de distribuição de água. Cliente: Secretaria da habitação Saneamento. Desenvolvimento Comunitário – SC. Data: 1998;
- Elaboração do projeto final de engenharia para ampliação do sistema de abastecimento de água da cidade de Morro da Fumaça - SC. Cliente: Companhia Catarinense de águas e Saneamento – CASAN. Data: 1999;
- Elaboração do projeto final de engenharia complementar do sistema de abastecimento de água do Município de Florianópolis/SC, projeto composto pela 4ª adutora de abastecimento de água tratada, com 900 mm e 1.200 l/s. Cliente: Companhia Catarinense de águas e Saneamento – CASAN. Data: 2001;
- Elaboração do projeto final de engenharia do novo sistema de produção do sistema de abastecimento de água do Município de São Bento do Sul – SC. População de projeto 114.000 habitantes. Cliente: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE de São Bento do Sul/SC. Data: 2003;
- Elaboração do projeto final de engenharia do novo sistema de produção de abastecimento de água do Município de Tubarão/SC. População de projeto 120.000 habitantes e vazão final de 450,00l/s. Cliente: Tubarão Saneamento S/A. Data: 2003;
- Elaboração do projeto final de engenharia do novo sistema de produção de abastecimento de água do Município de Jaraguá do Sul/SC. População de projeto 162.000 habitantes e vazão final de 450,00l/s. Cliente: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE de Jaraguá do Sul/SC. Data: 2005;
- Elaboração do estudo e do projeto final de engenharia para melhorias no sistema de abastecimento de água dos Municípios da grande Florianópolis/SC, com elaboração do estudo hidrológico e elaboração do projeto executivo de engenharia. Vazão final de 2.500 l/s. Cliente: Companhia Catarinense de águas e Saneamento – CASAN. Data: 2006;
- Elaboração do Projeto básico de engenharia para ampliação do sistema de abastecimento de água da cidade de Camboriú e Balneário Camboriú/SC, com elaboração do projeto de captação de água bruta, adução de água bruta, estudo hidrológico, estudo topográfico, estudo de viabilidade técnica e econômica e estudo ambiental simplificado para licenciamento ambiental prévio e de instalação. Sistema projetado para 800 l/s e 288.000 habitantes Cliente: Empresa Municipal de Água e Saneamento - EMASA. Data: 2006/2007;
- Elaboração do Projeto executivo de engenharia para ampliação do sistema produtor de abastecimento de água do Município de Camboriú e Balneário Camboriú/SC. Estação de tratamento de água com as seguintes características: Nova adutora de água bruta (DN 600 e DN 700); projeto do novo tanque de amortização (56.775 m<sup>3</sup>); tubulação de distribuição de água para os floculadores; projeto de dois novos floculadores (200 l/s por unidade); projeto de dois novos decantadores (7,5 x 16,40 metros); projeto de novos filtros (200 l/s e DN 1000mm); nova caixa de passagem; projeto de água de lavagem; projeto do tanque de recuperação; projeto do sistema de tratamento do lodo gerado (prensa desaguadora); projeto de recalque de água bruta (1.218 l/s); projeto elétrico e projeto estrutural das unidades projetadas, com orçamento geral das obras a serem implantadas. Data: 2006/2007;
- Elaboração do Projeto executivo de engenharia para ampliação do sistema produtor de abastecimento de água do Município de Blumenau/SC. Ampliação da capacidade de produção, com a aceleração do conjunto floculadores/decantadores não acelerados, mais 2 filtros, novo tanque de contato, nova chegada/medição, novo sistema de recuperação de água de lavagem, novo sistema de deságue dos lodos purgados dos decantadores, nova adução e captação alternativa na margem do Rio Itajaí Açu (terreno do SAMAE), para ampliação de produção da





estação para 1.200 l/s. Contratante: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE. Data: 2009/2010;

- Elaboração do Projeto executivo de engenharia do sistema de abastecimento de água integrado dos Municípios de Chapecó, Xanxerê, Xaxim e Cordilheira Alta, Estado de Santa Catarina, com uma vazão de 1.252 l/s e população atendida de 446.954 habitantes, composto por: captação de água bruta, estação de recalque de água bruta, adução de água bruta (57 Km) e estação de tratamento de água – ETA Chapecó com 1.252 l/s. Contratante: Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN. Data: 2012/2015;
- Elaboração do projeto final de engenharia do novo sistema de produção de água tratada do Município de São Ludgero/SC, com população atendida de 19.215 habitantes e vazão final de 82,87 l/s. Cliente: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE de São Ludgero/SC. Data: 2013;
- Elaboração do projeto final de engenharia para outorga do uso de água do Rio Imaruim, Estado de Santa Catarina, com elaboração do estudo hidrológico, estudos ambientais e elaboração dos anteprojetos de engenharia para captação, recalque e adução de água bruta com tratamento. Vazão final de 120,00/s. Cliente: Pedra Branca LTDA. Data: 2014;
- Elaboração de estudo e projeto para ampliação do sistema de abastecimento de água, relativo ao SAA de Itapema, Porto Belo e Bombinhas no Estado de Santa Catarina, com projeto para 791.103 habitantes, e vazão final de 2.197,00 l/s. Sistema projetado composto por: barragem de captação, estação de requalque de água bruta, adução de água bruta. Cliente: Associação Caminhos das Águas de Tijucas. Data: 2013/2014;
- Elaboração do projeto final de engenharia para melhorias no sistema de abastecimento de água dos Municípios da Apiúna e Videira/SC, com elaboração do estudo hidrológico, estudos ambientais e elaboração dos projetos executivos de engenharia. Vazão final de 60l/s (Videira) e 30 l/s (Apiúna). Cliente: Companhia Catarinense de águas e Saneamento – CASAN. Data: 2014;
- Elaboração do projeto final de engenharia de ampliação do sistema de produção de água tratada do Município de Orleans/SC, com vazão final de tratamento da ordem de 110,00 l/s. Cliente: Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE de Orleans/SC. Data: 2014/2015;
- Elaboração de diagnóstico operacional e elaboração do projeto básico do sistema de distribuição de água do Município de Criciúma - SAA Criciúma no Estado de Santa Catarina, com projeto para 322.530 habitantes, extensão de rede com 200,00 km e vazão final de 2.000,00 l/s. Sistema projetado composto por adução de água tratada e rede de distribuição de água. Cliente: Companhia de Água e Saneamento do. Data: 2014/2015;
- Projeto executivo de engenharia para ampliação do sistema de abastecimento de água da cidade de São Francisco do Sul/SC, com elaboração do projeto de captação de água bruta, adução de água bruta, estudo hidrológico, estudo topográfico, estudo de viabilidade técnica e econômica, estação de tratamento de água, rede de distribuição e estudo ambiental simplificado para licenciamento ambiental prévio e de instalação das obras localizadas no Bairro Ervino, Município de São Francisco do Sul/SC. Sistema projetado para 30,00 l/s, 70 Km de rede, 03 reservatórios de 500 m<sup>3</sup>. Cliente: Consórcio Águas de São Francisco - ENGEPAV. Data: 2015;
- Elaboração do projeto final de engenharia de ampliação do sistema de produção de água tratada do Município de São Francisco/SC para elaboração do projeto de estação de tratamento de água do tipo metálica, ETA Vila da Glória, com vazão final de tratamento da ordem de 15,00 l/s. Cliente: Consórcio Águas de São Francisco - ENGEPAV. Data: 2015;
- Elaboração do Projeto de Requalificação Ambiental do Município de Goiânia/GO, composto: Análise de Projetos Executivos e Orçamentos, visando minimizar os problemas detectados após a concepção dos Projetos existentes e Elaboração de Termos de Referências, com especificação, orçamentos e definições, que atendam a contratação de revisão de Projetos





Executivos e Orçamentos para adequação dos Projetos e Orçamentos do Programa Urbano Ambiental Macambira Anicuns – 2ª. Etapa. Análise e Aprimoramento Técnico dos Produtos que subsidiarão com mais confiabilidade projetos dos Parques do Puama, permitindo em etapas futuras a execução total dos 24 km ao Parque Linear Macambira Anicuns. Cliente: Prefeitura Municipal de Goiânia. Data: 2017;

- Elaboração do Projeto para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do Município de Morretes/PR. O SAA Morretes, prevê vazão de 160,22 l/s e atendimento de 42.344 habitantes, e, na sua execução, foram realizados as seguintes atividades/projetos inerentes à esse trabalho: Levantamento Topográfico (27.000 m<sup>2</sup>); Estações Elevatórias (1 unidade); Adutoras (8,20 Km); ETA (02 unidades); Ligações (4.233 unidades); Reservatórios (2.000 m<sup>3</sup>); Simulação Hidráulica de Rede de Abastecimento (93,33 Km). Cliente: Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Data: 2018/2020;
- Elaboração do Projeto para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do Município de Guaratuba/PR. O SAA Guaratuba, prevê vazão futura de 1.080,15 l/s e atendimento de 421.906 habitantes, e, na sua execução, foram realizados as seguintes atividades/projetos inerentes à esse trabalho: Levantamento Topográfico (55.050 m<sup>2</sup>); Captação através de Barramento (600 l/s); Estações Elevatórias (6 unidades); Adutoras (19,30 Km); ETA (02 unidades); Ligações (20.406 unidades); Reservatórios (10.000 m<sup>3</sup>); Simulação Hidráulica de Rede de Abastecimento (351,56 Km). Cliente: Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Data: 2018/2020;
- Elaboração do Projeto para Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do Município de Guaratuba/PR. O SAA Matinhos e Pontal do Paraná, prevê vazão futura de 1.098,18 l/s e atendimento de 330.403 habitantes, e, na sua execução, foram realizados as seguintes atividades/projetos inerentes à esse trabalho: Levantamento Topográfico (44.400 m<sup>2</sup>); Estações Elevatórias (5 unidades); Adutoras (2,50 Km); ETA (02 unidades); Ligações (47.808 unidades); Reservatórios (3.000 m<sup>3</sup>); Simulação Hidráulica de Rede de Abastecimento (711,99 Km). Cliente: Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR. Data: 2018/2020;
- Elaboração de Projeto de Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água em 05 comunidades indígenas denominadas Comunidades Quilombola: Herdeiro da Invernada dos Negros; Morro do Boi; Morro do Fortunato; e São Roque; Valongo com abrangência de 237 famílias composto por: estudos e projetos: análise de água, levantamento cadastral, topografia, execução de sondagem, captação superficial, adução de água, estação de tratamento de água, reservação, rede de distribuição, rede coletora de esgoto, estação elevatória de esgoto e estação de tratamento de esgoto. Também foram desenvolvidos estudos para licenciamento ambiental de implantação desses projetos. Cliente: Funasa/SC. Data: 2018/2019;
- Elaboração de estudos de concepção e desenvolvimento de modelo de parceria entre a Administração Pública e o setor privado, visando a recuperação, melhoria e ampliação da Infraestrutura do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Santarém/PA. Dados: 318.959 habitantes; Rede de Água: 724.000 metros. Cliente: Prefeitura Municipal de Santarém/PA. Data 2018.

### **GERENCIAMENTO, SUPERVISÃO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS DE SANEAMENTO BÁSICO (DRENAGEM, ESGOTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA)**

- Gerenciamento, Supervisão de Obras, Acompanhamento de Projetos Existentes para Implantação das Obras. Extensão da rede coletora: 45 Km; Vazão máxima horária: 157,65 L/s; Estações Elevatórias: 07 unidades, Estações de Tratamentos: 01 unidades. Contratante: Prefeitura Municipal de Tijucas. Data: 2008;
- Fiscalização, supervisão técnica e o gerenciamento das obras de implantação de sistema de esgotamento sanitário em 04 (quatro) Municípios na Bahia. Extensão da rede coletora: 53 Km; Vazão máxima horária: 25,00 L/s; Estações Elevatórias: 05 unidades (Maior elevatória com





25,00 l/s), Estações de Tratamentos: 02 unidades (15,73 l/s e 8,95 l/s). Contratante: CODEVASF. Data: 2009/2012;

- Gerenciamento, supervisão e acompanhamento das Obras do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário de Blumenau, composto por: Extensão da rede coletora: 114.410 metros; Vazão máxima horária: 425 L/s; Estações Elevatórias: 16 unidades; Estações Elevatórias: 02 unidades (281,70 l/s e 157,50 l/s); Área de abrangência: 6.000 ha. Contratante: Foz de Blumenau S.A. Data: 2009/2013;
- Apoio à Fiscalização e Supervisão Técnica das obras dos sistemas de esgotamento sanitário, verificação topográfica, serviços de laboratório de solos e concreto, relatórios fotográficos das obras, análise dos detalhamentos construtivos necessários às obras, pré-operação dos sistemas e projeto "as built", em 07 (sete) municípios. Extensão da rede coletora: 95 Km; Vazão máxima horária: 157,65 L/s; Estações Elevatórias: 11 unidades (Maior elevatória com 157,65 l/s), Estações de Tratamentos: 05 unidades (104,87 l/s, 35 l/s; 106,69 l/s; 157,65 l/s; 17,37 l/s). Contratante: CODEVASF. Data: 2009/2012;
- Gerenciamento, Supervisão de Obras, Acompanhamento de Projetos Existentes para Implantação das Obras. Extensão da rede coletora: 43 Km, Pavimentação, Movimento de Terra, Assentamento; Vazão máxima horária: 189,26 L/s; Estações Elevatórias: 07 unidades; Poços de Visita: 76 unidades, Ligações Prediais 2.827 unidades, Emissário de Esgoto: 1.818 metros; Adutora de Água tratada: 634,00 metros; Estações de Tratamento de Água: 01 unidades. Contratante: EMASA. Data: 2012/2013;
- Gerenciamento, Supervisão de Obras, Acompanhamento de Projetos Existentes para Implantação das Obras do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário de Laguna, composto por: Extensão da rede coletora: 69.23 Km; Vazão máxima horária: 90,00 L/s; Estações Elevatórias: 9,00 unidades, Estações de Tratamentos: 01 unidade, ligações: 6.722 unidades. Contratante: CASAN. Data: 2014/2016;
- Gerenciamento, Supervisão de Obras, Acompanhamento de Projetos Existentes para Implantação das Obras do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário de Concórdia, composto por: Extensão da rede coletora: 55,80 Km; Vazão máxima horária: 60,00 L/s; Estações Elevatórias: 4,00 unidades, Estações de Tratamentos: 01 unidade (60 l/s), ligações: 2.996 unidades. Contratante: CASAN. Data: 2016/2018;
- Gerenciamento, Supervisão de Obras, Acompanhamento de Projetos Existentes para Implantação das Obras do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário de Forquilha, composto por: Extensão da rede coletora: 34,99 Km; Vazão máxima horária: 35,00 L/s; Estações Elevatórias: 5,00 unidades, Estações de Tratamentos: 01 unidades, ligações: 1.328,00 unidades. Contratante: CASAN. Data: 2016/2018;
- Gerenciamento, Supervisão de Obras, Acompanhamento de Projetos Existentes para Implantação das Obras do SES - Sistema de Esgotamento Sanitário de Lauro Muller, composto por: Extensão da rede coletora: 22.94 Km; Vazão máxima horária: 25,00 L/s; Estações Elevatórias: 4,00 unidades, Estações de Tratamentos: 01 unidade (25 l/s), ligações: 1.460 unidades. Contratante: CASAN. Data: 2017/2019.

## **URBANIZAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO URBANA**

- Elaboração de projeto executivo de engenharia, gerenciamento e supervisão técnica e ambiental do projeto de revitalização e reurbanização da localidade do Beira Rio, Biguaçu/SC, os quais se destacam: construção de unidades habitacionais (34 unidades), centro comunitário (área construída de 512,30 m<sup>2</sup>), quadra de esportes (área construída de 389,05 m<sup>2</sup>), galpão de pesca (área construída de 120 m<sup>2</sup>), pavimentação do sistema viário (área 5.418,00 m<sup>2</sup>), substituição de solos moles (841 m<sup>2</sup>), estruturas em concreto armado (218,45 m<sup>2</sup>), alvenarias em tijolos (3.119,33 m<sup>2</sup>), chapisco, reboco, contrapiso, escavação de material, sistema de





abastecimento de água (392 metros), rede de abastecimento de esgoto (650,78 metros), ligações de água (34 unidades), ligação de esgoto (75 unidades), estação de tratamento de esgoto, drenagem pluvial, iluminação pública, recuperação de área degradada (área de 25.000 m<sup>2</sup>). Contratante: Prefeitura Municipal De Biguaçu - SC. Projeto Habitar Brasil – BID. Data: 2006/2008;

- Elaboração de projeto executivo e projetos ambientais de implantação das obras relativos às realocações de 05 aldeias indígenas de Tukay na BR-156 km 90, Samauma BR-156 km 83, Ywawka BR-156 km 80, Estrela BR-156 km 70, Ahumã BR-156 km 67 e Cariá BR-156 km 60 com uma área total de 250.000 m<sup>2</sup>, Estado do Amapá. Contratante: Secretaria de Estado de Transportes - SETRAP. Data: 2012/2013;
- Elaboração dos Projetos Básicos e Executivos das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental das Áreas 2, 3 e 4 do Programa Lagoas do Norte – PLN, incluindo o Bairro Parque Alvorada e Parte do Bairro São Joaquim (Lagoa São Joaquim) que originalmente compunham a Área 1 do PLN; Atualização e Revalidação do Plano de Reassentamento Involuntário das Famílias da Área 2 e a Elaboração dos Planos de Reassentamento Involuntário das Famílias das Áreas 3 e 4, no Município de Teresina. A Região das Lagoas do Norte fica localizada junto a confluência dos rios Poti e Parnaíba abrangendo 13 bairros do Município de Teresina/PI, correspondente a uma área de 1,311 hectares, tendo como população residente (ano de 2014) 112.156 habitantes. Contratante: Prefeitura Municipal De Teresina/PI e o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID. Data: 2013/2018.

## **RESÍDUOS SÓLIDOS E DRENAGEM URBANA**

- Elaboração do Projeto de Desenvolvimento Agroambiental em todo o Estado do Mato Grosso relativo as quatro áreas do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana), recursos hídricos, saúde pública, educação e infraestrutura viária. - Número BRA/94/006. Contratante: PRODEAGRO e Banco Mundial (BIRD). Data: 1995/1998;
- Elaboração do Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso, áreas do saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana), recursos hídricos, saúde pública, educação, infraestrutura viária, Número BRA/94/006. Foi responsável pela avaliação do Componente Infraestrutura que engloba Recursos Hídricos, saúde, educação, abastecimento rural de água, eletrificação rural rodovias. Participou ainda da avaliação do Aterro sanitário de Cuiabá e do PADIC – Programa de Ações de Apoio às Iniciativas Comunitárias. O profissional também atuou na avaliação de projetos e programas institucionais análise crítica, verificação eficiência e eficácia. Contratante: PRODEAGRO e Banco Mundial (BIRD). Data: 2002;
- Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Implantação do Novo Sistema de Macrodrenagem Central e da Pavimentação do Sistema Viário Urbano. Os projetos executivos de engenharia são compostos pelo projeto de pavimentação asfáltica (21,10 Km); projeto de restauração de pavimento asfáltico (55,50 Km); projeto de obras complementares (21,10 Km); projeto de sinalização (21,10 Km); projeto de terraplenagem (21,10 Km); projeto de macrodrenagem central (962 metros); estudo e projeto ambiental (76,60 Km) e orçamento detalhado. Contratante: Prefeitura Municipal de São Bento do Sul. Data: 2004;
- Elaboração do Projeto executivo de dragagem do Braço do Riacho Fundo, Lago Paranoá, Brasília/DF. A área da Dragagem está situada no centro do Distrito Federal, na divisa das Regiões Administrativas de Brasília (RA I) e do Lago Sul (RA XVI), entre a ponte na rodovia DF – 047 e a ponte das Garças. Área de desassoreamento é de 12,7 km<sup>2</sup>, como volume dragado de 1.100.000m<sup>3</sup>. Contratante: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. - CAESB. Data: 2006/2007;





- Elaboração do Projeto Executivo de Alargamento do Canal do Rio dos Queimados, Concórdia/SC. Esse visou ampliação de vazão de águas pluviais e modernização das estruturas de proteção do canal: Comprimento do Trecho de Alargamento do Canal: 475 metros; Largura: 8,50 metros; Altura Máxima: 3,00 metros; Área da Bacia de contribuição: 21,2 km<sup>2</sup>. Contratante: Prefeitura Municipal de Concórdia - SC. Data: 2008;
- Elaboração do Projeto Executivo da Barragem de contenção de Cheias da Bacia do Rio dos Queimados, Concórdia/SC. Esse teve como foco o controle de vazão de águas pluviais a montante da Área Urbana Central: Largura total do Barramento: 92,65 metros; Espessura máxima do Barramento na parte inferior (Gabiões): 14 metros; Volume de Gabião na fundação: 2.335,5 m<sup>3</sup>; Volume de Gabiões para contenção das margens a montante da barragem: 1.200,00 m<sup>3</sup>. Contratante: Prefeitura Municipal de Concórdia - SC. Data: 2008;
- Elaboração de estudos de concepção e desenvolvimento de modelo de parceria entre a Administração Pública e o setor privado, visando a recuperação, melhoria e ampliação da Infraestrutura do Sistema de Manejo e Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Santarém/PA. Dados: 318.959 habitantes; Coleta: 223,20 toneladas/dia; Destino: 107,36 toneladas/dia. Cliente: Prefeitura Municipal de Santarém/PA. Data 2018.

### **ESTUDOS AMBIENTAIS:**

- Elaboração do estudo de impacto de meio ambiente e relatório de impacto ambiental – EIA/RIMA do aterro sanitário de resíduos sólidos dos Municípios de Florianópolis e Paulo Lopes. Cliente: Formaco Engenharia. Data: 1989/1990;
- Elaboração dos Estudos ambientais visando a reabertura do canal do linguado, com 60 metros de extensão. Cliente: Prefeitura Municipal de Joinville –SC. Data: 1992;
- Elaboração do estudo de impacto de meio ambiente e relatório de impacto ambiental – EIA/RIMA da SC 406 – Via parque, Florianópolis SC. Extensão 14,60Km. Cliente: Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Data: 1997;
- Elaboração do estudo de impacto ambiental - EIA/RIMA da Rodovia Via Marginal da Principal Coletora 1 – PC 1, Trecho Ponte Hercílio Luz – Ponta Do Leal, em Florianópolis – Santa Catarina; Elaboração do inventário florestal Trechos SC - 458 Lageado dos Portões – Campo Belo do Sul, SC – 474 São João do Itaperiú – Massaranduba, SC – 430 Rio Rufino – BR/SC 282, SC - Trombudo Central – Braço do Trombudo. Cliente: Prosul Projetos Supervisão e Consultoria. Data: 2001/2002;
- Elaboração do estudo de impacto de meio ambiente e relatório de impacto ambiental – EIA/RIMA para licenciamento ambiental das obras de ampliação do aeroporto de Caçador. Pista de decolagem de 1.875 x 30,00 metros. Cliente: Governo do Estado de Santa Catarina. Data: 2002;
- Estudos avaliação ambiental, levantamento dos passivos ambientais, projetos de engenharia ambiental e os PBAs e da Rodovia SC 426 - Trecho: Trombudo Central – Braço do Trombudo. Extensão 15,42 Km. Cliente: Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Data: 2001/2002;
- Elaboração do relatório dos estudos ambientais e projeto ambiental e programas ambientais, Rodovia SC 485, Trecho: Sombrio Praia Das Gaivotas em 7,8 Km. Cliente: Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Data: 2001/2002;
- Elaboração do relatório dos estudos ambientais, projeto ambiental e programas ambientais. Rodovia SC 418, Trecho Pomerode BR 470, extensão 16,7 Km. Cliente: Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Data: 2001/2002;
- Elaboração do relatório dos estudos ambientais, projeto ambiental e programas ambientais da Rodovia SC 431, Trecho BR 282 – São Bonifácio, extensão 33,643 Km. Cliente: Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Data: 2001/2002;



- Elaboração do relatório dos estudos ambientais, projeto ambiental e programas ambientais. Rodovia SC 427, Trecho RIO RUFINO – CANOAS – BR 282/SC, em 15,91 Km. Cliente: Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Data: 2001/2002.
- Elaboração do plano básico ambiental – PBA para licenciamento ambiental das obras de implantação do sistema de transporte de alta capacidade da rede integrada de transporte de Curitiba e região Metropolitana. Extensão 20,40 Km. Cliente: Consórcio TC/BR – Dalcon - Vega. Data: 2006;
- Elaboração do projeto básico ambiental - PBA da Pequena Central Hidrelétrica – PCH ARVOREDO, Bacia Hidrográfica do Rio Irani, em Santa Catarina. Potência instalada. 11MW. Cliente: Centrais Elétricas Mantiqueira. Data: 2002/2003;
- Elaboração do projeto básico ambiental - PBA da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Plano Alto, Bacia Hidrográfica do Rio Irani, em Santa Catarina. Potência instalada. 16MW. Cliente: Centrais Elétricas Mantiqueira. Data: 2002/2003;
- Elaboração do projeto básico ambiental - PBA da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Alto Irani, Bacia Hidrográfica do Rio Irani, em Santa Catarina. Potência instalada. 21MW. Cliente: Centrais Elétricas Mantiqueira. Data: 2002/2003;
- Elaboração do estudo avaliação ambiental da Ferrovia Litorânea, Trecho Imbituba a São Francisco do Sul –SC, em Extensão 260 Km. Cliente: Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Data: 2003;
- Elaboração do plano de controle ambiental – PCA para licenciamento ambiental de operação do Porto de Imbituba. Porto com uma área de 1.550.000 m<sup>2</sup> e com movimentação de carga de 500 toneladas por mês e quatro berços de atracação. Cliente Companhia Docas de Imbituba. Data: 2003;
- Elaboração do estudo de impacto de meio ambiente e relatório de impacto ambiental – EIA/RIMA do aterro sanitário de resíduos sólidos do Municípios de São José. Cliente: Prefeitura Municipal de São José. Data: 2004;
- Elaboração do projeto de engenharia para recuperação ambiental de área degradada pela mineração do carvão no Município de Lauro Müller, área total a ser recuperada totaliza 25.150 m<sup>2</sup>. Cliente: Cerâmica Criciúma - CECRISA. Data: 2004;
- Elaboração de estudos ambientais no trecho Araranguá – Divisa SC/RS, BR 285/SC Lote : Único. Extensão 52 Km. Cliente: Departamento de Estradas e Rodagem de Santa Catarina – DER/SC. Data: 2002/2003;
- Elaboração dos estudos para o licenciamento ambiental da área a ser urbanizada, com ampliação de um canal de drenagem, composto: Estudo Ambiental; Assessoria Técnica para o processo de licenciamento Ambiental; Estudo Hidrológico para uma bacia de contribuição de 15,60 ha; Dimensionamento hidráulico do novo coletor pluvial. A Área em torno faz extrema com Córrego Grande e UFSC e possui uma área de 127.525,00 m<sup>2</sup>. Cliente: Universidade Federal de Santa Catarina UFSC. Data: 2002/2003.
- Elaboração do plano básico ambiental - PBA da implantação e respectiva operação da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Ludesa, com capacidade para 30 MW, no rio Chapecó, entre os municípios de São Domingos, Ipuauçu e Abelardo Luz. Cliente: Ludesa Energética S.A. Data: 2005/2007;
- Estudo e projetos para elaboração do plano de controle ambiental do Porto de São Francisco do Sul/SC para regularização dos terminais Portuários – OS – 101/2005. - Relatório Ambiental Simplificado – RAS da Implantação do Berço 401, do Porto de São Francisco do Sul. Os estudos e planejamentos desenvolvidos visaram a Obtenção de LAP - Licenciamento Ambiental Prévia Nº 016/2006 (FATMA) e a identificação dos Riscos Ambientais e o Controle à Poluição dos Recursos Naturais. Cliente: Governo do Estado de Santa Catarina. Data: 2005/2006;





- Relatório ambiental simplificado – RAS da Implantação do Berço 401 - A, do Porto de São Francisco do Sul. Os estudos e planejamentos desenvolvidos identificaram os Riscos Ambientais e o Controle à Poluição dos Recursos Naturais. Cliente: Governo do Estado de Santa Catarina. Data: 2005/2006;
- Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) referente à construção do Novo Terminal de Contêineres em área contígua ao Porto de Imbituba/SC. O empreendimento será implantado em uma área com 324.600 m<sup>2</sup>, parte sobre terreno de marinha, RIP n° 81430000131-30 e parte sobre área do aterro hidráulico. O terminal contará com dois berços de atracação com 400m de comprimento, 34m de largura e profundidade de projeto de 14,50m. A projeção de obras é de 4 anos. Contratante: IEP Participações. Data: 2005/2006;
- Elaboração do estudo de impacto ambiental/relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA), plano básico ambiental (PBA) e estudos para obtenção da autorização de supressão de vegetação (ASV) para o licenciamento ambiental das obras de pavimentação da BR-135-PI. Principais Características do Projeto: BR 135, Lote 1 – Trecho: Divisa PI/BA; Subtrecho: Entrada da BR 343 (B) /PI 247 (B) Bertolinia - Entrada BR 324 (B) / PI 141/250 (B) Eliseu Martins; Segmento: km 126,8 até km 211,80, com 85 km de extensão. Contratante: Departamento de Infraestrutura de Transportes - DNIT. Data: 2008/2010;
- Elaboração do Estudo de Impacto e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) exigidos no processo de Licenciamento ambiental das obras de duplicação da rodovia BR-101/SC – transposição, através da construção de dois túneis paralelos, do Morro dos Cavalos, no segmento entre o km 232,0 e o km 235,3, da rodovia BR 101 Sul, em 2,2 Km. Contratante: Departamento de Infraestrutura de Transportes - DNIT. Data: 2009/2011;
- Elaboração do Plano Básico Ambiental (PBA) para licenciamento ambiental das obras de implantação e pavimentação da Rodovia AP 210 em 150,23km. Cliente: Secretaria de Estado de Transportes- SETRAP. Data: 2009/2011;
- Elaboração do Estudo Ambiental Simplificado (EAS) para licenciamento ambiental das obras de implantação e pavimentação da Rodovia AP 010, Trecho Mazagão Novo- Mazagão Velho, com extensão de 26,80 km. Cliente: Secretaria de Estado de Transportes- SETRAP. Data: 2009/2011;
- Elaboração do Estudo Ambiental Simplificado (EAS) para licenciamento ambiental das obras de implantação e pavimentação da Rodovia AP 070, Trecho Santo Antônio da Pedreira - Santa Luzia do Pacuí, com extensão de 79,10 km. Trecho. Cliente: Secretaria de Estado de Transportes- SETRAP. Data: 2009/2011;
- Elaboração do Estudo Ambiental Simplificado (EAS) para licenciamento ambiental das obras de implantação e pavimentação da Rodovia AP 270, Trecho BR 156- Pracuúba, com extensão de 15,20 km. Cliente: Secretaria de Estado de Transportes- SETRAP. Data: 2009/2011;
- Elaboração do Estudo Ambiental Simplificado (EAS) para licenciamento ambiental das obras de implantação e pavimentação da Rodovia AP 270, Trecho BR 156- Pracuúba, com extensão de 15,20 km. Cliente: Secretaria de Estado de Transportes- SETRAP. Data: 2009/2011;
- Elaboração do Estudo Ambiental Simplificado (EAS) para licenciamento ambiental das obras de implantação e pavimentação Rodovia AP 340, Trecho BR 156 -Itaubal do Píririm, com extensão total de 59 km. Cliente: Secretaria de Estado de Transportes- SETRAP. Data: 2009/2011;
- Elaboração do Estudo Ambiental Simplificado (EAS) para licenciamento ambiental das obras de implantação e pavimentação da Rodovia AP426 no trecho compreendido entre a BR 156 e a cidade de Amapá (Ramal da Base Aérea) numa extensão de 13,09km e o Ramal Sul numa extensão de 15,021km, totalizando 210 km de extensão. Cliente: Secretaria de Estado de Transportes- SETRAP. Data: 2009/2011;







- Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia Rodoviária, Estudo e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e Assessoria ao Processo de Desapropriação da Rodovia Estadual SC 415 e o Bairro Figueira do Pontal, em Itapoá/SC, em 12 Km. Contratante: Itapoá terminais portuários S/A. Data: 2010/2011;
- Elaboração do estudo de impacto ambiental (EIA), relatório de impacto ambiental (RIMA) e plano básico ambiental (PBA) do contorno rodoviário de Florianópolis/SC – Estudo I. Principais Características do Projeto: O Contorno Rodoviário de Florianópolis é uma nova rodovia projetada em pista dupla, Classe 1, a ser construída em nova diretriz, com início e fim do leito atual da BR101/SC, contornando o trecho metropolitano da região conhecida como Grande Florianópolis, com leito da estrada presente em três municípios, Biguaçu/SC, São José/SC e Palhoça/SC. Este projeto possui 30,85 km de extensão. Contratante: Autopista Litoral Sul S/A. Data: 2010/2012;
- Elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental (EIA/RIMA) para o licenciamento ambiental das obras de instalação do Parque Hotel Marina – Ponta do Coral. O projeto consiste na implantação de uma série de infraestruturas que compõem o empreendimento, dentre os quais se destacam: área de hospedagem (hotel), área de eventos, área comercial, área de alimentação e serviços, estacionamento, ciclovias, passeios públicos, ajardinamento, áreas verdes de lazer, equipamentos públicos de ginástica e recreação, marina, bem como a realocação, reordenamento e construção dos ranchos de embarcações dos pescadores. Os elementos supracitados serão construídos sobre a porção de terra já existente (14.959,71 m<sup>2</sup>) e um aterro mecânico de 34.645,74 m<sup>2</sup>. Contratante: HANTEI Engenharia. Data: 2011/2012
- Elaboração do estudo ambiental simplificado (EAS), plano básico ambiental (PBA), estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA), bem como a assessoria técnica para o licenciamento ambiental das obras de duplicação e melhoramento das Avenidas Marieta Konder Bornhausen e Manoel Florentino Machado, acesso à BR 101 e ao Porto de Imbituba. Cliente: Santos Brasil Participações S/A. Data: 2011/2013;
- Elaboração do estudo de viabilidade técnica econômica e ambiental – EVTEA para implantação de aterro sanitário de resíduos sólidos no Municípios de Palhoça objetivando o licenciamento ambiental de operação. Cliente: Foxx Participações. Data: 2012;
- Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Inventário Florestal e Plano Básico Ambiental (PBA) exigidos no processo de Licenciamento Ambiental do Projeto da Rodovia SCT 477. Principais Características do Projeto: Rodovia SCT 477, trecho Volta Triste - Moema – SC 422 – Dr. Pedrinho e da Rodovia SC 422, trecho Entr. Acesso a Volta Grande – Entr. SC 477/SC 422, em 68,40 Km. Cliente: Departamento Estadual de Infraestrutura - DEINFRA. Data: 2012/2013;
- Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e do Projeto Executivo para irrigação da localidade denominada Colônia Bocaíval. município de Porto Murtinho. Área de Planejamento: 2.710 hectares; Propriedades Beneficiadas: 94 unidades; Área Útil das Propriedades: 1.834 ha; Área Útil de Irrigação: 574 há; Vazão de Irrigação: 840 l/s. Contratante: Prefeitura Municipal de Porto Murtinho/MS. Data: 2012/2014;
- Projeto Executivo de Engenharia, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) referente à fixação da barra e Dragagem do Rio Biguaçu na altura de sua Foz até a ponte sobre a BR-101, totalizando uma área de 270.400 m<sup>2</sup> e volume de 241.823,938 m<sup>3</sup> de material a ser dragado. O Projeto também contempla a construção de dois molhes, com extensão de 468 metros. As intervenções propostas contemplam ambientes costeiros, área urbanizada (construção civil), restinga, mangue, praia e corpo d'água. Contratante: Prefeitura Municipal de Biguaçu/SC. Data: 2012/2015;
- Elaboração do Estudo de Conformidade Ambiental (ECA) em nível de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para subsidiar o processo de





regularização ambiental de três barragens de contenção de cheias junto a Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FATMA). As Barragens estão localizadas nos Municípios de Ituporanga/SC (Barragem Sul, com 1.273 Km<sup>2</sup>), Taió/SC (Barragem Oeste, com 1.042 Km<sup>2</sup>) e José Boiteux/SC (Barragem Norte, com 2.318 Km<sup>2</sup>) com forte interferência em áreas urbanas. Contratante: Departamento Estadual de Infraestrutura – DEINFRA/SC. Data: 2013;

