

**SENHOR PRESIDENTE DA COMISSÃO DE LICITAÇÃO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE IMARUÍ/SC**

**EDITAL N° 002/2022**

**MODALIDADE: Concorrência PMI**

**FORMA DE JULGAMENTO: Menor Preço Global**

Senhor Presidente da Comissão de Licitação,

A empresa **MPB SANEAMENTO LIMITADA**, pessoa jurídica de direito privado, devidamente inscrita no CNPJ n.º 78.221.066/0001-07, situada à Rua Felipe Schmidt, 649, Sala 304, Centro, Florianópolis/SC, vem por meio de seu representante legal, perante essa douta Comissão de Licitação, com fulcro no subitem 18.4. do edital supramencionado, apresentar tempestivamente

**CONTRARRAZÕES**

Em face da apresentação de recurso administrativo interposto pela empresa Engeplanti Consultoria Ltda., cuja fundamentação requer que seja revisto o julgamento que habilitou a empresa MPB Saneamento Limitada, tendo em vista o descumprimento da exigência descrita no subitem 6.4. Qualificação Técnica do Edital.

**I – DOS FATOS E DO DIREITO**

A recorrente alega que a empresa MPB Saneamento Limitada não apresentou serviços semelhantes, não tendo, portanto, quantidade mínima, tampouco atestado de capacidade técnica indicando objetivamente a execução do que fora exigido no Edital de Licitação da Concorrência n° 002/2022.

Além disso, relata que a comprovação requerida refere-se à elaboração de projetos de arquitetura e engenharia para edificações públicas municipais, cuja tipicidade se diverge da elaboração de projetos para sistemas públicos urbanos (infraestrutura de cidade), abordando as Normas Brasileiras que abrangem cada tipo de sistema.

Contrariando o alegado pela recorrente, importante destacar os seguintes pontos:

a) A empresa MPB Saneamento Limitada apresentou, entre outras, a CAT n. 252022143216, páginas 119 a 220 de nossa numeração, em nome do profissional Gustavo Machado Costa, engenheiro civil, para comprovar a exigência requerida no Edital para qualificação técnica peracioanal e profissional.

b) Nesse referida CAT, Anexo 01, em sua página 10 de 102, encontram-se listadas, destacado em amarelo, várias edificações do Complexo 01: Lagoa dos Oleiros que teve abrangência no escopo do serviço executado, quais sejam: escolas, edifício de alvenaria para programas sociais, edifício de alvenaria para fins residenciais e edifício de alvenaria para fins diversos.

c) No atestado originário dessa CAT, Anexo 01, na página 22 de 102, apresentou no subitem 3.1.2, dentre outros, o nível de abrangência dos projetos elaborados que apresentamos a seguir a redação em seu inteiro teor:

**3.1.2. Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados**

*Os estudos e projetos foram elaborados nos seguintes níveis de abrangência:*

- *Assessoria Técnica ao Contratante;*
- *Assessoria Ambiental ao Contratante;*
- *Diagnóstico do Sistema Atual;*
- *Estudo de Concepção;*
- *Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental;*
- *Projeto Básico;*
- *Projeto Arquitetônico;*
- *Projeto Executivo: que, por sua vez, abrangeu:*
  - *projeto urbanístico e de paisagístico;*
  - **projeto hidrossanitário; (Grifo Nosso)**
  - *projeto hidromecânico;*
  - *projeto viário com projeto de terraplenagem;*
  - *projeto estrutural e de fundações;*
  - *projeto elétrico, automação e iluminação;*
  - *projeto preventivo de incêndio;*
  - *especificações técnicas dos materiais e serviços;*
  - *manuals de operação e manutenção;*
  - *Determinação de quantitativos, pesquisas de preços, elaboração de estimativas e orçamento geral e analítico de todas as obras projetadas.*
  - **Projeto de edificações (hidrossanitário, estrutural, instalações elétricas, sistema fotovoltaico, telefonia, rede lógica, segurança, ar condicionado e climatização, preventivo de incêndio) com o usode metodologia BIM**
- *Licenciamento ambiental das obras projetadas;*
- *Modelagem BIM (building information modeling).*
- *Gerenciamento e compatibilização dos projetos de edificação em plataforma BIM,*

d) Imperioso destacar que esse atestado apresenta na página 69 de 102 o detalhamento do projeto elaborado para o Setor do Projeto Urbanístico que teve a abrangência dos projetos de arquitetura, paisagismo e de edificações, tendo abrangência do disposto no subitem 3.1.2. apresentado acima para dois complexos, quais sejam: (i) Complexo 01: Lagoa dos Oleiros e (ii) Complexo 02: Lagoa da Piçarreira, da Draga, do Jacaré e São Joaquim.

e) No Complexo 01, página 71,72 de 102 do atestado Anexo 01: Lagoa dos Oleiros, dentre os serviços executados destacamos o seguinte:

*b) Projetos de Arquitetura:*

*[...]*

- *Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma e Ampliação em concreto armado de uma Escola de primeiro grau José Nelson de Carvalho, contendo Plantas Baixas, Cortes, Fachadas, Detalhamentos, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento, com **área total construída de 1.860,61m<sup>2</sup>**;*

- *Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma e Ampliação em concreto armado da Escola Antônio Dílson Fernandes, contendo Plantas Baixas, Cortes, Fachadas, Detalhamentos, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento, com **área total construída de 1.874,39m<sup>2</sup>**;*

- *Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma e Ampliação da Escola Domingos Afonso Mafrense, contendo Plantas Baixas, Cortes, Fachadas, Detalhamentos, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento, com **área total construída de 1.743,54m<sup>2</sup>**;*

*[...]*

- *Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma Habitacional e Melhoria de Fachadas na Lagoa dos Oleiros, compreendendo os serviços de construção de unidade sanitária, reforma de unidade sanitária, reforma de cozinhas, reforma de áreas de serviço, projeto de chapisco, reboco e pintura, construção de muros e colocação de gradis, contendo Memória Justificativa, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento para de **194 unidades habitacionais num total de 5.627,71m<sup>2</sup>**;*

f) Nesse viés, cabe pontuar que esse atestado como demonstrado teve sim abrangência nos projetos de edificações, em nível executivo e completos, para execução das obras futuras demonstrado anteriormente. Inclusive, cabe ressaltar que constava em nosso contrato, conforme atestado igualmente, a elaboração dos editais das obras, sendo muitas dessas, já executadas pelo município tendo em vista sua obrigação com Banco Mundial, órgão financiador do programa originário de nosso contrato.

g) Cabe ressaltar igualmente que os projetos de sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água citados pela recorrente e constantes na CAT, Anexo 01, em sua página 10 de 102, também foram projetos por essa empresa para o Loteamento Bairro Parque Brasil, conforme transcrito abaixo, porém, não tem relação com os projetos de edificações citados anteriormente.

- *Projeto de Área Institucional, Áreas Verdes, Áreas Comerciais e toda Infraestrutura Urbana necessária para atendimento à população a ser assentada, como sistemas de abastecimento d'água, sistema de esgotamento sanitário, rede de iluminação pública, passeios e drenagem pluvial, sendo **área total do Loteamento de 25,28 ha**.*

h) Ainda, o profissional cuja anotação de responsabilidade técnica está vinculada a CAT n. 252022143216, Engenheiro Gustavo Machado Costa, conforme demonstrado na página 97 de 102 do atestado emitido pela Prefeitura Municipal de Teresina compõe a equipe

de coordenação e responsáveis técnicos da empresa, desempenhando as seguintes funções nos seguintes setores de atuação:

*FUNÇÃO*

- *Coordenação técnica geral*
- ***Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos;***
- *Serviços de Campo;*
- *Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.*

*SETORES DE ATUAÇÃO*

*(Com Participação Dentro Da Sua Área de Formação)*

***Setor de Projeto Urbanístico;***

- Setor de Projeto Viário;*
- Setor de Projeto de Esgoto;*
- Setor de Projeto de Água;*
- Setor de Projeto de Drenagem Urbana;*
- Setor Social;*
- Setor Ambiental;*
- Setor de Desenvolvimento Econômico.*

Ainda assim e como forma de comprovar o total atendimento ao requerido no edital, apresentamos em anexo os documentos que demonstram a elaboração dos projetos hidrosanitários da Escola José Nelson de Carvalho (1.860,61 m<sup>2</sup>), Escola Antônio Dílson Fernandes (1.874,39m<sup>2</sup>), Escola Domingos Afonso Mafrense (1.743,54 m<sup>2</sup>) e projeto das 194 unidades habitacionais com acréscimo de unidades sanitárias (5.627,71m<sup>2</sup>) comprovando a extensão mínima requerida em edital. **(Anexo 02, em arquivo separado devido ao tamanho).**

Por fim, ainda informamos que as edificações supracitadas são apenas as referentes aos projetos dessa empresa elaborados no Complexo 01 - Lagoa dos Oleiros, o que já demonstram com sobras a área mínima requerida. Contudo, informamos que igualmente foram projetados mais de 613 edificações no Complexo 02 - Lagoa da Piçarreira, da Draga, do Jacaré e São Joaquim, página 74 de 102 de nosso atestado, com mais de 25 mil m<sup>2</sup>, projeto de edificação do prédio administrativa da ETE (estação de tratamento de esgoto) com 1.005 m<sup>2</sup>, entre outras constantes em nosso acervo.

Face o exposto a recorrente pretende confundir o Presidente da Comissão de Licitação quanto a análise realizada referente à habilitação da empresa MPB Saneamento Limitada, o que se distancia da segurança jurídica amparada no princípio da vinculação ao instrumento convocatório que é corolário do princípio da legalidade e da objetividade das determinações habilitatórias.

Por meio desse princípio obriga a Administração e a licitante a observarem as normas e condições estabelecidas no Edital de forma objetiva, mas sempre velando pelo princípio da competitividade. Nada poderá ser criado ou feito sem que haja previsão no ato convocatório.

Quanto à vinculação ao edital de convocação, este compõe a “lei interna da licitação” e, por isso, vincula aos seus termos tanto a Contratante como aos demais licitantes. Para Di Pietro “... trata-se de princípio essencial cuja inobservância enseja nulidade do procedimento”.(Di Pietro, 1999, 299) É, no dizer de Hely Lopes, o “princípio básico de toda licitação”.

Em consonância com os argumentos apresentados pelos demais estudiosos do assunto, define Celso Antônio que o que se almeja com esse princípio é: “impedir que a licitação seja decidida sob o influxo do subjetivismo, de sentimentos, impressões ou propósitos pessoais dos membros da comissão julgadora” (Celso Antônio, 1998, p. 338).

Nesse sentido, resta claro que foi comprovada as condições estabelecidas para a qualificação técnica, em um único atestado, demonstrando a extensão mínima requerida, atendendo, assim, em inteiro teor as exigências editalícias.

### **III – DOS PEDIDOS**

Ante o exposto, sendo vazio de fundamentação técnica e jurídica o recurso interposto pela empresa Engeplanti Consultoria Ltda., espera-se que a ela seja negado provimento, mantendo inalterada a decisão que habilitou a empresa MPB Saneamento Limitada.

Nestes termos, pede deferimento.