- Elaboração do Estudo de Impacto e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Plano Básico Ambiental (PBA) e Estudos para Autorização de Supressão de vegetação (ASV) exigidos no processo de Licenciamento das obras do Contorno Rodoviário de Florianópolis, Trecho II em 49,82 Km. O projeto contempla: Seis túneis, sendo três túneis duplos; três viadutos; vinte Passagem Superior tipo viaduto; seis Passagem Inferior tipo Galeria; oito pontes; seis interconexões rodoviárias; Travessia sobre Oleoduto; Passagem superior tipo Trevo. Contratante: Autopista Litoral Sul S/A. Data: 2013/2014;
- Elaboração do Estudo de Componente Indígena (ECI/PBAI) para o Licenciamento Ambiental referente as obras do Contorno Rodoviário de Florianópolis/SC. O trabalho executado teve como foco 10 (dez) terras indígenas da Etnia Guarani Mbya e suas respectivas áreas de influência. O trecho do Contorno Rodoviário de Florianópolis em área de influência indígena está localizado entre os km 175+200 ao km 211+543 e entre os km 225+500 ao km 231+985, numa extensão de 35,54 km. Ao todo, foi estudada uma área de influência de 1.800,00 km<sup>2</sup>. Contratante: Autopista Litoral Sul S/A. Data: 2013/2015;
- Elaboração do Estudo de Conformidade Ambiental (ECA) em nível de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para Regularização Ambiental do Parque de Gerenciamento de Resíduos Tijuquinhas objetivando o licenciamento ambiental de operação, cuja abrangência engloba 23 Municípios da grande Florianópolis/SC. Área de estudo: 89.000 hectares, Quantidade diária de disposição: 900 toneladas/dia. Cliente: Proactiva Meio Ambiente Brasil. Data: 2014/2017;
- Elaboração do Plano de Manejo do Parque Temático Ambiental dos Sabiás, localizado no município de São José/SC para a obras de implantação do Contorno Rodoviário de Florianópolis, com início no km 175 da BR-101 (km/estaca 175+200 do projeto) e término no km 219 da BR-101 (km/estaca 231+985 do projeto), com extensão de 49,5 km. Contratante: Autopista Litoral Sul S/A. Data: 2015/016;
- Elaboração do Estudo de Impacto e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) e Projeto Executivo de Relativo à Erosão Marinha e de Recuperação da Faixa de Areia na Praia da Armação do Pântano do Sul. O projeto prevê um engordamento médio de 80 metros no perfil praial. Também está contemplado o projeto urbanístico na orla, sendo composto por: passeio, ciclovia, praça, banheiros, quiosques, ranchos de pescas e demais equipamentos de infraestrutura urbano. Contratante: Prefeitura Municipal de Florianópolis/SC. Data: 2016/2018;
- Elaboração do Plano Básico Ambiental Indígena (PBAI – Componente Indígena) necessário para condução dos processos de licenciamento ambiental, componente indígena envolvendo 03 (três) comunidades da Etnia Guarani M'Bya, no âmbito das obras de implantação do Terminal Portuário Porto Pontal (TPPP) e da Faixa de Infraestrutura. Cliente: 3P – Porto Pontal Paraná. Data: 2018;
- Elaboração de Estudos Ambientais (RCA, PCA e ASV) na Rodovia TO 141 trecho: Palmeirópolis/Divisa TO-GO, 26,25 Km – TO. Cliente: Governo do Estado do Tocantins através da AGETO. Data: 2017/2018

## **GESTÃO, SUPERVISÃO E EXECUÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS**

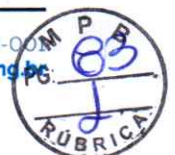
- Elaboração das atividades de operação e manutenção dos sistemas de controle de poluição e gestão ambiental do complexo fabril da Cerâmica Portobello S.A, para obtenção do





licenciamento ambiental (LAI e LAO) das atividades operacionais industriais, no Município de Tijucas/sc. Cliente: Cerâmica Portobello S.A. Data: 2002;

- Elaboração do relatório ambiental simples – RAS para licenciamento ambiental de operação do porto de Imbituba. Cliente Companhia Docas de Imbituba. Data: 2005;
- Execução do plano básico ambiental - PBA da implantação e respectiva operação da Pequena Central Hidrelétrica – PCH Ludesa, com capacidade para 30 MW, no rio Chapecó, entre os municípios de São Domingos, Ipuçu e Abelardo Luz. Cliente: Ludesa Energética S.A. Data: 2005/2007;
- Execução da gestão e monitoramento ambiental do porto organizado de Imbituba, com a implantação e execução do PCA – plano de controle ambiental da operação portuária, com a execução dos programas ambientais (programa de qualidade da água, qualidade do ar, controle de ruídos, comunicação social, educação ambiental). Elaboração do relatório ambiental simples – RAS para renovação da licença ambiental de operação do porto de Imbituba. Cliente Companhia Docas de Imbituba. Data: 2005/2006;
- Supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental (PBA) do projeto Rodoviário de pavimentação da Rodovia BR 101/SC/RS, trecho Florianópolis – Osório, numa extensão de 348,00 km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura - DNIT. Data: 2005/2007
- Supervisão ambiental e assessoria técnica e ambiental nas obras de implantação de melhorias de acesso, passarelas, marginais, correção geométrica de tracado e intersecções da BR 101/SC. Extensão total do estudo de 12,00 Km. Cliente: Autopista Litoral Sul – Grupo OHL. Data: 2009/2011;
- Execução da gestão e monitoramento ambiental do porto organizado de Imbituba, com a implantação e execução do PCA – Plano de controle ambiental da operação portuária, com a execução dos programas ambientais (programa de qualidade da água, qualidade do ar, controle de ruídos, comunicação social, educação ambiental). Cliente Companhia Docas de Imbituba. Data: 2007/2011;
- Supervisão ambiental, monitoramento ambiental, controle ambiental e implementação dos programas ambientais (PBA) das obras do projeto rodoviário da BR 101/SC, Km 0,0 ao Km 222,00 com 30 Km de terceira faixa, 79,70 Km de vias laterais, 94,7 Km de contornos, 39 passarelas e 05 praças de pedágio. Contratantes: Autopista Litoral Sul S/A. Data: 2008/2009;
- Gestão ambiental abrangendo o gerenciamento e a supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental (PBA) das Obras de Implantação e Pavimentação Rodoviária da BR 156/AP, trecho rio Tracajatuba – Oiapoque, numa extensão de 427,2 km, com interferência direta na Terra Indígena Uaçá. Durante a execução do serviços foram construídas 30 OAE (pontes em concreto armado). Contratantes: Secretária de Estado de Transporte - SETRAP. Data: 2008/2011;
- Gestão ambiental abrangendo o gerenciamento e a supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental das obras de implantação e pavimentação da Rodovia SC – 370, trecho: Urubici – Grão-Pará – Segmento 1, com extensão de 20,64 Km. Contratantes: Departamento Estadual de Infraestrutura - DEINFRA. Data: 2010/2012;
- Gestão ambiental abrangendo a supervisão e o gerenciamento e a implementação do plano básico ambiental (PBA) das obras de duplicação Rodovia BR 386/RS, ENTR. BR158(A) (DIV.SC/RS) – ENTR. BR 116(B)/290 (Porto Alegre), segmento ENTR. BR-453(B)/RS-129 (Estrela) – ENTR. BR – 287 (A) (Tabaí), numa extensão de 35,20 km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura - DNIT. Data: 2011/2013;
- Gestão ambiental abrangendo o gerenciamento e a supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental das obras de duplicação da Rodovia BR 060/GO, Trecho Divisa DF/GO - Divisa GO/MS, subtrecho - Entre Av. Pedro Ludovico (B) (Goiânia) - p/ Jataí, Segmento





Km 179,9 a Km 464,9, Extensão 285 Km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura – DNIT. Data: 2011/2013;

- Assessoramento técnico e ambiental e acompanhamento ambiental, com a elaboração do estudo de conformidade ambiental – ECA para implantação do terminal de contêineres no Porto de Imbituba/SC. Área total do estudo de 152.757,57 m<sup>2</sup>. Cliente Santos Brasil – TECON Imbituba. Data: 2012;
- Assessoramento técnico e ambiental e acompanhamento ambiental, com a elaboração do estudo de conformidade ambiental – ECA para implantação do terminal de carga geral no Porto de Imbituba/SC. Área total do estudo de 53.902,30 m<sup>2</sup>. Cliente Santos Brasil – TECON Imbituba. Data: 2012;
- Monitoramento ambiental e implantação de programas ambientais (PBA) das Obras de Implantação e Pavimentação das Rodovias: AP-010, AP-070, AP-340, AP-110, AP-270, AP-426 (I), AP-426 (II) e AP-020. Contratantes: Secretária de Estado de Transporte - SETRAP. Data: 2012/2015;
- Gestão ambiental abrangendo o gerenciamento e a supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental das obras de duplicação da rodovia BR-080/GO. Trecho: Entr. BR-251(A) (Div. DF/GO) – Entr. GO-244(B) (Div. GO/MT) (Luiz Alves), Subtrecho: Entr. GO-154 – Entr. GO-164(A)/241(B)/244(A) (São Miguel do Araguaia), Segmento: km 293,0 ao km 363,0, Extensão: 70,0 km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura – DNIT. Data: 2012/2015;
- Implementação do plano básico ambiental (PBA) das obras de duplicação e pavimentação da BR 116/RS, Divisa SC/RS (Rio Pelotas) - Jaguarão (Fronteira Brasil/Uruguai, segmento Km 300,54 - Km 511,76, numa extensão de 211,22 km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura - DNIT. Data: 2012/2016;
- Assessoramento técnico e ambiental e acompanhamento ambiental, com a coordenação técnica do plano de gestão ambiental – acompanhamento das atividades previstas para cumprimento do PCA – plano de controle ambiental, execução de gerenciamento e monitoramento ambiental do porto organizado; execução do PCA – plano de controle ambiental da área portuária do porto de Imbituba/sc. Porto com uma área de 1.550.000 m<sup>2</sup> e com movimentação de carga de 500 toneladas por mês e quatro berços de atracação. Cliente SC Parcerias Porto de Imbituba. Data: 2013;
- Elaboração e execução do projeto de diagnóstico arqueológico interventivo para obtenção de licenciamento prévio (LP) junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN/SC) da nova Praça de Pedágio de Palhoça, BR 101/SC, Lote 7, Trecho Curitiba-Florianópolis, com a execução do Programa Ambiental de Monitoramento Arqueológico e Educação Patrimonial. Nova Praça de Pedágio, com área de 7,78ha e Extensão de 730 metros. Cliente Autopista Litoral Sul – ARTERIS. Data: 2013;
- Gestão ambiental abrangendo o gerenciamento e a supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental (PBA) das Obras de implantação da Ferrovia: EF-431, Trecho: Camaçari – Araújo Lima, Subtrecho: Pólo Petroquímico de Camaçari – Porto de Aratu, Extensão: 20 km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura – DNIT. Data: 2013/2014;
- Supervisão de obras, supervisão ambiental, controle, fiscalização e revisão dos projetos das obras de implantação da Rodovia SC 480, trecho São Lourenço do Oeste à São Domingos. Extensão total de 47,175 km. Cliente: Departamento Estadual de Infraestrutura. Data: 2013/2014;
- Gestão ambiental abrangendo o gerenciamento e a supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental (PBA) das obras de duplicação Rodovia BR-470/SC, Trecho: Navegantes-Divisa SC/RS; Subtrecho: Navegantes – Entr. SC-418(p/Rodeio), com extensão de 73,18km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura – DNIT. Data: 2013/2021;





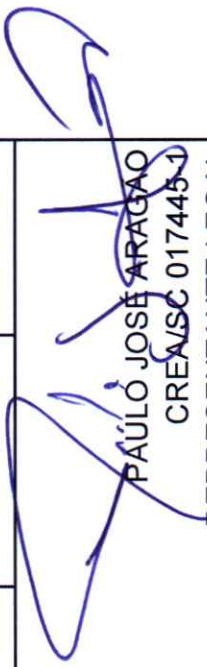
- Assessoramento técnico e ambiental e acompanhamento ambiental, com a coordenação técnica do plano de gestão ambiental – acompanhamento das atividades previstas para cumprimento do PCA – plano de controle ambiental, execução de gerenciamento e monitoramento ambiental do porto organizado; execução do PCA – plano de controle ambiental da área portuária do Porto de Imbituba/SC. Porto com um área de 1.550.000 m<sup>2</sup> e com movimentação de carga de 500 toneladas por mês e quatro berços de atracação. Cliente SC Parcerias Porto de Imbituba. Data: 2014;
- Gestão ambiental abrangendo o gerenciamento e a supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental (PBA) das obras de duplicação Rodovia BR-381/MG, de ampliação da capacidade e modernização da ligação rodoviária entre Belo Horizonte e Governador Valadares, trecho Div. ES/MG – Div. MG/SP, subtrecho Entr. BR-116/MG (Governador Valadares) – Entr. MG-020 (Av. Cristiano Machado / Belo Horizonte), segmento km 155,4 – km 458,4, em 303,00 Km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura – DNIT. Data: 2014/2020;
- Gestão ambiental abrangendo o gerenciamento e a supervisão ambiental com a implementação do plano básico ambiental (PBA) das obras do projeto rodoviário de duplicação e pavimentação da Rodovia: BR-280-SC, Trecho: Porto São Francisco do Sul - DIV SC/PR (Porto União / União da Vitória), Sub-trecho: Porto São Francisco do Sul – Entr. SC-416 (Jaraguá do Sul), Segmento: Km 0,0 – km 71,5, em um total 71,5 km. Contratantes: Departamento Nacional de Infraestrutura – DNIT. Data: 2014/2021;
- Supervisão ambiental e implementação dos programas ambientais (PBA) das obras de implantação e pavimentação do contorno rodoviário de Florianópolis/SC. O Contorno Rodoviário de Florianópolis é uma nova rodovia projetada em pista dupla, Classe 1, a ser construída em nova diretriz, com início e fim do leito atual da BR101/SC, esse projeto possui 49,83 km de extensão. Contratantes: Autopista Litoral Sul S/A. Data: 2014/2015;
- Execução dos Programas Ambientais Básico da Construção (PAC), definidos durante a fase de licenciamento ambiental de instalação, com a execução dos seguintes subprogramas: Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários e Industriais; Monitoramento e Controle de Processos Erosivos; Controle e Minimização da Supressão de Vegetação; Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas e Ruído na fase de construção; Monitoramento e Mitigação dos Impactos nos Recursos Hídricos; e Acompanhamento das alterações de projeto. Contratantes: Autopista Litoral Sul S/A. Data: 2016/2018;
- Execução do Componente Indígena do Plano Básico Ambiental (CI-PBA) do Contorno Rodoviário de Florianópolis, abrangendo as dez comunidades indígenas da região da Grande Florianópolis, denominadas: Canelinha (em Canelinha) | Itanhaém (em Tijucas) | Amâncio (em Biguaçu) | Amaral (em Biguaçu) | Biguaçu (em , Iguazu) | Cambirela (em Palhoça) | Praia de Fora I (em Palhoça) | Praia de Fora 11 ( m Palhoça) | Morro dos Cavalos (em Palhoça) | Massiambu (em Palhoça. Contratante: Autopista Litoral Sul – ARTERIS. Data: 2016/2020;
- Execução de projeto de plantio compensatório para restauração de áreas do Parque Estadual Serra do Tabuleiro (PEST). Dados: 166 hectares. As seguintes atividades foram executadas: coleta de sementes, anelamento e corte de Pinus spp, formação de galharias, plantio de mudas em núcleos de Anderson, anelamento para a formação de poleiros secos, controle da regeneração do Pinus SPP, acompanhamento do monitoramento das técnicas de restauração já implantadas. Cliente: Autopista Litoral Sul. Data: 2017/2019;



**5.3. RELAÇÃO DE TRABALHOS (ACERVO) PARA FINS DE AVALIAÇÃO – TABELA 05, ITEM II.**

Nº DE ORDEM (1)	IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS COMPATIVÉIS COM O OBJETO DA LICITAÇÃO	PERÍODO DE EXECUÇÃO		QUANTID.	CONTRATANTE	CAT
		Mês/Ano	Mês/Ano			
01	Elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Litoral Norte de Santa Catarina, para os Municípios de: Araquari, Balneário Barra do Sul, Balneário Camboriú, Barra Velha, Bombinhas, Camboriú, Itajaí, Itapema, Navegantes, Penha, Piçarras e Porto Belo.	07/95	03/96	2.147.000 Habitantes 13 municípios	TECNOSAN (Casan)	252018099825
02	Estudo de concepção p/Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água e Projeto Emergencial de Interligação de Poços do Município de Toledo-PR.	10/99	12/00	150.804 Habitantes	SANEPAR	252018093164
03	Estudo de Concepção com Estudo de Alternativas de Projeto e o Projeto Executivo para a implantação do Sistema Produtor de Água denominado Estação de Tratamento de Água - ETA Cristalina, município de Brusque.	12/18	12/19	226.664 habitantes	SAMAE	252019104157
04	Diagnósticos, Estudos de Concepção e Projetos Executivos para Sistemas de Esgotamento Sanitário em 15 municípios do Estado de Santa Catarina.	02/12	11/17	15 municípios	FUNASA	252018095804
05	Estudos de Concepção e Projetos para implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Bombinhas, Estado de Santa Catarina.	08/97	09/97	191.863 habitantes	Prefeitura Municipal	252018091358



06	<p>Elaboração Do Plano Diretor De Drenagem Da Bacia Hidrográfica Do Mearim com área de 99.010,00 km<sup>2</sup>, correspondendo a 29% da área do Estado do Maranhão abrangendo 83 municípios, dos quais 50 estão totalmente inseridos na bacia e 63 possuem a sua sede no interior da mesma.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- População da Bacia Hidrográfica do Mearim considerada no Plano Diretor: 2.089.095 habitantes.</li> <li>- Principais rios: Rio Mearim, com seus 930 km de extensão; Rio Pindaré, Rio Grajaú, Rio Corda e Rio das Flores, banhando cidades, das quais se destacam Pedreiras, Trizidela do Vale, Vitória do Mearim, São Luís Gonzaga do Maranhão, Esperantinópolis, Bacabal e Barra do Corda.</li> </ul>	12/13	08/18	2.089.095 Habitantes 83 municípios	Governo do Maranhão	252019101189
28/12/20	<p>Edital: 010/2020 – COSANPA-PA Nome da Firma: MPB Saneamento LTDA</p>	 <p>PAULO JOSÉ ARAGÃO CREA/SC 017445-1 REPRESENTANTE LEGAL RG nº 1/R 642.869-0, SSP/SC CPF nº 246.006.289-34</p>				



## 5.4. ARQUITETURA E DESENHO ORGANIZACIONAL DA EMPRESA

### 5.4.1. Plano de configuração ou estruturação para execução da proposta

O modelo gerencial e esquema funcional aqui propostos foram arquitetados visando um compromisso entre as exigências de diversos tipos, dentre as quais os requisitos funcionais, legais, ambientais e econômicos que atendam às exigências dos serviços demandados, à qualidade dos mesmos e seus custos.

A estrutura proposta diz respeito à estratégia a ser utilizada pela equipe técnica da MPB alocada para a elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água e do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Belém – PDAAES - RMB, no Estado do Pará utilizando-se de uma lógica amparada nas demandas e na experiência com estudos similares, de forma a propor um modo coerente de dar forma consistente e previsível a cada etapa de execução dos trabalhos, produzindo melhor desempenho, melhores resultados e uma vantagem competitiva sustentável.

Deste modo, o modelo gerencial e o esquema funcional propostos visam promover a visibilidade e o entendimento do contratante sobre a capacidade organizacional da proponente, relacionando os princípios e práticas do gerenciamento para o atingimento das metas de todo o escopo dos serviços.

Na questão relativa ao modelo gerencial, os grupos de execução dos processos dizem respeito à coordenação do estudo e às equipes hierárquicas envolvidas em cada conjunto de ações, bem como a interação entre as partes para planejamento, execução, monitoramento e controle.

Já o esquema funcional refere-se à representação gráfica do processo necessário para elaboração do trabalho objetivando mostrar de forma clara e descomplicada o fluxo de informações e elementos, além da sequência operacional (guardando margem ao dinamismo e flexibilidade) que caracteriza o tipo de trabalho em pauta.

Ressalta-se que, ao longo do ciclo de vida do trabalho, uma quantidade significativa de dados e informações serão coletadas, analisadas, transformadas e distribuídas em diferentes formatos para os membros da equipe do Estudo e outras partes interessadas, principalmente, é claro, o próprio contratante. Tais dados e informações são resultados, por sua vez, dos vários processos de execução e agregados tornando-se produtos, cada um dos quais exigirão vários processos de monitoramento e controle, sempre destacando o papel da coordenação geral dos estudos.

Assim sendo, a comunicação terá papel de destaque durante a elaboração deste Plano Diretor, evitando-se desvios e erros de interpretação, evitando-se falhas no produto final. Para a comunicação, propõe-se as seguintes diretrizes elementares:





- Dados de desempenho do trabalho: as observações e medições em estado bruto, identificadas durante a execução das atividades de realização dos trabalhos, tais como, por exemplo, percentagem registrada do trabalho fisicamente concluído, medidas de desempenho de qualidade e desempenho técnico, datas de início e término das atividades programadas, número de solicitações da fiscalização para mudanças e/ou correções etc.
- Informações de desempenho do trabalho: dados de desempenho coletados de vários processos de controle, analisados no contexto e integrados com base no relacionamento de todas as áreas. Como exemplos cita-se status das entregas dos produtos previstos no edital, status da implementação das solicitações de mudanças do contratante e as estimativas previstas para término.
- Relatório de Desempenho do Trabalho: trata-se da representação física ou eletrônica das informações de desempenho do trabalho, compiladas em documentos do projeto visando prover argumentos para decisões ou para levantar questões relevantes, disparar ações e promover a ciência de questões de destaque.

Aos profissional Eng. Bertoldo Costa, Chefe da Equipe de Projetos, caberá papel central. Suas atividades de orientar e gerenciar o trabalho incluem, mas não estão limitadas a:

- Executar as atividades para alcançar os objetivos do projeto;
- Criar as entregas do projeto para atender ao planejamento aprovado pelo contratante;
- Mobilizar, treinar e gerenciar os membros das equipes alocadas no projeto;
- Mobilizar, gerenciar e usar recursos, inclusive materiais, ferramentas, equipamentos etc.
- Controlar atendimento ao escopo, cronograma físico-financeiro, custos, qualidade e propiciar adequada comunicação e comprometimento entre as partes.

Em resumo, o Chefe de Equipe, juntamente com a equipe de engenheiros sênior deverão orientar a execução das atividades planejadas e gerenciar as diversas interfaces técnicas e organizacionais que existem no âmbito do trabalho proposto.

Importante, também salientar que o elemento norteador da proposta de Plano de Trabalho apresentado pela empresa é o próprio Termo de Referência constante do Edital. Este, agregado ao plano de trabalho descrito em nossa proposta, serão os roteiros temáticos a serem obrigatoriamente seguidos, uma vez que o não atendimento do mesmo ensejará a não aprovação dos estudos pelo órgão contratante.

Outro elemento considerado se reporta à realidade da região evidenciada no item relativo aos conhecimentos do problema. Para realizar tal avaliação uma equipe da MPB, com profissionais locais percorreu a área de influência do empreendimento previamente à elaboração da presente proposta para melhor defini-la.

Já um terceiro elemento, de fundamental importância é a experiência da MPB e de seus técnicos na realização de trabalhos similares ao atual. Evidentemente, procurar-se-á, dentro do dinamismo que se entende necessário a este planejamento, estabelecer às





atividades técnicas e gerenciais atributos flexíveis, que permitam futuros ajustes ou correções na fase de elaboração dos Estudos, especialmente aqueles decorrentes da interação técnica junto ao Contratante e demais órgãos intervenientes no processo.

Como ferramenta de apoio ao desenvolvimento dos trabalhos estão previstos pela Proponente a implantação e operação de sistemas informatizados visando o gerenciamento e elaboração dos trabalhos, conforme detalhado na sequência:

#### Portal MPB:

A Gestão do Controle da Documentação relativos aos serviços relativos a elaboração dos estudos abrangerá as atividades detalhadas anteriormente: modelo e fluxograma funcional.

A gestão do controle da documentação será efetuada tendo o suporte das ferramentas de tecnologia da informação disponibilizadas no Portal da MPB. Dessas ferramentas, destaca-se o “Sharepoint”, plataforma de aplicações Web da Microsoft, devidamente licenciada, implementada pela MPB, com utilização na criação de portais intranets empresariais, gestão de conteúdo, gestão documental, criação de portais colaborativos e publicação de aplicações web.

É possível também a criação de sites personalizados para cada ambiente de interesse da empresa, no caso um Projeto específico, com níveis de restrições de acesso manipuláveis, fazendo que seja mais fácil encontrar uma informação quando necessário.

A coordenação de interfaces de estudos - serviços de campo - administração do contrato, o acompanhamento de rotinas contratuais, a elaboração e manutenção de arquivo de documentação, o registro de ocorrências diárias, a programação e acompanhamento da implantação das medidas ambientais, o acompanhamento da aplicação das normas de segurança, a emissão dos relatórios técnicos e administrativos e o final ocorrerá sempre nesse sistema.

O Portal da MPB foi criado basicamente para organização e compartilhamento de documentos, sendo que todo o documento ou formulário gerado, possui versões atribuídas aos seus “criadores”.

O Portal tem seu acesso controlado por um Gestor, o qual permite o acesso dos interessados no projeto, por nível de acesso, tanto da equipe técnica da MPB, como da Fiscalização (COSANPA). Os níveis de acesso são definidos em função do que determinada pessoa poderá fazer com o arquivo de interesse – criar e arquivar; alterar; imprimir; copiar; visualizar.

As pastas do projeto no Portal são assim identificadas:

- AR: Atas de reuniões – toda a reunião será registrada e arquivada no Portal, numerada, datada, participantes, assuntos tratados, assinaturas, de acordo com o modelo a ser apresentado no plano de trabalho consolidado da consultora;
- CR: Cronogramas – essa pasta arquivará o cronograma de trabalho, bem como o cronograma financeiro;



- **DC:** Documentos – são documentos de contrato, incluindo subpastas para o contrato referente a serviços subcontratados, guardados os contratos, ordens de serviço planos de trabalho, preços unitários de contrato, orçamentos e outros.
- **DE:** Desenhos – serão arquivados os desenhos editáveis e para impressão, relativos aos serviços elaborados.
- **FD:** Folhas de Dados – serão arquivados os estudos já existentes, licenças ambientais, autorização para supressão da vegetação, elementos bibliográficos, pesquisas e outros documentos recebidos do cliente para execução dos trabalhos;
- **FX:** Fluxograma – se for preparado um fluxograma específico, como os apresentados nessa proposta, serão arquivos nesse local;
- **IM:** Imagens – é onde serão armazenadas as fotografias de campo;
- **IS:** Instruções de Serviços – trata-se de local de armazenamento dos Normativos, Especificações de Serviços e Instruções de Serviços.
- **LD:** Lista de Documentos – a pasta onde será efetuado o controle de toda a documentação e registros dos trabalhos. Efetuados pela proponente. A partir desse campo, poderá ser efetuada busca através do número de controle ou assunto.
- **RL:** Relatórios – todos os relatórios mensais de acompanhamento, relatório final e demais tipos de relatórios a serem gerados, serão arquivados nessa pasta.
- **CO:** Correspondências – é uma Pasta a ser criada que visa o controle das correspondências emitidas e recebidas.

A Figura a seguir apresenta os Tipos de Pastas criadas para o arquivamento dos documentos (existentes). A descrição do nome das pastas, evidenciam seus usos e aplicações para o projeto em questão. Novas pastas serão criadas, de acordo com as necessidades dos serviços.



### Portal SIG:

É uma ferramenta de gestão que provê mecanismos de visualização e consulta de informações via internet, facilitando a tomada de decisões e planejamento estratégico de

projetos de engenharia, estudos ambientais, supervisão e gestão ambiental de obras e de empreendimentos.

Os projetos desenvolvidos nos escritórios da empresa, são disponibilizados pelo sistema, para serem visualizados sobre a base cartográfica ou imagem de satélite georreferenciada, permitindo ao cliente e a todas as equipes envolvidas, o acompanhamento do desenvolvimento dos trabalhos.

Todo o acesso ao sistema é controlado por nível de usuário, login e senha, garantido maior segurança controle sobre o acesso às informações disponibilizadas



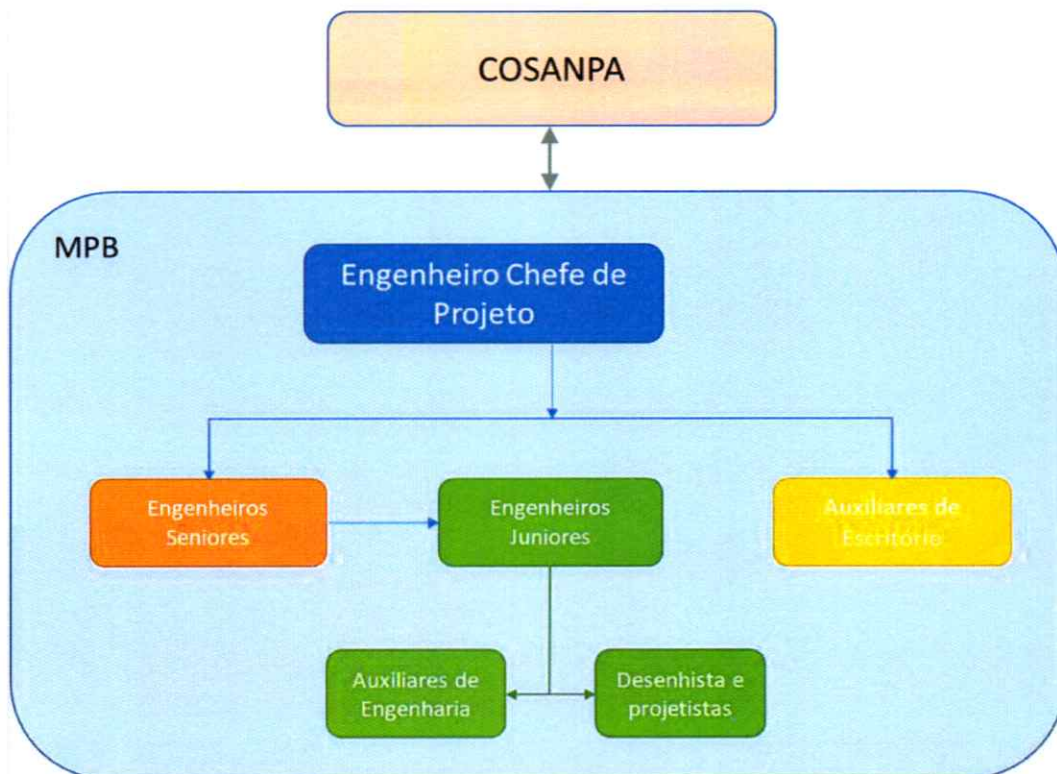
Caberá ainda à MPB:

- Executar os serviços conforme especificações deste Termo de Referência e de sua proposta, com a alocação dos empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas contratuais, além de fornecer os materiais e equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, na qualidade e quantidade especificadas neste Termo de Referência e em sua proposta;
- Utilizar empregados habilitados e com conhecimentos básicos dos serviços a serem executados, em conformidade com as normas e determinações em vigor;
- Responsabilizar-se por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere responsabilidade à Contratante;
- Instruir seus empregados quanto à necessidade de acatar as normas internas da Administração;
- Instruir seus empregados a respeito das atividades a serem desempenhadas, alertando-os a não executar atividades não abrangidas pelo contrato, devendo a Contratada relatar à Contratante toda e qualquer ocorrência neste sentido, a fim de evitar desvio de função;
- Relatar à Contratante toda e qualquer irregularidade verificada no decorrer da prestação dos serviços;



- Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;
- Deter instalações, aparelhamento e pessoal técnico adequados e disponíveis para a realização do objeto da licitação.