Florianópolis-SC, 01 de dezembro de 2022.



**PAULO JOSÉ ARAGÃO**

Representante legal

RG nº 1/R 642.869-0, SSP/SC.

CPF nº 246.006.289-34

## **ANEXO 01**



**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.**  
**252022143216**  
Atividade concluída

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.: GUSTAVO MACHADO COSTA**

Registro.....: SC S1 151165-0  
C.P.F.....: 057.978.649-83  
Data Nasc....: 20/04/1987  
Títulos.....: ENGENHEIRO CIVIL  
DIPLOMADO EM 04/08/2017 PELO(A)  
UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA  
TUBARAO - SC

**•ART 8448105-4**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA  
Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)  
Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)  
Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN  
Bairro..... DIVERSOS  
64000 - TERESINA - PI  
Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022  
Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019  
Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4  
Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA  
Tipo...: SUBST. ART VINCULADA A ART: 6804819-6  
Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA  
COORDENACAO  
COORDENACAO DE PROJETOS  
Dimensão do Trabalho ..: 1.300,05 HECTARE(S)  
ESTUDO DE VIABILIDADE TEC  
PROJETO  
SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO  
Dimensão do Trabalho ..: 312.560,00 NUMERO DE HABITANTES  
ORCAMENTO  
COORDENACAO  
SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO  
Dimensão do Trabalho ..: 312.560,00 NUMERO DE HABITANTES  
DIAGNOSTICO AMBIENTAL  
ESTUDO IMPACTO AMBIENTAL  
ESTACAO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
Dimensão do Trabalho ..: 1,00 UNIDADE(S)  
COORDENACAO  
ESTACAO DE TRATAMENTO DE ESGOTO  
Dimensão do Trabalho ..: 1,00 UNIDADE(S)  
ESTUDO DE VIABILIDADE TEC  
PROJETO  
REDE DE ESGOTO  
Dimensão do Trabalho ..: 135.447,31 METRO(S)

**Certidão de Acervo Técnico nº 252022143216 emitida em 13/09/2022**



**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

ORCAMENTO

COORDENACAO

REDE DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ..: 135.447,31 METRO(S)

ESTUDO

PROJETO

CAIXA DE LIGACAO

Dimensão do Trabalho ..: 17.021,00 UNIDADE(S)

ORCAMENTO

CAIXA DE LIGACAO

Dimensão do Trabalho ..: 17.021,00 UNIDADE(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ..: 8,00 UNIDADE(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ..: 8,00 UNIDADE(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

EMISSARIO

Dimensão do Trabalho ..: 280,00 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

EMISSARIO

Dimensão do Trabalho ..: 280,00 METRO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

ESTACAO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ..: 777,76 LITRO(S)/SEGUNDO

ORCAMENTO

COORDENACAO

ESTACAO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Dimensão do Trabalho ..: 777,76 LITRO(S)/SEGUNDO

ESTUDO

PROJETO

CORTE E/OU ATERRO - MOVIMENTACAO DE SOLOS

Dimensão do Trabalho ..: 40.719,00 METRO(S) CUBICO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

CORTE E/OU ATERRO - MOVIMENTACAO DE SOLOS

Dimensão do Trabalho ..: 40.719,00 METRO(S) CUBICO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

PAVIMENTACAO EM CONCRETO

Dimensão do Trabalho ..: 3.105,60 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_acevvo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_acevvo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 2 de 102







**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

PAVIMENTACAO EM CONCRETO

Dimensão do Trabalho ..: 3.105,60 METRO(S) QUADRADO(S)

SETOR PROJETO DE ESGOTO PROFISSIONAL FOI COORDENADOR GERAL E RESP TECNICO PELO ESTUDO PROJETO ORCAMENTO E COORDENACAO DESSE SETOR SENDO MODELADO EM METODOLOGIA BIM REDE EE ETE E EMISSARIOS

•ART 8448129-1

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)

Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)

Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN

Bairro..... DIVERSOS

64000 - TERESINA - PI

Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022

Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4

Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA

PROJETO

ORCAMENTO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS COMERCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 1.005,00 UNIDADE(S)

COORDENACAO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS COMERCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 1.005,00 UNIDADE(S)

PROJETO

ORCAMENTO

GEOTECNIA

Dimensão do Trabalho ..: 9,00 UNIDADE(S)

COORDENACAO

GEOTECNIA

Dimensão do Trabalho ..: 9,00 UNIDADE(S)

PROJETO

ORCAMENTO

CONCRETO ESTRUTURAL

Dimensão do Trabalho ..: 9,00 UNIDADE(S)

COORDENACAO

CONCRETO ESTRUTURAL

Dimensão do Trabalho ..: 9,00 UNIDADE(S)

SETOR PROJETO DE ESGOTO PROFISSIONAL FOI COORDENADOR GERAL E RESP TECNICO PELO ESTUDO PROJETO ORCAMENTO E COORDENACAO DESSE SETOR SENDO MODELADO EM METODOLOGIA BIM REDE EE ETE E EMISSARIOS

Registro realizado eletronicamente, para afeirar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creas/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creas/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 3 de 102

**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

•**ART 8448197-6**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA  
Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)  
Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)  
Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN  
Bairro..... DIVERSOS  
64000 - TERESINA - PI

Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022

Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4

Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA

ESTUDO

PROJETO

SERVICO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 68.289,81 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

SERVICO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 68.289,81 METRO(S)

ESTUDO

PROJETO

SERVICO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 3.353.009,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

SERVICO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 3.353.009,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO

PROJETO

SERVICO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 667,39 HECTARE(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

SERVICO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 667,39 HECTARE(S)

ESTUDO

PROJETO

BATIMETRIA

Dimensão do Trabalho ..: 2.105,40 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

BATIMETRIA

Dimensão do Trabalho ..: 2.105,40 METRO(S)

ESTUDO

PROJETO

Registro realizado eletronicamente, para afeirar o código QR impresso na CAT vinculada ou direitamento no sítio: [https://www.crea-sc.org.br/creans/va/certidao\\_acervo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/va/certidao_acervo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 4 de 102





**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

BATIMETRIA

Dimensão do Trabalho ..: 72.389,34 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

BATIMETRIA

Dimensão do Trabalho ..: 72.389,34 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO

COORDENACAO

SONDAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 54,00 UNIDADE(S)

SERVICO DE CAMPO RESP TECNICO PELO ESTUDO PROJETO

•ART 8448263-0

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)

Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)

Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN

Bairro..... DIVERSOS

64000 - TERESINA - PI

Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022

Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4

Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA

ESTUDO

PROJETO

SERVICO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 45.000,00 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

SERVICO TOPOGRAFICO PLANIALTIMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 45.000,00 METRO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

TRAFEGO

Dimensão do Trabalho ..: 28,25 QUILOMETRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

TRAFEGO

Dimensão do Trabalho ..: 28,25 QUILOMETRO(S)

ESTUDO

COORDENACAO

HIDROLOGIA

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

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

Certidão de Acervo Técnico nº 252022143216 emitida em 13/09/2022

Registro realizado eletronicamente, para obter acesso ao código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_acevivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_acevivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 5 de 102





**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

TRACADO VIARIO - PROJETO GEOMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ORCAMENTO

TRACADO VIARIO - PROJETO GEOMETRICO

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ESTUDO

PROJETO

TERRAPLENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

TERRAPLENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ESTUDO

PROJETO

GEOTECNIA

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

GEOTECNIA

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

PAVIMENTACAO ASFALTICA

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

PAVIMENTACAO ASFALTICA

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ESTUDO

PROJETO

SINALIZACAO

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

SINALIZACAO

Dimensão do Trabalho ..: 28.248,39 METRO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

PONTE EM CONCRETO

Dimensão do Trabalho ..: 2,00 UNIDADE(S)

Registro realizado eletronicamente, para obter acesso o código QR impresso na CAT vinculado ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_acervo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_acervo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 6 de 102

**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

ORCAMENTO

COORDENACAO

PONTE EM CONCRETO

Dimensão do Trabalho ..: 2,00 UNIDADE(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

CICLOVIA

Dimensão do Trabalho ..: 11,00 UNIDADE(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

CICLOVIA

Dimensão do Trabalho ..: 11,00 UNIDADE(S)

SETOR PROJETO DE VIARIO COORDENADOR E RESP TECNICO PELO ESTUDO PROJETO  
ORCAMENTO DESSE SETOR SENDO ESSE MODELADO EM METODOLOGIA BIM

**•ART 8448292-4**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)

Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)

Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN

Bairro..... DIVERSOS

64000 - TERESINA - PI

Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022

Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4

Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA

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

ORCAMENTO

COORDENACAO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA

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

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

REDE DE AGUA

Dimensão do Trabalho ..: 2.132,00 METRO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

REDE DE AGUA

Dimensão do Trabalho ..: 2.132,00 METRO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

ADUTORA

Dimensão do Trabalho ..: 197,00 METRO(S)

**Certidão de Acervo Técnico nº 252022143216 emitida em 13/09/2022**

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creane/va/certidao\\_acervo.php](https://www.crea-sc.org.br/creane/va/certidao_acervo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 7 de 102





**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

ORCAMENTO

ADUTORA

Dimensão do Trabalho ..: 197,00 METRO(S)

SETOR PROJETO DE ESGOTO PROFISSIONAL FOI COORDENADOR GERAL E RESP TECNICO PELO ESTUDO PROJETO ORCAMENTO E COORDENACAO DESSE SETOR SENDO MODELADO EM METODOLOGIA BIM REDE EE ETE E EMISSARIOS

•ART 8448451-5

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)

Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)

Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN

Bairro..... DIVERSOS

64000 - TERESINA - PI

Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022

Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4

Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

TERRAPLENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 156.859,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

TERRAPLENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 156.859,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

PLAYGROUND

Dimensão do Trabalho ..: 2.844,79 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

PLAYGROUND

Dimensão do Trabalho ..: 2.844,79 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 4.617,81 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 4.617,81 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO

PROJETO

RAMPA

Dimensão do Trabalho ..: 1.178,90 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

Registro realizado eletronicamente, para afeirar o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamto no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/va/certidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/va/certidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 8 de 102

**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

RAMPA

Dimensão do Trabalho ... 1.178,90 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

ESCADA

Dimensão do Trabalho ... 10,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

ESCADA

Dimensão do Trabalho ... 10,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

OBRA DE INFRAESTRUTURA DE PRACA

Dimensão do Trabalho ... 12.733,73 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

OBRA DE INFRAESTRUTURA DE PRACA

Dimensão do Trabalho ... 12.733,73 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

CALCADA

Dimensão do Trabalho ... 15.671,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

CALCADA

Dimensão do Trabalho ... 15.671,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

QUADRA DE ESPORTES

Dimensão do Trabalho ... 1.419,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

QUADRA DE ESPORTES

Dimensão do Trabalho ... 1.419,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

ORCAMENTO

PROJETO URBANISTICO

Dimensão do Trabalho ... 22.341,00 NUMERO DE HABITANTES

COORDENACAO

PROJETO URBANISTICO

Dimensão do Trabalho ... 22.341,00 NUMERO DE HABITANTES

SETOR PROJETO DE URBANISTICO COORDENADOR E RESP TECNICO PELO ESTUDO  
PROJETO ORCAMENTO DO 8 1 1 COMPLEXO 01 LAGOA DOS OLEIROS MODELADO EM METODOLOGIA BIM

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT  
vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/vacertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/vacertidao_aceivo.php),  
informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384  
CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 9 de 102

**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

**•ART 8448458-2**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA  
Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)  
Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)  
Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN  
Bairro..... DIVERSOS  
64000 - TERESINA - PI  
Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022  
Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019  
Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4  
Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA  
Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4  
Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA  
ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

**EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS COMERCIAIS**

**Dimensão do Trabalho ..: 581,00 METRO(S) QUADRADO(S)**

ORCAMENTO

COORDENACAO

**EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS COMERCIAIS**

**Dimensão do Trabalho ..: 581,00 METRO(S) QUADRADO(S)**

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

**ESCOLA**

**Dimensão do Trabalho ..: 1.860,61 METRO(S) QUADRADO(S)**

ORCAMENTO

COORDENACAO

**ESCOLA**

**Dimensão do Trabalho ..: 1.860,61 METRO(S) QUADRADO(S)**

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

**ESCOLA**

**Dimensão do Trabalho ..: 1.874,39 METRO(S) QUADRADO(S)**

ORCAMENTO

COORDENACAO

**ESCOLA**

**Dimensão do Trabalho ..: 1.874,39 METRO(S) QUADRADO(S)**

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

**ESCOLA**

**Dimensão do Trabalho ..: 1.743,54 METRO(S) QUADRADO(S)**

ORCAMENTO

COORDENACAO

**ESCOLA**

**Dimensão do Trabalho ..: 1.743,54 METRO(S) QUADRADO(S)**

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

Registro realizado eletronicamente, para afeirar o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creansc/va/certidao\\_acervo.php](https://www.crea-sc.org.br/creansc/va/certidao_acervo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 10 de 102







**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

**EDIFÍCIO DE ALVENARIA PARA PROGRAMAS SOCIAIS**

**Dimensão do Trabalho .. : 397,62 METRO(S) QUADRADO(S)**

ORCAMENTO

COORDENACAO

EDIFÍCIO DE ALVENARIA PARA PROGRAMAS SOCIAIS

Dimensão do Trabalho .. : 397,62 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

**EDIFÍCIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS**

**Dimensão do Trabalho .. : 5.627,71 METRO(S) QUADRADO(S)**

ORCAMENTO

COORDENACAO

EDIFÍCIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS

Dimensão do Trabalho .. : 5.627,71 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

**EDIFÍCIO DE ALVENARIA P/FINS DIVERSOS**

**Dimensão do Trabalho .. : 1.346,00 UNIDADE(S)**

ORCAMENTO

COORDENACAO

EDIFÍCIO DE ALVENARIA P/FINS DIVERSOS

Dimensão do Trabalho .. : 1.346,00 UNIDADE(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho .. : 288.568,04 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho .. : 288.568,04 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA

Dimensão do Trabalho .. : 288.568,04 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA

Dimensão do Trabalho .. : 288.568,04 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

DESMEMBRAMENTO

Dimensão do Trabalho .. : 288.268,04 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

DESMEMBRAMENTO

Dimensão do Trabalho .. : 288.268,04 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

**PROJETO**

DRENAGEM

Registro realizado eletronicamente, para afeirar o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 11 de 102





**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

Dimensão do Trabalho ...: 288.568,04 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ...: 288.568,04 METRO(S) QUADRADO(S)

SETOR PROJETO DE URBANISTICO COORDENADOR TECNICO E RESP TECNICO PELO  
ESTUDO PROJETO ORCAMENTO DO 8 1 1 COMPLEXO 01 LAGOA DOS OLEIROS ITEM B PROJETOS  
ARQUITETURA MODELADO EM METODOLOGIA BIM

•**ART 8448486-8**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)

Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)

Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN

Bairro..... DIVERSOS

64000 - TERESINA - PI

Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022

Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4

Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

TERRAPLENAGEM

Dimensão do Trabalho ...: 193.554,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

TERRAPLENAGEM

Dimensão do Trabalho ...: 193.554,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

OBRA DE INFRAESTRUTURA DE PRACA

Dimensão do Trabalho ...: 8.462,62 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

OBRA DE INFRAESTRUTURA DE PRACA

Dimensão do Trabalho ...: 8.462,62 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

CALCADA DE PEDRAS

Dimensão do Trabalho ...: 25.966,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

CALCADA DE PEDRAS

Dimensão do Trabalho ...: 25.966,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

PAVIMENTACAO EM PEDRAS

**Certidão de Acervo Técnico nº 252022143216 emitida em 13/09/2022**

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT  
vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creansc/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creansc/valcertidao_aceivo.php),  
informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384  
CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 12 de 102

**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

Dimensão do Trabalho ...: 4.080,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

PAVIMENTACAO EM PEDRAS

Dimensão do Trabalho ...: 4.080,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO

PROJETO

RAMPA

Dimensão do Trabalho ...: 2.122,30 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

RAMPA

Dimensão do Trabalho ...: 2.122,30 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

MUROS DE ARRIMO DE CONCRETO ARMADO

Dimensão do Trabalho ...: 111,53 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

MUROS DE ARRIMO DE CONCRETO ARMADO

Dimensão do Trabalho ...: 111,53 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

ESCADA

Dimensão do Trabalho ...: 254,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

ESCADA

Dimensão do Trabalho ...: 254,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

PRE-MOLDADOS DE CONCRETO

Dimensão do Trabalho ...: 211,00 UNIDADE(S)

ORCAMENTO

PRE-MOLDADOS DE CONCRETO

Dimensão do Trabalho ...: 211,00 UNIDADE(S)

SETOR PROJETO DE URBANISTICO COORDENADOR TECNICO E RESP TECNICO PELO  
ESTUDO PROJETO ORCAMENTO DO 8COMPLEXO 01 REGIAO DO POLO TURISTICO MODELADO EM  
METODOLOGIA BIM

**•ART 8448504-2**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA

Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)

Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)

Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN

Bairro..... DIVERSOS

64000 - TERESINA - PI

Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022

Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019

Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4

Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA

**Certidão de Acervo Técnico nº 252022143216 emitida em 13/09/2022**

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creane/va/certidao\\_acevvo.php](https://www.crea-sc.org.br/creane/va/certidao_acevvo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 13 de 102

**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4

Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 92.255,00 NUMERO DE HABITANTES

ORCAMENTO

COORDENACAO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ..: 92.255,00 NUMERO DE HABITANTES

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ..: 41,70 LITRO(S)/SEGUNDO

ORCAMENTO

COORDENACAO

ESTACAO ELEVATORIA

Dimensão do Trabalho ..: 41,70 LITRO(S)/SEGUNDO

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

CANALETA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Dimensão do Trabalho ..: 225,00 METRO(S)

ORCAMENTO

CANALETA DE DRENAGEM SUPERFICIAL

Dimensão do Trabalho ..: 225,00 METRO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

GALERIA

Dimensão do Trabalho ..: 3,00 UNIDADE(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

GALERIA

Dimensão do Trabalho ..: 3,00 UNIDADE(S)

PROJETO

ORCAMENTO

BOCA DE LOBO

Dimensão do Trabalho ..: 16,00 UNIDADE(S)

BOCA DE LOBO

Dimensão do Trabalho ..: 32,00 UNIDADE(S)

PROJETO

CAIXA DE LIGACAO

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

POCO DE VISITA

Dimensão do Trabalho ..: 24,00 UNIDADE(S)

SETOR PROJETO DE DRENAGEM COORDENACAO E RESP TECNICO PELO ESTUDO PROJETO ORCAMENTO E COORDENACAO DESSE SETOR SENDO ESSE MODELADO EM METODOLOGIA BIM MACRO E MICRODRENAGEM

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 14 de 102

**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

•**ART 8448516-6**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA  
Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)  
Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)  
Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN  
Bairro..... DIVERSOS  
64000 - TERESINA - PI  
Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022  
Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019  
Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4  
Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA  
Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4  
Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA  
ESTUDO  
COORDENACAO  
CONTROLE AMBIENTAL  
Dimensão do Trabalho ..: 20,00 UNIDADE(S)  
DESENVOLVIMENTO FISICO-TERRITORIAL URBANO  
Dimensão do Trabalho ..: 92.016,00 NUMERO DE HABITANTES  
ASSESSORIA  
ESTUDO  
EDIFICIO DE ALVENARIA PARA PROGRAMAS SOCIAIS  
Dimensão do Trabalho ..: 2.793,00 UNIDADE(S)  
LAUDO  
EDIFICIO DE ALVENARIA PARA PROGRAMAS SOCIAIS  
Dimensão do Trabalho ..: 2.793,00 UNIDADE(S)  
SETOR PROJETO SOCIAL AMBIENTAL E ECONOMICO COORDENACAO E RESP TECNICO  
COM ASSESSORIA NA ELABORACAO DOS EDITAIS DE LICITACAO

•**ART 8448546-8**

Empresa.....: MPB SANEAMENTO LIMITADA  
Contratante..: PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA (SEMPPLAN)  
Proprietário.: PREFEITURA MUNICIPAL TERESINA (SEMPPLAN)  
Endereço Obra: AREA 2, 3 E 4 SN  
Bairro..... DIVERSOS  
64000 - TERESINA - PI  
Registrada em: 09/09/2022 Baixada em.. 12/09/2022  
Período (Previsto) - Início: 25/09/2017 Término.....: 10/07/2019  
Autoria: EQUIPE VINCULADA A ART: 8442253-4  
Profissional: 017281-6 BERTOLDO SILVA COSTA  
Tipo...: COMPLEMENTAÇÃO VINCULADA A ART: 8448105-4  
Profissional: 151165-0 GUSTAVO MACHADO COSTA  
ESTUDO DE VIABILIDADE TEC  
PROJETO  
EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS  
Dimensão do Trabalho ..: 7.065,71 METRO(S) QUADRADO(S)

**Certidão de Acervo Técnico nº 252022143216 emitida em 13/09/2022**



**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.  
**252022143216**  
Atividade concluída

ORCAMENTO

COORDENACAO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 7.065,71 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 4.131,54 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 4.131,54 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 7.229,60 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 7.229,60 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 7.084,70 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS RESIDENCIAIS

Dimensão do Trabalho ..: 7.084,70 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS DIVERSOS

Dimensão do Trabalho ..: 298,00 UNIDADE(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

EDIFICIO DE ALVENARIA P/FINS DIVERSOS

Dimensão do Trabalho ..: 298,00 UNIDADE(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

SERVICO NAO RELACIONADO EM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA

Dimensão do Trabalho ..: 45.463,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

SERVICO NAO RELACIONADO EM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA

Dimensão do Trabalho ..: 45.463,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho ..: 45.463,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

Registro realizado eletronicamente, para afeirar acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no sítio: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceervo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceervo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 16 de 102

**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

**CREA-SC**

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO.  
**252022143216**  
Atividade concluída

COORDENACAO

SISTEMA DE ESGOTO SANITARIO

Dimensão do Trabalho ... 45.463,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ... 45.463,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

DRENAGEM

Dimensão do Trabalho ... 45.463,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ESTUDO DE VIABILIDADE TEC