#### 5.4.2. Organograma da equipe



#### 5.5. QUANTIFICAÇÃO E QUALIFICAÇÃO DA EQUIPE

O inter-relacionamento da equipe técnica de trabalho com a Contratante será através do Coordenador Geral, função denominada como Engenheiro Chefe de Projeto e terá todo e qualquer apoio necessário ao andamento dos serviços, quer seja da área técnica, administrativa, financeira, de informática e de qualidade nos trabalhos.

- Engenheiro Chefe de Projeto:  
Eng. Bertoldo Silva Costa, Dr.  
Graduado em engenharia sanitária e ambiental, com especialização na área de segurança do trabalho, mestrado e doutorado em engenharia. Profissional é sócio fundador da MPB Engenharia e possui 35 anos de experiência em estudos, projetos e supervisão de obras na área de Saneamento Básico.



- Engenheiro Sênior  
Eng. Paulo José Aragão  
Graduado em engenharia sanitária e ambiental, Bacharel em direito. Profissional com 35 anos de experiência na área do saneamento, em específico em estudos, projetos e planejamento para os 04 setores do Saneamento Básico. Profissional sócio fundador da MPB Engenharia, atuou em todos os projetos da empresa desde 1984;
- Engenheiro Sênior:  
Klaus Dieter Neder  
Graduado em engenharia civil, com Especialização em saneamento pela universidade de AACHEN, Alemanha. Profissional com 41 anos de experiência na área do saneamento. Como destaque, foi responsável técnico pelo projeto da ETE Serraria, esse, projetado para 4.000 l/s.
- Engenheiro Sênior:  
Maurício Leite Ludovice  
Graduado em engenharia química, com Doutorado em engenharia pela universidade de Newcastle, Reino Unido. Profissional com 37 anos de experiência na área do saneamento. Como destaque, foi responsável técnico pelo projeto da ETE Aurenny, esse, projetado para 800 l/s
- Geóloga Sênior:  
Juliana Sarti Roscoe, Msc.  
Graduada em geologia pela Universidade de Brasília com pós-graduação e mestrado na área. Essa profissional é sócio da MPB Engenharia e possui 25 anos de experiência em geologia, hidrologia e meio ambiente. Profissional já atuou em mais de 15 projetos executivo de esgotamento sanitário.
- Engenheiro Júnior  
Carlos Eduardo Freire Araújo  
Graduado em engenharia civil com Mestrado em Engenharia e 14 anos de experiência na área. Como destaque, foi responsável técnico pelo projeto da ETE Araguaína, esse, projetado para 700 l/s;
- Engenheiro Júnior  
Paulo José Aragão Júnior  
Graduado em engenharia sanitária e ambiental. Profissional com 08 anos de experiência em projetos de Saneamento Básico;
- Engenheiro Júnior  
Paulo Henrique Ecco  
Graduado em engenharia civil, sanitária e ambiental. Profissional com 10 anos de experiência em projetos de Saneamento Básico. Profissional do quadro da MPB Engenharia desde 2010;
- Auxiliares de Engenharia:  
Juliano Roberto Cunha, Esp.  
Graduado em engenharia sanitária e ambiental, com especialização na área de auditoria e perícias ambientais. Profissional é funcionário do quadro permanente da MPB Engenharia com 12 anos de experiência em Estudos e Gestão.
- Auxiliares de Engenharia:  
Graduado em geografia, especialista em geoprocessamento e mestre em geografia com 10 anos de experiência na área de geoprocessamento aplicado,





- |  |   |
|--|---|
| Fabio Ribeiro de Souza, Msc.                               | elaboração de mapas temáticos e banco de dados georreferenciado de obras/projetos de infraestrutura. Profissional do quadro da MPB Engenharia desde 2015;   |
| • Auxiliares de Engenharia:<br>Gustavo Machado Costa, Esp. | Graduado em direito e engenharia civil com especialização em direito ambiental com 08 anos de experiência profissional na área de estudos ambientais, análise da sustentabilidade ambiental de projetos e compatibilização quanto à legislação brasileira e Políticas/Salvaguardas de Acordos Internacionais de Instituições Financeiras de Fomento. Profissional do quadro da MPB Engenharia desde 2012; |
| • Auxiliares de Escritório                                 | Serão profissionais do quadro permanente da MPB Engenharia  |
| • Projetistas  | Serão profissionais do quadro permanente da MPB Engenharia  |
| • Desenhistas  | Serão profissionais do quadro permanente da MPB Engenharia  |

#### 5.5.1. Atribuições e cronograma de utilização técnico-administrativa

- **Engenheiro chefe de projeto:**

A cargo do Eng. Bertoldo Silva Costa, responsável pela condução geral dos trabalhos e responsável direto pelos serviços perante à COSANPA. Será o coordenador geral dos trabalhos e agente interlocutor entre cliente x contratante. Profissional, Doutor em Engenharia, com 35 anos de experiência na área.

- **Engenheiros seniores**

Célula de trabalho responsável pela Coordenação técnica e desenvolvimento dos estudos em questão. Essa equipe irá atuar em todas as etapas do projeto com fins a elaboração do Plano Diretor de Abastecimento de Água e do Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana de Belém – PDAAES - RMB, no Estado do Pará.

- **Engenheiros Juniores**

Célula de trabalho responsável pelo desenvolvimento dos estudos em questão. A Equipe de engenharia júnior abrange profissionais das diversas áreas de formação (civil, sanitaristas e ambientais) com participação em todas as etapas do projeto com fins a elaboração da Revisão e Atualização do Plano Diretor em foco.

- **Auxiliares de engenharia**



Célula de trabalho responsável pelo Apoio Técnico aos engenheiros júnior, Sênior e Chefe do Projeto nos estudos em questão. A Equipe irá atuar em todas as etapas do projeto.

A equipe de auxiliares também é responsável pela montagem final dos estudos, sob a supervisão da equipe de engenharia (todos os níveis).

- **Desenhistas e projetistas**

Abrange o suporte técnico à elaboração das plantas e desenhos do trabalho, bem como à montagem de planilhas e detalhamento técnico dos trabalhos.

- **Auxiliares de escritório**

Abrange o apoio administrativo à coordenação, concepção e equipe do estudo, no tocante ao controle de contas; apoio ao provisionamento de materiais; disponibilização de itens logísticos; controle e arquivo de documentos; manutenção da rede de computadores; apoio a reprografia, dentre outros.

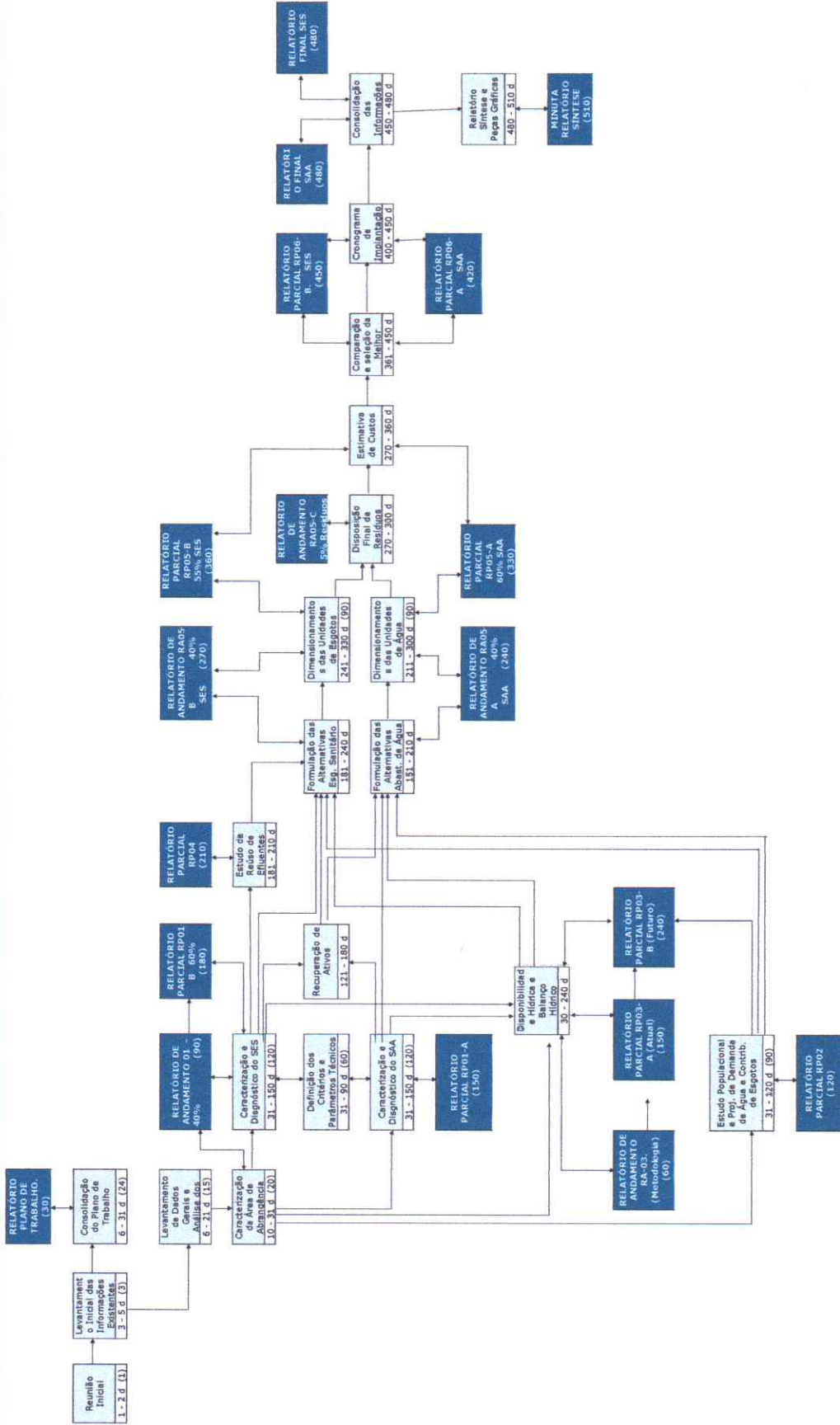
Todas as equipes atuarão com dedicação permanente em todos os meses do contrato conforme cronograma abaixo.

	Mês																		TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Engenheiro chefe de projeto	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	19,00
Engenheiros seniores	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	72,00
Engenheiros Juniores	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	54,00
Auxiliares de engenharia	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	54,00
Desenhistas e projetistas	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	72,00
Auxiliares de escritório	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	18,00



### 5.5.2. Fluxograma das atividades

PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM



## 6. APRESENTAÇÃO EM CONJUNTO DOS ATESTADOS (EMPRESA E PROFISSIONAIS)

Obs: Os atestados são os mesmos para o profissional e para empresa.







**Certidão de Acervo Técnico - CAT**  
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

**CREA-SC**

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.

**252018099825**

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **BERTOLDO SILVA COSTA**

Registro.....: SC S1 017281-6

C.P.F.....: 416.815.419-04

Data Nasc.....: 12/07/1959

Títulos.....: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  
DIPLOMADO EM 28/09/1983 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

Títulos.....: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO  
DIPLOMADO EM 09/02/1990 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

•**ART 1738988-2**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Contratante...: TECNOSAN ENGENHARIA LTDA

Proprietário..: CASAN S/A

Endereço Obra: RUA EMILIO BLUM, 83

Bairro.....: CENTRO  
88000 - FLORIANOPOLIS - SC

Registrada em: 14/08/2000 Baixada em.. 14/08/2000

Período (Previsto) - Início: 01/07/1995 Término.....: 31/03/1996

Autoria: CO-AUTOR VINCULADA A ART: 1738988-2

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo...: NORMAL

ESTUDO

Nível de SUPERVISAO OU COORDENACAO

SANEAMENTO

SERVICO TECNICO NAO CADASTRADO EM SANEAMENTO

MEIO AMBIENTE

HIDROLOGIA

Dimensão do Trabalho ...: 23.130,00 QUILOMETRO(S) QUADRADO(S)

DEF CONF PROC SART 658/00

Registro realizado eletronicamente, para aferir acessa o código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea-sc/validacao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800104490 CAT nº 252018099825 de 04/12/2018, página 1 de 4

**CREA-SC**  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina





**Certidão de Acervo Técnico - CAT**  
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

**CREA-SC**

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.

**252018099825**

Atividade concluída

**Informações complementares:**

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Sanitária e Ambiental.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71800104490, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252018099825

04/12/2018, 16:42:13

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC ([www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)) ou no site do CONFEA ([www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)). A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina  
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001  
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: [crea-sc@crea-sc.org.br](mailto:crea-sc@crea-sc.org.br)



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou difretamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/creane/vatcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800104490  
CAT nº 252018099825 de 04/12/2018, página 2 de 4



Certidão de Acervo Técnico n° 252018099825 emitida em 04/12/2018



ATESTADO

Atestamos, para os devidos fins, que a MPB SANEAMENTO LTDA., realizou a contento para a TECNOSAN Engenharia S/C Ltda., entre julho de 1995 e março de 1996, parte dos trabalhos relativos ao Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Litoral Norte de Santa Catarina, com a abrangência e características a seguir descritas.

1. Localidades incluídas no Plano Diretor

Araquari, Balneário Barra do Sul, Balneário Camboriú, Barra Velha, Bombinhas, Camboriú, Itajaí, Itapema, Navegantes, Penha, Piçarras e Porto Belo.

2. Alcances, Populações e Demandas de Água

O horizonte de alcance dos estudos teve como meta o ano 2020, ou seja, um período de 25 anos, divididos em etapas, de forma a adequar os investimentos às disponibilidades de recursos financeiros. A análise das ofertas e das demandas teve um horizonte mais amplo, atingindo o limite de 50 anos, de forma que a CASAN possa identificar e proteger os futuros locais de captação de água e as bacias de drenagem correspondentes.

A região é eminentemente turística, ocasionando a duplicação da população fixa nas épocas de temporada.

2.1 Superfície da Área de Estudos: 23.130 km<sup>2</sup>

2.2 População Prevista para a Área do Plano Diretor, no ano 2045:

- Fixa : 1.096.000 habitantes
- Flutuante : 1.051.000 habitantes
- Total : 2.147.000 habitantes

2.3 Demanda Prevista para os Sistemas Produtores de Água da Área:

- Ano 2020 : 3,15 m<sup>3</sup>/s
- Ano 2045 : 6.00 m<sup>3</sup>/s

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso ao código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no site [www.crea-sc.org.br/creane/valecertidao.php](http://www.crea-sc.org.br/creane/valecertidao.php), informando o número da Certidão e o número do protocolo.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800104490 e 04/12/2008, página 3 de 4  
CAT nº 252018096



<b>CREA/SC</b>	FLS. 01/02
ATESTADO/DECLARAÇÃO VINCULADO(A) À CERTIDÃO	
SART nº: 995/2000 e 996/2000	
Emitida em: 16/10/2000	
<i>P. [Assinatura]</i>	
Chefe do Depto. de Apoio às Inspeções	

Av. Brig. Luiz Antônio, 2050 - 7º Andar - ala "B"  
01318-912 - São Paulo - SP - Brasil  
Tel (011) 284-6033 - Fax (011) 251-5440





## TECNOSAN engenharia s/c ltda.

### 3. Trabalhos Realizados

Em linhas gerais, os trabalhos realizados consistiram no apoio à TECNOSAN e/ou desenvolvimento conjunto de atividades na elaboração do Plano Diretor, abrangendo o desenvolvimento das seguintes atividades principais:

- Caracterização física regional da área de abrangência do Plano Diretor;
- Caracterização dos centros urbanos objeto do Plano Diretor;
- Estudos das populações flutuantes na área;
- Descrição dos sistemas de abastecimento de água operados pela CASAN;
- Estimativa das disponibilidades hídricas superficiais médias e mínimas e sazonais;
- Estudos da qualidade das águas;
- Diagnóstico operacional dos sistemas de abastecimento de água existentes; e
- Estimativas de custos das alternativas, incluindo os investimentos de capital e os custos operacionais, por etapas.

São Paulo, 13 de maio de 1997

  
Eng. Celso S. Queiroz  
Diretor de Engenharia

<b>CREA-SC</b> Conselho de Engenharia e Arquitetura do Estado de Santa Catarina	<b>CREA/SC</b>   FLS. 02/02
	ESTADO/DECLARAÇÃO VINCULADA(A) À CERTIDÃO
	ART n.º: 995/2000 e 996/2000
	emitida em: 16/08/2000
Chefe do Departamento de Apoio às Inspeções	

Av. Brig. Luiz Antônio, 2050 - 7º Andar - ala "B"  
01318-912 - São Paulo - SP - Brasil  
Tel (011) 284-6033 - Fax (011) 251-5440







## ATESTADO TÉCNICO

Atestamos, para os devidos fins, que TECNOSAN – Engenharia S/C Ltda, através do Eng. Bertoldo Silva Costa, CREA/SC 017281-6, atuando como Coordenador e Apoio Local, realizou a contento para a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, entre julho de 1995 e março de 1996, o Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Litoral Norte de Santa Catarina, com a abrangência e características a seguir descritas.

### 1. Bacia Incluída

Bacia do Rio Camboriú

### 2.. Superfície da Área de Estudos:

482,64 km<sup>2</sup>

### 3. Trabalhos Realizados

Em linhas gerais os trabalhos realizados consistiram na elaboração do diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água em operação pela CASAN, no diagnóstico ambiental das bacias dos mananciais atuais e de uso potencial, na projeção das populações fixas e flutuantes e das demandas de águas, na identificação e seleção de alternativas de abastecimento para os núcleos urbanos da área de estudo e apresentação das conclusões e recomendações, abrangendo o desenvolvimento das seguintes atividades principais:

- Caracterização física regional da área de abrangências do Plano Diretor;
- Caracterização dos centros urbanos objeto do Plano Diretor;
- Projeção das populações fixas residentes nos núcleos urbanos da área;
- Estudos e projeções das populações flutuantes na área;
- Estabelecimento dos coeficientes de consumo;
- Descrição dos sistemas de abastecimento de água operados pela CASAN;
- Estimativa das demandas de água nos horizontes de 25 anos e 50 anos;
- Estimativa das disponibilidades hídricas superficiais médias e mínimas e sazonais;
- Estudos da hidrogeologia da região, e avaliação de seu potencial como fonte de suprimento;
- Estudos da qualidade das águas;
- Balanços hídricos;

RU

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Venda: 0800-72-5888 - Fone: (48) 3224-3669  
Praça XV de Novembro, 125 - Centro  
Florianópolis/SC - CEP 88010-540 - Fone: (48) 3224-3669  
[www.casat1010101010.com.br](http://www.casat1010101010.com.br)



--- AUTENTICAÇÃO Nº 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução fiel do original que me foi apresentado. Do que dou fé.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo: R\$ 2,80 - Total: R\$ 6,80

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZ N05531-TT31  
Confira os dados do ato em [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)

(0-XX-48) 221-5044



MPB 7/183





- Diagnóstico operacional dos sistemas de abastecimento de água existentes;
- Diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais atuais e potenciais;
- Identificação de alternativas de abastecimento dos núcleos urbanos, nos vários horizontes de estudos;
- Pré-dimensionamentos das alternativas de abastecimento;
- Estimativas de custos das alternativas, incluindo os investimentos de capital e os custos operacionais, por etapas;
- Análises técnico-econômicas e seleção das
- Descrição e justificação das alternativas
- Conclusões e recomendações do Plano

#### 4. Valor do contrato

O valor do contrato foi de R\$ 163.995,00, a preços de maio de 1995, equivalentes a US\$ 195,464.83, o qual foi financiado pelo BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento.

No seu desenvolvimento foram despendidos um total de 6.080 homens x hora.

Florianópolis, 12 de junho de 2000

  
Engº Josué Dagoberto Ferreira  
Diretor de Expansão

  
Engº Márcio Romeu Dutra  
Gerente de Projetos

Rua Emílio Blum, 53 - Ca

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Vanda de Souza Sales - Tabelante - Centro  
Florianópolis/SC - CEP 88010-240 - Fone: (48) 3224-3669  
www.tjsc.com.br



--- AUTENTICAÇÃO Nº 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução  
fiel do original que me foi apresentado.  
Do que dou fé.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo: R\$ 2,80 - Total: R\$6,80

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZ.N06632-0Y2H  
Contra os dados do ato em [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)



Imp. - 1003







COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO

## ATESTADO TÉCNICO

Atestamos, para os devidos fins, que TECNOSAN – Engenharia S/C Ltda, através do Eng. Bertoldo Silva Costa, CREA/SC 017281-6, atuando como Coordenador e Apoio Local, realizou a contento para a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, entre julho de 1995 e março de 1996, o Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Litoral Norte de Santa Catarina, com a abrangência e características a seguir descritas.

### 1. Bacia Incluída

Bacia do Rio Itajaí

### 2.. Superfície da Área de Estudos:

4.825,99 km<sup>2</sup>

### 3. Trabalhos Realizados

Em linhas gerais os trabalhos realizados consistiram na elaboração do diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água em operação pela CASAN, no diagnóstico ambiental das bacias dos mananciais atuais e de uso potencial, na projeção das populações fixas e flutuantes e das demandas de águas, na identificação e seleção de alternativas de abastecimento para os núcleos urbanos da área de estudo e apresentação das conclusões e recomendações, abrangendo o desenvolvimento das seguintes atividades principais:

- Caracterização física regional da área de abrangências do Plano Diretor;
- Caracterização dos centros urbanos objeto do Plano Diretor;
- Projeção das populações fixas residentes nos núcleos urbanos da área;
- Estudos e projeções das populações flutuantes na área;
- Estabelecimento dos coeficientes de consumo;
- Descrição dos sistemas de abastecimento de água operados pela CASAN;
- Estimativa das demandas de água nos horizontes de 25 anos e 50 anos;
- Estimativa das disponibilidades hídricas superficiais médias e mínimas e sazonais;
- Estudos da hidrogeologia da região, e avaliação de seu potencial como fonte de suprimento;
- Estudos da qualidade das águas;
- Balanços hídricos;

Rua Er-

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Venda de Selo - Tabelionato de Notas  
Praça Pereira Góes nº 24, 1º andar - Centro  
Florianópolis/SC - CEP 88010-540 - Fone: (48) 3224.9059  
[www.tjsc.com.br](http://www.tjsc.com.br)



--- AUTENTICAÇÃO Nº 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução  
fidel do original que me foi apresentado.  
Do que dou fé.

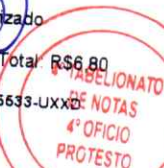
X.48) 221-5044

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo: R\$ 2,80 - Total: R\$ 6,80

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZN05633-UXX0  
Confira os dados do ato em: [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)



NOTA: 27643





## COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO

- Diagnóstico operacional dos sistemas de abastecimento de água existentes;
- Diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais atuais e potenciais;
- Identificação de alternativas de abastecimento dos núcleos urbanos, nos vários horizontes de estudos;
- Pré-dimensionamentos das alternativas de abastecimento;
- Estimativas de custos das alternativas, incluindo os investimentos de capital e os custos operacionais, por etapas;
- Análises técnico-econômicas e seleção das
- Descrição e justificação das alternativas
- Conclusões e recomendações do Plano

#### 4. Valor do contrato

O valor do contrato foi de R\$ 163.995,00, a preços de maio de 1995, equivalentes a US\$ 195,464.83, o qual foi financiado pelo BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento.

No seu desenvolvimento foram despendidos um total de 6.080 homens x hora.

Florianópolis, 12 Junho de 2000

  
Engº Josué Dagoberto Ferreira  
Diretor de Expansão

  
Engº Márcio Romeu Dutra  
Gerente de Projetos

Rua Fr  
4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Venda de Souza Sales - Taboão - Centro  
Florianópolis/SC - CEP 88010-540 - Fone: (48) 3224-3669  
www.ctjsc.com.br



--- AUTENTICAÇÃO N° 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução  
fiel do original que me foi apresentado.  
Do que dou fé.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo: R\$ 2,80 - Total: R\$6,80

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZN06634-RIMA  
Contra os dados do ato em [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)







COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO

## ATESTADO TÉCNICO

Atestamos, para os devidos fins, que TECNOSAN – Engenharia S/C Ltda, através do Eng. Bertoldo Silva Costa, CREA/SC 017281-6, atuando como Coordenador e Apoio Local, realizou a contento para a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, entre julho de 1995 e março de 1996, o Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Litoral Norte de Santa Catarina, com a abrangência e características a seguir descritas.

### 1. Bacia Incluída

Bacia do Rio Itapocú

### 2.. Superfície da Área de Estudos:

2.804,09 km<sup>2</sup>

### 3. Trabalhos Realizados

Em linhas gerais os trabalhos realizados consistiram na elaboração do diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água em operação pela CASAN, no diagnóstico ambiental das bacias dos mananciais atuais e de uso potencial, na projeção das populações fixas e flutuantes e das demandas de águas, na identificação e seleção de alternativas de abastecimento para os núcleos urbanos da área de estudo e apresentação das conclusões e recomendações, abrangendo o desenvolvimento das seguintes atividades principais:

- Caracterização física regional da área de abrangências do Plano Diretor;
- Caracterização dos centros urbanos objeto do Plano Diretor;
- Projeção das populações fixas residentes nos núcleos urbanos da área;
- Estudos e projeções das populações flutuantes na área;
- Estabelecimento dos coeficientes de consumo;
- Descrição dos sistemas de abastecimento de água operados pela CASAN;
- Estimativa das demandas de água nos horizontes de 25 anos e 50 anos;
- Estimativa das disponibilidades hídricas superficiais médias e mínimas e sazonais;
- Estudos da hidrogeologia da região, e avaliação de seu potencial como fonte de suprimento;
- Estudos da qualidade das águas;
- Balanços hídricos;

Rua E

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Vandir de Souza Salles - Tabelião  
Praça Pereira - CEP 88010-240 - Fone: (48) 3234-9869  
www.4ooficiodeprotestos.tjsc.com.br



--- AUTENTICAÇÃO Nº 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução fiel do original que me foi apresentado.  
Do que dou fé.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + se'o: R\$ 3,60 - Total: R\$6,80

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZN05535-1Y9F  
Contra os dados do ato em: [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)

4º TABELIONATO  
DE NOTAS  
4º OFÍCIO  
PROTESTO

XX-48) 221-5044





## COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO

- Diagnóstico operacional dos sistemas de abastecimento de água existentes;
- Diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais atuais e potenciais;
- Identificação de alternativas de abastecimento dos núcleos urbanos, nos vários horizontes de estudos;
- Pré-dimensionamentos das alternativas de abastecimento;
- Estimativas de custos das alternativas, incluindo os investimentos de capital e os custos operacionais, por etapas;
- Análises técnico-econômicas e seleção das
- Descrição e justificação das alternativas
- Conclusões e recomendações do Plano

#### 4. Valor do contrato

O valor do contrato foi de R\$ 163.995,00, a preços de maio de 1995, equivalentes a US\$ 195,464.83, o qual foi financiado pelo BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento.

No seu desenvolvimento foram despendidos um total de 6.080 homens x hora.

Florianópolis, 12 de Junho de 2000

  
Engº Josué Dagoberto Ferreira  
Diretor de Expansão

  
Engº Márcio Romeu Dutra  
Gerente de Projetos

Rua Eir-lo-Bum 83

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Vanda de Souza Sales - Tabeliã  
Florianópolis - SC - CEP 88015-540 - Fone: (48) 3224-3669  
www.4ertabelionatos.com.br



--- AUTENTICAÇÃO Nº 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução  
fiel do original que me foi apresentado.  
Do que dou fé.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo: R\$ 2,80 - Total: R\$6,80

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZN06536-UTB7  
Confira os dados do ato em [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)







## ATESTADO TÉCNICO

Atestamos, para os devidos fins, que TECNOSAN – Engenharia S/C Ltda, através do Eng. Bertoldo Silva Costa, CREA/SC 017281-6, atuando como Coordenador e Apoio Local, realizou a contento para a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, entre julho de 1995 e março de 1996, o Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Litoral Norte de Santa Catarina, com a abrangência e características a seguir descritas.

### 1. Bacia Incluída

Bacia do Rio Piçarras

### 2.. Superfície da Área de Estudos:

241,94 km<sup>2</sup>

### 3. Trabalhos Realizados

Em linhas gerais os trabalhos realizados consistiram na elaboração do diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água em operação pela CASAN, no diagnóstico ambiental das bacias dos mananciais atuais e de uso potencial, na projeção das populações fixas e flutuantes e das demandas de águas, na identificação e seleção de alternativas de abastecimento para os núcleos urbanos da área de estudo e apresentação das conclusões e recomendações, abrangendo o desenvolvimento das seguintes atividades principais:

- Caracterização física regional da área de abrangências do Plano Diretor;
- Caracterização dos centros urbanos objeto do Plano Diretor;
- Projeção das populações fixas residentes nos núcleos urbanos da área;
- Estudos e projeções das populações flutuantes na área;
- Estabelecimento dos coeficientes de consumo;
- Descrição dos sistemas de abastecimento de água operados pela CASAN;
- Estimativa das demandas de água nos horizontes de 25 anos e 50 anos;
- Estimativa das disponibilidades hídricas superficiais médias e mínimas e sazonais;
- Estudos da hidrogeologia da região, e avaliação de seu potencial como fonte de suprimento;
- Estudos da qualidade das águas;
- Balanços hídricos;

Rua Emílio

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Praça Venâncio de Souza Sales - Taboão  
Florianópolis/SC - CEP 88010-240 - Fone: (48) 3224-8669  
www.4ooficioprotestos.com.br



--- AUTENTICAÇÃO N° 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução  
fiel do original que me foi apresentado.  
Do que dou fé.

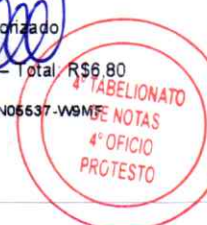
Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo: R\$ 2,90 – Total: R\$ 6,90

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZ N05637-W9MFE  
Confira os dados do ato em [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)

*[Handwritten signature]*



221-5044

*[Handwritten initials]*



SANTA CATARINA





# COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO

- Diagnóstico operacional dos sistemas de abastecimento de água existentes;
- Diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais atuais e potenciais;
- Identificação de alternativas de abastecimento dos núcleos urbanos, nos vários horizontes de estudos;
- Pré-dimensionamentos das alternativas de abastecimento;
- Estimativas de custos das alternativas, incluindo os investimentos de capital e os custos operacionais, por etapas;
- Análises técnico-econômicas e seleção das
- Descrição e justificação das alternativas
- Conclusões e recomendações do Plano

## 4. Valor do contrato

O valor do contrato foi de R\$ 163.995,00, a preços de maio de 1995, equivalentes a US\$ 195.464,83, o qual foi financiado pelo BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento.

No seu desenvolvimento foram despendidos um total de 6.080 homens x hora.

Florianópolis, 12 de Junho de 2000

**Engº Josué Dagoberto Ferreira**  
Diretor de Expansão

**Engº Márcio Romeu Dutra**  
Gerente de Projetos

Reconheço por semelhança a firma de Vanda de Souza Salles

03 AGO. 2000

Vanda de Souza Salles  
4º. Ofício de Notas  
FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA

CONREGEDORIA-GERAL DA JUSTIÇA DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
SELO DE FORMALIZAÇÃO ISENTO Nº ABM91364

Rua Emílio B. um. 83 - Centro -

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
da Sra. Vanda de Souza Salles - Tabelada  
Para Petróleo Oliveira SA, Viroso, ad. Fernandes, Centro  
Florianópolis/SC - CEP 88015-040 - Fone: (48) 324-3489  
WWW.CERTIFICADORA.COM.BR



--- AUTENTICAÇÃO Nº 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução fiel do original que me foi apresentado. Do que dou fé.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo: R\$ 2,00 = Total: R\$6,00

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZ06538-13LV  
Confira os dados do ato em [selo.tjac.jus.br](http://selo.tjac.jus.br)







COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO

## ATESTADO TÉCNICO

Atestamos, para os devidos fins, que TECNOSAN – Engenharia S/C Ltda, através do Eng. Bertoldo Silva Costa, CREA/SC 017281-6, atuando como Coordenador e Apoio Local, realizou a contento para a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN, entre julho de 1995 e março de 1996, o Plano Diretor de Abastecimento de Água para o Litoral Norte de Santa Catarina, com a abrangência e características a seguir descritas.

### 1. Bacia Incluída

Bacia do Rio Tijucas

### 2.. Superfície da Área de Estudos:

2.362,18 km<sup>2</sup>

### 3. Trabalhos Realizados

Em linhas gerais os trabalhos realizados consistiram na elaboração do diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água em operação pela CASAN, no diagnóstico ambiental das bacias dos mananciais atuais e de uso potencial, na projeção das populações fixas e flutuantes e das demandas de águas, na identificação e seleção de alternativas de abastecimento para os núcleos urbanos da área de estudo e apresentação das conclusões e recomendações, abrangendo o desenvolvimento das seguintes atividades principais:

- Caracterização física regional da área de abrangências do Plano Diretor;
- Caracterização dos centros urbanos objeto do Plano Diretor;
- Projeção das populações fixas residentes nos núcleos urbanos da área;
- Estudos e projeções das populações flutuantes na área;
- Estabelecimento dos coeficientes de consumo;
- Descrição dos sistemas de abastecimento de água operados pela CASAN;
- Estimativa das demandas de água nos horizontes de 25 anos e 50 anos;
- Estimativa das disponibilidades hídricas superficiais médias e mínimas e sazonais;
- Estudos da hidrogeologia da região, e avaliação de seu potencial como fonte de suprimento;
- Estudos da qualidade das águas;
- Balanços hídricos;

Rua Emílio Blum

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Venda de Souza Sales - Tabelião - Censo  
Florianópolis/SC - CEP 88012-900 - Fone: (48) 3124-1059  
[www.4ooficioprotestos.com.br](http://www.4ooficioprotestos.com.br)



--- AUTENTICAÇÃO Nº 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução fiel do original que me foi apresentado.  
Do que dou fé.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo: R\$ 2,80 - Total: R\$ 6,80

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZN06639-FMK3  
Contratos dados do ato em [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)





COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO

- Diagnóstico operacional dos sistemas de abastecimento de água existentes;
- Diagnóstico ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais atuais e potenciais;
- Identificação de alternativas de abastecimento dos núcleos urbanos, nos vários horizontes de estudos;
- Pré-dimensionamentos das alternativas de abastecimento;
- Estimativas de custos das alternativas, incluindo os investimentos de capital e os custos operacionais, por etapas;
- Análises técnico-econômicas e seleção das
- Descrição e justificação das alternativas
- Conclusões e recomendações do Plano

4. Valor do contrato

O valor do contrato foi de R\$ 163.995,00, a preços de maio de 1995, equivalentes a US\$ 195,464.83, o qual foi financiado pelo BIRD - Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento.