PROJETO

DESMEMBRAMENTO

Dimensão do Trabalho ... 45.463,00 METRO(S) QUADRADO(S)

ORCAMENTO

COORDENACAO

DESMEMBRAMENTO

Dimensão do Trabalho ... 45.463,00 METRO(S) QUADRADO(S)

SETOR PROJETO DE URBANISTICO COORDENADOR TECNICO E RESP TECNICO PELO ESTUDO PROJETO ORCAMENTO DO 8 1 3 COMPLEXO 2 LAGOA DA PICARREIRA DA DRAGA DO JACARE E SAO JOAQUIM MODELADO EM BIM

Registro realizado eletronicamente, para afeirar o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creansc/va/certidao\\_acervo.php](https://www.crea-sc.org.br/creansc/va/certidao_acervo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 17 de 102



**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 Civil.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, certificado conforme processo n. 72200079384, 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. 252022143216

13/09/2022, 10:10:51

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)







### ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

A Prefeitura Municipal de Teresina, por intermédio da Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação – SEMPLAN com sede, foro e administração na Cidade de Teresina, Estado do Piauí, localizada à Praça Marechal Deodoro da Fonseca, No 860, Palácio da Cidade, 4º Pavimento, Bairro Centro, inscrita no CNPJ sob No 06.554.869/0002-45, no uso de suas atribuições legais ATESTA para os devidos fins de Comprovação da Capacidade Técnica que a EMPRESA MPB SANEAMENTO LTDA, CREA/SC N° 017887-0, CNPJ N° 78.221.066/0001-07, localizada à Rua Felipe Schmidt, N° 649, Edifício Torre da Colina, 13º Andar, Bairro Centro, Cidade de Florianópolis, Estado de Santa Catarina, elaborou os **“Estudo de Concepção, 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, a Atualização, Revalidação e Execução do Plano de Reassentamento Involuntário das Famílias da Área 2 e a Elaboração e Execução dos Planos de Reassentamento Involuntário das Famílias das Áreas 3 e 4, no Município de Teresina – PI”**.

#### 1. DADOS GERAL DO CONTRATO

Contratante	Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação – SEMPLAN da Prefeitura Municipal de Teresina/PI
Data de assinatura	03/02/2014
Número do Contrato	PMT/SEMPAN/UGP Lagoas do Norte N° 03/2014
Prazo total do contrato	1969 dias
Data da Ordem de Serviço	03/02/2014
Data da contagem efetiva do início do prazo do contrato	17/02/2014
Data de término do Contrato	10/07/2019
Valor total do contrato	R\$ 10.625.268,19
Fontes de Recursos	Banco Mundial (BIRD) = 70% (na forma de empréstimo) Prefeitura Municipal de Teresina/PI = contrapartida de 30% (recursos próprios)
Serviço Principal prestado	Estudo de Concepção, Projetos Básicos e Executivos das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental do Programa Lagoas do Norte – PLN.

#### 1.1. ÁREAS DE ATUAÇÃO DA EMPRESA NO CONTRATO

A empresa atuou no desenvolvimento de ações estratégicas, visando dotar a Prefeitura Municipal de Teresina nos estudos, projetos, programas e obras nas áreas de saneamento básico, desenvolvimento urbano e meio ambiente, cujos trabalhos previstos no contrato abrangeram as seguintes macro tarefas:

- Reestruturação do sistema viário, para atendimento a Mobilidade Urbana;
- Remoção e realocação de famílias que ocupam moradias situadas em cotas de inundação;





- Remoção e relocação de famílias que ocupam moradias localizadas junto as vias que sofrerão intervenções;
- Remoção e relocação de famílias que ocupam as áreas contíguas (margens) às lagoas e canais em área de preservação permanente (APP);
- Implantação de loteamentos de reassentamento involuntário;
- Urbanização das áreas contíguas às lagoas (envoltórios) e canais (faixa de preservação ambiental);
- Melhorias e restauração nas moradias existentes;
- Implantação e melhorias de equipamentos urbanos e públicos de lazer;
- Melhorias ambientais;
- Melhorias no sistema de abastecimento de água;
- Implantação do sistema de esgotamento sanitário;
- Melhorias e implantação no sistema de micro e macrodrenagem;
- Melhorias e implantação no sistema de iluminação pública; e
- Melhorias sociais, econômicas e ambientais.

## **2. ÁREAS DE INTERVENÇÃO DOS PROJETOS ELABORADOS**

A Região conhecida como Lagoas do Norte fica localizada junto a confluência dos rios Poti e Parnaíba, abrangendo 13 bairros que compõem a Região do Programa Lagoas do Norte, alocados em 4 áreas a saber:

O contrato atendeu um total de 11 bairros, sendo: todos da Área 2 com a inclusão da região denominada Lagoa dos Oleiros, Lagoa da Piçarreira, Lagoa do Jacaré e Draga 02; todos da Área 3 com a inclusão da região denominada Lagoa dos Cachorros e Lagoa da Cerâmica Poti; todos da Área 4 com a inclusão da região denominada Lagoa do Mocambinho; e 02 Bairros da Área 1, os bairros Parque Alvorada e parte do Bairro São Joaquim – Lagoa São Joaquim.

Nesse contexto, os estudos e projetos elaborados por essa consultora foram realizados nas seguintes áreas, essa, composta por bairros e por lagoas a seguir detalhados:

- Área 1: Bairros Acarape, Matadouro, Parque Alvorada e São Joaquim; incluindo Lagoa do São Joaquim e Canal do Matadouro.
- Área 2: Bairros Nova Brasília, Poti Velho, Mafrense e Olarias; incluindo Lagoa dos Oleiros, Lagoa da Piçarreira, Lagoa do Jacaré e Draga 02.
- Área 3: Bairros Aeroporto, Itaperu e Alto Alegre; incluindo Lagoa dos Cachorros e Lagoa da Cerâmica Poti.
- Área 4: Bairros São Francisco e Mocambinho; incluindo a Lagoa do Mocambinho



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

ÁREA	BAIRRO	ÁREA (HECTARES)	POPULAÇÃO URBANA (HAB)
01	SÃO JOAQUIM	113,28	10.558
	MATADOURO	84,00	5.530
	ACARAPE	44,93	3.018
	PARQUE ALVORADA (ALVORADA)	53,24	5.387
<b>TOTAL ÁREA I</b>		<b>295,45</b>	<b>24.493</b>
02	NOVA BRASÍLIA	71,69	6.780
	POTI VELHO	38,23	3.730
	OLARIAS	101,02	1.561
	MAFRENSE	73,01	6.492
<b>TOTAL ÁREA II</b>		<b>283,95</b>	<b>18.563</b>
03	ALTO ALEGRE	86,42	5.389
	ITAPERU	30,64	2.166
	AEROPORTO	236,41	7.567
<b>TOTAL ÁREA III</b>		<b>353,47</b>	<b>15.122</b>
04	SÃO FRANCISCO	39,48	5.453
	MOCAMBINHO	327,70	28.385
<b>TOTAL ÁREA IV</b>		<b>367,18</b>	<b>33.838</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>1.300,05</b>	<b>92.016</b>

Além disso, alguns setores dos estudos e projetos do Programa Lagoas do Norte foram separados em Complexos, esses, englobam bairros e lagoas de diversas áreas da tabela anterior, a saber:

- Complexo Lagoa dos Oleiros: Lagoa dos Oleiros
- Complexo 2: Lagoa da Piçarreira, Lagoa da Draga, Lagoa do Jacaré, Lagoa São Joaquim e Canal Padre Eduardo
- Complexo 3: Lagoa Cerâmica Poty, Lagoa dos Cachorros, Lagoa do Mazerine, Lagoa do Pantanal e Lagoa do Mocambinho

As imagens a seguir apresentam espacialmente esses espaços e a tabela abaixo traz a relação dos Complexos, Lagoas e bairros.

COMPLEXO	LAGOAS	BAIRRO	ÁREA (HECTARES)	POPULAÇÃO URBANA (HAB)
01	LAGOA DOS OLEIROS	SÃO JOAQUIM	113,28	10.558
		POTI VELHO	38,23	3.730
		OLARIAS	101,02	1.561
		MAFRENSE	73,01	6.492
<b>TOTAL COMPLEXO I</b>			<b>325,54</b>	<b>22.341</b>



02	LAGOA DA PIÇARREIRA, LAGOA DA DRAGA, LAGOA DO JACARÉ, LAGOA SÃO JOAQUIM E CANAL PADRE EDUARDO	MATADOURO	84,00	5.530
		MAFRENSE	73,01	6.492
		NOVA BRASÍLIA	71,69	6.780
		SÃO JOAQUIM.	113,28	10.558
<b>TOTAL COMPLEXO II</b>			<b>341,98</b>	<b>29.360</b>
03	LAGOA CERÂMICA POTY, LAGOA DOS CACHORROS, LAGOA DO MAZERINE, LAGOA DO PANTANAL E LAGOA DO MOCAMBINHO	NOVA BRASÍLIA	71,69	6.780
		ALTO ALEGRE	86,42	5.389
		MOCAMBINHO	327,70	28.385
<b>TOTAL COMPLEXO III</b>			<b>485,81</b>	<b>40.554</b>
<b>TOTAL GERAL</b>			<b>1.153,33</b>	<b>92.255</b>

### 3. DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS ELABORADOS PELA CONSULTORA

#### 3.1. ESTRUTURAÇÃO DOS SETORES DE ATUAÇÃO DOS PROJETOS ELABORADOS

Dada a multidisciplinaridade dos trabalhos elaborados, e de forma a buscar uma maior eficiência possível no gerenciamento das atividades pertinentes ao contrato, a Consultora adotou uma setorização destes trabalhos. Os setores foram assim divididos:

- **Setor de Projeto Urbanístico:**

Incluiu também atividades de paisagismo, arquitetura, loteamentos de reassentamento involuntário e melhorias habitacionais e de fachadas.

Atuação nos Complexos 01 e 02.

- **Setor de Projeto Viário:**

Compreende as vias existentes que sofrerão intervenções, novas vias projetadas e vias de acesso as áreas urbanizadas nas orlas das lagoas visando a Mobilidade Urbana.

Atuação nos Complexos 01, 02 e 03.

- **Setor de Projeto de Esgoto:**

Abrange a elaboração do projeto do Sistema de Esgotos Sanitários incluindo rede coletora, ligações prediais, estações de recalque, emissários, estação de tratamento e de destino do efluente tratado.

Atuação nas áreas 01, 02, 03 e 04.

- **Setor de Projeto de Água:**

Compreendeu a elaboração do projeto de reforço e ampliação na distribuição do Sistema de Abastecimento de Água Existente nas áreas do projeto.

Atuação nas Áreas 01, 02 e 03



- **Setor de Projeto de Drenagem Urbana:**

Abrange os seguintes projetos:

- interligação entre as lagoas existentes;
- estação de bombeamento das águas do Rio Parnaíba para a Lagoa dos Oleiros, com a finalidade de manter um nível de água mínimo nesta em épocas de estiagens;
- sistema de irrigação das áreas urbanizadas nas orlas das lagoas; e
- melhorias no sistema de sistema de macro e micro drenagem urbana nas áreas de projeto.

Atuação nos Complexos 01, 02 e 03.

- **Setor Social:**

Compreendeu a elaboração e execução dos Planos de Reassentamento Involuntário – PRI nas áreas de projeto.

Atuação nas Áreas 01, 02, 03 e 04.

- **Setor Ambiental:**

Abrangeu a elaboração de Planos de Controle Ambiental – PCA referentes as ações de intervenção.

Atuação nos Complexos 01, 02 e 03 e Atuação nas áreas 01, 02, 03 e 04.

- **Setor de Desenvolvimento Econômico:**

Compreendeu a elaboração do Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico – PEDE.

Atuação nas Áreas 01, 02, 03 e 04.

### 3.1.1. Serviços De Campo

Os estudos e projetos foram elaborados nos seguintes níveis de abrangência:

- Serviços topográficos e de cadastro;
- Estudo de tráfego e elaboração do Plano de Mobilidade Urbana (Exclusivo para o Setor Viário);
- Estudos populacionais;
- Estudos geológicos;
- Serviços geotécnicos e de processos construtivos;
- Estudos hidrológicos (hidrologia, pluviometria);
- Estudos hidráulicos;
- Serviços de sondagens;
- Estudos de interferências (água, luz, drenagem pluvial, telefone e gás);
- Cadastramento de residências;
- Levantamento e identificação das espécies das árvores nativas ou plantadas (Exclusivo para o Setor Ambiental);

### 3.1.2. Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados

Os estudos e projetos foram elaborados nos seguintes níveis de abrangência:



- Assessoria Técnica ao Contratante;
- Assessoria Ambiental ao Contratante;
- Diagnóstico do Sistema Atual;
- Estudo de Concepção;
- Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental;
- Projeto Básico;
- Projeto Arquitetônico;
- **Projeto Executivo: que, por sua vez, abrangeu:**
  - projeto urbanístico e de paisagístico;
  - **projeto hidrossanitário;**
  - projeto hidromecânico;
  - projeto viário com projeto de terraplenagem;
  - projeto estrutural e de fundações;
  - projeto elétrico, automação e iluminação;
  - projeto preventivo de incêndio;
  - especificações técnicas dos materiais e serviços;
  - manuais de operação e manutenção;
  - Determinação de quantitativos, pesquisas de preços, elaboração de estimativas e orçamento geral e analítico de todas as obras projetadas.
  - **Projeto de edificações (hidrossanitário, estrutural, instalações elétricas, sistema fotovoltaico, telefonia, rede lógica, segurança, ar condicionado e climatização, preventivo de incêndio) com o uso de metodologia BIM**
- Licenciamento ambiental das obras projetadas;
- Modelagem BIM (building information modeling).
- Gerenciamento e compatibilização dos projetos de edificação em plataforma BIM,

### 3.2. ASSESSORIA TÉCNICA AO CONTRATANTE - LICITAÇÃO DAS OBRAS PROJETADAS

Para cada um dos setores de Projetos acima detalhados os trabalhos realizados por essa Consultora e, também, como parte integrante do contrato, foi prestado o serviço de assessoria técnica para elaboração e formulação de documentos completos visando o processo de licitação das obras projetadas, com assessoria no julgamento das propostas.

A documentação para as licitações consistiu dos seguintes documentos: Especificação Técnica de Serviços e Materiais, Plano de Obras; Orçamento de Serviços e Materiais; Minuta do Edital Modelo Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento- BIRD. Dentro destas atividades foram então desenvolvidos os seguintes editais.

Nº	EDITAL	TIPO	RESUMO	VALOR ORÇADO
1	Edital - Praça dos Orixás	BIRD - Shopping	Obras de implantação urbanística	R\$ 1.208.188,34





**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

2	Edital da Lagoa do Mocambinho - Segmento 1	BIRD - Concorrência Pública Nacional - NCB	Execução das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental com poligonal de obras delimitada pelas margens da Lagoa do Mocambinho entre a Rua Cleanto Jales de Carvalho e Avenida Prefeito Freitas Neto, na altura da Rua Raimundo Rêgo Lobão, com aproximadamente 5,5 ha, onde foram previstas obras de drenagem urbana, urbanísticas e iluminação pública.	R\$ 9.768.442,24
3	Edital do Parque Encontro das Águas	BIRD - Concorrência Pública Nacional - NCB	Execução das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental com poligonal delimitada pelo Parque Encontro das Águas com área total de 0,96 ha, onde foram previstas intervenções urbanísticas, reforma do pavilhão existente, implantação de banheiros e quiosques, além de drenagem urbana e iluminação pública.	R\$ 1.736.267,81
4	Edital do Canal do Matadouro	BIRD - Concorrência Pública Nacional - NCB	Execução das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental com poligonal de obras delimitada pelas intervenções a serem realizadas no Canal do Matadouro com área de 0,926 ha, onde foram contempladas obras de: urbanísticas, esgotamento sanitário, sistema viário e iluminação pública.	R\$ 4.277.622,96
5	Edital das obras na Rua Manoel Aguiar e Lagoa dos Oleiros (leste)	BIRD - Concorrência Pública Nacional - NCB	Execução das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental com poligonal de obras delimitada por intervenções a serem realizadas na Rua Manoel Aguiar Filho (Trecho 2) e Lagoa dos Oleiros (porção leste) com área de 8,93 ha, onde foram contempladas: limpeza da orla da lagoa com resgate de fauna,	R\$ 12.373.730,92

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

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 24 de 102





**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERE SINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou direcionamento no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 25 de 102



			terraplenagem, obras civis de pavimentação de pisos, iluminação pública, melhorias habitacionais e de fachada, obras viárias na rua Manoel Aguiar e obras de macrodrenagem.	
6	Edital Lagoa dos Oleiros porção Oeste	BIRD - Concorrência Pública Nacional - NCB	Execução das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental com poligonal de obras delimitada por intervenções a serem realizadas às margens da lagoa dos Oleiros entre a Rua Rad. Jim Borralho e rua Alfa, com área de 10,05 ha, onde foram contempladas: limpeza da orla da lagoa com resgate de fauna, terraplenagem, obras civis de pavimentação de pisos, iluminação pública, melhorias habitacionais e de fachada, obras viárias, urbanização e macrodrenagem.	R\$ 20.083.544,72
7	Edital - Polo Cultural, Encontro dos Rios e Mirante	BIRD - Concorrência Pública Nacional - NCB	Execução das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental com poligonal de obras delimitada por intervenções a serem realizadas às margens da lagoa dos Oleiros porção Norte, com área de 25,58 ha, onde foram contempladas: limpeza da orla da lagoa com resgate de fauna, terraplenagem, obras civis de pavimentação de pisos, iluminação pública, melhorias habitacionais e de fachada, obras viárias, urbanização, implantação de Mirante.	R\$ 58.370.481,59
8	Edital - Lagoa da Piçarreira	BIRD - Concorrência Pública Nacional - NCB	Execução das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental com poligonal de obras delimitada por intervenções a serem realizadas às margens da lagoa da Piçarreira com área de 5,43 ha,	R\$ 7.858.081,02



			onde foram contempladas: limpeza da orla da lagoa com resgate de fauna, terraplenagem, obras civis de pavimentação de pisos, iluminação pública, melhorias habitacionais e de fachada, obras viárias, urbanização, implantação de Mirante.	
9	Edital - Áreas parciais das Lagoas do Mazerine, São Joaquim, Piçarreira e Oleiros	BIRD - Concorrência Pública Nacional - NCB	Execução das Obras de Requalificação Urbana e Ambiental com poligonal de obras delimitada por intervenções a serem realizadas às margens da lagoa da Piçarreira com área de 1,58 ha, onde foram contempladas: limpeza da orla da lagoa com resgate de fauna, terraplenagem, obras civis de pavimentação de pisos, iluminação pública, melhorias habitacionais e de fachada, obras viárias, urbanização, implantação de Mirante.	R\$ 17.878.161,71

### 3.3. PRODUTOS GERADOS

- Plano de Trabalho Revisado – PTR

Compreende uma revisão do Plano de Trabalho apresentado pela Consultora no processo licitatório.

- Relatório Parcial 1 – RP 1

Descrição e planejamento dos serviços de campo a serem executados pela Consultora, incluindo o Plano de Sondagem proposto para a área de projeto.

- Relatório Parcial 2 – RP 2

Elaboração dos projetos básicos dos Setores Urbanístico, Drenagem Urbana, Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

- Relatório Parcial 3 – RP 3

Elaboração dos Planos de Reassentamento Involuntário – PRI e dos Projetos Básicos do Setor Viário, Loteamentos de Reassentamento Involuntário e das Melhorias Habitacionais e de Fachadas.

- Relatório Parcial 4 – RP 4

Elaboração do Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico – PEDE e dos Planos de Controle Ambiental.





- Relatório Parcial 5 – RP 5

Elaboração dos Projetos Executivos dos Setores Urbanístico/Paisagístico, Viário, Drenagem Urbana, Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

- Relatório Parcial 6 – RP 6

Elaboração do Orçamento Discriminado das Obras de Intervenção Projetadas, das Especificações Técnicas dos Serviços e dos Materiais/Equipamentos, dos Planos de Execução das Obras e dos Cronogramas Físico-Financeiros de Implantação das Obras.

- Relatório Final

Elaboração dos Manuais de Operação e Manutenção, Interferências, Minutas dos Editais de Licitação das Obras Projetadas e Anotações de Responsabilidade Técnica dos profissionais especialistas da equipe técnica da Consultora envolvidas nos trabalhos contratados.

#### 4. DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS DE CAMPO – GERAL DO CONTRATO

##### 4.1. SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS, BATIMÉTRICOS E DE CADASTRO;

Esses serviços executados pela Consultora abrangeram toda a área de projeto (Áreas 02, 03 e 04), mais a área do Bairro Alvorada e a área do trecho inicial do Canal Padre Eduardo, estas duas últimas situadas dentro da Área 1.