No seu desenvolvimento foram despendidos um total de 6.080 homens x hora.

Florianópolis, 12 de Junho de 2000

CARTÓRIO  
SALLES

Engº Josué Dagoberto Ferreira  
Diretor de Expansão

Engº Márcio Romeu Dutra  
Gerente de Projetos

Reconheço por semelhança a firma de Vanda de Souza Salles

03 AGO. 2000

Vanda de Souza Salles  
4º. Ofício de Notas  
FLORIANÓPOLIS - SANTA CATARINA

CONREGEDORIA-GERAL DA NOTARIA DO ESTADO DE SANTA CATARINA

SELO DE FORMALIZAÇÃO

ISENTO

Nº ABM91365

Rua Emílio Blum, 63 - Centro

4º Tabelionato de Notas  
4º Ofício de Protestos de Títulos  
Vanda de Souza Salles - Tabelada  
Florianópolis/SC - CEP 88010-900 - Fone: (48) 3324-599  
www.cartorioflor.com.br

--- AUTENTICAÇÃO Nº 264575 ---  
Autentico a presente fotocópia por ser reprodução fiel do original que me foi apresentado. Do que dou fé.

Florianópolis, 18 de dezembro de 2020

EDUARDO MARTINS - Escrevente Autorizado

Emolumentos: R\$ 4,00 + selo R\$ 1,80 - Total: R\$6,80

Selo Digital de Fiscalização - Selo normal FZN06540-Z11D  
Confira os dados do ato em [selo.tjsc.jus.br](http://selo.tjsc.jus.br)

4º TABELIONATO DE NOTAS DE NOTAS 4º OFICIO PROTESTO







CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **BERTOLDO SILVA COSTA**

Registro.....: SC S1 017281-6

C.P.F.....: 416.815.419-04

Data Nasc.....: 12/07/1959

Títulos.....: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  
DIPLOMADO EM 28/09/1983 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

Títulos.....: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO  
DIPLOMADO EM 09/02/1990 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

•**ART 2751613-9**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Proprietário.: CIA DE SANEAMENTO DO PARANA SANEP

Endereço Obra: DIVERSOS

Bairro..... DIVERSOS

85900 - TOLEDO - PR

Registrada em: 25/06/2008

Baixada em.. 25/06/2008

Período (Previsto) - Início: 27/10/1999 Término.....: 27/12/2000

Autoria: INDIVIDUAL

Tipo...: SUBST. ART VINCULADA A ART: 1756399-1

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

ESTUDO

PLANEJAMENTO

HIDROLOGIA

Dimensão do Trabalho ... 433,74 QUILOMETRO(S) QUADRADO(S)

TRATAMENTO DE RESIDUOS SOLIDOS (ESPECIFICAR)

Dimensão do Trabalho ... 1,00 UNIDADE(S)

REDE DE AGUA

Dimensão do Trabalho ... 347,24 LITRO(S)/SEGUNDO

ESTUDO

PROJETO

CAPTACAO SUPERFICIAL DE AGUA

Dimensão do Trabalho ... 123,50 LITRO(S)/SEGUNDO

CAPTACAO SUBTERRANEA DE AGUA

Dimensão do Trabalho ... 86,11 LITRO(S)/SEGUNDO

PROJETO

ESTUDO

ADUTORA

Dimensão do Trabalho ... 8.606,00 METRO(S)

ESTUDO

PROJETO





**Certidão de Acervo Técnico - CAT**  
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

**CREA-SC**

CAT COM REGISTRO DE ATESTAD  
**252018093164**  
Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ... 61,11 LITRO(S)/SEGUNDO

ESTACAO TRATAMENTO DE AGUA

Dimensão do Trabalho ... 86,11 LITRO(S)/SEGUNDO

PROJETO

ESTUDO

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ... 88,26 QUILOWATT(S)

**Informações complementares:**

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Sanitaria e Ambiental e de Segurança do Trabalho.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71800048520, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252018093164

25/05/2018, 14:58:06

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC ([www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)) ou no site do CONFEA ([www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)). A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina  
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001  
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: [crea-sc@crea-sc.org.br](mailto:crea-sc@crea-sc.org.br)



Registro realizado eletronicamente, para aforir: acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou direitamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/validacao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800048520  
CAT nº 252018093164 de 25/05/2018, página 2 de 5



Certidão de Acervo Técnico nº 252018093164 emitida em 25/05/2018



## ATESTADO TÉCNICO Nº 156/2008

Atestamos para os devidos fins que a empresa **MPB SANEAMENTO S/C LTDA**, CNPJ 78.221.066/0001-07, com sede à Rua Artista Bittencourt, 176 – Florianópolis/SC, executou para a Companhia de Saneamento do Paraná – **SANEPAR**, os serviços abaixo relacionados:

Local do Serviço: Toledo/PR  
Objeto: Estudo de concepção p/Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água e Projeto Emergencial de Interligação de Poços.  
Período de Execução: 27/10/1999 à 27/12/2000  
Ordem de Serviço: O 3017/1999  
Responsável Técnico: Engº Bertoldo Silva Costa  
CREA 17.281-6 D/SC  
ART 1756399-1

### DESCRITIVO TÉCNICO

#### Estudo de Concepção:

- Estudo Populacional e de Demanda. População de estudo: 150.804 habitantes, até ano 2030.
- Caracterização da Comunidade atendida;
- Estudo técnico detalhado sobre a qualidade de água do rio São Francisco, concluindo quanto à influência do lançamento de efluentes das Estações de Tratamento de Esgoto de Cascavel/PR, tendo em vista ser este rio uma possível e provável alternativa de manancial para Toledo.
- Estudo Hidrológico detalhado, disponibilidade hídrica (características físicas das bacias e caracterização hidrológica), águas subterrâneas (poços da SANEPAR), incluindo: usos e situação atual dos recursos Hídricos da Bacia do rio Toledo (69,90 km<sup>2</sup>); rio Lopei (87,84 km<sup>2</sup>) e rio São Francisco (276 km<sup>2</sup>).
- Rio São Francisco. Estudo de Avaliação da carga orgânica, compreendendo monitoramento do rio em oito pontos; avaliação da capacidade de autodepuração; determinação da curva de depressão de oxigênio dissolvido e curva de DBO<sub>5</sub>.
- Estudo quanto à viabilidade de implantação de tratamento e disposição final do lodo da Estação de Tratamento de água existente, com estimativa de custos.
- Análise do sistema Existente;
- Estudo e Calibração do Sistema de Distribuição de Água, usando modelagem computacional com uso d Software Cybernet.

dh



## Alternativas do Estudo de Concepção de todo o Sistema de Abastecimento de Água:

Estudo de duas Alternativas, sendo a Alternativa 1 a considerada como Ótima, após a execução de Estudo Técnico Econômico das Alternativas de Ampliação do Sistema;

Demanda: Ano 2012, 289,48 l/s e 112.354 habitantes abastecidos; e  
Ano 2022, 347,27 l/s e 134.785 habitantes abastecidos.

### Alternativa 1 (unidades existentes e a ampliar)

- Mananciais: Poços Profundos (07 poços com vazão total de 163,60 l/s) e mananciais superficiais: rios: Toledo com captação existente c/ vazão 123,50 l/s e rio Lopeí c/ captação projetada para 2ª etapa de 60,0 l/s.
- Tratamento: Tratamento individual existente de 05 poços com adução de água tratada e dois poços com tratamento projetado em nova Casa de Química.
- Elevatória de Água Bruta: 1 (uma) existente no rio Toledo com 123,5 l/s e 2 (duas) projetadas (reunião dos poços P15 e P16 c/ 61,11 l/s e uma para 2ª etapa do Rio Lopeí, com 60,0 l/s);
- Adução de água bruta: 3 adutoras de água bruta (DN variando de DN 200 a 400 mm)
- Elevatórias de água tratada: Nove elevatórias com vazão variando de 15,00 l/s a 93,89 l/s;
- Adução de água tratada: Seis adutoras de água tratada (DN variando de DN 150 a 500 mm)
- Sub-adição de água tratada: três sub-adutoras
- Reservação: 15 reservatórios existentes (8.450 m<sup>3</sup>) e quatro propostos (1.950 m<sup>3</sup>)
- Estudo de proposição de zonas e setores de pressão e medição, considerando-se 10 e 40 mca para as pressões mínima e máxima.
- Setorização com sete setores de pressão e reservação;
- Quarenta (40) válvulas redutoras de pressão projetadas, 29 em 1ª etapa e 11 em segunda etapa.

### Projeto emergencial:

Interligação de 3 (P12, P15, e P16) poços ao sistema, incluindo recalque; tratamento; adução, sendo:

- Sistema Poços P15+P16, Compreende: Projeto de interligação entre os poços, concentração de suas águas em reservatório de equalização, elevatória de água bruta, adutora de água bruta e tratamento no Jardim Porto Alegre, utilizando o reservatório existente RAP-750 m<sup>3</sup>, como tanque de contato e casa de química projetada ao lado do RAP.

dh



### Características dos Poços P15 e P16

Poço 15: vazão 16,67 l/s; potência 30 CV

Poço 16; vazão 44,44 l/s; potência 62 CV; linha de recalque em série DN 250 – 510 metros e DN 200 - 126 metros de extensão até P15).

EEAB (Elevatória de Recalque de Água Bruta); Vazão 61,11 l/s e potência instalada = 120 CV; linha de recalque com DN 300 e 4.965 metros de extensão.

#### ▪ Sistema Poços P12 + P04

O P04 existente já está ligado também ao sistema adutor DN 500 mm existente e conduz as águas até ao reservatório RAP 2 (500 m<sup>3</sup>) do Jardim Panorama.

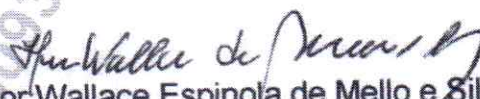
O projeto prevê interligação do poço P12 ao sistema adutor existente; tratamento localizado do P12 na própria captação e condução de água tratada em conjunto com P04 através da adutora virgem DN 500 existente, até a reservação do Jardim Panorama.

#### Características dos Poços P12 e P04

Poço P12: Vazão 25,0 l/s; potência 90 CV; linha de recalque individual projetada com 1.480 metros em DN 200 e interligação ao DN 500 existente com 1.525 metros de extensão.

Este atestado foi emitido por solicitação da empresa MPB SANEAMENTO S/C LTDA  
A emissão desse atestado substitui todos os demais documentos correlatos já emitidos ou fornecidos.

Curitiba, 03 de junho de 2008

  
Heitor Wallace Espinola de Mello e Silva  
Diretor de Investimentos



CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **BERTOLDO SILVA COSTA**

Registro.....: SC S1 017281-6

C.P.F.....: 416.815.419-04

Data Nasc.....: 12/07/1959

Títulos.....: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  
DIPLOMADO EM 28/09/1983 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

Títulos.....: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO  
DIPLOMADO EM 09/02/1990 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

•ART 6922755-0

Empresa.....: CONSORCIO AGUA CRISTALINA

Contratante...: SERVICIO AUTONOMO MUNICIPAL DE AGUA E ESGOTO

Proprietário.: SERVICIO AUTONOMO MUNICIPAL DE AGUA E ESG

Endereço Obra: PROXIMA DA RODOVIA SC486 E RIO ITAJAI MIRIM S

Bairro..... S INFO

88350 - BRUSQUE - SC

Registrada em: 28/03/2019

situação:"ATIVIDADE EM ANDAMENTO"

Período (Previsto) - Início: 14/12/2018 Término.....: 14/12/2019

Autoria: EQUIPE

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo...: SUBST. ART VINCULADA A ART: 6892496-2

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

**Atividades Técnicas: Atividades e Quantidades executadas no período conforme atestado vinculado a presente certidão.**

**Informações complementares:**

O Atestado está registrado de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Sanitaria e Ambiental e Engenharia de Segurança do Trabalho.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71900029640, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252019104157  
25/04/2019, 10:58:53







**Certidão de Acervo Técnico - CAT**  
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

**CREA-SC**

CAT COM REGISTRO DE ATESTAD  
**252019104157**  
Atividade em andamento

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC ([www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)) ou no site do CONFEA ([www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina  
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001  
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: [crea-sc@crea-sc.org.br](mailto:crea-sc@crea-sc.org.br)



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/validacao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900029640  
CAT nº 252019104157 de 25/04/2019, página 2 de 7



Certidão de Acervo Técnico nº 252019104157 emitida em 25/04/2019



**ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA**

O **SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO – SAMAE**, empresa municipal detentora dos serviços de Água e Esgoto no Município de Brusque, inscrita no CNPJ sob nº 82.985.003/0001-96, com sede na Rua à Rua Doutor Penido, 297, centro, Brusque, Santa Catarina; no uso de suas atribuições legais, **ATESTA**, para o devido fim de **Comprovação da Capacidade Técnica** que o Consórcio Água Cristalina, registrado no CREA/SC nº e CNPJ nº 32.848.334/0001-06, formado pelas empresas: MPB Saneamento Limitada, CREA / SC nº 017.887-0, CNPJ nº 78.221.066/0001-07, Líder do Consórcio e detentora de 84%; Inova Brasil Consultoria em Projetos LTDA, CREA / SC nº 153988-3, CNPJ nº 29.309.355/0001-49, detentora de 14%; e OSM Engenharia de Projetos Ltda, CREA / SC nº 161828-9, CNPJ nº 77.183.929/0001-28, detentora de 2%, esse, localizada localizada na Rua Felipe Schmidt, nº. 649, sala 304, Bairro Centro, Florianópolis/SC, elaborou através de seu corpo técnico o Estudo de Concepção com Estudo de Alternativas de Projeto e o Projeto Executivo para a implantação do Sistema Produtor de Água denominado Estação de Tratamento de Água - ETA Cristalina, município de Brusque.

**1 DESCRIÇÃO DO CONTRATO**

Objeto	Prestação de Serviço de Engenharia Consultiva para Revisão do Projeto Básico e Elaboração de Projeto Executivo do Sistema Produtor de Água da Nova ETA Cristalina.
Local	ETA Cristalina, localizada próxima da Rodovia SC - 486 e Rio Itajai Mirim, Município de Brusque. Long.: -27.146619° Lat.: -48.978559°
Período	360 dias. 14/12/2018 a 14/12/2019 – Contato em andamento
Valor do Contrato	R\$ 1.175.000,00
Contrato	Nº 094/2018

**2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

**População Municipal:** Atual: 120.455 habitantes e de Fim de Plano: 226.664 habitantes

**População de Projeto:** Fim de Plano: 125.673 habitantes

**Capacidade Nominal de Produção de Água Tratada Projetada:** 400 l/s;

**Reservatório em Metal:** 2 x 6.000 m<sup>3</sup> = 12.000 m<sup>3</sup>;

**Estrutura em Concreto Armado:** 4 unidades (01 captação, 2 elevatórias e 01 ETA);

**Premissas de Projeto:** Descentralizar o sistema de abastecimento de água, criando zonas de abastecimento específicas; Qualidade de água do manancial; Disponibilidade de água, em quantidade suficiente e segura para uso até o ano de 2050; Distância das áreas de abastecimento; Disponibilidade de terrenos de potencial utilização em cotas elevadas; Reduzir custos de energia na adução de água tratada; Reduzir a quantidade de ETAs na cidade, inativando Sistemas Isolados com pequena capacidade de produção; Melhorar o abastecimento das áreas deficitárias; e Reduzir o número de estações de recalque de água tratada e boosters.

A concepção básica dos projetos da ETA Cristalina tem os seguintes itens estudados/projetados:

- Projeto da Captação Superficial no Rio Itajai-Mirim e Elevatória de Água Bruta; Projeto da Adução de Água Bruta; Estudo de Transitórios Hidráulicos e Projetos de Equipamentos de Proteção; Projeto da Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, com pré sedimentador devido aos picos de turbidez, e Estação de Tratamento de Lodo (ETL), com cobertura da ETA (com futura instalação de painéis solares), edificação para o laboratório, área operacional e área administrativa; Projeto dos Reservatórios (Metal); Tubulação de saída de água tratada assentada na Rua de Acesso; Projeto da Rua de Acesso à Estação; e Projetos de extensão da rede de alta tensão, Subestação de Energia e Grupo Gerador.

O Projeto Executivo das/para as Obras Civis da ETA Cristalina tem capacidade de Vazão Média de 400 L/s, essa foi definida em 2 módulos de 200 L/s. O primeiro módulo tem a previsão de entrega da obra para 2021, o qual abrangerá





atendimento a demanda populacional de água até 2028, e o segundo módulo para o ano de 2028, com abrangência de atendimento até 2050.

### 3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DESENVOLVIDOS

#### 3.1 Etapa 1 - Estudos Iniciais

Os Estudos Iniciais incluem: Reunião Inicial e elaboração de um Plano de Trabalho, análise do Projeto Básico existente, Estudo Hidrológico e Levantamento Topográfico Cadastral, Planialtimétrico, Batimétrico Georreferenciado:

- a) Levantamento Topográfico Cadastral, Planialtimétrico e Batimétrico Georreferenciado:

Levantamento topográfico de toda a diretriz do traçado das Adutoras de água Bruta, sendo parte do eixo de implantação e parte ao longo do projeto da adutora, além das áreas de captação, reservatórios e ETA.

Implantação de 5 Marcos geodésicos com receptores georreferenciado Topcon | GR-3, dois na captação e dois no reservatório e um na Rua do Cedro.

Softwares Utilizados: Topcon Tools; receptores geodésicos adotando o sistema RTK; MAPGEO 2015; e Topograph 98SE.

Levantamento batimétrico ao longo do Rio Itajaí Mirim

- A área da batimetria foi de 2.681m<sup>2</sup>;
- A área aproximada da topografia da captação e do imóvel adjacente foi de 4.336m<sup>2</sup>;
- A área do levantamento do reservatório foi de 48.078m<sup>2</sup>;
- A área do levantamento da faixa sanitária foi de 8.142m<sup>2</sup>;
- A cota mínima foi de 18,165m, localizada no fundo do Rio Itajaí Mirim, e a cota máxima foi de 157,282m, localizada no topo da área do reservatório; e
- A área aproximada do platô na cota 120m foi de 36.485m<sup>2</sup>.

- b) Imageamento Aéreo - DRONE

As imagens foram obtidas utilizando RPA, mediante o planejamento de voo prévio, realizado em escritório, e com a devida autorização de acesso ao espaço aéreo pelo DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo.

Foi utilizado o aparelho DJI, modelo Matrice 200, bem como softwares: Agisoft Photoscan para pós processamento e equipamentos GPS GNSS RTK, para georreferenciamento dos pontos de controle e checagem.

- b.1) Imageamento da Área da Captação de Água Bruta

Dados Iniciais: Número de imagens: 81; Altitude de voo: 60 m; Resolução no solo: 2.5 cm/pix; Área de cobertura: 0.201 km<sup>2</sup>; Pontos de amarração: 188.011,00; Projeção: 502.450; Erro de reprojeção: 0.644 pix; Calibração da Câmera: Tipo: Frame; Resolução: 5472x3648; Distância Focal 8.8mm; Tamanho do pixel: 2.41 x 2.41 µm; Pontos: Para esta área imageada foram utilizados 7 (sete) pontos de controle; e Modelo digital de superfície – MDS: Resolução: 12,1cm/pix; Densidade de pontos: 68,3 pontos/m<sup>2</sup>.

- b.2) Imageamento da Área da Adutora de Água Bruta e Localização da ETA Cristalina

Dados Iniciais: Número de imagens: 235; Altitude de voo: 163 m; Resolução no solo: 4,08 cm/pix; Área de cobertura: 0.709 km<sup>2</sup>; Pontos de amarração: 518.533,00; Projeção: 1.577.078; Erro de reprojeção: 1.09 pix; Calibração da Câmera: Tipo: Frame; Resolução: 5472x3648; Distância Focal 8.8mm; Tamanho do pixel: 2.41 x 2.41 µm; Pontos: Para esta área imageada foram utilizados 15 (quinze) pontos de controle; e Modelo digital de superfície – MDS: Resolução: 16,3cm/pix; Densidade de pontos: 37,5 pontos/m<sup>2</sup>.

Após os levantamentos de campo e processamento dos dados, foram obtidos os seguintes produtos:

- Mosaico de imagens georreferenciadas e ortoretificadas de alta resolução espacial; Modelo Digital de Superfície; Nuvem de Pontos para Modelagem BIM; Desenho da topografia da área de projeto com curvas de nível de metro



em metro, em .dwg; Malha triangular 3D; Marcos para georreferenciamento das obras; Seções da calha do Rio Itajaí-Mirim; e Filmagem aérea da área de projeto.

c) Estudo Hidrológico:

Foram realizados os Estudos: hidrológico, pluviométrico, fluviométrico da Bacia do Rio Itajaí Mirim, com definição de níveis mínimos e máximos na área de captação e com os seguintes dados:

Área de estudo: 966,77 Km<sup>2</sup>;

Vazão de estudo: Q98 = 6.824,54 l/s; Q<sub>7,10</sub> = 4.371 l/s; Q (TR 100 anos) = 689,91 l/s; Q (TR 200 anos) = 794,06 l/s; Q (TR 500 anos) = 886,96 l/s; Q (TR 1000 anos) = 1.066,55 l/s

d) Estudo de tratabilidade de Água:

Através de levantamentos de campo e ensaios de laboratório, referentes ao estudo e análise da qualidade de água no local de captação, quantidade de água a ser tratada e caracterização qualitativa e quantitativa do lodo a ser produzido na ETA e outros necessários, esse estudo teve com objetivo fundamentar os critérios, parâmetros e tecnologia a serem adotadas no tratamento futuro da ETA.

O Estudo de Tratabilidade de Água foi fundamental para que sejam concebidos os processos e operações na ETA Cristalina que garantirão a produção de água em conformidade com o padrão de potabilidade em vigor no Brasil.

### 3.2 Etapa 2 - Estudos técnicos preliminares

O Estudo técnico Preliminar Denominado Estudo Multicritério de Alternativas de projetos e tratamento foi elaborado para as seguintes unidades:

- Captação Superficial no Rio Itajaí-Mirim e Elevatória de Água Bruta; Adução de Água Bruta; Estação de Tratamento de Água; Estação de Tratamento de Lodo; Reservatórios Tubulação de saída de água tratada assentada na Rua de Acesso; Rua de Acesso à Estação; Locação e Layout geral das alternativas escolhida como melhor solução e interligações entre elas; Arquitetônico e Urbanístico com prancha geral das unidades e instalações; e Extensão da rede de alta tensão, Subestação de Energia e Grupo Gerador

O estudo realizado pelo consórcio, nessa etapa, é composto por:

- Montagem da matriz de alternativas considerando os aspectos técnicos operacionais, ambientais e econômicos; Estimativa de custo de obras e outros itens de investimentos; Determinação da alternativa escolhida de acordo com a melhor solução do estudo multicritério das alternativas; e Estudo ambiental simplificado - EAS.

### 3.3 Etapa 3 - Projeto Executivo

Projeto Executivo de todas as unidades e os serviços que compõem o Sistema Produtor de Água da Nova ETA Cristalina, incluindo todo conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da ABNT e legislações municipais, estaduais e federais. Estes serviços incluíram o Projeto Executivo do(a):

- Captação Superficial no Rio Itajaí-Mirim e Elevatória de Água Bruta; Adução de Água Bruta; Estudo de Transitórios Hidráulicos e Equipamentos de Proteção; Estação de Tratamento de Água; Estação de Tratamento de Lodo; Reservatórios; Tubulação de saída de água tratada assentada na Rua de Acesso; Rua de Acesso à Estação; e Extensão da rede de alta tensão, Subestação de Energia e Grupo Gerador.

Os elementos de projetos acima, nessa etapa, são compostos por:

- Projeto Arquitetônico; Projeto Hidráulico; Projeto hidromecânico e de Instalações Mecânicas; Projeto transiente e de equipamentos de proteção; Projeto estrutural; Projeto de terraplenagem, geométrico e de Acesso; Projeto de Drenagem; Projeto Elétrico e de Automação; Sistema preventivo contra incêndio e sistema de proteção contra descargas atmosférica; Circuito fechado de TV e alarme (CTV); Projeto de instalação hidrossanitário, águas pluviais e elétrico predial; Projeto de instalações especiais; Caderno, manual de obras; e Orçamento.

#### 3.3.1 Detalhamento Arquitetônico

Segue detalhamento dos quantitativos arquitetônicos:

SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO - RUA DOUTOR PENIDO, 297 - CENTRO. CEP: 88.350-460 BRUSQUE / SC - FONE: (47) 3255 0500





PROJETO	PROGRAMA	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Arquitetura	Projeto de Arquitetura das Edificações	500,00
	Projeto de Luminotécnica	
	Projeto de Arquitetura de Interiores	
	Projeto de Mobiliário	
	Caderno de Especificações e Encargos	
	Orçamento	
	Cronograma	
Urbanismo	Projeto Urbanístico	20.600,00
	Projeto de Sistema Viário e Acessibilidade	
	Projeto de Mobiliário Urbano	
	Projeto de Sinalização Viária	
	Caderno de Especificações e Encargos	
	Orçamento	
	Cronograma	
Paisagismo	Projeto de Arquitetura Paisagística	10.000,00

### 3.4 Detalhamento da tecnologia BIM

Os Projetos referente a toda as edificações da ETA Cristalina, Etapa 1 à 3, foram utilizando-se a tecnologia BIM – Building Information Modeling (Modelagem da Informação da Construção), ou seja, projetos modelados em 3D, com automação de detalhamento e quantitativos, possibilitando o compartilhamento integrado de informações e maior eficiência na detecção de conflitos entre disciplinas, o que permite maior sustentabilidade e comunicação sincronizada no desenvolvimento do projeto e execução da obra. Programas utilizados:

PROGRAMA	OBJETIVO
Drone / Laser Scanner	Captura de Base Topográfica através de Nuvem de Pontos
Infraworks	Estudos Conceituais de Geometria, Terraplenagem, Hidrologia, Drenagem e Projetos Urbanísticos, com bases capturadas em sistemas de informações.
Civil 3D	Levantamentos Topográficos, Geometrias, Terraplenagem, Drenagem, Geotecnia entre outros.
Revit	Modelagem de Projetos Arquitetônicos, Engenharia de Sistemas Mecânicos, Elétricos e Hidráulicos e Engenharia Estrutural para a criação de projetos colaborativos e multidisciplinar.
Revit in Cloud – 360 Rendering	Renderização na Nuvem para compartilhamento do projeto em qualquer plataforma.
Enscape	Realidade virtual e renderização para navegar pelo projeto.
Navisworks	Compatibilização de Projetos (Clash Detection), Planejamento de Obras (Timeline), Cronogramas Físicos e Financeiros

### 4 EQUIPE TÉCNICA:

- Engenheiro Sanitarista e Ambiental e de segurança do trabalho Bertoldo Silva Costa, CREA 017281-6, ART 6922755-0, Coordenador e Responsável técnico pelo projeto executivo da ETA Cristalina, para as atividades anteriormente citadas nas suas áreas de atribuições.
- Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Advogado Paulo José Aragão, CREA 017445-1 e OAB/SC nº 16934, ART 6922760-7, Coordenador e Responsável técnico pelo projeto executivo da ETA Cristalina, para as atividades anteriormente citadas nas suas áreas de atribuições.
- Engenheiro Civil Bogodar Szpak, CREA/SC nº 157708-5, ART nº 6923115-5 – Engenheiro Hidráulico Sênior e Responsável pelo projeto executivo da ETA Cristalina, para as atividades anteriormente citadas nas suas áreas de atribuições.
- Engenheiro Civil Max Demonti, CREA/SC nº 030951-7, ART nº 6923172-4, Eng. Estrutural na Elaboração do Projeto Executivo da ETA Água Cristalina e Projeto Hidráulico da mesma.



- Engenheiro Civil Bogodar Szpak Júnior, CREA/SC nº 069106-5, ART nº 6923215-4 – Engenheiro Hidráulico Pleno e Responsável pelo projeto executivo da ETA Cristalina, para as atividades anteriormente citadas nas suas áreas de atribuições.

- Engenheiro mecânico e Administrador José Olympio Albrecht Muricy, CREA/SC nº 030163-6 e CRA/SC 19946 como coordenador de equipe do estudo e projeto dos componentes e equipamentos mecânicos do projeto de engenharia referente aos reservatórios e da ETA Cristalina.

- Arquiteta e Urbanista e Especialista em Gestão Ambiental FERNANDA EMILENE DA SILVA NEVES, CAU nº A44092-2, RRT Projeto nº 8172959 para Elaboração e Compatibilização de Projetos Executivos; nº 8172973 como Coordenadora e Responsável Técnica pela as seguintes atividades: Elaboração de Projeto Executivo de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo referente a Prestação de Serviço de Engenharia Consultiva para Revisão do Projeto Básico e Elaboração de Projeto Executivo do Sistema Produtor de Água da Nova ETA Cristalina, localizada próxima da Rodovia SC - 486 e Rio Itajaí Mirim, Município de Brusque/SC. O Projeto de Arquitetura contempla Edifício Administrativo e Laboratório com painéis solares na cobertura da ETA e área da edificação de 500,00 m², Projeto de Luminotécnica (500,00 m²), Projeto de Arquitetura de Interiores (500,00 m²), Projeto de Mobiliário (500,00 m²), Projeto de Urbanismo (20.600,00 m²), Projeto de Sistema Viário e Acessibilidade (20.600,00 m²), Projeto de Mobiliário Urbano (20.600,00 m²), Projeto de Sinalização Viária (20.600,00 m²), e Projeto de Paisagismo (10.000,00 m²) com a implantação de ETA Parque, além de Memorial Descritivo, Caderno de Especificações, Orçamento e Cronograma de Obra para todos os Projetos em todo o período do contrato dessa empresa;

- Engenheiro Civil André Labanowski – Engenheiro Civil – CREA/SC nº 5730-2 – Responsabilidade Técnica – função de engenheiro civil geotécnico para o Estudo e Projeto Geotécnico da ETE Cristalina;

- Engenheiro Eletricista Carlos Gonzaga Aragão, CREA 017141-1, – Responsabilidade Técnica – função de engenheiro eletricista função elétrica e automação para o projeto da ETE Cristalina;

- Engenheiro Eletricista Luiz Antônio Negri, CREA 013283-0, – Membro de Equipe – função de engenheiro eletricista função elétrica e automação para o projeto da ETE Cristalina;

- Engenheiro Civil Felipe Zacchi Gomez, CREA/SC nº 091911-9 - – Responsabilidade Técnica – membro de equipe e responsável pelo Projeto Executivo da ETA Cristalina;

- Engenheiro Civil Valmir Antunes Da Silva, CREA/SC nº 020147-3 - – Responsabilidade Técnica – responsável pelo Projeto de Pavimentação, Geométrico e Acesso para o Projeto Executivo da ETA Cristalina.

- Engenheiro Sanitarista e Ambiental Paulo José Aragão Júnior, CREA/SC nº 108928-7 – Responsabilidade Técnica – membro de equipe e responsável pelo Projeto Executivo da ETA Cristalina;

- Engenheiro Civil Gustavo Machado Costa, CREA/SC nº 151165-0 – Responsabilidade Técnica – membro de equipe e responsável pelo Projeto Executivo da ETA Cristalina;

- Engenheiro Civil Paulo Henrique Ecco, CREA/SC nº 102480-4 – equipe e responsável técnico pelo Projeto Executivo da ETA Cristalina;

- Engenheiro Ambiental, Sanitarista e de Segurança do Trabalho PABLO VINÍCIUS SCHAPPO, CREA/SC nº 106684-9 como membro de equipe e responsável pelos estudos ambientais da ETA Cristalina;

- Geógrafo Fábio Ribeiro De Souza, CREA/SC nº 091991-5, como membro de equipe e responsável pelo Projeto Executivo da ETA Cristalina;

Brusque, 24 de abril de 2019

**Dejair Machado**  
CPF: 246.564.889-68  
Diretor Presidente  
SAMAE – Brusque

**Eduardo Pauly Fernandes**  
CREA/SC: 134556-2  
CPF: 073.703.489-03  
Fiscal  
SAMAE - Brusque







CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **BERTOLDO SILVA COSTA**

Registro.....: SC S1 017281-6

C.P.F.....: 416.815.419-04

Data Nasc.....: 12/07/1959

Títulos.....: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  
DIPLOMADO EM 28/09/1983 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

Títulos.....: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO  
DIPLOMADO EM 09/02/1990 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

•ART 6426736-1

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Proprietário.: FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE

Endereço Obra: ÁREA URBANA DIV 15 MUNICÍPIOS EM SC

Bairro.....: DIVERSOS

88370 - NAVEGANTES - SC

Registrada em: 20/12/2017

Baixada em.. 07/08/2018

Período (Previsto) - Início: 08/02/2012 Término.....: 06/11/2017

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 6426651-6

Profissional: 017445-1 PAULO JOSE ARAGAO

Tipo...: SUBST. ART VINCULADA A ART: 4885759-6

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

COORDENACAO

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

REDE DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ...: 513.971,00 METRO(S)

PROJETO

ORCAMENTO

REDE DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ...: 513.971,00 METRO(S)

PROJETO

POCO DE VISITA

Dimensão do Trabalho ...: 8.881,00 UNIDADE(S)

COORDENACAO

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ...: 158,00 UNIDADE(S)

PROJETO

ORCAMENTO

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ...: 158,00 UNIDADE(S)

Certidão de Acervo Técnico nº 252018095804 emitida em 08/08/2018



Registro realizado eletronicamente, para afeirar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou direitamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/creane/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041 CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 1 de 14





COORDENACAO

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho ... 15,00 UNIDADE(S)

PROJETO

ORCAMENTO

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho ... 15,00 UNIDADE(S)

COORDENACAO

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

ESTACAO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ... 15,00 UNIDADE(S)

PROJETO

ORCAMENTO

ESTACAO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ... 15,00 UNIDADE(S)

COORDENACAO

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho ... 15,00 UNIDADE(S)

ESTUDO IMPACTO AMBIENTAL

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho ... 15,00 UNIDADE(S)

COORDENADOR TECNICO

**Informações complementares:**

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Sanitária e Ambiental.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71800070041, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252018095804  
08/08/2018, 16:12:12

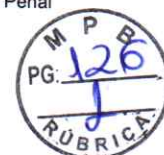
A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC ([www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)) ou no site do CONFEA ([www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)). A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.