Os serviços de topografia executados abrangeram:

- Levantamento planialtimétrico e cadastral do eixo de todo o arruamento existente na área de projeto, em estacas de 20 em 20 metros, totalizando 24.480,15 metros de extensão, incluindo: (i) identificação do tipo de pavimentação das vias existentes; (ii) identificação das larguras das vias e das calçadas; (iii) cotas das calçadas; (iv) cotas das soleiras dos imóveis localizados abaixo do greide das vias; (v) cotas de fundo das canaletas da microdrenagem existente (o escoamento se faz de forma superficial em canaletas situadas junto ao meio-fio); (vi) localização dos postes de energia elétrica; e (vii) identificação das interferências existentes;
- levantamento planialtimétrico e cadastral do caminhamento dos canais existentes, numa extensão total de 4.128,00 metros;
- levantamento planialtimétrico e cadastral das áreas do envoltório das lagoas existentes totalizando uma área de 3.347.709 m<sup>2</sup>;
- Levantamento plani-altimétrico e cadastral das áreas destinadas a construção das estações elevatórias de esgoto, totalizando 700,00 m<sup>2</sup>;
- Levantamento planialtimétrico das áreas de entorno das lagoas objeto dos estudos urbanísticos, incluindo as áreas de preservação ambiental, totalizando uma área de 663,99 hectares;
- Levantamento das árvores nativas e plantadas nos envoltórios das lagoas existentes e junto às vias onde serão feitas intervenções (localização e quantitativo por espécie), totalizando 5.241 árvores;
- Levantamento plani-altimétrico do traçado do emissário final da ETE Pirajá Existente no rio Parnaíba, incluindo a batimetria transversal deste corpo de água, numa extensão de 180,00 metros;
- Levantamento plani-altimétrico das interligações entre as lagoas, numa extensão total de 240,00 metros;



- Levantamento plani-altimétrico e cadastral das áreas destinadas à construção dos loteamentos de reassentamento involuntário, totalizando 33,40 hectares;
- Levantamento batimétrico do traçado do trecho inicial do Canal Padre Eduardo, extensão de 1.692,07 metros e área total de 15.583,34 m<sup>2</sup>, incluindo a localização, quantitativo e identificação das espécies das árvores existentes, identificação das interferências e o traçado da poligonal dos fundos dos lotes fronteiros ao canal;
- Levantamento batimétrico do traçado do trecho inicial do Canal São Joaquim, extensão de 413,33 m;
- Levantamento batimétrico do terreno onde foi projetado o Cluster Turístico Encontro das Águas, incluindo a área onde localiza-se atualmente o Parque Encontro das Águas dos Rios Poti e Parnaíba, totalizando uma área de 56.806,00 m<sup>2</sup>;
- Levantamento dos imóveis hoje localizados nas áreas inundáveis, nas áreas onde serão executadas obras de intervenção no sistema viário e nas futuras áreas projetadas como preservação ambiental (envoltório das lagoas), totalizando 964 imóveis impactados;
- Levantamento plani-altimétrico e “as built” do Polo Cerâmico, totalizando uma área de 4.600,00 m<sup>2</sup>;
- Levantamento plani-altimétrico da poligonal dos muros dos fundos dos imóveis fronteiros às lagoas, totalizando uma extensão da ordem de 18.540,00 metros; e
- Levantamento plani-altimétrico da poligonal das cotas máximas de água nas lagoas, totalizando 20.721,66 metros (perímetro).

#### 4.2. SERVIÇOS DE SONDAGENS;

- - Número total de sondagens executadas = 54;
- - Número de sondagens a percussão (SPT) = 24;
- - Número de sondagens a trado (TR) = 30;
- - Profundidade total das sondagens SPT = 156,36 metros;
- - Profundidade total das sondagens TR = 110,10 metros;
- - Profundidade média das sondagens SPT (até o impenetrável) = 6,51 m/furo;
- - Profundidade média das sondagens TR = 3,67 m/furo;

As sondagens à percussão foram executadas com avanço à seco por meio de trado com Ø 21/2” até a profundidade permitida pela resistência do terreno ou até atingir o N.A., utilizando-se em seguida o processo de percolação de água ou lavagem, com o auxílio de tubos de revestimento de 21/2”. A extração das amostras foi feita com a cravação de amostrador padrão do tipo “RAYMON” com 2” de diâmetro externo e 13/8” de diâmetro interno. A execução das sondagens a trado foi feita em obediência ao que prevê a Norma Técnica da ABNT NBR 9.603 de Setembro de 1986. Para a realização das sondagens a percussão foi obedecido o que prevê a Norma Técnica da ABNT NBR 6.484 de Dezembro de 1980.

#### 5. DETALHAMENTO DO PROJETO ELABORADO – SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os estudos relativos ao Setor de Esgotamento Sanitário abrangeram todos os serviços detalhados no item: 3.1.1 Serviços de Campo e foram elaborados em todos os níveis de abrangência descritos no item 3.1.2 (Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados). Os serviços abrangem as áreas 01, 02, 03 e 04 do programa lagoas do norte, conforme abaixo detalhado:





A área de projeto foi delimitada em oito bacias de esgotamento: PA-8/3, PA-8/4, PA- 8/6, PE-9/5, PE-9/6, PE-9/7, PE-9/8 e PE-9/9.

O esgoto coletado nas bacias: PA-8/3, PE-9/5, PE-9/7, PE-9/8 e PE-9/9 é recalcado e encaminhado para o interceptor localizado na bacia de esgotamento PE-9/6, que tem como ponto final a Estação de Recalque ER-PE-9/6, e através de emissário de recalque segue para a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE Pirajá). As bacias PA-8/4 e PA-8/6 fazem o lançamento diretamente na ETE Pirajá.

Além da contribuição da área de projeto do Programa Lagoas do Norte o interceptor localizado na Bacia PE-9/6, elevatória final, recebe a contribuição das bacias 11, 12, 13, 14 e 15 inseridas na área de abrangência do projeto Macrossistema Pirajá já elaborados.

- Número de Sistemas (SES) projetado: 01 sistema;
- Planejamento do SES: Horizonte de Projeto: 20 anos;
- Número de bacias de Esgotamento Sanitário: 08;
- População Municipal atual, 2015: 468.142 habitantes;
- População (Bacias de Esgotamento) a serem atendidas em 2034: 100.165 habitantes;
- População de projeto a ser atendida (Sistema Completo projetado): 312.560 habitantes;
- Área do Sistema de Esgotamento Sanitário - Bacias: 9,38 Km<sup>2</sup>;
- Área do Sistema de Esgotamento Sanitário – Bacias + ETE: 33,333 Km<sup>2</sup>;
- Estações de Tratamento de Esgoto: 01 ETE projetada – ETE Pirajá;
- Comprimento total de Rede coletora: 135.447,31 metros;
- Vazão de Projeto (bacias de esgotamento): 251,58 l/s (ano 2015) e fim de plano para 414,32 l/s (2034);
- Vazão de Projeto do sistema completo: bacias + ETE para fim de plano: 855,54 l/s (2034);
- Comprimento total de Redes interceptoras (DN > 400 mm): 3.366,23 metros;
- Número de Ligações totais: 17.021 unidades e 2.342 PVs;
- Número de Estações Elevatórias totais: 08 unidades.
- A Bacia PA-8/3 encaminha seu esgoto através de recalque para a Bacia PE-9/6; A Bacia PA-8/4 encaminha seu esgoto por gravidade para a ER Existente PA-8/4; A Bacia PA-8/6 encaminha seu esgoto através de recalque para a ETE Pirajá; A Bacia PE-9/5 encaminha seu esgoto através de recalque para a Bacia PE-9/6; A Bacia PE-9/7 encaminha seu esgoto através de recalque para a Bacia PE-9/6; A Bacia PE-9/8 encaminha seu esgoto através de recalque para a Bacia PE-9/6; A Bacia PE-9/9 encaminha seu esgoto através de recalque para a Bacia PE-9/6; A Bacia PE-9/6 encaminha seu esgoto através de recalque para a ETE Pirajá. A Bacia PE-9/6 recebe contribuição das Bacias: 11, 12, 13, 14 e 15 (Projeto Existente).
- O projeto prevê tubos de PVC para as tubulações de esgoto até o diâmetro nominal (DN) de 400 mm e tubos de concreto armado para diâmetros maiores ou iguais a 500 mm.
- Concepção Básica da Estação de Tratamento (ETE Pirajá): Estação Elevatória de Recalque Final; Caixa Receptora de Esgotos; Tratamento Preliminar, Tratamento Primário por Reatores tipo UASB, Tratamento Secundário por Sistema de lagoas aeradas, Tratamento de Lodos por Tanque de acúmulo e desaguamento mecânico, Desinfecção por Dosagem de Cloro e Tanque de Contato.

## **5.1. SERVIÇOS DE CAMPO E ESTUDOS COMPLEMENTARES EXCLUSIVO PARA O SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**





Além dos serviços detalhados no item 04 desse atestado, elaborados em geral para todo o Contrato, a consultora elaborou exclusivo para o Setor de Esgotamento Sanitário os seguintes estudos de campo complementares:

- Execução de 6 furos de Sondagens, área da ETE, investigativas (tipo SPT – a percussão até o impenetrável).
- O Estudo de Viabilidade técnica, econômica e ambiental para o setor de esgotamento abrangeu:  
Definições de Projeto: População; População Estimada por bacia; 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 com Vistas a Eficiência Energética; além do reaproveitamento do biogás gerado também visando o aproveitamento elétrico; Volume de Lodo a Ser Tratado; Volume de Lodo a Ser Disposto; Custos de Implantação, de Operação e Manutenção com Busca pela Eficiência Energética do Sistema; Estudo de Viabilidade Técnica Econômica Financeira e Ambiental (EVTEA) - Estudo de alternativas de tratamento, visando escolha da melhor condição de redução de custos operacionais e investimentos a realizar. - Estudo técnico (Tratabilidade e desempenho em redução de carga orgânica), econômico/financeiro (Valor Presente Líquido das alternativas) e ambiental (Impactos ambientais locais). Estudo de alternativas de tratamento secundário (Lagoas x lodos ativados), em conjunto com Reatores anaeróbios de tratamento primário;
- Estudo final do Lay Out da ETE Pirajá (Módulos de Reatores UASB e Lagoa de Tratamento complementar e infraestruturas de chegada e saída), inclusive Projeto de Terraplanagem e áreas de apoio/infraestrutura (Arquitetônico e hidráulico).
- Estudo e Projeto, incluindo especificação de equipamentos, peças e tubulações de interligação das novas Etapas de tratamento (Preliminar, primário, secundário e complementares de desinfecção e solução dos lodos gerados – ETE Pirajá).
- Estudo de Concepção, Projeto Básico e Executivo de Tratamento e Secagem de Lodo – Arquitetônico, hidrossanitário, Estrutural e Elétrico/Operacional – inclusive adoção de Lagoas de acúmulo de lodos e desaguamento mecânico e por Prensa tipo parafuso em Skid e Estudo e Especificações do Sistema de Queima de Gases;
- Estudo de Concepção e Projeto de Especificações do Sistema de aproveitamento de Gases provenientes dos reatores anaeróbios para uma potência instalada de 1000 KW com vista a geração/produção energética;
- Projeto Executivo de Movimentação de Terra no terreno da ETE, inclusive com corte e aterro compensados – volume de escavação: 40.719 m<sup>3</sup>; Projeto Geométrico, de Pavimentação das vias de circulação interna, em Pavimento blocos pré moldados de concreto, com um comprimento total de 389 m; numa área total de pavimento de 3105,6 m<sup>2</sup> (incluindo estacionamentos); Projeto dos passeios de circulação interna de pedestres, incluindo acessos para cadeirantes.







- Licenciamento Ambiental: Elaboração de PCA - Plano de Controle Ambiental para controle ambiental das obras de ampliação e modernização da ETE Pirajá. Elaboração de Estudo de Carga Poluidora e Capacidade de Autodepuração do Rio Paranaíba.
- Especificação Técnica dos equipamentos mecânicos de Tratamento de esgotos.
- Especificação técnica de equipamentos para Tratamento de Esgotos: Conjuntos moto bombas de recalque de esgotos e lodos; Dosadores de polímeros e líquidos de desinfecção; Gradeamentos automatizados; Classificadores de areia; Compressores de Ar; Sistemas de Aeração; Trolleys de movimentação de componentes pesados, Prensas desaguadoras.

## 5.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROJETADO – BACIAS DE ESGOTAMENTO

Bacias	Área (ha)	População atendida (hab) Início de Plano (2015)	População atendida (hab) Final de Plano (2034)	População de Saturação (Hab)	Extensão da Rede final de Plano (metros)
PA-8-3	27,70	5.645	9.367	9.552	5.258,18
PA-8-4	16,05	1.595	2.047	2.074	2.532,93
PA-8-6	104,20	8.869	12.951	15.142	15.273,47
PA-9-5	40,05	5.850	8.436	8.819	7.429,66
PA-9-6	600,31	32.099	44.866	47.129	70.602,30
PA-9-7	70,21	7.090	9.976	9.976	16.200,04
PA-9-8	45,05	5.044	7.097	7.097	10.027,36
PA-9-9	34,34	4.332	5.425	5.425	8.123,37
<b>Total</b>	<b>937,91</b>	<b>70.524</b>	<b>100.165</b>	<b>105.214</b>	<b>135.447,31</b>

Bacias	Médias Diárias (l/s)		Máximas Horárias (l/s)		Vazões de Projeto (l/s)	
	Atual 2015	Fim de plano 2034	Atual 2015	Fim de plano 2034	Atual 2015	Fim de plano 2034
PA-8-3	7,37	11,89	12,85	20,98	10,80	21,38
PA-8-4	2,19	2,74	3,74	4,72	3,16	4,78
PA-8-6	12,29	17,24	20,89	29,80	18,81	32,82
PA-9-5	7,46	10,43	12,83	18,18	10,82	18,97
PA-9-6	46,00	61,48	77,14	105,02	167,80	273,34
PA-9-7	9,76	13,07	16,27	22,24	22,23	35,34
PA-9-8	6,79	9,15	11,43	15,67	9,69	15,67
PA-9-9	5,79	7,04	9,77	12,02	8,27	12,02
<b>Total</b>	<b>97,65</b>	<b>133,04</b>	<b>164,92</b>	<b>228,63</b>	<b>251,58</b>	<b>414,32</b>

\* A Bacia PA-8/6 recebe carga pontual de 1,15 l/s devido à implantação de um loteamento.

\* A Bacia PE-9/7 recebe carga pontual de 13,10 l/s (Projeto existente).

\* A Bacia PE-9/6 recebe a contribuição das bacias PA-8/3, PE-9/5, PE-9/7, PE-9/8 e PE-9/9 e também cargas pontuais no total de 60,00 l/s (Bacias: 11, 12, 13, 14 e 15 - Projeto existente).

### 5.2.1. Rede Coletora e Interceptores



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

Atividades referentes a Redes Coletoras e Ligações Prediais: Projeto Hidráulico; Especificações de Tubos e Peças em PVC; Especificações dos Serviços; Cálculo da Rede Coletora por Bacia Sanitária; 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; Elaboração das ordens de Serviço de execução de Rede coletora e de ligações prediais, por Trecho e por Bacia Sanitária e Orçamento Discriminado por bacia sanitária e Total.

Utilização de Software para simulação da rede coletora (SANCAD).

Bacias	Rede Coletora (em metros)								Total (m)
	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 400	DN 500	DN 600	DN 700	
PA-8-3	5.012,76	231,90	13,52						5.258,18
PA-8-4	2.532,91								2.532,93
PA-8-6	14.203,03	353,37	438,36	278,71					15.273,47
PA-9-5	7.249,70	179,96							7.429,66
PA-9-6	61.572,66	1.462,41	1.558,83	1.956,79	685,38	770,14	885,15	1.740,91	70.602,30
PA-9-7	14.238,20	689,49	1.090,27	182,08					16.200,04
PA-9-8	9.633,92	393,49							10.027,36
PA-9-9	8.099,54	23,83							8.123,37
<b>Total</b>	<b>122.542,74</b>	<b>3.334,40</b>	<b>3.100,98</b>	<b>2.417,58</b>	<b>685,38</b>	<b>770,14</b>	<b>885,18</b>	<b>1.740,91</b>	<b>135.447,31</b>

*Na extensão total está quantificada toda a rede coletora e o interceptor, considerados acima de 400 mm, com um total de 3.366,23 metros.*

Bacias	Nº Total de Ligações Prediais	DN 100 mm	DN 150 mm
PA-8-3	806	766	40
PA-8-4	417	396	21
PA-8-6	1997	1897	100
PA-9-5	1215	1154	61
PA-9-6	8045	7643	402
PA-9-7	2191	2081	110
PA-9-8	1198	1138	60
PA-9-9	1152	1094	58
<b>Total</b>	<b>17.021</b>	<b>16.170</b>	<b>851</b>

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/crea-sc/validacao\\_acevvo.php](https://www.crea-sc.org.br/crea-sc/validacao_acevvo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 32 de 102





Bacias	Número de Poços de Visita						Total
	TL	TIL	PV – 1	PV – 1	PV – 1	PV – 1	
PA-8-3	30	48	0	14	21	0	113
PA-8-4	11	25	0	3	10	0	49
PA-8-6	69	129	2	63	19	0	282
PA-9-5	41	70	0	17	4	0	132
PA-9-6	297	678	1	111	35	43	1165
PA-9-7	78	128	0	58	18	0	282
PA-9-8	51	75	2	32	5	0	165
PA-9-9	48	78	0	18	10	0	154
<b>Total</b>	<b>625</b>	<b>1231</b>	<b>5</b>	<b>316</b>	<b>122</b>	<b>43</b>	<b>2342</b>

### 5.2.2. Sistemas de Recalques

No Sistema de Esgotos Sanitários que atenderá a área do Programa Lagoas do Norte estão previstas as linhas de recalque e as 7 (sete) estações de recalque, denominadas no projeto de: EE-PA-8/3, EEPA- 8/6, EE-PE-9/5, EE-PE-9/6, EE-PE-9/7, EE-PE-9/8 e EE-PE-9/9. As estações de recalque adotadas são do tipo “poço úmido de formato circular”, utilizando bomba submersível. A escolha deu-se em função dos seguintes fatores:

- Em função da economicidade entre as alternativas propostas (implantação, operação e manutenção);
- Requer menor área para instalação;
- Suas instalações são simplificadas, totalmente enterradas, dispensando assim superestrutura;
- Podem funcionar em local sujeito a eventuais inundações;
- Como são subterrâneas, não alteram a urbanização existente;
- Podem ser construídas em regiões densamente habitadas, já que são enterradas e não exalam odores sensíveis; e
- Apresentam custo global inferior às estações elevatórias que utilizam outros tipos de bombas, proporcionando uma maior eficiência energética do sistema.

Devido à necessidade de garantir a continuidade de escoamento de esgoto durante as interrupções de energia elétrica será instalado em cada estação de recalque um gerador de energia elétrica.





Característica	Estação de Recalque						
	ER-8/3	ER-8/6	ER-9-5	ER-9/6	ER-9/7	ER-9/8	ER-9/9
Vazão total calculada (L/s)	21,38	70,16	18,97	273,34	35,34	15,67	12,02
Vazão de bombeamento (L/s)	23,35	35,85	20,87	300,67	38,87	17,24	13,23
Altura manométrica (mca)	13,33	23,49	8,51	18,30	11,40	13,29	12,80
Desnível geométrico (m)	6,46	9,39	6,69	10,96	7,33	7,58	8,07
Número total de bombas	3	3	3	4	3	3	3
Número de bombas instaladas	2	2	2	3	2	2	2
Número de bombas reserva instaladas	1	1	1	1	1	1	1
Potência das bombas (Kw)	5,14	11,6	3,11	25,5	6,46	4,68	3,19
Diâmetro do poço de sucção (m)	2,70	2,70	2,70	7,00	2,70	2,70	2,70
Profundidade total do poço de sucção (m)	4,90	5,32	4,59	5,76	4,09	3,34	4,87
Diâmetro do emissário (mm)	200	250	180	600	225,00	160,00	140,00
Material do emissário	PVCDEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>	PVCDEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup>	PEAD	FoFo	PEAD	PEAD	PEAD
Extensão do emissário (m)	1.270,00	3.885,00	230,00	3.900,00	586,00	770,00	454,00

Obs: No detalhamento do projeto da ETE Pirajá consta o sistema de recalque final, item 5.3.1.

### 5.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE PIRAJÁ

A ETE Pirajá é de uma composição de implantação de Tratamento Primário por Reatores anaeróbios do Tipo UASB (RAFA – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente), seguido por Complementação por Tratamento secundário por Lagoas Aeradas Facultativas, Desinfecção de Efluentes Clarificados e Desaguamento de lodos produzidos na ETE. Será implantado em 2 Etapas, com primeira Etapa até o Ano de 2025 e Segunda Etapa até 2037.

- Tipo de Esgoto: Sanitário Doméstico.
- Área de Atendimento urbano com saneamento: 33,13 km<sup>2</sup>
- População Atendida em fim de Plano: 312.560 habitantes; Horizonte de Projeto (2035): 20 anos
- Vazão Recalque (elevatória final, interna a ETE): 855,54 l/s;
- Vazão máxima horária de tratamento: 777,76 l/s;
- Vazão média diária de tratamento: 460,02 l/s.
- Comprimento de rede coletora contribuinte: 628 km; vazão de infiltração: 62,84 l/s.
- Localização: Área contígua ao cruzamento da Rua Maranhão e Rua Espírito Santos, Bairro Acarape.

#### 5.3.1. Estação Elevatória de Recalque Final de Esgotos (interna a ETE)

Tipo de elevatória: Bombas Submersíveis e “poço úmido de formato circular”; em concreto armado.

Tubulação de Entrada: PRFV DN 1000 mm; Tubulação de saída: Ferro Fundido DN 900 mm

Configuração do Barrilete: 4 Bombas: 3+1 (reserva), Potência por bomba: 75 CV (56,25 kW). Potência total instalada: 300 CV (225 kW); Diâmetro do poço: 7 metros; Altura útil: 7,69 m; Altura total: 9,2 metros; Altura manométrica: 15,75 mca;

Vazão de Bombeamento/recalque da elevatória final: 855,54 l/s – 285,18 l/s por bomba.





Realizado levantamento planialtimétrico do traçado do emissário final da ETE Pirajá Existente no rio Parnaíba, incluindo a batimetria transversal deste corpo de água, numa extensão de 180,00 metros.

### 5.3.2. Caixa Receptora de Esgoto na ETE

Duas câmaras: Quadrada: 2,2 x 2,2 m; profundidade: 7 metros, em concreto armado.

### 5.3.3. Tratamento Preliminar

A Nova Unidade Preliminar de Tratamento, em estrutura de concreto armado, terá: Canal duplo de chegada antes do gradeamento [2,2mx1,05m(h)x0,32m(a)], gradeamento médio (espaçamento 30 mm) com limpeza manual e Gradeamento fino (máximo de 6 mm), com limpeza mecanizada de peneiramento fino do tipo esteira rotativa; 3 desarenadores cônicos hidráulicos tipo Vortex, diâmetro de 4 metros, com limpeza automatizada do tipo air lift (2 compressores de ar de 40 pés/min), separação sólido líquido por separador/classificador de areia automatizado e carregamento por rosca sem fim em container estacionário; Medição única de Vazão por Calha Parshall de 24 polegadas e medidor de nível ultrassônico.