**Certidão de Acervo Técnico - CAT**  
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

**CREA-SC**

CAT COM REGISTRO DE ATESTAD  
**252018095804**  
Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina  
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001  
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: crea-sc@crea-sc.org.br



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/creanel/va/certidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041  
CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 3 de 14



Certidão de Acervo Técnico nº 252018095804 emitida em 08/08/2018



FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE  
 Av. Max Schramm, nº 2179, - Bairro Estreito, Florianópolis/SC, CEP 88095-001  
 Telefone: (48) 3281-7719 e Fax: @fax\_unidade@ - http://www.funasa.gov.br/

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Processo nº 25295.003726/2014-71

Interessado: Divisão de Engenharia de Saúde Pública do Estado de Santa Catarina, MPB SANEAMENTO LIMITADA

A FUNASA – Fundação Nacional de Saúde, Órgão do Ministério da Saúde, com sede na SAUS - Quadra 04 - Bloco "N" - 5º andar, Ala Norte - Brasília/DF CEP: 70070-040 Telefone: (61) 3314-6619/6466 Fax: (61) 3314-6253, inscrita no CNPJ sob Nº 26.989.350/0001- 16, representada pelo SUPERINTENDENTE ESTADUAL DA FUNASA EM SANTA CATARINA-SUEST/SC no uso de suas atribuições legais, ATESTA para os devidos fins de Comprovação da Capacidade Técnica que a EMPRESA MPB SANEAMENTO LTDA., CREA / SC nº 017887-0, CNPJ nº 78.221.066/0001-07, localizada na Rua Felipe Schmidt, nº. 649, 13º andar, Bairro Centro, Florianópolis/SC, elaborou contrato de prestação de serviços relativos a “Diagnósticos, Estudos de Concepção e Viabilidade, Estudos Ambientais, Projetos Básicos e Projetos Executivos para Sistemas de Esgotamento Sanitário” em 15 municípios do Estado de Santa Catarina.

As partes firmaram Contrato de prestação de Serviço Nº23/2012, Processo nº 25100.022.984/2011-43, de 8 de fevereiro de 2012, validade a partir de 28/02/2012, término inicial do contrato em 08/02/2014, Concorrência nº 13/2012, Ordem de serviço nº 15/2012, em 28/02/2012, com aditivos de prazo, alteração de valor, com data de término fim e encerramento do contrato em 16/04/2018 e valor final R\$ 3.013.034,97 conforme termo de recebimento definitivo de projetos constante ao parecer técnico 006/2018.

A MPB elaborou os serviços sob sua inteira responsabilidade, com perfeita execução e qualidade realizada, tendo sido qualificado pela Equipe Técnica da Funasa – Fundação Nacional da Saúde, conforme descrição abaixo:

**I DESCRIÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS**

**Localização dos Empreendimentos:** Área urbana dos Municípios de Botuverá, Rio do Oeste, Rio dos Cedros, Três Barras, Irineópolis, Pinheiro Preto, Guarimir, Treze Tílias, Treviso, Palmitos, Coronel Martins, Maracajá, Ponte Serrada, Vargem Bonita e Laurentino do Estado de Santa Catarina.

**I.1 Dados do Sistema de Esgotamento Sanitário Projetado**

- Número de Sistemas (SES) projetados: 15 sistemas distintos;
- Planejamento do SES: Horizonte de Projeto: 25 anos;
- População Municipal 2013: 94.749 habitantes;
- População a ser atendida em 2037: 153.953 habitantes;
- Número de bacias de Esgotamento Sanitário: 198 (cento e noventa e oito);
- Estações de Tratamento de Esgoto: 15 ETEs projetadas;
- Comprimento total de Redes coletoras: 513.971 metros;
- Comprimento total de Redes interceptoras (DN > 400 mm): 4.873,70 metros;
- Número de Ligações totais: 25.787 unidades e 8.881 PVs;
- Número de Estações Elevatórias totais: 158 unidades.

**DADOS GERAIS POR SISTEMA PROJETADOS**

Município	População ano Base 2013	População Fim de Plano 2037	Área de Esgotamento (hectares)	População de Saturação (habitantes)	nº Bacias de esgotamento
Botuverá	1.389	1.925	117,4	6.048	9
Rio do Oeste	3.458	4.171	220	13.065	8
Rio dos Cedros	5.044	7.113	800	18.973	18
Três Barras	16.739	20.953	700	38.373	24
Irineópolis	3.568	4.651	246	10.372	14
Pinheiro Preto	1.773	2.195	194	6.383	8
Guarimir	29.742	67.910	1.382	149.819	43
Treze Tílias	5.111	7.835	378,6	19.053	8

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcaridao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041 CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 4 de 14





Município	População ano Base 2013	População Fim de Plano 2037	Área de Esgotamento (hectares)	População de Saturação (habitantes)	n° Bacias de esgotamento
Treviso	2.347	3.547	202	10.249	4
Palmitos	590	814	51,5	1.931	4
Coronel Martins	793	1.237	68,4	5.143	5
Maracajá	7.106	10.322	864	27.135	13
Ponte Serrada	9.405	11.554	395	24.289	15
Vargem Bonita	2.782	4.390	81	21.650	12
Laurentino	4.902	5.336	750	7.703	13
<b>Total</b>	<b>94.749</b>	<b>153.953</b>	<b>6.449,9</b>	<b>360.186</b>	<b>198</b>

**REDE COLETORA, PVs e LIGAÇÕES POR SISTEMA PROJETADOS**

Município	Rede Coletora (em metros)					Total (m)	PVs	Ligações
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 400			
Botuverá	12.453,6	6,6				12.460,2	278	410
Rio do Oeste	26.066,6	143,4	110,9			26.320,9	446	1146
Rio dos Cedros	27.947,7	2.725,1	120,2	170,6	344,3	31.307,9	901	1.612,00
Três Barras	82.063,0	3.365,9	771,2	432,2	512,0	87.144,3	1278	4748
Irineópolis	23.772,2	1.604,5		118,5		25.495,2	431	1.111
Pinheiro Preto	6.513,5	7,0				6.520,5	120	591
Guaramirim	111.652,8	3.607,6	3.959,4	1.669,5	753,0	121.642,3	2235	7.637
Treze Tílias	23.793,2	20,2				23.813,5	439	753
Treviso	18.006,2	768,2	307,9			19.082,2	330	708
Palmitos	5.540,0					5.540,0	101	172
Coronel Martins	7.479,0					7.479,0	138	262
Maracajá	44.954,0	816,0	478,0	1.621,0	121,0	47.990,0	737	1.760
Ponte Serrada	34.934,0	735,0	640,0	57,0		36.366,0	588	2.470
Vargem Bonita	10.289,0	445,0	297,0	11.031,0		22.062,0	220	795
Laurentino	39.693,0	829,0	227,0			40.749,0	639	1.612
<b>Total</b>	<b>475.157,9</b>	<b>15.073,4</b>	<b>6.911,6</b>	<b>15.099,8</b>	<b>1.730,3</b>	<b>513.973,0</b>	<b>8.881</b>	<b>25.787</b>

**Interceptor:** Cidade de Guaramirim: 450 mm – 3.539,4 metros; 600 mm – 175,3 metros e 750 mm – 1.159 metros – Material PVC tipo corrugado.



Registro realizado eletronicamente, para aferir, acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou direitamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/creane/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Arquivo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041 CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 5 de 14



VAZÕES PROJETADA

Municípios	Médias Diárias (l/s)		Máximas Horárias (l/s)		Número de Elevatórias de Recalque			
	Atual 2013	Fim de plano 2013	Atual	Fim Plano	Pequena Diâmetro 1,0 m	Pequena Diâmetro 1,5/2 m	Média Diâmetro 2,7/3,5m	Retang. 5 m x 2,75 m
Botuverá	4,93	6,47	5,62	6,75	4	2		
Rio do Oeste	9,50	15,69	13,34	15,12	6	1	1	
Rio dos Cedros	11,10	20,76	14,96	28,66	11	2	5	
Três Barras	39,92	46,53	58,36	69,81	15	6	3	
Irineópolis	9,25	11,82	12,84	16,99	7	2	2	
Pinheiro Preto	4,24	4,82	6,21	7,26	6	2		
Guaramirim	59,59	112,6	92,64	188,06	22	11	9	1
Treze Tílias	13,70	17,49	19,38	26,19	6	1	1	
Treviso	7,08	8,74	9,68	12,68		4		
Palmitos	2,12	2,46	3,01	3,69		3		
Coronel Martins	2,59	3,21	3,47	4,58		4		
Maracajá	21,11	26,32	30,33	39,71		13		
Ponte Serrada	23,19	26,85	36,01	42,59		8	1	
Vargem Bonita	7,15	10,01	11,11	16,25		7		
Laurentino	15,87	17,06	22,03	24,17		12	1	
<b>Total</b>	<b>231,34</b>	<b>330,83</b>	<b>338,99</b>	<b>502,51</b>	<b>77</b>	<b>58</b>	<b>22</b>	<b>1</b>

2 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PARA TODOS OS 15 (QUINZE) SISTEMAS PROJETADOS

Diagnósticos, Estudos de Concepção e Viabilidade, Estudos Ambientais, Projetos Básicos e Projetos Executivos para Sistemas de Esgotamento Sanitário, compreendendo neste: rede coletora, interceptores de esgoto, ligações prediais, estações elevatórias, linhas de Recalque, Estações de tratamento e emissários finais de esgoto.

2.1 Atividades de Campo:

2.1.1 Topografia e Cadastro:

- Levantamento planialtimétrico semicadastral em áreas urbanizadas: 45,32 km<sup>2</sup>.
- Nivelamento de eixo com levantamento de normais em áreas urbanizadas: 612,06 km.
- Levantamento de faixa de exploração p/ implantação de interceptor / emissário e locação e nivelamento de eixo - Faixa de 20 metros: 6,04 km.
- Levantamento de áreas especiais, inclusive travessias, com avaliação preliminar do valor comercial do imóvel, para fins de desapropriação - área até 1.000m<sup>2</sup>: 36 unidades.
- Levantamento de áreas especiais, inclusive travessias, com avaliação preliminar do valor comercial do imóvel para fins de desapropriação - área de 1.000 a 5.000m<sup>2</sup>: 14 unidades.

2.1.2 Serviços geotécnicos:

Sondagem a percussão - SPT (diâmetro - 63,5mm): 1267 metros.

Sondagem a trado (4") - (tipo cavadeira - diâmetro 4" - 100mm): 765 metros.

2.1.3 Análise da qualidade da água do corpo receptor:

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no sítio: <https://www.crea-sc.org.br/creane/va/certidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041 CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 6 de 14





Parâmetros: DBO; OD; pH e E.Coli: 45 amostras (montante, ponto de lançamento e jusante do Corpos Receptores).

## 2.2 Relatório Técnico Preliminar

### Atividades Principais:

Diagnósticos municipais conteúdo; Localização no Estado; Acessos; Topografia; Hidrologia e Hidrogeologia (15 estudos); Relevo do Solo; Clima; Geologia e Pedologia; Informações Fluviométricas dos corpos receptores; Estudos Hidrológicos Do Corpo Receptor (15 corpos receptores); Informações Sobre Enchentes; Demografia; Condições Sanitárias; Poluição dos Cursos D'água; Doenças de Veiculação Hídrica; Resíduos Sólidos Hospitalares; Mortalidade Infantil; Sistema Existente de Abastecimento de Água; Indicadores de Gestão dos Serviços de Saneamento; Perfil Socioeconômico; Renda familiar mensal; Índice de Desenvolvimento Humano; Analfabetismo; Educação; Produto Interno Bruto (PIB); Perfil Industrial; Mão-de-obra; Materiais de Construção; Energia Elétrica; Sistema Existente de Drenagem Pluvial; Destinação dos Resíduos Sólidos; Desenvolvimento Socioeconômico; Legislação; Características básicas do SES existente; Cadastro físico das unidades passíveis de aproveitamento.

## 2.3 Estudo de Concepção e EVTEA – Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental

Definições de Projeto: População; População Estimada por Microbacia; Alcance; Área de abrangência; Perdas de carga; Coeficientes de variação de vazão; Coeficiente de Retorno; Consumo de água per capita; Infiltração; Diâmetro Mínimo; Declividades Mínimas e Máximas; Altura de Lâmina d'água; Materiais; Recobrimentos Mínimos; Distância entre PVs; Cargas orgânicas – matéria orgânica, sólidos totais, nitrogênio e fósforo; Vazões de Projeto; Vazões de Esgoto; Vazões de Infiltração; Vazões Totais; Vazões de dimensionamento; Alternativas técnicas de concepção; Pré dimensionamento das unidades das alternativas formuladas; Alternativas técnicas para o tratamento dos esgotos; Níveis de tratamento dos Esgotos; Tratamento Preliminar; Primário; Secundário; Terciário; Desinfecção Final; Tratamento e Destinação Final dos Resíduos; Comparação Técnico-Econômica das Alternativas de Tratamento de Esgotos; Demanda de Área das Unidades de Tratamento; Consumo de Energia; Volume de Lodo a Ser Tratado; Volume de Lodo a Ser Disposto; Custos de Implantação; Custos de Operação e Manutenção; Estudo Econômico das Possibilidades de Tratamento; Eficiências Típicas das Alternativas de Tratamento; Alternativa de Tratamento Adotada; Estação de Tratamento de Esgoto – ETE; Tratamento Preliminar; Reator; UASB; Lodos Ativados; Decantador Secundário; Desinfecção; Desidratação; Emissário de Disposição Final;

### 2.4 Estudos Ambientais:

- 15 Estudos de Autodepuração de Corpos receptores;
- 14 RAPs – Relatórios Ambientais Prévios e 1 EAS – Estudo Ambiental Simplificado (Guaramirim) elaborado;
- 15 LAPs – Licenças Ambientais Prévia emitidas;
- 13 LAIs emitidas (Licenças Ambientais de Instalação (exceção – Guaramirim e Botuverá).
- Inventário Florestal em 4 áreas de ETE, Treze Tilhas com área de 54 m<sup>2</sup>, Treviso com área de 5.453,55 m<sup>2</sup>, Guaramirim com área de 9.225,42 m<sup>2</sup> e Botuverá com área de 14.287,67 m<sup>2</sup> e emissários, para Supressão de Vegetação.

### Conteúdo:

Diagnóstico, caracterização do empreendimento e Caracterização técnica do SES do Efluente e Corpo Receptor; Tratamento; Disposição de resíduos, Obras e ações, Uso e ocupação do Solo, Índícios Arqueológicos, Históricos e artísticos,

ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS E SOCIAIS; Impactos Diretos Sobre: População; Solo; Água; Fauna; Flora; Qualidade do Ar; População; Impactos Indiretos sobre: População; Solo; Água (Processos Erosivos e estabilizações do solo; Alterações na Qualidade: do Ar, dos Recursos Hídricos, dos Solos; Exalação de Odores, Alteração de Paisagem, Perturbação, afugentamento e morte de animais, Perda de Cobertura Vegetal, Riscos de acidentes, melhorias locais); Matriz de Impactos; Programas Ambientais e Medidas Mitigadoras e Compensatórias; Programa de Monitoramento de Efluentes e Corpo Receptor.

## 2.5 Projeto Executivo

### 2.5.1 Redes Coletoras e Ligações Prediais:

Estudo e Projeto hidráulico; especificações de tubos e peças; especificações dos serviços; cálculo da rede coletora por bacia sanitária utilizando sistema informatizado de simulação de rede coletora, SANCAD, relação dos materiais (tubos e peças) por bacia sanitária e total; quantificação dos volumes de escavação e áreas de escoramento por trecho, por bacia sanitária e total e orçamento discriminado por bacia sanitária e total.

### 2.5.2 Recalque e Emissários de Esgotos

Estudo e Projeto hidráulico; Projeto Estrutural; Projeto Elétrico; Projeto de Controle Eletroeletrônico para operação, segurança e acionamento; Especificações dos Equipamentos; Especificações dos Serviços e quantitativos/orçamento discriminado por elevatória. Todas as estações de recalque de esgotos são compostas por poço úmido de formato circular ou retangular (elevatórias Grandes) e utilizam bombas submersíveis.

### 2.5.3 Tratamento de Esgotos

A concepção funcional para a implantação das 15 (quinze) ETEs constitui-se em combinação do processo biológico anaeróbio, na sua variante do Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente e Manta de Lodo (UASB), com o processo de lodos ativados, composta por Reator Aeróbio na sua variante de geração externa com condução forçada do ar e difusores de fundo, tipo disco, aliada a decantação secundária e retorno de lodos.

Esta combinação mostrou-se em análises técnico-econômicas como solução mais viável no que se refere: Aproveitamento de espaço físico, para toda a carga hidráulica e de poluentes provindo da área de atendimento até o ano-horizonte; Ao custo de operação em função do baixo consumo de energia da combinação e da baixa quantidade de lodo gerada; Simplicidade operacional, permitindo bom desempenho na remoção de contaminantes com uma equipe operacional simplificada e de baixo custo, pela redução das exigências técnica operacional;

- Ao elevado nível de eficiência em termos de redução da carga poluidora (DBO e DQO).

A exceção a essa tecnologia acima temos a ETE Guaramirim foi projetada para tratamento em nível terciário, devido as restrições quanto ao corpo receptor.

## DADOS DAS LINHAS DE RECALQUE E DAS MAIORES ELEVATÓRIAS DE CADA SISTEMA



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou direitamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041 CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 7 de 14





Registro realizado eletronicamente, para afeirar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Arquivo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041 CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 8 de 14



Município	Diâmetro de Tubo PEAD em mm, PE 100 PN 6 – quantidade em Metros									Dados da Maior elevatória			
	50/63	75	90	110/125	140/160/180	200/225/250	280	450	Total	Nome	Vazão (l/s)	Potência (kW)	Hm (mca)
Botuverá	1.747,6	1.181,8		956,7					3.886,2	ER 1	8,9	5,6	29,79
Rio do Oeste		2.177,1			1.546				3.723,1	ER 1	17,26	17,25	49,6
Rio dos Cedros	4.875		336	409,0	157	1594			7.371	ER 3	28,66	7,5	11,51
Três Barras	5.126	1267	961	1759		625	10.133		19.871	ER6	38,12	105	72,57
										ER 9.3	38,82	93,7	82,81
Irineópolis	3.295	500	320		655				4.770	ER 1	17,62	11,2	20,05
Pinheiro Preto	1.780		230	1.060					3.070	ER 2	7,32	53,7	91,13
Guaramirim	4.104	1.723	1.067	5.701	5.980	3.704	2.033	3.685	27.997	ER 13	118	18,6	9,34
Treze Tílias	1.674		737				1.184		3.595	ER 1	29,56	3,33	2,76
Treviso	980,1				482,1				1.462,2	ER 1	14,58	3,22	15,5
Palmitos		1.072,5							1.072,5	ER 2	4,27	4	33
Coronel Martins	1.231,4								1.231,4	ER 3	1,5	1,5	26
Maracajá	3.309,1			4.438,3	1.142,9				8.890,3	ER 1	41,67	18,75	33
Ponte Serrada	505	810		255	1.408	802			3.780	ER 3	49,34	37,5	38,5
Vargem Bonita	597	214		330,5	452				1.593,5	ER 3	18,7	29,28	17
Laurentino	4.978			400		2.396			7.774,0	ER 13	25,38	39	45
<b>Total</b>	<b>34.202,2</b>	<b>8.945,3</b>	<b>3.651,0</b>	<b>15.309,5</b>	<b>11.823,0</b>	<b>10.305</b>	<b>12.166</b>	<b>3.685</b>	<b>100.087,1</b>		<b>459,7</b>		

**DADOS TÉCNICOS DAS ETES PROJETADAS**

Cidade	Vazões médias (l/s)		Vazões Máx. hor.(l/s)		Tipo de tratamento									
	Atual	Fim plano	Atual	Fim Plano	Tipo de ETE	Preliminar desaren.	Primário	Dimensão	Secundário	Dimensão	Terciário	Secagem de lodos	Tanque de Contato	Emissário Final PVC Defoto
Botuverá	3,33	5,92	4,47	8,06	Compacta - Concreto armado	Caixa de areia	UASB - Reator bipartido	4,65m x 4,65m x 4,5m alt.	Lodos Ativados - aeração e dec. secund.	Aer. 6,2x3,1x5m / dec. Ø 4,9m e 3,7m alt		Adensador e Leito de secagem	5m x 3,1m x 1,6m	DN 250 - 100 metros
Rio do Oeste	10,07	11,06	13,91	15,69	Compacta - Concreto armado	Caixa de areia	UASB - Reator bipartido	6m x 6,64m x 4m alt	Lodos Ativados - aeração e dec. secund.	Aer. 6,5x3,25x5m / dec. Ø 6,6 m e 5,19 m alt		Adensador e Leito de secagem	6m x 4,35m x 2,1m	DN 250 - 165 metros
Rio dos Cedros	11,1	20,76	14,96	28,66	Compacta -	Caixa de areia	2 UASBs	6 m x 7 m x 4,65 m	Lodos Ativados -	Aer. 6,5x4x5m / dec. Ø 6,5 m e 5,5		Adensador e Leito de	7m x 4,35m x	DN 250 - 165 metros





Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/crenel/valcentido.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041 CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 9 de 14



					Concreto armado					2 T. aeração e 2 dec. secund.	m alt		secagem	1,5m	
Três Barras	39,92	46,53	59,36	69,81	Compacta - Concreto armado	Caixa de areia	4 UASBs	9,2m x 9,2m x 5m	Lodos Ativados - 4 T. aeração e 2 dec. secund.	Aer. 7,5x4,5x5m / dec. Ø 5,2 m e 4 m alt		Adensador e Leito de secagem	8m x 4,6m x 3,7m	DN 200 - 2094 metros	
Irineópolis	9,25	11,82	12,84	16,99	Compacta - Concreto armado	Caixa de areia	2 UASBs	7m x 6,5m x 5m	Lodos Ativados - T. aeração e dec. secund.	Aer. 6,5x4x5m / dec. Ø 6,9 m e 6 m alt		Adensador e Leito de secagem	6m x 4,35m x 1,1m	DN125/300m DN150/297m DN200/668m	
Pinheiro Preto	3,57	5,16	5,12	7,6	Compacta - Concreto armado	Caixa de areia	UASB - Reator bipartido	4,65m x 4,65m x 4,5m alt	Lodos Ativados - aeração e dec. secund.	Aer. 6,2x3,3x5m / dec. Ø 4,9m e 4,2m alt		Adensador e Leito de secagem	5m x 3,1m x 1,6m	DN 150 - 160 metros	
Guaramirim	28,5	119,62	48,45	195,08	Compacta - Concreto armado	gradeam. Autom. /desaren. Ciclon. 4m	2 UASBs	20m x 20m x 5,4m	Lodos Ativados - 2 T. aeração e 2 dec. secund.	Aer. Prolongada 33,2x11x4m / dec. Ø 15,4m e 3,5m alt - Pot. Soprad. 4x55 CV	3 câmaras aeróbia - anóxica - aeróbia	Adens./ Desaguam. Mecânico	12m x 6,6m x 3,1m	DN 300 - 1670 metros	
Treze Tilias	13,05	18,17	18,21	26,87	Compacta - Concreto armado	Caixa de areia	4 UASBs	6m x 6,64m x 4m alt	Lodos Ativados - aeração e dec. secund.	Aer. 6,5x3,25x5m / dec. Ø 6,6 m e 5,19 m alt		Adensador e Leito de secagem	T. Trapez. 20,2/15,6m x 6,7/2,2m x 1,5m útil	PEAD DN180/1356m DN150/1832m DN250/521m	
Treviso	7,07	8,74	9,68	12,68	Pré Fabricada	Gradeam. Desaren. e caixa gordura	4 UASBs	Ø 3,5m e 6,0m alt	4 filtros aerados submerso / 2 decant. Secund.	Biofiltro Ø 2,5m e alt 5,25m Decant. Ø 3m e alt 4,5m		Leito de Secagem	5m x 3,1m x 1,25m	ER Final 9 CV e Tubo DN125/487m DN150/230m/PVC	
Palmitos	2,16	2,54	3,00	3,87	Pré Fabricada em aço	Gradeam. Desaren. e caixa gordura	2 UASBs	Ø 3,5m e 6,0m alt	2 filtros aerados submerso / 1 decant. Secund.	Biofiltro Ø 2,5m e alt 5,25m Decant. Ø 3m e alt 4,5m		Leito de Secagem	3m x 2,1m x 1,1m	ER Final 2,5CV e Tubo DN75/427m PEAD DN150/95m/ PVC	
Coronel Martins	2,6	3,21	3,5	4,6	Pré Fabricada em aço	Gradeam. Desaren. e caixa gordura	3 UASBs	Ø 3,5m e 6,0m alt	1 filtros aerados submerso / 1 decant. Secund.	Biofiltro Ø 2,5m e alt 5,25m Decant. Ø 3m e alt 4,5m		Leito de Secagem	3m x 2,1m x 1,25m	PVC Defofo DN150/72m	
Maracajá	21,11	26,32	30,33	39,71	Compacta - Concreto armado	Gradeam. Desaren. e caixa gordura	2 UASBs - Reator bipartido	6,5m x 7m x 5m alt	Lodos Ativados - 2 T. aeração e 2 dec. secund.	Aer. 6,5x4x4,5m / Tronco Piram. 9,7/0,6m e 7,88m alt		Adensador 2x2x0,9m e Leito de secagem	7m x 4,35m x 2m	PVC Defofo DN200/95m	
Ponte Serrada	23,19	26,85	36,01	42,6	Compacta - Concreto armado	Gradeam. Desaren. e caixa gordura	2 UASBs - Reator bipartido	6,5m x 7m x 5m alt	Lodos Ativados - 2 T. aeração e 2 dec. secund.	Aer. 6,5x4x4,5m / Tronco Piram. 9,7/0,6m e 7,88m alt		Adensador 2x2x0,9m e Leito de secagem	7m x 4,35m x 2m	PVC Defofo DN200/331m	
Vargem Bonita	7,15	10,01	11,11	16,25	Compacta - Concreto armado	Gradeam. duplo Desaren. e caixa gordura	1 UASB - Reator bipartido	7,7m x 7,7m x 5,5m alt	Lodos Ativados - 1 T. aeração e 1 dec. secund.	Aer. 9,4x4,7x5m / dec. Ø 6m e 3,5m alt		Adensador e Leito de secagem	6,3m x 3,3m x 2m	Ferro Fundido DN 150 mm / 92,25 m	
Laurentino					Compacta - Concreto	Gradeam. duplo Desaren. e	1 UASB - Reator bipartido	10,6m x 10,6m x 5,5m alt	Lodos Ativados - 1 T. aeração	Aer. Prolomg. 10,6x5,3x5m / dec. Ø 8m e 4m alt		Adensador e Leito de secagem	8,6m x 4,1m x 1m	PVC Defofo DN200/95m	



					armado	caixa gordura			e 1 dec. sedund.				
Total	169,02	316,71	270,95	488,47									
Tratam. Terciário - Guaramirim: Desnitrificação dos esgotos com remoção de fosfato, nitrogênio amoniacal e nitratos em níveis superiores à 70%													

## 2.6 Projetos Complementares

### 2.6.1 Projeto Elétrico e de automação

Projeto elétrico e de automação operacional para as 158 elevatórias projetadas, com uso de CLP – Controle Lógico Programável, para controle de acionamento e transmissão de informações para CLP das ETEs.

Principais potências de bombeamento: 126,8 kW ou 172 CV e 107,4 kW ou 143 CV, incluindo subestação de rebaixamento de tensão de 13.8 kVA para 220/380 V – nas elevatórias ER 6 e ER 9.3 de Três Barras.

Elaborado projeto elétrico e de automação operacional das 15 ETEs: Detalhes gerais a seguir:

Cidade	Dados da ETE – Alimentação e Automação				Carga Total Elevatórias (kW)
	Carga Total (kW)	CLP - Entradas e saídas	Tensão Aliment. (V)	Disjuntor Principal (A)	
Botuverá	28,6	24 in / 16 out	BT 220/380 V	70,0	13,5
Rio do Oeste	28,1	24 in / 16 out	BT 220/380 V	70,0	32,2
Rio dos Cedros	43,3	36 in / 24 out	BT 220/380 V	100,0	50,0
Três Barras	79,9	36 in / 24 out	BT 220/380 V	100,0	252,4
Irinópolis	45,1	36 in / 24 out	BT 220/380 V	80,0	30,1
Pinheiro Preto	26,5	36 in / 24 out	BT 220/380 V	50,0	48,4
Guaramirim	212,0	36 in / 24 out	MT 13,8 kV	350,0	150,7
Treze Tilias	118,4	36 in / 24 out	MT 13,8 kV	200,0	14,0
Treviso	51,7	36 in / 24 out	BT 220/380 V	100,0	6,4
Palmitos	38,7	36 in / 24 out	BT 220/380 V	70,0	7,2
Coronel Martins	35,3	36 in / 24 out	BT 220/380 V	70,0	3,7
Maracajá	55,3	36 in / 24 out	BT 220/380 V	100,0	32,0
Ponte Serrada	47,2	36 in / 24 out	BT 220/380 V	70,0	30,5
Vargem Bonita	55,3	36 in / 24 out	BT 220/380 V	100,0	17,7
Laurentino	95,3	36 in / 24 out	BT 220/380 V	100,0	30,9
<b>Total</b>	<b>960,7</b>			<b>1630,0</b>	<b>719,7</b>





## Especificação dos Equipamentos de Automação:

CLP: Todas as ETEs controladas por CLP. Número de portas (in/out) apresentadas acima.

CLPs com Tamanho 36 in / 24 out com 02 Módulos com 16 entradas digitais; 01 Módulo com 8 Entradas analógicas de 4 a 20Ma;

Comunicação de dados: Especificação Geral:

- Portas de comunicação independentes RS232, RS485 e Ethernet;
- Implementação MODBUS TCP/IP Server e Client na porta Ethernet;
- Implementação MODBUS RTU Server e Client na porta RS232 e RS485;
- Alimentação em 24Vcc.
- Os CLPs estarão atendendo a capacidade completa, sendo consideradas todas as entradas e saídas necessárias à automação mais uma reserva técnica de 20%.

## SWITCHs - 24 PORTAS:

- Portas de acesso fast ethernet = 24;
- Portas de uplink gigabit = 2;
- Portas de uplink combo (fibra ótica/rj45) = 2;
- Spanning tree = stp, rstp e mstp);
- Número de vlans = 256;
- Filas de prioridade qos = 4;
- Roteamento estático de camada 3;
- Suporte ipv6; Suporte 802.1x;
- Suporte a snmp = versões 1, 2 e 3;
- Tabela de endereços mac = 8000;
- Interface de gerenciamento web;
- Montável em rack de 19". Sem ventiladores. Com gerenciamento de energia. Gerenciamento remoto: cli, http, https, rmon 1, rmon 2, rmon 3, rmon 9, snmp 1, snmp 2c, snmp 3, ssh, ssh-2, telnet; Performance: 12.8 gbps; Voltagem 110-240 automático.

Sensores Hidrostáticos: Sensor tipo piezoresistivo; Alimentação: 10 a 28Vcc; Proteção contra inversão de polaridade da alimentação; Proteção contra surtos; Grau de proteção IP68; Invólucro em aço inoxidável ou polipropileno (PP); Sinal de saída 4-20mA a dois fios; Cabo com blindagem contra interferência eletromagnética; Conexão elétrica direta através do cabo; Cabos com 15m de comprimento; Faixa de medição: 0 – 10 mca; Precisão  $\pm 0,5\%$  do fundo de escala.

Inversores de Frequência (bombas acima de 5 CV): Corrente nominal mínima compatível com o motor; Alimentação 380vac trifásica, 60hz; Ventilação forçada; Proteção contra sobretensão, subtensão, subcorrente, sobrecorrente, sobrecarga no motor, sobretemperatura do motor, falta de fase, curto circuito fase-terra na saída e sobrevelocidade no motor e sequência de fase invertida; Ihm destacável - display 2 linhas com textos alfanuméricos para instalação em porta do ccm, com grau de proteção ip 21 e com a capacidade de parametrização do inversor, em português; 03 entradas digitais programáveis isoladas 24vcc; 02 entradas analógicas programáveis (4 a 20ma); 02 saídas a relé 240vac - 1a; Grau de proteção ip20; Filtro de harmônica e rfi incorporados (compatível com emc); Regulador pid integrado (controle automático de nível, vazão, pressão); Auto-diagnóstico de falhas e de defeitos; Auto-ajuste do inversor as condições de carga; Indicação de grandeza específica (programável); Limite de corrente máxima; Ajuste de aceleração e desaceleração independentes; Frenagem ótima "optimal braking" - modo vetorial; Seleção do sentido de rotação; Rejeição de frequências críticas ou ressonantes; Partida com motor girando; Diagnóstico de falhas através na ihm.

## 2.6.2 Projeto Estrutural

Elaborado o projeto estrutural e de fundações com ornamentação de todas as 158 elevatórias e todas as 15 ETEs - Estação de Tratamento de Esgotos.

Segue os principais quantitativos envolvidos para as 15 ETE:

Projeto estrutural e de fundação			
Cidade	Armadura (ton)	Concreto (m <sup>3</sup> )	Forma (m <sup>2</sup> )
Botuverá	20,6	183,2	2.305,7
Rio do Oeste	27,2	354,0	3.030,9
Rio dos Cedros	48,5	643,5	4.127,0
Três Barras	124,6	1.510,6	8.861,8
Irineópolis	31,9	443,8	3.254,7
Pinheiro Preto	19,8	250,8	2.276,3
Guaramirim	275,6	3.217,5	19.283,2
Treze Tilias	40,1	507,3	3.383,9
Treviso	9,3	150,1	866,0



Cidade	Projeto estrutural e de fundação		
	Armadura (ton)	Concreto (m³)	Forma (m²)
Palmitos	6,0	118,7	641,7
Coronel Martins	5,8	118,3	625,9
Maracajá	60,5	805,0	5.451,4
Ponte Serrada	60,5	761,6	5.451,3
Vargem Bonita	31,9	429,6	3.161,0
Laurentino	92,6	807,8	5.671,5
Total	854,9	10.301,8	68.392,3

### Projeto Geotécnico e Fundações

Desenvolvido Estudo Geotécnico de implantação das Redes coletoras, com análise de solos presentes nas áreas de esgotamento, cálculo de quantitativos de percentual de rochas a remover para implantação de redes, cálculo de reposição de material de reaterro, advindos de jazida, definição de rebasamento de lençol freático e bombeamento em valas, definição e sub-base para recuperação de pavimentação.

Nas ETEs, com análise de sondagens realizadas, verificação de cortes e aterros compensados nos terrenos das ETEs, cortes em rochas, questões relativas a empuxos hidráulicos, em solos com presença de lençol freático em cotas altas (Elevatórias e ETEs), definição do tipo de fundação por dimensão de unidade de tratamento e cargas em solo.

Realizado projeto de fundação, após estudo geotécnico, com definição do tipo de fundação entre estacas cravadas, sapatas de apoio, função de carga distribuída e/ou radier, com substituição de solos por material granulado adequado para todas as 158 elevatórias e todas as 15 ETEs – Estação de Tratamento de Esgotos.

### 3 Estruturação dos Projetos

Os Projetos Executivos dos Sistemas de Esgotos Sanitários estão assim estruturados:

Item	Atividades Executadas	Rede Coletora e Ligações Prediais	Estações de Recalque e Emissários	Estação de Tratamento de Esgoto
01	Serviços de Sondagem	X	X	X
02	Projeto Hidráulico	X	X	X
03	Projeto Elétrico		X	X
04	Projeto Estrutural		X	X
05	Projeto Fundações		X	X
06	Projeto Geotécnico		X	X
07	Orçamento Discriminado	X	X	X
08	Especificações Equipamentos	X	X	X
09	Especificações Tubulações e Poços de Visita (PVC)	X	X	
10	Especificações de Serviços	X	X	X





### 3.1 Quantitativos: Número de Pranchas de desenho do tipo A1:

Projeto de Rede Coletora - Planta Geral – 22 pranchas; Projeto de Rede Coletora - Planta e Perfil – 258 pranchas; Projeto de Rede Interceptora/emissário/adutora de recalque: 84 pranchas; Projeto de Estação elevatória de esgoto (EEE) - Projeto hidráulico, urbanístico, geotécnico e de terraplenagem da EEE – 204 pranchas; Projeto de Estação de tratamento de esgoto (ETE) - Projeto hidráulico, urbanístico, geotécnico, de terraplenagem, de drenagem e de instalações hidráulico-sanitárias da ETE (alternativa c/ reatores, filtros, leitos secagem) – 268 pranchas;

Cadastro e adequação de projetos - Adequação de projetos padronizados – 13 pranchas; Cadastro de estação de tratamento de esgotos e outras unidades – 7 pranchas; Cadastro especial de outras unidades, com exceção de ETE – 1 prancha; Digitalização de cadastro de redes coletoras de esgotos – 10 pranchas

Projeto elétrico de alimentação, distribuição, automatização, comando e proteção de motores – 175 pranchas; Projeto de automação e controle, redes de cabeamento estruturado, telefônico, instrumentação e aterramento – 8 pranchas; Projeto estrutural (fôrma, ferragem, detalhes) – 289 pranchas e Projeto de travessia sob rodovias ou ferrovias - esgotos sanitários – 25 pranchas.

### 4 RESPONSÁVEIS TÉCNICO PELO SERVIÇO

Paulo José Aragão – Engenheiro Sanitarista/Ambientalista e Advogado – Responsável técnico, coordenação geral, projeto e orçamento das atividades 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5 anteriormente descritas – CREA/SC nº 17.445-1 – ART nº 6426651-6 e participação em todo o período de contrato;

Bertoldo Silva Costa – Engenheiro Sanitarista e de Segurança do Trabalho - Responsável técnico, coordenação técnica, projeto e orçamento das atividades 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5 anteriormente descritas - CREA/SC nº 17.281-6 – ART nº 6426736-1 e participação em todo o período de contrato;

José Olympio Muricy – Engenheiro Mecânico e Administrador – Responsável técnico, coordenação e projetos das atividades 2.5.2 e 2.5.3 - CREA/SC nº 30.163-6 – ART nº 6426888-2 e participação em todo o período de contrato;

Max Demonti – Engenheiro Civil – Responsável técnico pela coordenação técnica, projeto e orçamento da atividade 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6.2 anteriormente descritas – CREA/SC nº 30.951-7 – ART nº 6430242-9 e participação em todo o período de contrato;

Valdir José Poluceno – Engenheiro Civil e Técnico em Edificações – Projetista da estação de tratamentos de esgotos – CREA/SC nº 27.817-3, com período de participação de 27/11/2014 até o final do contrato;

Juliana Sarti Roscoe – Geóloga - Responsável técnico pela coordenação e estudo das atividades 2.2 e 2.4 anteriormente descritas - CREA/SC nº 088931-2 – ART nº 6430252-6 e participação em todo o período de contrato;

Juliano Roberto Cunha – Engenheiro Sanitarista e Ambiental - Responsável técnico das atividades 2.4 anteriormente descritas – CREA/SC nº 087055-2 ART nº 6430255-0 e participação em todo o período de contrato;

Leonardo José Becker – Engenheiro – Responsável técnico pela orçamentação dos projetos anteriormente descritos – CREA/SC nº 109840-0 ART nº 6253201-2, com período de participação de 25/10/2017 até o final do contrato;

Marilucia da Silva – Engenheira Sanitarista e Ambiental – Responsável técnico pelo projeto e orçamento da atividade 2.5 anteriormente descritas – CREA/SC nº 087208-0 – ART nº 6430264-0 e participação em todo o período de contrato;

Marta Cristina Penno – Engenheira Sanitarista e Ambiental – Responsável técnico pelo projeto e orçamento da atividade 2.4 e 2.5 anteriormente descritas – CREA/SC nº 106500-5 – ART nº 6430268-2 e 4936007-0, com período de participação de 23/05/2014 até o final do contrato;

Pablo Vinicius Schappo - Engenheiro Ambiental, Sanitarista e de Segurança do Trabalho – Responsável técnico pela atividade 2.4 anteriormente descritas – CREA/SC nº 106684-9 – ART nº 5703115-4, com período de participação de 14/12/2015 até o final do contrato;

Paulo Henrique Ecco – Engenheiro Civil, Sanitarista e Ambiental - Responsável técnico pelo projeto e orçamento da atividade 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6.2 anteriormente descritas – CREA/SC nº 30.951-7 – ART nº 6430242-9 e participação em todo o período de contrato;

Gustavo Matos Costa – Engenheiro Civil - Responsável técnico pelo projeto e orçamento da atividade 2.5, 2.6.2 anteriormente descritas – CREA/SC nº 151165-0, com período de participação de 25/09/2017 até o final do contrato;

Paulo José Aragão Júnior – Engenheiro Sanitarista e Ambiental - Responsável técnico pelo projeto e orçamento da atividade 2.5, anteriormente descritas – CREA/SC nº 108928-7, com período de participação de 27/11/2012 até o final do contrato;

Rodrigo Amin Helou Vieceli – Engenheiro Sanitarista e Ambiental - Responsável técnico pelo projeto da atividade, 2.5 anteriormente descritas – CREA/SC nº 096097-8 – ART nº 4885773-1, com período de participação de 08/02/2012 até 08/02/2014;

Valmir Antunes – Engenheiro Civil - Responsável técnico das atividades 2.4 anteriormente descritas – CREA/SC nº 020147-3, ART nº 6430305-3 e participação em todo o período de contrato;

Luiz Antônio Negri – Engenheiro Eletricista – Responsável técnico pelo projeto elétrico e de automação, referente as atividades 2.6.1 CREA/SC nº 5066141-8, 5066124-8 e 5065990-0.

Vitor Werlang – Engenheiro Civil – Responsável técnico pelo projeto 2.6.2, referente as atividades. CREA/SC nº 007313-1, ART 5804021-7.

Daiane de Sena Kiefer – Bióloga - CRBIO 088296/03-D, - Execução de inventários florestais para compor o processo de autorização de supressão da vegetação junto ao órgão licenciador responsável, para implantação de estação de tratamento de esgoto sanitário, nos municípios de Guaramirim-SC, Três Barras-SC, Treze Tilias-SC, Laurentino-SC, Botuverá-SC e Treviso-SC. caracterização, identificação e quantificação da vegetação através de censo florestal ou amostragem nas áreas diretamente afetadas pelas implantações dos projetos das ETEs, ART 2016/03066; e elaboração dos projetos de supressão de vegetação para compor o processo de autorização de supressão da vegetação junto ao órgão licenciador responsável, para implantação de estação de tratamento de esgoto sanitário, nos municípios de Guaramirim-SC, Três Barras-SC, Treze Tilias-SC, Laurentino-SC, Botuverá-SC e Treviso-SC, ART 2016/03522; e caracterização da fauna e flora para compor o relatório ambiental prévio, para implantação do sistema de esgotamento sanitário nos municípios de Irineópolis/SC e Três Barras/SC, ART 2016/03793.

Jeovane Warmeling – Biólogo - Execução de inventários florestais para compor o processo de autorização de supressão da vegetação junto ao órgão licenciador responsável, para implantação de estação de tratamento de esgoto sanitário, nos municípios de Guaramirim-SC, Três Barras-SC, Treze Tilias-SC, Laurentino-SC, Botuverá-SC e Treviso-SC. Caracterização, identificação e quantificação da vegetação através de censo florestal ou amostragem nas áreas diretamente afetadas pelas implantações dos projetos das ETEs. CRBIO 063027/03-D, ART 2016/03069.

Célio Testoni – Biólogo - Caracterização da fauna e flora para compor o relatório ambiental prévio, para implantação do sistema de esgotamento sanitário nos municípios de Guaramirim/SC, ART 2013/17235.

Ricardo Milanez – Engenheiro Agrimensor – Responsável técnico pelo serviços anteriores: 2.1.1. – CREA/SC nº 064118-1 – ART nº 4748748-1;



Registro realizado eletronicamente, para aferir o código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea-sc/validacao-certificacao.php>, informando o número da Certidão de Ato Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041 CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 13 de 14



## 5 PERÍODO DE EXECUÇÃO DO PROJETO E ENDEREÇO DO SERVIÇO

- Contrato Inicial: Início 8/02/2012 e Término: 16/04/2018.

Nas áreas urbanas de 15 Municípios do Estado de Santa Catarina conforme descrito anteriormente.



Documento assinado eletronicamente por **Adenor Piovesan, Superintendente Estadual**, em 26/07/2018, às 11:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://sei.funasa.gov.br/consulta>, informando o código verificador **0488814** e o código CRC **B2212A24**.

Referência: Processo nº 25295.003726/2014-71

SEI nº 0488814

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/creaem/valcentidao.php>, informando o número da Certidão de Arquivo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041  
CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 14 de 14



Registro realizado a partir do protocolo nº 71800070041  
CAT nº 252018095804 de 08/08/2018, página 14 de 14







CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **BERTOLDO SILVA COSTA**

Registro.....: SC S1 017281-6

C.P.F.....: 416.815.419-04

Data Nasc.....: 12/07/1959

Títulos.....: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  
DIPLOMADO EM 28/09/1983 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

Títulos.....: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO  
DIPLOMADO EM 09/02/1990 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

**•ART 6530673-4**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS

Endereço Obra: AREA URBANA MUNICIPAL DIV

Bairro.....: DIVERSOS

88215 - BOMBINHAS - SC

Registrada em: 12/04/2018

Baixada em.. 13/04/2018

Período (Previsto) - Início: 19/08/1997 Término.....: 30/09/1997

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 6530663-7

Profissional: 017445-1 PAULO JOSE ARAGAO

Tipo....: SUBST. ART VINCULADA A ART: 1382242-1

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

ESTUDO

PROJETO

EMISSARIO

Dimensão do Trabalho ...: 245,00 METRO(S)

ESTACAO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ...: 1,00 UNIDADE(S)

REDE DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ...: 40.648,00 METRO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho ...: 1,00 UNIDADE(S)

ESTUDO

PROJETO

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ...: 6,00 UNIDADE(S)





**Certidão de Acervo Técnico - CAT**  
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

**CREA-SC**

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

**252018091358**

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

**Informações complementares:**

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Sanitária e Ambiental.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71800033486, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252018091358  
13/04/2018, 14:10:24

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC ([www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)) ou no site do CONFEA ([www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)).

A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina  
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001  
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: [crea-sc@crea-sc.org.br](mailto:crea-sc@crea-sc.org.br)



Registro realizado eletronicamente, para afeirar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou direitamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/crea/val/certidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800033486  
CAT nº 252018091358 de 13/04/2018, página 2 de 6



Certidão de Acervo Técnico nº 252018091358 emitida em 13/04/2018



ESTADO DE SANTA CATARINA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS

**ATESTADO**

Atestamos para os devidos fins de efeitos legais que a Empresa MPB Saneamento Ltda, através dos Engenheiros Sanitaristas Bertoldo Silva Costa com Reg. CREA/SC N.º 17.281-6 e Paulo José Aragão com Reg. CREA/SC N.º 17.445, elaborou para Prefeitura Municipal de Bombinhas, o Estudo de Concepção e o Projeto do Sistema de Esgoto do município de Bombinhas/SC.

**1 - A POPULAÇÃO DO ESTUDO E PROJETO FORAM:**

- População de saturação da área de planejamento ..... 191.863 hab.
- População do final de plano da área de planejamento ..... 174.444 hab.
- População de saturação da área de projeto ..... 86.996 hab.
- População de final de plano da área de projeto ..... 50.501 hab.

**2. O ESTUDO DE CONCEPÇÃO COMPREENDE:**

- Caracterização do Município;
- Levantamento de dados e informações de infra-estrutura existente;
- Estudo populacional;
- Definição de dados e parâmetros de projeto;
- Análise ambiental da região;
- Estudo de alternativas de concepção;
- Estudo econômico das concepções de tratamentos.
- Levantamento topográfico

CREA/SC	Fls. 02/04
ATESTADO / DECLARAÇÃO VINCULADO (A) CERTIDAO	
SART n.º: 11119 e 1121197	
Emitida em: 05/09/97	
 CHEFE DEPTO. FISCALIZAÇÃO	

**3. O PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO COMPREENDE:**

- Projeto Hidráulico Sanitário da rede coletora, interceptores, estações elevatórias, emissários de recalque e estação de tratamento. As unidades possuem as seguintes características:

**3.1 - REDE COLETORA**

Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
150	33.973	PVC
200	60	PVC
250	510	PVC
300	185	PVC
<b>TOTAL</b>	<b>34.728</b>	



Registro realizado eletronicamente, para acessar o código QR impresso na CAT vinculado ou direcionamento no site: https://www.crea-sc.org.br/creane/validacao.php, informando o número da CAT e a data de emissão.  
 Registro realizado a partir do protocolo nº 71800033486 de 2018, página 3 de 6  
 CAT nº 252018 de 158 de 2018



**ESTADO DE SANTA CATARINA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS**

**3.2 - COLETOR TRONCO**

Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
400	506	PVC
450	286	RPVC
500	50	RPVC
<b>TOTAL</b>	<b>482</b>	

**3.3 - INTERCEPTOR**

Diâmetro (mm)	Extensão (m)	Material
150	3.110	C.A
200	1.310	C.A
250	658	C.A
300	360	C.A
<b>TOTAL</b>	<b>5.438</b>	

**3.4 - ESTAÇÃO DE RECALQUE ER-1 E LINHA DE RECALQUE LR-1**

- Dois conjuntos de bombas submersíveis com 1,0 CV cada.
- Vazão Máxima = 4,53 l/s
- Diâmetro = 75 mm
- Extensão = 250 mm
- Altura manométrica = 9,52 m

CREA/SC	Fls. 02/04
ATESTADO / DECLARAÇÃO	
VINCULADO (A) CERVIDAO	
SART n°:	1119 e 1121/97
Emitida em:	05/09/97
<i>[Assinatura]</i>	
CHEFE DEPTO. FISCALIZAÇÃO	

**3.5 - ESTAÇÃO DE RECALQUE ER 1-F E LINHA DE RECALQUE LR 1-F**

- Dois conjuntos de bombas submersíveis com 6,0 CV cada.
- Vazão máxima = 21,36 l/s
- Diâmetro = 100 mm
- Extensão = 95 m
- Altura manométrica máxima = 14,65 m

**3.6 - ESTAÇÃO DE RECALQUE ER 2-F E LINHA DE RECALQUE LR 2-F**

- Dois conjuntos de bombas submersíveis com 6,5 CV cada
- Vazão máxima = 8,85 l/s
- Diâmetro = 100 mm
- Extensão = 891 m
- Altura manométrica máxima = 37,36 m

Registro realizado eletronicamente, para acesso o código QR impresso na CAT vinculado ou direcionamento no site: https://www.crea-sc.org.br/creane/valcertificado.php, informando o número da CAT e a data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800033486 de 04/2018, página 4 de 6 CAT nº 2520180058

**CREA-SC**  
 Conselho de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo



**3.7 - ESTAÇÃO DE REGALQUE ER ½-F E LINHA DE REGALQUE LR ½-F**

- Dois conjuntos de bombas submersíveis com 40,0 CV cada.
- Vazão máxima = 37,26 l/s
- Diâmetro = 200 mm
- Extensão = 4.368 m
- Altura manométrica máxima = 54,11 m

**3.8 - ESTAÇÃO DE REGALQUE ER 3-1 E LINHA DE REGALQUE LR 3-1**

- Dois conjuntos de bombas submersíveis com 1,0 CV cada.
- Vazão máxima = 4,3 l/s
- Diâmetro = 75 mm
- Extensão = 250 m
- Altura manométrica máxima = 9,36 m

**3.9 - ESTAÇÃO DE REGALQUE ER 3-F E LINHA DE REGALQUE LR 3-F**

- Dois conjuntos de bombas submersíveis com 5,0 CV cada.
- Vazão máxima = 8,06 l/s
- Diâmetro = 100 mm
- Extensão = 1.235 m
- Altura manométrica máxima = 30,29 m

CREA/SC	Fls. 03/04
ATESTADO / DECLARAÇÃO VINCULADO (A) CERRADO	
SART n°: 1119 e 1120/97	
Emitida em: 05/09/97	
<i>Ango</i>	
CHEFE DEPTO. FISCALIZAÇÃO	

**3.10 - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

- Tratamento dos esgotos proveniente das limpas fossas:
  - adensados de lodo de 4,25 m<sup>3</sup>
  - leite de secagem primário 4,6 m<sup>3</sup>/dia
- Tratamento dos esgotos líquidos:
  - Tratamento Preliminar:
    - medidor de vazão tipo Parshall de 6"
    - gradeamento com barras de seção retangular de 3/8 x 1/2
    - caixa de areia de 3,4 m<sup>2</sup>
    - caixa de gordura de 52,4 m<sup>3</sup>

M P B  
PG: 193  
RUBRICA





ESTADO DE SANTA CATARINA  
PREFEITURA MUNICIPAL DE BOMBINHAS

- Tratamento secundário:
  - vala de oxidação: dois modelos com 1.231 m<sup>3</sup> cada, potência instalada de 47 CV cada
  - decantados secundário hidráulico 93 m<sup>2</sup> cada
  - tanque de adensamento de lodo, volume de 40 m<sup>3</sup>
- Tratamento terciário:
  - tanque de contato : 15 m<sup>3</sup>
  - unidade de infiltração e de evapotranspiração, 62.921,41 m<sup>2</sup>
  - emissário submarino de 225 mm de diâmetro em PAD, extensão de 245 metros
  - chaminé de equilíbrio de 12 metros de altura.

Bombinhas, 08 de Agosto de 1997.

Leopoldo João Francisco Filho  
Prefeito Municipal

CREA/SC	Fls. 04/04
ATESTADO / DECLARAÇÃO	
VINCULADO (A) CERTIDAO	
SART n°:	1119 e 1121/97
Emitida em:	05 09 97
 CHEFE DEPTO. FISCALIZAÇÃO	

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800033486 de 08 de Agosto de 1997, protocolo nº 71800033486 de 13/01/2018, página 6 de 6

Registro realizado eletronicamente, para acessar o cópia ou impresso na URL vinculado ou direitamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/creanet/calcediao.php>, informando o número da Certidão e a data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71800033486 de 08 de Agosto de 1997, protocolo nº 71800033486 de 13/01/2018, página 6 de 6







CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina - CREA-SC, o Acervo Técnico do(a) profissional e Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica-ART abaixo descritos:

Profissional.: **BERTOLDO SILVA COSTA**

Registro.....: SC S1 017281-6

C.P.F.....: 416.815.419-04

Data Nasc.....: 12/07/1959

Títulos.....: ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL  
DIPLOMADO EM 28/09/1983 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

Títulos.....: ENGENHEIRO DE SEGURANCA DO TRABALHO  
DIPLOMADO EM 09/02/1990 PELO(A)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
FLORIANOPOLIS - SC

**•ART 6824582-7**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Contratante...: SECRETARIA ESTADO DAS CIDADES E DESENV URBAN

Proprietário.: SECRETARIA ESTADO DAS CIDADES E DESENV U

Endereço Obra: BACIA HIDROGRAFICA DO MEARIM SN

Bairro.....: DIVERSOS

65000 - SAO LUIS - MA

Registrada em: 18/12/2018

Baixada em.. 14/01/2019

Período (Previsto) - Início: 06/12/2013 Término.....: 21/08/2018

Autoria: EQUIPE

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo....: SUBST. ART VINCULADA A ART: 6545865-0

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

**COORDENACAO**

**COORDENACAO DE SERVICOS**

Dimensão do Trabalho ...: 99.010,00 QUILOMETRO(S) QUADRADO(S)

**COORDENACAO**

**ESTUDO**

**HIDROLOGIA - MODELAGEM HIDROLOGICA**

Dimensão do Trabalho ...: 99.010,00 QUILOMETRO(S) QUADRADO(S)

**BACIAS HIDROGRAFICAS**

Dimensão do Trabalho ...: 99.010,00 QUILOMETRO(S) QUADRADO(S)

**PLANEJAMENTO**

**BACIAS HIDROGRAFICAS**

Dimensão do Trabalho ...: 99.010,00 QUILOMETRO(S) QUADRADO(S)

**ESTUDO**

**DIMENSIONAMENTO**

**BARRAGEM DE CONCRETO**

Dimensão do Trabalho ...: 2,00 UNIDADE(S)

**BARRAGEM DE TERRA**

Dimensão do Trabalho ...: 8,00 UNIDADE(S)



Registro realizado eletronicamente, para aferir acessos o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: https://www.crea-sc.org.br/creane/vatcertificao.php, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900002456 CAT nº 252019101189 de 24/01/2019, página 1 de 26





**Certidão de Acervo Técnico - CAT**  
Resolução nº 1.025, de 20 de outubro de 2009

**CREA-SC**

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

**252019101189**

Atividade concluída

COORDENACAO

ESTUDO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ... 537,00 UNIDADE(S)

PLANEJAMENTO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ... 537,00 UNIDADE(S)

COORDENACAO

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

BACIAS HIDROGRAFICAS

Dimensão do Trabalho ... 99.010,00 QUILOMETRO(S) QUADRADO(S)

COORDENACAO

DO ORDENAMENTO AMBIENTAL

BACIAS HIDROGRAFICAS

Dimensão do Trabalho ... 99.010,00 QUILOMETRO(S) QUADRADO(S)

CONTRATO 038 2013 PLANO DIRETOR DA BACIA DO MEARIM E DA BACIA DO BACANGA PRORROGADO ATE 21 08 2018 CONFORME 6º ADITIVO PROCESSO N O 00632017 SECID ART REFERENTE AOS TRABALHOS NA BACIA DO MEARIM

**Informações complementares:**

O Atestado está registrado apenas para as atividades técnicas e quantidades constantes na(s) ART(s) acima certificada(s), desenvolvidas de acordo com as atribuições do(a) profissional na área de Engenharia Sanitaria e Ambiental.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 71900002456, o atestado anexo expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico n. 252019101189

24/01/2019, 14:14:57

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova de capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo o território nacional.

A CAT perderá a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nele contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SC ([www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)) ou no site do CONFEA ([www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)). A falsificação deste documento constitui crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.



Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina  
Rodovia Admar Gonzaga, 2125 - Itacorubi - Florianópolis (SC), CEP: 88034-001  
Telefone: (48) 3331-2000 Fax: (48) 3331-2009 E-mail: [crea-sc@crea-sc.org.br](mailto:crea-sc@crea-sc.org.br)



Certidão de Acervo Técnico nº 252019101189 emitida em 24/01/2019

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou direitamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/creaneal/valcertidao.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900002456 CAT nº 252019101189 de 24/01/2019, página 2 de 26







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

**CERTIDÃO DE CAPACIDADE TÉCNICA**

O Governo do Estado do Maranhão, por intermédio da **Secretaria de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano – SECID**, entidade de direito público, inscrita no CNPJ sob o número 10.829.387/0001-47, com sede na cidade de São Luís, Capital do Estado do Maranhão, localizada na Av. Getúlio Vargas, 1.908, bairro Monte Castelo/Canto da Fabril, São Luís/MA, neste ato representada pela **Sra. Flávia Alexandrina Coelho Almeida Moreira**, Secretária de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano, no uso de suas atribuições legais, **ATESTA**, para os devidos fins, que a Empresa **MPB SANEAMENTO LTDA**, inscrita no CNPJ sob o número 78.221.006/0001-07, registrada no CREA/SC Nº 017.887-0, com sede localizada a Rua Felipe Schmidt, 649, Sala 304, Bairro Centro, Florianópolis, SC, CEP 88.010-001, foi contratada pela SECID para a “**ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MEARIM e ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE DRENAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO BACANGA**”, Contrato nº 038/2013 – ASSJUR/SECID, assinado em 17/12/2013; Ordem de Serviço nº 029/2013 – SADU/SECID, para início dos serviços em 06/12/2013, cujo contrato foi aditado: 1º Aditamento de Prazo, em 22/05/2015; Contrato Aditado em 180 dias: Previsão de Término dos Serviços, Aditivo 1 - 08/12/2015; 2º Aditamento de Prazo, em 19/11/2015, Contrato Aditado em 81 dias: Previsão de Término dos Serviços – Aditivo 2 – 28/02/2016; 3º Aditamento de Prazo, em 26/02/2016, Contrato Aditado em 360 dias: Previsão de Término dos Serviços - Aditivo 3 – 27/02/2017; 4º Aditamento de Prazo, em 20/01/2017, Contrato Aditado em 300 dias: Previsão de Término dos Serviços Aditivo 4 – 24/12/2017; 5º Aditamento de Prazo, em 27/11/2017, Contrato Aditado em 60 dias: Previsão de Término dos Serviços – 22/02/2018; 6º Aditamento de Prazo, em 21/02/2018, Contrato Aditado em 180 dias: Término dos Serviços – 21/08/2018. 7º Aditamento (valor), em 30/04/2018, Contrato Aditado em R\$ 636.768,47, levando o Valor Total do Contrato para R\$ R\$ 17.211.768,55 (dezessete milhões, duzentos e onze mil, setecentos e sessenta e oito reais e cinquenta e cinco centavos). A elaboração do referido Plano Diretor, objetivou caracterizar as causas das inundações e apresentar propostas de ações estruturais e não estruturais de controle de cheias para minimizar o problema das enchentes que ocorrem nessa Bacia do Mearim. Em 23 de outubro de 2018, esta SECID entregou o Termo de Encerramento de Contrato à MPB Saneamento, pela conclusão dos serviços contratados conforme descrição a seguir, estabelecidos no Termo de Referência e de acordo com o Termo de Compromisso assinado entre o Governo do Estado do Maranhão, através da Secretaria de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano – SECID e o Ministério da Integração Nacional, aprovado através da Portaria 280/2012, de 31/12/2012.

**1. EXTENSÃO (DIMENSÕES) DOS SERVIÇOS EXECUTADOS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO MEARIM:**

- Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica da Bacia do Mearim, com área de 99.010 km<sup>2</sup>, correspondendo a 29% da área do Estado do Maranhão abrangendo 83 municípios, dos quais 50 estão totalmente inseridos na bacia e 63 possuem a sua sede no interior da mesma.
- População da Bacia Hidrográfica do Mearim considerada no Plano Diretor: 2.089.095 habitantes.
- Principais rios: Rio Mearim, com seus 930 km de extensão; Rio Pindaré, Rio Grajaú, Rio Corda e Rio das Flores, banhando cidades, das quais se destacam Pedreiras, Trizidela do Vale, Vitória do Mearim, São Luís Gonzaga do Maranhão, Esperantinópolis, Bacabal e Barra do Corda.







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

- Aspectos relevantes da bacia: recorrência sistemática de inundações e alagamentos em diversas cidades da bacia, em particular as últimas nos anos de 2008, 2009 e 2011, levaram à elaboração do mesmo. A enchente de 2009, considerada a mais grave da série, atingiu a altura de 5m acima do normal, provocando alagamentos de áreas urbanas, desabrigando milhares de pessoas, sendo que em Trizidela do Vale foram mais de 15.000 atingidos naquele evento.
- Projeto de Concepção Preliminar das Obras Propostas:
1. Obras Hidráulicas de Grande Porte
- a) Projeto de Concepção de 7 (sete) barragens de contenção de cheias nas Unidades de Planejamento do Alto e Médio Mearim, Grajaú, Alto e Médio Pindaré e Diques de proteção, tipo Barragens de Terra, assim caracterizadas:
- Barragem B1, no rio Mearim, à montante de Pedreiras e Trizidela do Vale, com 7m de altura, 616m de extensão e capacidade de reservação de aproximadamente 92 milhões de metros cúbicos; incluindo diques para proteção de vilas e estradas na área do reservatório desta barragem, totalizando aproximadamente 6.000 m de extensão.
  - Barragem B3, no rio Mearim, à montante de Barra do Corda, com 20m de altura, 970m de extensão e capacidade de reservação de aproximadamente 180,5 milhões de metros cúbicos;
  - Barragem B4, no rio Pindaré, à montante de Bom Jesus das Selvas, com altura de 9m, extensão de 1.220m e capacidade de reservação de aproximadamente 53 milhões de metros cúbicos;
  - Barragem B5, no rio Buriticupu, próximo e à montante de Buriticupu, com 8m de altura, extensão de 502m e capacidade de reservação de aproximadamente 29,5 milhões de metros cúbicos;
  - Barragem B6, no rio Grajaú, à montante de Itaipava do Grajaú, com altura de 11m, com 812m de extensão e capacidade de reservação de aproximadamente 158,5 milhões de metros cúbicos.
  - Barragem B8, no rio Grajaú, à montante da cidade de Grajaú, com 16m de altura, extensão de 338m e capacidade de reservação de aproximadamente 46,5 milhões de metros cúbicos;
  - Barragem B9, no Rio Gentil, próximo à estação fluviométrica de Esperantina, com 17m de altura, extensão de 548m e capacidade de reservação de aproximadamente 142,5 milhões de metros cúbicos.
- b) Projeto de Concepção Preliminar de Melhorias da barragem do Rio das Flores, barragem de terra, com a execução de Vertedor de Topo, altura de 38m e extensão da barragem de 760m.
- c) Projeto de Concepção Preliminar de Melhorias da barragem de Tuntum, com a execução de laje de reforço de concreto armado, nas galerias de extravasamento, com extensão de 245m.
- d) Projeto de Concepção Preliminar de Melhorias da barragem do Lago Cajari, no município de Penalva, com a substituição do barramento existente na localidade da Trizidela, por uma em concreto armado, com 2,50m de altura, vertedor de concreto armado 80m de extensão e passagem molhada inferior, com quatro tubos de concreto de 0,8 m de diâmetro, sendo estes, dotados de stop-logs de madeira de modo a regularizar as vazões.







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

- e) Projeto de Concepção Preliminar de Diques de proteção, em solo compactado, em Pedreiras e Trizidela do Vale, com altura média de 2,5m e extensão de 5.000m;
- f) Projeto de Concepção Preliminar de Diques de proteção, em solo compactado, em São Luís Gonzaga do Maranhão com altura média de 3m e extensão de 750m;
- g) Projeto de Concepção Preliminar de Diques de proteção, em solo compactado, em Bacabal com altura média de 2m e extensão de 750 m.
- h) Diques de proteção, em solo compactado, na cidade de Arame com altura média de 3m e extensão de 4.500m;
- i) Diques de proteção, em solo compactado, nas cidades de Arari e Vitória do Mearim com altura média de 2m e extensão de 4.500m e 3.500m, respectivamente.
- j) Projeto de Concepção Preliminar de Canais Extravadores:
  - ✓ Canal Extravador no Rio Mearim, Município de Arari, com extensão de 2.255m; altura de 65,50m e largura de 116m, revestido em colchão reno.
  - ✓ Canal Extravador no Rio Mearim, Município de Vitória do Mearim, com extensão de 1.310,00m; altura de 6,50m e largura de 116,00m, revestido em colchão reno.
- k) Projeto de Concepção Preliminar de Ponte em Concreto Armado, Vigas Pré-Moldadas, na Rodovia BR-222, Município de Arari, sobre o Canal Extravador projetado (Rio Arari), com extensão de 124,00m e largura total de 9,00m (1.116 m<sup>2</sup>), considerando 2 faixas de tráfego de 3,50m; 2 passeios para pedestres de 0,85m e 0,20m em ambos os lados para os guarda-corpos.

2. Obras de drenagem urbana

Constituídas de 537 obras de caráter estrutural, quais sejam, dispositivos de drenagem tipo Bueiros Tubulares, Bueiros Celulares, Microdrenagem através de galerias de águas pluvias, bocas de lobo e caixas coletoras; canais abertos de drenagem com revestimento vegetal das paredes; canais abertos de drenagem com revestimento das paredes em gabião, nos municípios da bacia com maior risco de eventos relacionados a inundação, enxurradas e alagamentos.

a) Projeto de Concepção Preliminar de Obras de Drenagem – Bueiros Tubulares

Bueiro Simples Tubular de Concreto:

- BSTC 0,80m: extensão total de projeto 112m
- BSTC 1,00m: extensão total de projeto 108m
- BSTC 1,20m: extensão total de projeto 420m
- BSTC 1,50m: extensão total de projeto 885m
- BSTC 2,00m: extensão total de projeto 1000m

Bueiro Duplo Tubular de Concreto:

- BDTC 1,00m: extensão total de projeto 178m
- BDTC 1,20m: extensão total de projeto 784m
- BDTC 1,50m: extensão total de projeto 557m

Bueiro Triplo Tubular de Concreto:

- BTTC 1,00m: extensão total de projeto 60m
- BTTC 1,20m: extensão total de projeto 156m
- BTTC 1,50m: extensão total de projeto 356m







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

b) Projeto de Concepção Preliminar de Obras de Drenagem – Bueiros Celulares

Bueiros Simples Celulares de Concreto:

- BSCC 1,50 x 1,50m: extensão total de projeto 216m
- BSCC 2,00 x 2,00m: extensão total de projeto 60m
- BSCC 2,50 x 2,50m: extensão total de projeto 12m

Bueiros Duplos Celulares de Concreto:

- BDCC 1,50 x 1,50m: extensão total de projeto 204m
- BDCC 2,00 x 2,00m: extensão total de projeto 518m
- BDCC 2,50 x 2,50m: extensão total de projeto 386m
- BDCC 3,00 x 3,00m: extensão total de projeto 84m

Bueiros Triplos Celulares de Concreto:

- BTCC 1,50 x 1,50m: extensão total de projeto 448m
- BTCC 2,00 x 2,00m: extensão total de projeto 312m
- BTCC 2,50 x 2,50m: extensão total de projeto 108m
- BTCC 3,00 x 3,00m: extensão total de projeto 96m

c) Projeto de Concepção Preliminar de Obras de Drenagem – Galerias Pluviais – Diâmetro 0,40 e 0,60m: extensão total de projeto 128.096m

d) Projeto de Concepção Preliminar de Obras de Drenagem – Canais Paredes Revestidas com Vegetação (dimensões variadas de 1,00 x 1,00m a 7,00 x 3,00m): extensão total de projeto 59.116mm

e) Projeto de Concepção Preliminar de Obras de Drenagem – Canais Paredes Revestidas com Gabião (dimensões variadas de 1,50 x 1,50m a 5,00 x 3,00m): extensão total de projeto 7.455mm.

f) Projeto de Concepção Preliminar de Obras de Drenagem – Descidas d'Água para galerias diversas: extensão total de projeto 2.491m

g) Projeto de Concepção Preliminar de Obras de Drenagem – Limpeza e Dragagem de Canal de Drenagem: extensão total de projeto 3.114m

## 2. VALOR DO CONTRATO

- a) Valor do Contrato (Aditado): R\$ 17.211.768,55 (dezessete milhões, duzentos e onze mil, setecentos e sessenta e oito reais e cinquenta e cinco centavos)

## 3. PERÍODO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

Período: 06/12/2013 a 21/08/2018.

## 4. SERVIÇOS EXECUTADOS

### 4.1. CARTOGRAFIA

A cartografia da Bacia do Mearim foi elaborada e entregue em meio magnético e impressa no formato A-0 para as cartas 1:25.000 e A-2 para as cartas 1:5.000, sendo também elaboradas cartas adicionais na escala 1:250.000, essas entregues tão somente em meio magnético. As cartas nas escalas de 1:25.000 e 1:250.000 cobriram integralmente a Bacia do Mearim e as na escala de 1:5.000 as áreas urbanas de 34 municípios. Para a elaboração das cartas na Escala 1:25.000 foram, inicialmente, adquiridos os seguintes produtos orbitais:







## GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

### SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

Aquisição de Orto-Mosaico; Aquisição de cenas ASTER. Para as cartas na Escala 1:5.000: efetuou-se a aquisição de cenas coloridas, as quais foram posteriormente ortoretificadas com base nos pontos dos levantados e monumentados (RNs e pontos de controle). Foi realizada restituição estereofotogramétrica plani-altimétrica de toda a bacia, com curvas de níveis de 5 em 5m e de 1 em 1m para as escalas 1:25.000 e 1:5.000, respectivamente.

#### 4.2. DIAGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MEARIM

O diagnóstico da bacia foi apresentado no Relatório Técnico – RT 04, aprovado e encerrando, assim, a Fase 1 do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim. Foram coletados estudos, projetos e dados de obras existentes da Bacia e seus eventos críticos; de Mapas e demais informações, bem como efetuaram-se levantamentos de campo nos 83 municípios da Bacia do Mearim.

Os dados, levantamentos e estudos efetuados, se constituíram no Relatório do Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Mearim, contendo, com as particularidades da bacia:

- Hidrografia e Caracterização Fisiográfica da Bacia e a proposição de Unidades de Planejamento;
- Caracterização Climática;
- Geologia e Hidrogeologia;
- Geomorfologia e Pedologia;
- Vegetação e Uso do Solo;
- Dados Populacionais da Bacia;
- Grau de Urbanização dos Municípios da Bacia;
- Comunidades Indígenas e Quilombolas;
- Atividades Econômicas na Bacia;
- Infraestrutura e Transporte;
- Infraestrutura na Área da Saúde;
- Infraestrutura de Energia;
- Abastecimento de Água Potável;
- Tratamento de Esgoto Sanitário;
- Resíduos Sólidos;
- Situação da Drenagem Urbana;
- Identificação das Possíveis Causas de Ocorrências de Inundações;
- Eventos Críticos Ocorridos na Bacia;
- Levantamentos Topográficos:
  - Nivelamento e implantação de Marcos Referencias (RNs) e pontos de controle para a restituição topográfica da bacia: Área levantada: Bacia do Mearim: 99.010km<sup>2</sup>.
  - Levantamento de Margens de Rios: Área levantada: Bacia do Mearim: 72km de extensão de ambas as margens.
  - Levantamento topográfico para o mapeamento de áreas de risco: Bacia do Mearim: abrangendo as áreas de 14 municípios na bacia do Mearim.
  - Levantamento de campo para obtenção do Nivelamento do Zero das Régua Linimétricas das Estações Fluviométricas da ANA: 7 (sete) estações na Bacia do Mearim;
  - Levantamento da cota de extravasamento da calha no local das régua e nas seções de medição: 7 (sete) estações na Bacia do Mearim;
  - Levantamento da cota em que se tem a primeira casa atingida pela elevação dos rios: 7 (sete) estações na Bacia do Mearim;







## GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

### SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

- Levantamentos Batimétricos: Bacia do Mearim: no Rio Mearim e no Rio Pindaré, desde a desembocadura da Baía de São Marcos até Pindaré Mirim, no Rio Pindaré e até as proximidades do Lago Verde, em São Mateus do Maranhão, próximo de Bacabal, no Rio Mearim: Extensão levantada 180,00km.
- Levantamentos Batimétricos nos rios Mearim e Pindaré, nas imediações das áreas urbanas de Barra do Corda, Pedreiras e Trizidela, São Luís Gonzaga do Maranhão, Bacabal, Vitória do Mearim, Arari, Alto Alegre do Pindaré, Tufilândia, Pindaré Mirim, Monção e Cajari: Extensão levantada 72,00km de extensão.
- Estudos especiais:
  - Consistência de dados fluviométricos, revisão de curvas-chaves, atualização de séries de vazões máxima anuais e determinação de coeficientes de assimetria para 19 estações localizadas na Bacia do Mearim;
  - Modelagem hidrológica através da simulação pluvio-hidrométrica (HEC-HMS) para reconstituição de descargas médias diárias em estações fluviométricas localizadas no Rio Mearim, Rio Pindaré e Rio Grajaú e em Arame, utilizando dados regionalizados: Área 99.010km<sup>2</sup>;
  - Determinação de áreas de inundação por tempo de recorrência, obtidas mediante o software HAND: Bacia do Mearim - Área 99.010km<sup>2</sup>;
  - Estudos Hidrossedimentológicos, envolvendo a Determinação da Vazão Líquida e Sólida, a determinação da granulometria dos sedimentos, com a coleta efetuada por Jet Probe e estudos em laboratório, levantamento sonográfico e de sísmica rasa para a identificação de estruturas existentes no fundo dos rios Mearim e Pindaré; Modelagem Hidrodinâmica do Sistema Hidrográfico do Rio Mearim e do Pindaré, em função da existência de marés na região, desde a desembocadura da Baía de São Marcos até Pindaré Mirim, no Rio Pindaré e até as proximidades do Lago Verde, em São Mateus do Maranhão, próximo de Bacabal, no Rio Mearim: Bacia do Mearim - Área 99.010km<sup>2</sup>.
- Avaliação da situação atual de gestão da bacia hidrográfica do Mearim.
- Organização para seis Audiências Públicas ocorridas em: Grajaú, Buriticupu, Santa Inês, Presidente Dutra, Trizidela do Vale e Vitória do Mearim.

#### 4.3. PROGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MEARIM

O Relatório Técnico – RT 09, concluído e aprovado, contém o Prognóstico da Bacia do Mearim, resultante da conclusão da Fase 2, cujo documento apresenta:

- Cenário Tendencial Sem Intervenções:
  - Análise Integrada dos Principais Problemas Identificados e Matriz Integrada de Conflitos, Impactos e Atores para o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Mearim.
  - Cenário Tendencial sem Intervenções: Danos Previsíveis para o Futuro;
- Cenário Futuro com Implantação de Obras de Controle:
  - Identificação de Locais Adequados para Obras de Controle;
  - Obras e Projetos Pré-Existentes Passíveis de Aproveitamento para Controle de Enchentes;
  - Análise das Contribuições das Audiências Públicas;
  - Proposta Preliminar de Obras;
  - Cenário Futuro com a Implantação das Obras:
    - Diminuição Previsível dos Danos







## GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

### SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

- Avaliação das Medidas Estruturais da Proposta Preliminar (incluindo as estruturas existentes e avaliadas sobre os seguintes aspectos: vazões de enchente sobre capacidade das calhas dos rios; período de retorno; área inundada; número de pessoas beneficiadas; e vantagem econômica).
- Combinação de Cenários e Barragens e outras Propostas.
- Proposta Preliminar de Obras Selecionadas - Projeto conceitual para a Bacia do Mearim:
  - Implantar 9 barragens de contenção de cheias nas sub-bacias do Alto e Médio Mearim, Grajaú e, Alto e Médio Pindaré.
  - Executar dragagem de aprofundamento do leito do rio e/ou diques de proteção nas áreas urbanas em que as barragens de contenção de cheias não foram suficientes.
  - Implantar alterações na barragem existente do Lago Cajari, construindo-se vertedouros de concreto nos dois barramentos e, possivelmente, descargas de fundo para regularização dos níveis e vazões
  - Implantar as melhorias na Barragem do Rio das Flores, com a execução de Vertedor de Topo.
  - Melhorias da barragem de Tuntum, com a execução de laje de reforço de concreto armado, nas galerias de extravasamento.
  - Melhorias na macro e na microdrenagem urbana, nos municípios da Bacia do Mearim.
  - Projeto de Concepção Preliminar de Diques de proteção, em solo compactado, em Pedreiras e Trizidela do Vale;
  - Projeto de Concepção Preliminar de Diques de proteção, em solo compactado, em São Luís Gonzaga do Maranhão;
  - Projeto de Concepção Preliminar de Diques de proteção, em solo compactado, em Bacabal.
  - Dique de proteção, em solo compactado, na cidade de Arame;
  - Diques de proteção, em solo compactado, nas cidades de Arari e Vitória do Mearim.
  - Projeto de Concepção Preliminar de Canais Extravadores:
    - ✓ Canal Extravador no Rio Mearim, Município de Arari, revestido em colchão reno.
    - ✓ Canal Extravador no Rio Mearim, Município de Vitória do Mearim, revestido em colchão reno.
  - Projeto de Concepção Preliminar de Ponte em Concreto Armado, Vigas Pré-Moldadas, na Rodovia BR-222, Município de Arari, sobre o Canal Extravador projetado (Rio Arari).

#### 4.4. PROPOSTA DE AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO-ESTRUTURAIS

O Relatório Técnico – RT 10, concluído e aprovado, contém o resultado dos estudos realizados para a definição das estruturas propostas para a contenção de enchentes na Bacia do Mearim.

- Avaliação Social, Ambiental e Econômico-Financeira: Objetivos e Metas.
- Projeto de Concepção Preliminar das Obras Propostas.
- Hierarquização das Obras Propostas.
- Mapa de Localização das Obras Propostas.
- Desenhos Técnicos das Medidas Estruturais Propostas.







## GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

### SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

- Estimativas de custo, com a quantificação dos serviços e custos envolvidos, para cada medida estrutural proposta, base de preço do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) do Estado do Maranhão de setembro de 2016 e a base de preço do Sistema de Custos Rodoviários (SICRO), divulgado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte (DNIT), de julho de 2016 e pesquisa de mercado.

A Concepção Preliminar das Obras Propostas para a Bacia do Mearim, foram:

- Projeto de Concepção Preliminar de Obras Hidráulicas de Grande Porte, constituídas de 7 (sete) barragens de contenção de cheias nas Unidades de Planejamento do Alto e Médio Mearim, Grajaú, Alto e Médio Pindaré e Diques de proteção.
- Projeto de Concepção Preliminar para o melhoramento e recuperação de barragens existentes: barragem do Rio das Flores; Barragem de Tuntum e Barragem Cajari.
- Projeto de Concepção Preliminar de Canais Extravadores:
  - ✓ Canal Extravador no Rio Mearim, Município de Arari, com extensão de 2.255,00; altura de 65,50m e largura de 116,00, revestido em colchão reno.
  - ✓ Canal Extravador no Rio Mearim, Município de Vitória do Mearim, com extensão de 1.310,00m; altura de 6,50m e largura de 116,00m, revestido em colchão reno.
- Projeto de Concepção Preliminar de Ponte em Concreto Armado, Vigas Pré-Moldadas, na Rodovia BR-222, Município de Arari, sobre o Canal Extravador projetado (Rio Arari), com extensão de 124,00m e largura total de 9,00m, considerando 2 faixas de tráfego de 3,50m; 2 passeios para pedestres de 0,85m e 0,20m em ambos os lados para os guarda-corpos.
- Obras de drenagem urbana (limpeza e implantação de dispositivos de drenagem; microdrenagens; canais abertos de drenagem), nos 34 municípios da bacia com maior risco de eventos relacionados a inundação, enxurradas e alagamentos, nos quais foram 537 ações estruturais voltadas a esta categoria.

#### 4.4.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS OBRAS HIDRÁULICAS DE GRANDE PORTE PROPOSTAS PARA A BACIA DO MEARIM

##### 4.4.2. Projeto de Concepção Preliminar da Barragem B1

Barragem de Terra, maciço composto de solo compactado e vertedouro em concreto armado, com 7m de altura; 616m de extensão; capacidade de reservação de 92 milhões de metros cúbicos; área do reservatório 2.622ha; bacia de contribuição 23.687km<sup>2</sup>; vazão afluente 694m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 587m<sup>3</sup>/s; vazão retida 107m<sup>3</sup>/s; edificações atingidas à montante, em segmentos à montante do barramento proposto: 124 unidades; custo das desapropriações: R\$ 17,5 milhões; custo da obra R\$ 22,7 milhões; custo total R\$ 40,2 milhões.

##### 4.4.3. Projeto de Concepção Preliminar da Barragem B3

Barragem de terra, maciço composto de solo compactado e vertedouro em concreto armado, com 20m de altura; 970m de extensão; capacidade de reservação de 180,5 milhões de metros cúbicos; área do reservatório 1.801ha; bacia de contribuição 8.346km<sup>2</sup>; vazão afluente 263m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 127m<sup>3</sup>/s; vazão retida 136m<sup>3</sup>/s; edificações atingidas à







## GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

### SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

montante à montante do barramento proposto: 192 unidades; custo das desapropriações: R\$ 22,7 milhões; custo da obra R\$ 28,1 milhões; custo total R\$ 50,8 milhões.

#### 4.4.4. Projeto de Concepção Preliminar da Barragem B4

Barragem de terra, maciço composto de solo compactado e vertedouro em concreto armado, com 9m de altura; 1.220m de extensão; capacidade de reservação de 53 milhões de metros cúbicos; área do reservatório 1.685ha; bacia de contribuição 6.847km<sup>2</sup>; vazão afluente 160m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 100m<sup>3</sup>/s; vazão retida 60m<sup>3</sup>/s; edificações atingidas à montante, em segmentos do rio Mearim, à montante do barramento proposto: 8 unidades; custo das desapropriações: R\$ 4 milhões; custo da obra R\$ 20 milhões; custo total R\$ 24 milhões.

#### 4.4.5. Projeto de Concepção Preliminar da Barragem B5

Barragem de terra, maciço composto de solo compactado e vertedouro em concreto armado, com 8m de altura; 502m de extensão; capacidade de reservação de 29,2 milhões de metros cúbicos; área do reservatório 677ha; bacia de contribuição 4.742km<sup>2</sup>; vazão afluente 86m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 46m<sup>3</sup>/s; vazão retida 40m<sup>3</sup>/s; edificações atingidas à montante, em segmentos do rio Mearim, à montante do barramento proposto: 25 unidades; custo das desapropriações: R\$ 3,8 milhões; custo da obra R\$ 8 milhões; custo total R\$ 11,8 milhões.

#### 4.4.6. Projeto de Concepção Preliminar da Barragem B6

Barragem de terra, maciço composto de solo compactado e vertedouro em concreto armado, com 11m de altura; 812m de extensão; capacidade de reservação de 158,3 milhões de metros cúbicos; área do reservatório 3.696ha; bacia de contribuição: 11.076km<sup>2</sup>; vazão afluente 518m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 320m<sup>3</sup>/s; vazão retida 198m<sup>3</sup>/s; vazão transbordada 435m<sup>3</sup>/s; edificações atingidas à montante, em segmentos do rio Mearim, à montante do barramento proposto: 165 unidades; custo das desapropriações: R\$ 32,8 milhões; custo da obra R\$ 28 milhões; custo total R\$ 60,8 milhões.

#### 4.4.7. Projeto de Concepção Preliminar da Barragem B8

Barragem de terra, maciço composto de solo compactado e vertedouro em concreto armado, com 16m de altura; 338m de extensão; capacidade de reservação de 46,7 milhões de metros cúbicos; área do reservatório 756ha; bacia de contribuição: 4.540km<sup>2</sup>; vazão afluente 553m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 319m<sup>3</sup>/s; vazão retida 234m<sup>3</sup>/s; vazão transbordada 319m<sup>3</sup>/s; edificações atingidas à montante, em segmentos do rio Mearim, à montante do barramento proposto: 59 unidades; custo das desapropriações: R\$ 7,4 milhões; custo da obra R\$ 8,7 milhões; custo total R\$ 16,1 milhões.

#### 4.4.8. Projeto de Concepção Preliminar da Barragem B9

Barragem de terra, maciço composto de solo compactado e vertedouro em concreto armado, com 17m de altura; 548m de extensão; capacidade de reservação de 142,5 milhões de metros cúbicos; área do reservatório 2.448ha; bacia de contribuição: 5.545km<sup>2</sup>; vazão afluente 300m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 172m<sup>3</sup>/s; vazão retida 128m<sup>3</sup>/s; vazão transbordada 170m<sup>3</sup>/s; edificações atingidas à montante, em segmentos do rio Mearim, à montante do barramento proposto: 41 unidades; custo das desapropriações: R\$ 8,8 milhões; custo da obra R\$ 22,2 milhões; custo total R\$ 31 milhões.

#### 4.4.9. Projeto de Concepção Preliminar da Barragem de Tuntum

Recuperação do vertedor. Extensão: 245m; área do reservatório: 15ha; bacia de contribuição: 28km<sup>2</sup>; custo da obra: R\$ 66.137,00. Estrutura em Concreto armado.







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

**4.4.10. Projeto de Concepção Preliminar para Recuperação da Barragem do Lago Cajari**

Construção de um vertedor de passagem molhada no barramento, consistindo de um vertedor de concreto armado, com 80m de extensão e, passagem molhada inferior com quatro tubos de concreto de 0,8 m de diâmetro, sendo estes, dotados de stop-logs de madeira de modo a regularizar as vazões. Altura: 2,50m; Extensão: 80m; volume do reservatório: 3,8 milhões de metros cúbicos; área do reservatório: 1.880ha; bacia de contribuição: 1.719km<sup>2</sup>; custo da obra: R\$ 1.193.242,00.

**4.4.11. Projeto de Concepção Preliminar de Melhorias da Barragem Rio das Flores**

Propõe-se a melhoria da barragem, através da regularização da vazão de saída, de modo a manter sempre o nível da água da barragem próxima à cota 72,00m por meio da execução de um vertedor de topo, de seção retangular de dimensões 4m x 6m (largura x comprimento) e 6m de altura, localizado sobre a laje superior de uma das galerias existentes, mais precisamente na galeria localizada a direita. Altura da barragem: 38m; extensão: 760m; Volume do reservatório: 1 bilhão de metros cúbicos; área do reservatório: 11.500ha; bacia de contribuição: 5.330km<sup>2</sup>; custo da obra: R\$ 159.221,00. Barragem em Terra.

**4.4.12. Projeto de Concepção Preliminar de Diques em Arame**

Dique proteção da área urbana da cidade de Arame, com altura média de 3,00m e extensão aproximada de 4.500,00m, envolvendo uma bacia de contribuição de 2.013km<sup>2</sup>, para atender uma vazão de transbordo de 56m<sup>3</sup>/s. Custo da desapropriação: R\$ 9,45 milhões; Custo da obra R\$ 24,5 milhões; Custo total: R\$ 34 milhões.

**4.4.13. Projeto de Concepção Preliminar de Diques em Arari**

Dique proteção da área urbana da cidade de Arari, com altura média de 2,00m e extensão aproximada de 4.500,00m, envolvendo uma bacia de contribuição de 54.800km<sup>2</sup>. Custo da desapropriação: R\$ 7,4 milhões; Custo da obra R\$ 22,1 milhões; Custo total: R\$ 29,5 milhões.

**4.4.14. Projeto de Concepção Preliminar de Diques em Vitória do Mearim**

Dique proteção da área urbana da cidade de Vitória do Mearim, com altura média de 2,00m e extensão aproximada de 3.500,00m, envolvendo uma bacia de contribuição de 53.985km<sup>2</sup>. Custo da desapropriação: R\$ 5,8 milhões; Custo da obra R\$ 18,5 milhões; Custo total: R\$ 24,3 milhões.

**4.4.15. Projeto de Concepção Preliminar de Diques em Bacabal**

Dique proteção da área urbana da cidade de Bacabal, com altura média de 2,00m e extensão aproximada de 3.830,00m, envolvendo uma bacia de contribuição de 25.500km<sup>2</sup>. Vazão afluente 778m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 666m<sup>3</sup>/s; vazão retida 112m<sup>3</sup>/s; vazão transbordada 408 a 418m<sup>3</sup>/s; Custo total: R\$ 26 milhões.

**4.4.16. Projeto de Concepção Preliminar de Diques em Pedreiras e Trizidela do Vale**

Diques proteção das áreas urbanas das cidades de Pedreiras e Trizidela do Vale, com altura média de 2,50m e extensão total aproximada de 5.000,00m, envolvendo uma bacia de contribuição de 24.000km<sup>2</sup>. Vazão afluente 712m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 600m<sup>3</sup>/s; vazão retida 112m<sup>3</sup>/s; vazão transbordada 328 a 345m<sup>3</sup>/s; Custo total: R\$ 34,5 milhões.

**4.4.17. Projeto de Concepção Preliminar de Diques em São Luís Gonzaga do Maranhão**

Diques proteção da área urbana da cidade de São Luís Gonzaga do Maranhão, com altura média de 3m e extensão total aproximada de 750m, envolvendo uma bacia de contribuição







**GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO**

**SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID**

de 25.200km<sup>2</sup>. Vazão afluente 767m<sup>3</sup>/s; vazão efluente 655m<sup>3</sup>/s; vazão retida 112m<sup>3</sup>/s; vazão transbordada 390 a 414m<sup>3</sup>/s; custo total: R\$ 10,9 milhões.

**4.4.18. Projeto de Concepção Preliminar de Diques à Montante da Barragem B1**

Diques proteção de áreas de aglomerações (vilas e povoados ou casas isoladas), atingidas pela cota de inundação do reservatório da Barragem B1, a ser formado, no caso de ocorrência de enchentes, em função de suas localizações serem junto as margens do Rio Mearim, devendo fazer parte do reassentamento. Altura média de 3m e extensão total aproximada de 6.000m, envolvendo uma bacia de contribuição de 23.687km<sup>2</sup>; custo das desapropriações: R\$ 13,9 mil; custo da obra R\$ 10,1 milhões; custo total: R\$ 10,1 milhões.

**4.4.19. Projeto de Concepção Preliminar de Diques à Montante da Barragem B6**

Diques proteção de áreas de aglomerações (vilas e povoados ou casas isoladas), atingidas pela cota de inundação do reservatório da Barragem B6, a ser formado, no caso de ocorrência de enchentes, em função de suas localizações serem junto as margens do Rio Grajaú, devendo fazer parte do reassentamento. Altura média de 5m e extensão total aproximada de 1.700m, envolvendo uma bacia de contribuição de 11.076km<sup>2</sup>; custo das desapropriações: R\$ 5,9 mil; custo da obra R\$ 5 milhões; custo total: R\$ 5,02 milhões.

**4.4.20. Projeto de Concepção Preliminar de Canais Extravadores**

Canal Extravador no Rio Mearim, Município de Arari, com extensão de 2.255,00; altura de 65,50m e largura de 116,00, revestido em colchão reno.

Canal Extravador no Rio Mearim, Município de Vitória do Mearim, com extensão de 1.310,00m; altura de 6,50m e largura de 116,00m, revestido em colchão reno.

**4.4.21. Projeto de Concepção Preliminar da Ponte em Concreto Armado**

Projeto de Concepção Preliminar de Ponte em Concreto Armado, Vigas Pré-Moldadas, na Rodovia BR-222, Município de Arari, sobre o Canal Extravador do Rio Arari, com extensão de 124,00m e largura total de 9,00m, considerando 2 faixas de tráfego de 3,50m; 2 passeios para pedestres de 0,85m e 0,20m em ambos os lados para os guarda-corpos.

**4.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS OBRAS DE DRENAGEM URBANA PROPOSTAS**

**4.5.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DAS OBRAS DE DRENAGEM URBANA PROPOSTAS PARA A BACIA DO MEARIM**

**4.5.1.1. Projeto de Concepção Preliminar da Drenagem Urbana para a Unidade de Planejamento do Baixo Mearim**

**4.5.1.1.1. Igarapé do Meio**

Proposto execução de bueiros celulares: BDCC 2,5 x 2,50m: 24m; BTCC 1,50 x 1,50m: 48m; BTCC 2,00 x 2,00m: 24m, totalizando 96m de extensão a ser implantada e limpeza e ampliação de 1.600m de canais existentes, com taludes revestidos em grama.

**4.5.1.1.2. Penalva**

Bueiros Tubulares de Concreto: BDTC Ø 1,50m: 48m; BSTC Ø 1,20m: 24m; BSTC Ø 1,50m: 36m; BSTC Ø 0,80m: 12m; BSTC Ø 0,60m: 12m; Galerias de Águas Pluviais Ø 0,40m: 4.870m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 3,00 x 2,50m: 677m

**4.5.1.1.3. Viana**

Bueiros tubulares: BDTC Ø 1,50m: 60m; bueiros celulares: BDTC Ø 1,00m: 24m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 2,00 x 1,50m: 603m

Registro realizado eletronicamente, para afeirar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no sítio: <https://www.crea-sc.org.br/creane/vl/certificado.php>, informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900002456 CAT nº 252019101189 de 24/01/2019, página 13 de 26







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

4.5.1.1.4. Zé Doca

Bueiros tubulares: BSTC Ø 1,00m: 24m; BSTC Ø 1,50m: 96m; BDTCC Ø 1,00m: 94m; BDTCC Ø 1,50m: 72m; BTCC Ø 1,20m: 72m; bueiro celular: BTCC 2,00 X 2,00m: 144m e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 2,00 x 1,50m: 4.421m.

4.5.1.2. Projeto de Concepção Preliminar da Drenagem Urbana para a Unidade de Planejamento do Grajaú

4.5.1.2.1. Grajaú

Bueiros tubulares: BTCC 2,50 x 2,50m: 48m; bueiro celular: BDTCC Ø 1,50m: 12m; Galerias para águas pluviais Ø 0,40m: 4.940m; Descida d'água em degraus, em concreto armado: 90m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 2,00 x 1,50m: 920m

4.5.1.2.2. Lago da Pedra

Bueiros tubulares: BSTC Ø 1,00m: 12m; BSTC Ø 1,50m: 24m; BDTCC Ø 1,00m: 12m; BDTCC Ø 1,20m: 36m; BDTCC Ø 1,50m: 269m; bueiros celulares: BSCC 1,50 X 1,50m: 36m; BTCC 1,50 X 1,50m: 36m; Galerias Ø 0,40m: 9.910m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 2,00 x 1,50m: 4.120m

4.5.1.2.3. Pio XII

Bueiros celulares: BDCC 1,50 X 1,50m: 48m; BTCC 1,50 X 1,50m: 24m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 2,00 x 2,0m: 3.550m.

4.5.1.3. Projeto de Concepção Preliminar da Drenagem Urbana para a Unidade de Planejamento do Alto e Médio Mearim

4.5.1.3.1. Bacabal

Bueiros tubulares: BDTCC Ø 1,00m: 12m; BSTC Ø 1,20m: 72m; BDTCC Ø 1,20m: 640m; BTCC Ø 1,50m: 12m; bueiro celular: BSCC 2,00 X 2,00m: 12m; Galerias de Concreto Armado: Galeria em Concreto Armado 1,70 x 2,00m: 12m; Galeria em Concreto Armado 3,00 x 1,00m: 36m; Galeria em Concreto Armado 5,00 x 1,00m: 36m; Galeria em Concreto Armado 5,00 x 2,00m: 12m; Galeria em Concreto Armado 3,00 x 2,00m: 36m; Galerias para águas pluviais Ø 0,40m: 4.440m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 2,00 x 2,0m: 1.840m.

4.5.1.3.2. Esperantinópolis

Bueiros tubulares: BSTC Ø 1,00m: 24m; BDTCC Ø 1,00m: 12m; BSTC Ø 1,20m: 12m; bueiros celulares: BTCC 2,50 X 2,50m: 36m; Galerias em Concreto Armado 4,00 x 4,00m: 84m; Galerias de águas pluviais: tubulação de Ø 0,40m: 1.480m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 2,00 x 2,0m: 700m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,00 x 4,0m: 5.390m.

4.5.1.3.3. Joselândia

Bueiros celulares: BSCC 2,50 X 2,50m: 12m; BDCC 2,50 X 2,50m: 36m; BDCC 3,00 X 3,00m: 48m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 3,00 x 1,00m: 1.390m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 4,00 x 2,50m: 265m

4.5.1.3.4. Pedreiras

Bueiro celular: BTCC 1,50 X 1,50m: 12m.

4.5.1.3.5. Presidente Dutra

Bueiros tubulares: BSTC Ø 1,00m: 48m; BTCC Ø 1,00m: 60m; BSTC Ø 1,20m: 12m; BDTCC Ø 1,20m: 36m; bueiros celulares: BDCC 1,50 X 1,50m: 12m; BDCC 2,00 X 2,00m: 48m;







**GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO**

**SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID**

BDCC 2,50 X 2,50m: 72m; BTCC 2,00 X 2,00m: 132m; BTCC 2,50 X 2,50m: 12m; Galerias Ø 0,40m: 1.480m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,00 x 1,00m: 1.841m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,00 x 2,00m: 620m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 2,00 x 2,50m: 1.390m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 3,00 x 1,50m: 1.440m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 3,50 x 2,00m: 1.900m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, revestido em GABIÃO, 5,00 x 3,00m: 1.500m.

**4.5.1.3.6. Santa Filomena do Maranhão**

Bueiros celulares: BDCC 2,00 X 2,00m: 24m; BDCC 3,00 X 3,00m: 36m; BTCC 2,00 X 2,00m: 36m; Galerias Ø 0,40m: 1.180m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 3,00 x 2,00m: 3.290m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 7,00 x 3,00m: 350m

**4.5.1.3.7. São Luís Gonzaga do Maranhão**

Bueiros celulares: BSCC 1,50 X 1,50m: 12m; e BDCC 1,50 X 1,50m: 24m. Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,00 x 1,50m: 1.120m.

**4.5.1.3.8. São Raimundo do Doca Bezerra**

Bueiros celulares: BTCC 3,00 X 3,00m: 84m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 4,00 x 3,00m: 4.650m.

**4.5.1.3.9. Trizidela do Vale**

Bueiros celulares: BTCC 1,50 X 1,50m: 24m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,00 x 1,50m: 620m.

**4.5.1.3.10. Tuntum**

Bueiros celulares: BTCC 1,50 X 1,50m: 100m; BDCC 2,00 x 2,00m: 230m; e Galerias Ø 0,40m: 3.860m.

**4.5.1.4. Projeto de Concepção Preliminar da Drenagem Urbana para a Unidade de Planejamento do Alto e Médio Pindaré**

**4.5.1.4.1. Alto Alegre do Pindaré**

Dragagem e limpeza de canal na área urbana do município de Alto Alegre do Pindaré: 3.114m

**4.5.1.4.2. Arame**

Bueiros tubulares: BSTC Ø 0,80m: 100m; BSTC Ø 1,20m: 300m; e BSTC Ø 2,00m: 100m; bueiros celulares: BDCC 2,50 x 2,50m: 254m; e Galerias Ø 0,40m: 1.160m.

**4.5.1.4.3. Bom Jardim**

Bueiros tubulares: BSTC Ø 1,50m: 24m; BTTC Ø 1,20m: 36m; e BDTC Ø 1,50m: 24m; bueiros celulares: BDCC 2,00 x 2,00m: 36m; BTCC 1,50 X 1,50m: 60m; BTCC 2,00 X 2,00m: 12m; BTCC 2,50 X 2,50m: 12m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,00 x 1,50m: 4.847m.

**4.5.1.4.4. Bom Jesus das Selvas**

Galerias Ø 0,40m: 1.160m; Descidas d'água em aterros: 546m; e bocas de lobo.

**4.5.1.4.5. Buriticupu**

Galerias Ø 0,40m: 55.700m; Descidas d'água em aterros: 1.945m.







## GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

### SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

#### 4.5.1.4.6. Pindaré Mirim

Bueiros tubulares: BSTC Ø 1,50m: 223m; bueiros celulares: BTCC 1,50 x 1,50m: 60m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,00 x 1,50m: 1.450m. Galerias de águas pluviais Ø 0,40m: 3.050m.

#### 4.5.1.4.7. Santa Inês

Bueiros tubulares: BSTC Ø 1,50m: 410m; BDTC Ø 1,00m: 12m; BDTC Ø 1,20m: 48m; BDTC Ø 1,50m: 60m; BTTC Ø 1,20m: 12m; BTTC Ø 1,50m: 344m; Bueiros celulares: BSCC 1,50 x 1,50m: 48m; BSCC 1,50 X 1,50m: 72m; BSCC 2,00 X 2,00m: 48m; BDCC 1,50 x 1,50m: 132m; BDCC 2,00 x 2,00m: 36m; BTCC 1,50 x 1,50m: 84m; BTCC 2,00 x 2,00m: 96m; e Galerias Ø 0,40m: 9.375m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,00 x 1,50m: 6.675m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 4,00 x 2,00m: 1.680m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 4,00 x 2,00m, com revestimento em GABIÃO: 3.970m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,50 x 1,50m, com revestimento em GABIÃO: 1.195m.

#### 4.5.1.4.8. Santa Luzia

Bueiros tubulares: BDTC Ø 1,00m: 12m; BDTC Ø 1,20m: 24m; BDTC Ø 1,50m: 84m; BTTC Ø 1,20m: 36m; e Bueiros celulares: BDCC 1,50 x 1,50m: 36m; BTCC 2,00 x 2,00m: 12m; BTCC 3,00 x 3,00m: 12m; Galerias Ø 0,40m: 1.350m; Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,50 x 1,50m, com revestimento em GABIÃO: 790m; e Limpeza, alargamento e aprofundamento Canal existente, 1,50 x 1,50m, com revestimento vegetal nos taludes: 3.422m.

#### 4.5.1.4.9. Tufilândia

Galerias Ø 0,40m: Drenagem urbana eficiente que atenda a toda cidade, aproximadamente 13.500 metros de extensão.

## 5. ASPECTOS AMBIENTAIS RELACIONADOS À EXECUÇÃO DAS OBRAS PREVISTAS

O Relatório Técnico – RT 11, concluído e aprovado, apresenta os aspectos ambientais relacionados à implantação das obras propostas, com a elaboração dos Programas Ambientais definidos no estudo, sendo o programa ambiental da construção – PAC e o de gestão ambiental das obras, para o Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim.

- Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras.
  - Programa Ambiental de Construção – PAC, o qual integrou:
    - Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras.
    - Medidas de Controle de Resíduos Sólidos – SGRS.
    - Medidas de Controle de Limpeza de Áreas Inundáveis – Reservatórios de Barragens.
    - Medidas de Controle de Efluentes Sanitários e Industriais.
    - Medidas de Controle de Processos Erosivos.
    - Medidas de Controle de Emissões Atmosféricas e Ruídos.
    - Medidas de Controle de Impactos nos Recursos Hídricos.
    - Medidas de Educação Ambiental na Construção.
    - Medidas de Comunicação Social na Construção.
    - Medidas de Controle da Supressão de Vegetação e Resgate de Flora.
    - Medidas de Controle de Afugentamento e Salvamento da Fauna.
    - Medidas de Controle de Desapropriação das Áreas Atingidas pelas Obras.



Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no sítio: <https://www.crea-sc.org.br/creane/valcertificacao.php>, informando o número da Certidão de Acento Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900002456 CAT nº 252019101189 de 24/01/2019, página 16 de 26







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO  
SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

- o Medidas de Controle de Riscos Ambientais e Plano de Ação de Emergência.
- Gestão e Supervisão Ambiental das Obras

**6. PROPOSTAS DE AÇÕES NÃO-ESTRUTURAIS PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO MEARIM**

O Relatório Técnico – RT 12, concluído e aprovado, contém o resultado dos estudos realizados para a definição das ações não-estruturais propostas para Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim.

**6.1. Análise das Contribuições das Audiências Públicas**

As contribuições das seis Audiências Públicas realizadas na Bacia Hidrográfica do Mearim, foram analisadas, sistematizadas e consideradas nas propostas de ações não-estruturais.

**6.2. Zoneamento de Áreas de Risco de Inundações no Espaço Urbano**

Para as áreas urbanas de Arari, Pedreiras, Trizidela do Vale e Pindaré-Mirim, pertencentes à Bacia Hidrográfica do Mearim, foram elaboradas e apresentadas propostas de zoneamento de caráter ilustrativo, tendo como base um cenário no qual ainda não foram implementadas as medidas estruturais recomendadas em relatórios anteriores, como base de orientação para as respectivas administrações municipais, quando da elaboração de seus respectivos Planos Diretores Municipais.

**6.3. Zoneamento Expedito para os Municípios na Bacia do Mearim com Inundações Ribeirinhas**

Elaborado Mapas de Zoneamentos expeditos para 14 municípios da Bacia Hidrográfica do Mearim: Alto Alegre do Pindaré, Arame, Arari, Bacabal, Barra do Corda, Cajari, Grajaú, Monção, Pedreiras, Penalva, Pindaré-Mirim, São Luís Gonzaga do Maranhão, Trizidela do Vale e Vitória do Mearim.

**6.4. Medidas de Caráter Legislativo**

A definição das zonas de risco propiciou a proposta de regulamentação do uso e ocupação do solo nessas áreas de risco e deve ser motivo de legislação municipal por parte do Poder Executivo e do Poder Legislativo de cada município, para que seja incluído no Plano Diretor de zoneamento ou em legislação específica, considerando as cotas de enchente. Neste sentido, foram apresentadas recomendações e exemplos ilustrativos válidos de legislação existente, para todos os municípios que sofrem com o problema de inundações periódicas.

**6.5. Monitoramento e Sistemas de Alerta**

É apresentado um Sistema de Monitoramento e Alerta Hidrológico que permite a previsão de níveis de água para a Bacia Hidrográfica do Mearim, em Alto Alegre do Pindaré e Pindaré-Mirim, no rio Pindaré; Barra do Corda, Pedreiras e Trizidela do Vale, São Luís Gonzaga do Maranhão, Bacabal, Vitória do Mearim e Arari, no rio Mearim.

**6.6. Diretrizes para Planos de Contingência para Situações Críticas**

Para a Bacia Hidrográfica do Mearim, avaliou-se o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – PLANCON, elaborado pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil do Município de Trizidela do Vale e também do município de Pedreiras, comparando-os com o modelo divulgado pelo Ministério da Integração Nacional e analisando a necessidade de complemento ou não, para servirem de base para os demais municípios da Bacia do Mearim.





GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

**6.7. Revitalização de Áreas de Preservação Permanentes – APPs**

Trata esta ação não estrutura, de recomendações a respeito da conservação e revitalização das Áreas de Proteção Permanente – APP, com a Identificação e Demarcação das APPs; Proteção, Recuperação e Conservação de Vegetação Ciliar Existente; Naturalização das Margens dos Rios e Canais Retificados; Reflorestamento de Encostas próximas aos cursos d'água; Recuperação das Calhas e do Ecossistema dos Rios; Desapropriação e/ou Regularização Fundiária em Áreas Inundáveis e de APPs; e Recuperação de Manguezais, para ambos os Planos Diretores de Drenagem – Bacia dp Mearim.

**6.8. Medidas de Conscientização e Educação Ambiental**

Elaborado Programa de Educação Ambiental - PEA, a ser implementado na Bacia do Mearim, envolvendo as comunidades, incluindo escolas e empresas, promovendo o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de ações necessárias à preservação e melhoria socioambiental, em particular para a redução da gravidade das enchentes.

**6.9. Medidas de Articulação e Estruturação Institucional para a Bacia Hidrográfica do Mearim**

**6.9.1. Modelo de Organização de Serviços de Manutenção dos Sistemas de Drenagem na Bacia do Mearim**

Para a Bacia do Mearim foi elaborado o Programa de Organização de Serviços de Manutenção dos Sistemas de Drenagem, o qual objetiva dar suporte técnico aos municípios da Bacia do Mearim, para uma otimização e eficiente manutenção dos seus sistemas de drenagem, propondo um Modelo de Organização, que visa aos mesmos atingir uma capacidade de gestão, que permita a efetiva implementação e funcionamento do sistema proposto.

**6.9.2. Organização Institucional Requerida para o Sistema de Previsão de Enchentes**

O atual Sistema de Monitoramento e Alerta para Previsão de enchentes no Estado do Maranhão, é gerenciado e operado pela Sala de Situação, cuja estrutura está na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Naturais. As Medidas de Articulação e Estruturação Institucional para a Sala de Situações, propõe dois aspectos para que sejam considerados pelo Governo do Estado do Maranhão: a) o fortalecimento da equipe técnica da *Sala de Situação* atualmente na SEMA; b) o fluxo de informações direto da Sala de Situação com a Defesa Civil, para garantir que a informação à população e as medidas que corresponda, sejam feitas em tempo oportuno.

**6.9.3. Identificação de Áreas para Reassentamento de População em Áreas de Risco**

Os municípios para os quais foi realizada a identificação de áreas para reassentamento foram: no Alto e Médio Mearim: Trizidela do Vale, Pedreiras, São Luís Gonzaga do Maranhão e Bacabal; no Baixo Mearim: Arari e Vitória do Mearim, e no Alto e Médio Pindaré, o município de Arame.

**7. DIVULGAÇÃO DOS PLANOS DIRETORES**

A Divulgação do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim teve por objetivo sensibilizar, mobilizar e promover a participação e o engajamento dos principais atores sociais envolvidos na implementação das medidas propostas no Plano, isto é, para que tais medidas sejam efetivamente executadas, atingindo os objetivos propostos para a minimização dos efeitos das enchentes sobre a população.

A divulgação do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, foi efetuada através de quinze seminários. Os seminários foram organizados pela MPB Engenharia, desde a produção e distribuição do material de divulgação, escolha do local à infraestrutura

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: <https://www.crea-sc.org.br/creane/va/certificado.php>, informando o número da Certidão de Arquivo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 71900002456 CAT nº 252019101189 de 24/01/2019, página 18 de 26







## GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

### SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

disponível para sua efetiva realização - sistema de projeção com ampla visualização, sistema de áudio, contratação de assistente de comunicação e cerimonialista, fotógrafo e cinegrafista, e coffee break. Foram enviados convites por ofícios e e-mail aos prefeitos e presidentes das câmaras de vereadores dos 83 municípios abrangidos pela Bacia Hidrográfica do Mearim. Para ampliar o convite ao público em geral, foram enviados releases a todos os jornais de circulação em ambas as bacias, realizadas entrevistas nas principais emissoras de rádio, entrevistas em emissoras de televisão, utilizado carros de som, produzidos vídeos para a divulgação do evento, adaptado para cada cidade, local e data, os quais foram encaminhados e compartilhados aos grupos através das redes sociais, cujos participantes, além da própria população, secretários municipais e vereadores. Também foram feitas visitas estratégicas para órgãos públicos e entidades, como prefeituras, secretarias, coordenadorias de defesas civis, líderes locais, representantes do Comitê de Bacia Hidrográfica do Mearim, entre outros, com o objetivo de reforçar o convite para os seminários.

#### 8. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

**BERTOLDO SILVA COSTA**, Engenheiro Sanitarista e Ambiental e Engenheiro de Segurança do Trabalho, CREA/SC nº 17.281-6 e ART nº 6824582-7, Equipe - ART Principal – Realização da atividade de Coordenação Geral e Responsabilidade técnica na Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e da divulgação dos Planos Diretores. Atividades realizadas: coordenação geral dos estudos e dos levantamentos para o diagnóstico; da elaboração do prognóstico da bacia; da elaboração de propostas de ações estruturais de projeto de concepção preliminar de drenagem urbana e barragem; Modelagem hidrológica através da simulação pluvio-hidrométrica (HEC-HMS); e de propostas de ações não-estruturais: zoneamento de áreas de risco, planos de contingência; medidas de articulação e estruturação institucional; monitoramento e sistemas de alerta; medidas de conscientização e educação ambiental; revitalização de APPs; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Medidas de Controle de Resíduos Sólidos – SGRS; Medidas de Controle de Limpeza de Áreas Inundáveis – Reservatórios de Barragens; Medidas de Controle de Efluentes Sanitários e Industriais; Medidas de Controle de Processos Erosivos; Medidas de Controle de Emissões Atmosféricas e Ruídos; Medidas de Controle de Impactos nos Recursos Hídricos; Medidas de Educação Ambiental na Construção; Medidas de Comunicação Social na Construção; Medidas de Controle de Desapropriação das Áreas Atingidas pelas Obras; e Medidas de Controle de Riscos Ambientais e Plano de Ação de Emergência; e com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras; Plano de Reassentamento de População em Áreas de Risco no âmbito do diagnóstico e ordenamento ambiental da bacia.

**HÉCTOR RAÚL MUÑOZ ESPINOSA**, Hidrólogo, Licenciado em Ciências Físicas – Física Atmosférica (Universidad del Norte – Chile), Mestre em Hidrologia Aplicada, Especialista em Meteorologia, Pós-Graduado em Geografia, Consultor Especial, para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: consultor especial para a elaboração de levantamentos e estudos de Hidrografia e Caracterização Fisiográfica da Bacia; proposição de Unidades de Planejamento; Caracterização Climática; Geologia e Hidrogeologia; Geomorfologia e Pedologia; Identificação das Possíveis Causas de Ocorrências de Inundações; Eventos Críticos Ocorridos na Bacia do Mearim; orientações para os levantamentos topográficos necessários na bacia; estudos especiais: consistência de dados fluviométricos, revisão de curvas-chaves, atualização de séries de vazões máxima anuais e determinação de coeficientes de assimetria para estações localizadas na Bacia do Mearim; Modelagem hidrológica através da simulação pluvio-hidrométrica (HEC-HMS);





GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

Determinação de áreas de inundação por tempo de recorrência, obtidas mediante o software HAND; Estudos Hidrossedimentológicos, envolvendo a Determinação da Vazão Líquida e Sólida, a determinação da granulometria dos sedimentos, com a coleta efetuada por Jet Probe e estudos em laboratório, levantamento sonográfico e de sísmica rasa para a identificação de estruturas existentes no fundo dos rios Mearim e Pindaré; Modelagem Hidrodinâmica do Sistema Hidrográfico do Rio Mearim e do Pindaré, em função da existência de marés; prognóstico da bacia; elaboração de propostas de ações estruturais de projeto de concepção preliminar de drenagem urbana, barragens de terra, diques em solo compactado, canais e propostas de ações não-estruturais; zoneamento de áreas de risco, monitoramento e sistemas de alerta; planos de contingência; medidas de articulação e estruturação institucional; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Medidas de Controle de Riscos Ambientais e Plano de Ação de Emergência; Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras; Plano de Reassentamento de População em Áreas de Risco.

**CIRO LOUREIRO ROCHA**, Engenheiro Civil, CREA nº 019067-6, Consultor Especial, para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim. Atividades realizadas: consultor especial para a elaboração dos cenários tendencial sem intervenções e futuro com implantação de obras de controle e de ações não-estruturais; elaboração de propostas de ações estruturais, com projeto de concepção preliminar de drenagem urbana, barragens de terra, diques em solo compactado e canais.

**RICARDO MARTINS**, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, CREA/SC nº 50772-5, Consultor Especial, para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim para a realização do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: consultor especial para a elaboração dos cenários tendencial sem intervenções e futuro com implantação de obras de controle e de ações não-estruturais; elaboração de propostas de ações estruturais, com projeto de concepção preliminar de drenagem urbana, barragens de terra, diques em solo compactado e canais.

**ANDRÉ LABANOWSKI**, Engenheiro Civil (Sênior), CREA/SC nº 6016989-7 – ART 6824620-6, para Realização da atividade de Coordenador Técnico e Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: coordenação, estudos hidrológicos; diagnóstico físico e prognóstico da bacia; elaboração de propostas de ações estruturais, com estudo e planejamento do projeto de concepção preliminar de drenagem urbana e estudo e dimensionamento das barragens de terra, diques em solo compactado, canais e pontes.

**EDSON FOSSATTI GONÇALVES**, Geógrafo, Mestre em Engenharia Ambiental, Consultor Especial, para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: consultor especial para a elaboração dos Levantamentos Topográficos; Nivelamento e implantação de Marcos Referencias (RNs) e pontos de controle para a restituição topográfica da bacia; levantamento de margens de rios; levantamento topográfico para o mapeamento de áreas de risco; levantamento de campo para obtenção do nivelamento do “Zero” das Régua Linimétricas das Estações Fluviométricas da ANA; levantamento da cota de extravasamento da calha no local das régua e nas seções de medição; e levantamento da cota em que se tem a primeira casa atingida pela elevação dos rios; elaboração da cartografia das Bacias.

**LUIZ JORGE DIAS**, Geógrafo, Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas, Consultor Especial, para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim para a realização do diagnóstico, prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais.







## GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

### SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

Atividades realizadas: consultor especial para os estudos de população, aspectos socioeconômicos, identificação de conflitos na bacia, estudos para a elaboração dos cenários tendencial sem intervenções e futuro com implantação de obras de controle e de ações não-estruturais; elaboração de propostas de ações não-estruturais, com o plano de reassentamento de população em áreas de risco.

**ISADORA MARTINS PIRES**, Engenheira Sanitarista, CREA/SC nº 133649-0, Consultora Especial, para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim para a realização do diagnóstico, prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos Planos. Atividades realizadas: consultor especial para a coleta de dados e informações da bacia, levantamento do histórico de enchentes, análise do impactos da erosão e assoreamento, análise do sistema natural de drenagem, análise do saneamento básico na bacia, levantamento de obras existentes, identificação de conflitos na bacia, estudos para a elaboração dos cenários tendencial sem intervenções e futuro com implantação de obras de controle; elaboração de propostas de ações estruturais, com projeto de concepção preliminar de drenagem urbana; elaboração de propostas de ações não-estruturais: zoneamento de áreas de risco de inundação, planos de contingência para situações críticas, medidas de conscientização e educação ambiental e plano de reassentamento de população em áreas de risco.

**SILVIO CESAR PEREIRA GUIMARÃES**, Oceanógrafo, Consultor Especial para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: consultor especial para os Levantamentos Batimétricos no Rio Mearim e no Rio Pindaré, desde a desembocadura da Baía de São Marcos até Pindaré Mirim, no Rio Pindaré e até as proximidades do Lago Verde, em São Mateus do Maranhão, próximo de Bacabal, no Rio Mearim e de segmentos do rio nas imediações de áreas urbanas; Estudos Hidrossedimentológicos, envolvendo a Determinação da Vazão Líquida e Sólida, a determinação da granulometria dos sedimentos, com a coleta efetuada por Jet Probe e estudos em laboratório; levantamento sonográfico e de sísmica; e Modelagem Hidrodinâmica do Sistema Hidrográfico do Rio Mearim e do Pindaré.

**PAULO JOSÉ ARAGÃO**, Engenheiro Sanitarista e Ambiental (Sênior) e Advogado (OAB/SC 16934), CREA/SC nº 17.445-1 e ART nº 6824639-7 – Realização da atividade de Coordenação Técnica e Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos Planos. Atividades realizadas: coordenação, estudos e levantamentos: diagnóstico e prognóstico da bacia, elaboração de propostas de ações estruturais de projeto de concepção preliminar de drenagem urbana e barragens; Modelagem hidrológica; e propostas de ações não-estruturais: zoneamento de áreas de risco, planos de contingência; medidas de articulação e estruturação institucional; monitoramento e sistemas de alerta; medidas de conscientização e educação ambiental; revitalização de APPs; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Medidas de Controle de Resíduos Sólidos – SGRS; Medidas de Controle de Limpeza de Áreas Inundáveis – Reservatórios de Barragens; Medidas de Controle de Efluentes Sanitários e Industriais; Medidas de Controle de Processos Erosivos; Medidas de Controle de Emissões Atmosféricas e Ruídos; Medidas de Controle de Impactos nos Recursos Hídricos; Medidas de Educação Ambiental na Construção; Medidas de Comunicação Social na Construção; Medidas de Controle de Desapropriação das Áreas Atingidas pelas Obras; e Medidas de Controle de Riscos Ambientais e Plano de Ação de Emergência; e com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras; Plano de Reassentamento de População em Áreas de Risco no âmbito do diagnóstico e ordenamento ambiental da bacia.







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

**VALMIR ANTUNES DA SILVA**, Engenheiro Civil (Sênior), CREA/SC n° 20174-3 e ART n° 6824685-0 e ART OBRA / SERVIÇO N° MA20170074826, substituição de ART MA20170073940, ART MA201801171667, para Realização da atividade de Coordenação Técnica e Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos Planos Diretores de Drenagem. Atividades realizadas: coordenação técnica, estudo, planejamento do diagnóstico e elaboração de estudos e levantamentos de campo, incluindo topografia e batimetria, utilização do solo e estudos hidrológicos; coordenação técnica do prognóstico da bacia; elaboração de propostas de ações estruturais, com projeto de concepção preliminar de drenagem urbana, barragens de terra, diques em solo compactado, canais e pontes e propostas de ações não-estruturais; zoneamento de áreas de risco, monitoramento e sistemas de alerta; planos de contingência; medidas de articulação e estruturação institucional; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras; Plano de Reassentamento de População em Áreas de Risco.

**JULIANA SARTI ROSCOE**, Geóloga (Sênior), CREA/SC n° 88931-2 e ART 6824715-9 – Realização da atividade de Coordenação Técnica e Membro de Equipe, para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos Planos Diretores. Atividades realizadas: coordenação e elaboração dos estudos e levantamentos, diagnóstico da geologia e hidrogeologia, solos e prognóstico da bacia, elaboração de propostas de ações estruturais de projeto de concepção preliminar de drenagem urbana.

**JOSÉ OLYMPIO ALBRECHT MURICI**, Engenheiro Mecânico (Sênior), CREA/SC n° 030163-6, ART 6824734-5 e Administrador (Sênior) CRA/SC n° 19.946 – como Coordenador e Membro da Equipe Técnica, Realização da atividade de Coordenação Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim.

**ROGÉRIO FREIRE DE OLIVEIRA**, Engenheiro Florestal e Técnico Agrícola (Júnior), RNP n° 0306301725, Registro no CREA/SC n° 118569-7-SC e ART n° 6824750-7, como Coordenador Local, Chefe de Escritório e Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico da bacia e divulgação dos Planos Diretores. Atividades realizadas: chefe de escritório, coordenação local, estudo e planejamento dos estudos levantamentos de campo; solo e do prognóstico da bacia e de Propostas de ações não-estruturais; Revitalização de APPs; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Medidas de Controle de Processos Erosivos; Medidas de Controle da Supressão de Vegetação e Resgate de Flora; e Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras.

**RENÉ LEBARBENCHON MACEDDO**, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, CREA/SC n° 099636-4-SC, ART n° 6824842-5, Realização da atividade como Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos Planos. Atividades realizadas: estudos, planejamento e levantamentos para o diagnóstico; prognóstico da bacia, estudo hidrológico, modelagem hidrológica, modelagem hidrodinâmica, elaboração de propostas de ações estruturais de projeto de concepção preliminar de drenagem urbana e propostas de ações não-estruturais: zoneamento de áreas de risco, planos de contingência; medidas de articulação e estruturação institucional; monitoramento e sistemas de alerta; medidas de conscientização e educação ambiental;





GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

revitalização de APPs; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Medidas de Controle de Resíduos Sólidos – SGRS; Medidas de Controle de Limpeza de Áreas Inundáveis – Reservatórios de Barragens; Medidas de Controle de Efluentes Sanitários e Industriais; Medidas de Controle de Processos Erosivos; Medidas de Controle de Emissões Atmosféricas e Ruídos; Medidas de Controle de Impactos nos Recursos Hídricos; Medidas de Educação Ambiental na Construção; Medidas de Comunicação Social na Construção e com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras no âmbito do diagnóstico e ordenamento ambiental da bacia.

**MARTA CRISTINA PENNO**, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, CREA/SC nº 106500-5-SC, ART nº 6824850-6, Realização da atividade como Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos Planos. Atividades realizadas: estudo hidrológico, estudos para o diagnóstico e prognóstico da bacia com elaboração de propostas de ações estruturais do planejamento de concepção preliminar de drenagem urbana.

**JULIANO ROBERTO CUNHA**, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, CREA/SC nº 087055-2-SC, ART nº 6824863-8, Realização da atividade como Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos Planos Diretores. Atividades realizadas: estudo e planejamento ambiental da bacia e estudo: diagnóstico ambiental do sistema de drenagem e prognóstico da bacia e propostas de ações não-estruturais: zoneamento de áreas de risco, planos de contingência; medidas de articulação e estruturação institucional; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Medidas de Controle de Resíduos Sólidos – SGRS; Medidas de Controle de Limpeza de Áreas Inundáveis – Reservatórios de Barragens; Medidas de Controle de Efluentes Sanitários e Industriais; Medidas de Controle de Processos Erosivos; Medidas de Controle de Emissões Atmosféricas e Ruídos; Medidas de Controle de Impactos nos Recursos Hídricos; Medidas de Educação Ambiental na Construção; Medidas de Comunicação Social na Construção; e com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras para o diagnóstico e ordenamento ambiental das bacias.

**PAULO JOSÉ ARAGÃO JÚNIOR**, Engenheiro Sanitarista e Ambiental, CREA/SC nº 108928-7-SC, ART nº 6825146-2, Realização da atividade Coordenação e Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos Planos Diretores. Atividades realizadas: coordenação, estudos e planejamento do diagnóstico e prognóstico da bacia, elaboração de propostas de ações estruturais de projeto de concepção preliminar de drenagem urbana; e propostas de ações não-estruturais: zoneamento de áreas de risco, planos de contingência; medidas de articulação e estruturação institucional; monitoramento e sistemas de alerta; medidas de conscientização e educação ambiental; revitalização de APPs; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Medidas de Controle de Resíduos Sólidos – SGRS; Medidas de Controle de Limpeza de Áreas Inundáveis – Reservatórios de Barragens; Medidas de Controle de Efluentes Sanitários e Industriais; Medidas de Controle de Processos Erosivos; Medidas de Controle de Emissões Atmosféricas e Ruídos; Medidas de Controle de Impactos nos Recursos Hídricos; Medidas de Educação Ambiental na Construção; Medidas de Comunicação Social; e com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras para o diagnóstico e ordenamento ambiental das bacias.







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

**PAULO HENRIQUE ECCO**, Engenheiro Civil e Engenheiro Sanitarista e Ambiental, CREA/SC n° 102480-4-SC, ART n° 6825183-7, Realização da atividade como Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais e divulgação dos planos. Atividades realizadas: estudo hidrológico, estudo e planejamento das bacias hidrográficas, estudo e planejamento da modelagem hidrodinâmica em ambiente aquático, estudo e planejamento da modelagem hidrológica, elaboração de propostas de ações estruturais de projeto de concepção preliminar de drenagem urbana, diques em solo compactado, canal e pontes; propostas de ações não-estruturais: zoneamento de áreas de risco, planos de contingência; monitoramento e sistemas de alerta; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção – PAC, com as Medidas de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras; Medidas de Controle de Resíduos Sólidos – SGRS; Medidas de Controle de Limpeza de Áreas Inundáveis – Reservatórios de Barragens; Medidas de Controle de Efluentes Sanitários e Industriais; Medidas de Controle de Processos Erosivos; Medidas de Controle de Emissões Atmosféricas e Ruídos; Medidas de Controle de Impactos nos Recursos Hídricos; Medidas de Controle de Desapropriação das Áreas Atingidas pelas Obras; e Medidas de Controle de Riscos Ambientais e Plano de Ação de Emergência; e com o Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras; Plano de Reassentamento de População em Áreas de Risco para o diagnóstico e ordenamento ambiental das bacias.

**ANTÔNIO PIAU**, Engenheiro Agrônomo (Sênior), RNP n° 0701722568, Registro no CREA/SC n° 134813-5-SC, ART n° 6825201-1, Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: estudos dos diagnóstico da vegetação, utilização do solo e prognóstico da bacia, propostas de ações não-estruturais, com a revitalização de APPs; Medidas de Controle de Limpeza de Áreas Inundáveis – Reservatórios de Barragens; Medidas de Controle de Processos Erosivos; Medidas de Controle de Impactos nos Recursos Hídricos; Medidas de Controle da Supressão de Vegetação e Resgate de Flora para o diagnóstico e ordenamento ambiental das bacias.

**MAX DEMONTI**, Engenheiro Civil, CREA/SC n° 030951-7 e ART n° 6825235-6, como Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: estudos e levantamentos, incluindo topografia, batimetria, estudo hidrológico, diagnóstico e prognóstico da bacia, elaboração de propostas de ações estruturais, com estudo e dimensionamento para o projeto de concepção preliminar de drenagem urbana, diques em solo compactado, canais, pontes.

**JÚLIO CÉSAR MOREIRA GUERRA**, Engenheiro Civil, Registro no CREA/SC n° 127270-0, RNP n° 1403749809, ART n° 6825269-0, como Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: estudos e diagnóstico ambiental do solo e prognóstico da bacia, elaboração de propostas de ações estruturais, com projeto de concepção preliminar de drenagem urbana e propostas de ações não-estruturais com diagnóstico e ordenamento ambiental do sistema de drenagem.

**VALDIR JOSÉ POLUCENO**, Engenheiro Civil, CREA/SC n° 027817-3 e ART n° 6825285-2, como Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: projeto de concepção preliminar de drenagem urbana, barragens de terra e pontes.





GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

**FILIFE MARCONATTO**, Engenheiro Civil, CREA/SC nº 118733-0-SC e ART nº 6825297-6, como Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: estudos e planejamento do sistema de concepção preliminar de drenagem urbana.

**FÁBIO RIBEIRO DE SOUZA**, Geógrafo, CREA/SC nº 091991-5-SC, ART nº 6825337-1, como Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: Elaboração da cartografia para mapeamento temático; Estudo e planejamento de Hidrografia das bacias hidrográficas; Estudo e planejamento de Sistema de informações geográficas - SIG; Estudo de Geoprocessamento.

**OSNI CRISTÓVÃO CASTANHEIRO**, Geógrafo, CREA/SC nº 121567-7-SC, ART nº 6825382-7, como Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do diagnóstico, do prognóstico e das ações estruturais e não-estruturais. Atividades realizadas: Levantamentos topográficos da bacia, cartografia para mapeamento temático; Estudo de Hidrografia da bacia hidrográfica do Mearim; Sistema de informações geográficas - SIG; Geoprocessamento, Planejamento e Gestão Territorial - para fins de plano diretor.

**FERNANDA EMILENE DA SILVA NEVES**, Arquiteta e Urbanista, Registro Nacional no CAU nº A44092-2, Registro de Responsabilidade Técnica - RRT SIMPLES Nº 0000006906746 e 0000006906711, como Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a caracterização geral da bacia, localização, diagnóstico do meio físico (recursos hídricos), meio socioeconômico (estudo populacional), aspectos legais, estudos hidrológicos, pluviométricos, proposição de medidas estruturais e não estruturais.

**CAROLINE MACHADO COSTA**, Pedagoga, como Coordenadora Técnica e Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a caracterização geral da bacia, localização, diagnóstico do meio socioeconômico, prognóstico da bacia e elaboração de propostas de ações não-estruturais e divulgação dos Planos Diretores. Atividades realizadas: medidas de articulação e estruturação institucional; Aspectos Ambientais Relacionados à Execução das Obras, com o Programa Ambiental de Construção - PAC, Medidas de Educação Ambiental na Construção; Medidas de Comunicação Social na Construção; Medidas de Controle de Desapropriação das Áreas Atingidas pelas Obras; Programa de Gestão e Supervisão Ambiental das Obras; Plano de Reassentamento de População em Áreas de Risco.

**LUCIANA GUERRA**, Socióloga Sênior, como Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a caracterização geral da bacia, localização, diagnóstico do meio socioeconômico, dados populacionais, grau de urbanização, comunidades indígenas e quilombolas e atividades econômicas; prognóstico da bacia e elaboração de propostas de ações não-estruturais: medidas de articulação e estruturação institucional; Medidas de Educação Ambiental na Construção; Medidas de Comunicação Social na Construção; Medidas de Controle de Desapropriação das Áreas Atingidas pelas Obras; Plano de Reassentamento de População em Áreas de Risco e na divulgação dos Planos Diretores.

**TAMARA TEIXEIRA ARAGÃO**, Advogada, Consultor Jurídico Pleno, registro na OAB nº 27596, Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a caracterização geral da bacia, diagnóstico do meio socioeconômico, aspectos legais e institucionais, dados populacionais, comunidades







GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO - SECID

indígenas e quilombolas e atividades econômicas; prognóstico da bacia e elaboração de propostas de ações não-estruturais: medidas de articulação e estruturação institucional; Medidas de aspectos legislativos; Medidas de Educação Ambiental na Construção; Plano de Reassentamento de População em Áreas de Risco.

**JOYCE FOGAÇA RODRIGUES AGUIAR**, Advogada, registro na OAB/SC N° 28771, Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para os estudos dos aspectos institucionais, articulação junto ao órgão, gestão do contrato, levantamento dos aspectos legais e assessoria para as propostas de medidas de aspectos legislativos.

**CÉLIO TESTONI**, Biólogo, registro no CRBio n° 53150/05-RS, ART n° 5-20683/14, de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim. Coordenação dos trabalhos e Membro de Equipe da Caracterização da fauna e da flora da Bacia Hidrográfica do Mearim. Obtenção de análise de dados primários e secundários.

**FRANCIELE ZANANDREA**, Engenheiro Ambiental, CREA/SC n° 119448-1-SC, ART n° 6126901-0, Realização da atividade como Membro de Equipe para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim, para a realização do estudo de Hidrologia - Modelagem hidrológica.

**LEANDRO MACHADO COSTA**, Graduado em Sistemas de Informações, desenvolveu a função de Analista de Sistemas e Engenheiro de Software, CPF n° 068.166.839-35, Membro de Equipe Técnica para a Elaboração do Plano Diretor de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Mearim. Atividades realizadas: Sistema de informações geográficas – SIG; Geoprocessamento.

Atestamos para os devidos fins, que os serviços foram concluídos no prazo previsto e apresentados com excelente qualidade técnica.

São Luís, .....04....., de .....Janeiro..... de 2019.

**Flávia Alexandrina Coelho Almeida Moreira**  
CPF: 405.873.393-49, RG 23691952003-2  
Secretária de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano

Registro realizado eletronicamente, para afeirar o código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/creane/valcertificadiao.php>, informando o número da Certidão de Aferimento Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo n° 71900002456 CAT n° 252019101189 de 24/01/2019, página 26 de 26