### 5.3.4. Tratamento Primário

O tratamento primário será composto por 6 Reatores Anaeróbios retangulares do Tipo UASB (RAFA), em sequência, cada um com distribuição central, em concreto armado, vazão média de 75 l/s por Reator, dimensão de 20x20m em planta, altura útil de 5,7 m, volume útil individual de 2.280 m<sup>3</sup>, volume útil total de 13.680 m<sup>3</sup>, descarte de lodos por remoção hidráulica e descarga de gases gerados na reação para aproveitamento energético / queima.

### 5.3.5. Tratamento do lodo gerado nos reatores

A desidratação do lodo gerado na ETE será realizada por processo mecânico. Dentre muitas opções analisadas, foi adotada uma Prensa Desaguadora Tipo CONTIPRESS. O CONTIPRESS é um equipamento que permite o desaguamento contínuo do lodo produzido no Sistema de Tratamento (ETE), após este passar previamente por um processo de floculação. A floculação do lodo ocorre num tanque de reação antes deste ser encaminhado à prensa desaguadora. Este tanque é parte integrante do equipamento fornecido pelo fabricante.

### 5.3.6. Tratamento Secundário – Sistema de Tratamento por Lagoas aeradas

Foi realizado o estudo de alternativas de tratamento (EVTEA) com vistas a escolha da melhor alternativa técnica econômica e ambiental, objetivando o menor custo de implantação, operação e manutenção e dentro dos menores impactos gerados ao meio ambiente, ou seja, objetivando a eficiência energética e técnica do sistema proposto:

**Alternativa 1** - Transformar as duas lagoas existentes em lagoas aeradas facultativas, com impermeabilização do fundo e taludes laterais com mantas de PEAD. Alternativa escolhida. **(ESCOLHIDA)**

**Alternativa 2** - Transformar o Tratamento Secundário em Lodos Ativados, moldado em taludes de terra com aumento da espessura da camada de fundo, suspendendo a cota do fundo para proteger o lençol freático.

Dados Físicos das Lagoas Existentes na ETE Pirajá:

Dados Existentes	Lagoa Aerada	Lagoa Facultativa
------------------	--------------	-------------------



Comprimento médio (m)	263,00	202,00
Largura média (m)	93,00	98,25
Altura total (m)	4,60	3,20
Altura útil (m)	3,30	2,30
Superfície média (m <sup>2</sup> )	24.459,00	19.846,50
Volume útil (m <sup>3</sup> )	80.714,70	45.646,95

Segue as Características do Tratamento Secundário

Parâmetro	Lagoa Aerada Facultativa 1	Lagoa Aerada Facultativa 2
Tempo de detenção (dias)	3	3
Altura útil (m)	3,50	4,00
Volume útil (m <sup>3</sup> )	73.834,46	78.476,96
Potência Aeração Final (CV)	80	80
Eficiência Final (% DBO)	89	89

Aeração Final projetada para as duas lagoas: 11 Aeradores de 15 CV – Total de 165 CV (124 kW).

Retirada do lodo por draga de arraste de fundo, potência de 50 CV, Etapa final com oito dragagens por ano.

Equipamento de Desaguamento de Lodos - Prensa Desaguadora, tipo SKID – Prensa parafuso ou similar.

Especificação do Sistema de Desaguamento de lodo por Máquina desaguadora com capacidade para 235,2 kg de massa seca por hora, sistema de preparação de polímeros (2 m<sup>3</sup>/hora), bomba helicoidal para dosagem de polímeros e descarga de lodos em container estacionário.

**a) Levantamento dos Custos de Energia Elétrica – Alternativa escolhida**

Para o levantamento dos custos de energia para a **Alternativa 1** foram considerados os seguintes parâmetros:

- Tarifas Julho/2015 - Eletrobrás Distribuição Piauí (CEPISA)
- Classe - B3 (Serviço Público de Água e Esgoto)
- Tarifa de consumo = 0,503503 R\$/KWh (com 15% de desconto)

O Sistema de Aeração previsto está assim configurado:

- – Etapa 1 de Aeração das lagoas (6 Aeradores de 15 CV) - 2018/2019
- – Etapa 2 de Aeração das lagoas (9 Aeradores de 15 CV) - 2020/2025
- – Etapa 3 de Aeração das lagoas (10 Aeradores de 15 CV) - 2026/2033
- – Etapa 4 de Aeração das lagoas (11 Aeradores de 15 CV) - 2034/2037

A retirada do lodo das lagoas obedece ao seguinte esquema:

- Até o ano de 2020 deverá ser retirado o lodo das lagoas com uso de draga de arraste com potência nominal de 50 CV, seis vezes por ano; e
- A partir de 2021 deverá ser retirado o lodo das lagoas com uso de draga de arraste com potência nominal de 50 CV, oito vezes por ano.



**ESTADO DO PIAUÍ**

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

Os custos de energia elétrica levantados foram trazidos para o Valor Presente, considerando uma taxa de desconto de 12% aa. Desta forma, os custos finais de energia elétrica para esta alternativa são apresentados na abaixo.

Elemento do Sistema	Pot (CV)	Pot (KW)	Custos (R\$/ano)		
			Demanda	Consumo	Total
Etapa 1 Aeração lagoas ( 6 Aeradores de 15 cv) - 2018/2019	90,0	67,5	0,00	297.721,59	297.721,59
Etapa 2 Aeração lagoas ( 9 Aeradores de 15 cv) - 2020 / 2025	135,0	101,25	0,00	446.582,38	446.582,38
Etapa 3 Aeração lagoas ( 10 Aeradores de 15 cv) - 2026 / 2033	150,0	112,5	0,00	496.202,65	496.202,65
Etapa 4 Aeração lagoas ( 11 Aeradores de 15 cv) - 2034 / 2037	165,0	123,75	0,00	545.822,91	545.822,91
Limpeza do Lodo das Lagoas até 2020	50,0	37,5	0,00	9.063,06	9.063,06
Limpeza do Lodo das Lagoas após 2021	50,0	37,5	0,00	12.084,08	12.084,08
<b>Valor Presente ( 20 anos operação, taxa de desconto 12%)</b>					<b>3.026.811,13</b>

**b) Levantamento dos Custos Operacionais - Alternativa escolhida**

Para o levantamento dos custos operacionais consideramos que até o ano 2020 deverá ser retirado o lodo das lagoas com uso de draga de arraste com potência nominal de 50 CV, seis vezes por ano. A partir de 2021 deverá ser retirado o lodo das lagoas com uso de draga de arraste com potência nominal de 50 CV, oito vezes por ano. Além disso, consideramos um auxiliar de escritório em período integral. Nestes termos os custos operacionais para a Alternativa 1 são os apresentados:

Elemento	dia/semana	h/dia	h/mes	Custos (R\$)	
				Mes	Ano
Operador de Maquinas e Equip	5,00	8,0	40,0	579,20	2.316,80
Auxiliar de Serviços Gerais	5,00	8,0	40,0	260,80	1.043,20
Escavadeira draga de arraste	5,00	8,0	40,0	8.497,60	33.990,40
Auxiliar de Escritório	5,00	8,0	160,0	2.361,60	28.339,20
Servente	5,00	8,0	40,0	312,00	1.248,00
Total Mao de Obra					66.937,60
Material (20% da MO)					13.387,52
<b>Total dos Custos Operacionais</b>					<b>147.262,72</b>
<b>Valor Presente ( 20 anos operação, taxa de desconto 12%)</b>					<b>R\$ 1.099.970,59</b>

**c) Custos dos Investimentos para a Alternativa 1 – Escolhida**

Para o levantamento dos custos de investimento foram considerados os preços unitários da Tabela SINAPI PI – Julho 2015. Foram orçadas a Estação Elevatória de Esgoto Bruto (EE Final), as unidades do Pré-Tratamento, Reatores UASB e Tanque de Contato

Os custos das interligações na ETE foram estimados, uma vez que os seus valores definitivos deverão ser orçados somente após a definição da melhor alternativa para o tratamento secundário.





**I. CUSTOS DE INVESTIMENTO - ALT. 1**

Componente	Unid.	Quant.	Preço Unitário	Preço Total
<b>Tatamento Primário</b>				<b>R\$ 9.724.634,63</b>
Estação Elevatória de Esgoto Bruto	Unid.	1,0	R\$ 913.786,65	R\$ 913.786,65
Pre tratamento gradeamento mecanizado e desarenador cônico	Unid.	1,0	R\$ 803.426,93	R\$ 803.426,93
Reatores UASB (6 UNIDADES)	Unid.	1,0	R\$ 8.007.421,05	R\$ 8.007.421,05
<b>Tratamento do lodo e Desinfecção</b>				<b>R\$ 1.925.888,45</b>
Tanque de Contato	Unid.	1,0	R\$ 619.589,45	R\$ 619.589,45
Prensa Desguadora ( Contipress )	Unid.	1,0	R\$ 1.306.299,00	R\$ 1.306.299,00
<b>Impermeabilização das lagoas Aeradas</b>				<b>R\$ 2.522.649,38</b>
Impermeabilização com mantas termoplasticas (PEAD 2,0MM)	M²	52.389,6	R\$ 26,25	R\$ 1.375.227,18
Reaterro apiloado em camadas de 0,20,utilizando material argiloso adquirido em jazida, sem transporte	m³	11.127,1	R\$ 40,96	R\$ 455.764,29
Transporte local de Argila com caminhão basculante, em rodovia com revestimento primário, DMT=24 KM	m³ x km	267.049,4	R\$ 2,59	R\$ 691.657,91
<b>Movimentos de terra e interligações na ETE</b>				<b>R\$ 2.330.104,62</b>
Movimentos de terra e interligações na ETE	Unid.	1,0	R\$ 2.330.104,62	R\$ 2.330.104,62
<b>Emissário Subaquático Final</b>				<b>R\$ 377.725,90</b>
Emissário Subaquático Final - PEAD DE=710mm -280m	Unid.	1,0	R\$ 377.725,90	R\$ 377.725,90
<b>TOTAL DE INVESTIMENTOS</b>				<b>R\$ 16.881.002,97</b>

### 5.3.7. Desinfecção por cloro gasoso

Desinfecção por cloração usando gás cloro. Casa de cloração de 9,46x4,4m, duas áreas independentes, com uma com dois dosadores de cloro e outra de armazenagem de 6 cilindros de cloro gasoso (900kg cada), equipamento para controle e dosagem de cloro gasoso, para desinfecção de efluentes tratados.

Movimentação por Trolley e talha de 2 toneladas. Dimensionada para 8 mgCl<sub>2</sub>/litro efluente.

### 5.3.8. Tanque de contato

Tanque de contato em concreto armado, para desinfecção de Efluentes tratados: 24 minutos de tempo de detenção (fim de Plano), para vazão de fim de plano;

Dimensão de 23,50m x 10,5m x 4,95m (útil de 4,2m); largura das chicanas: 1m (19 chicanas), volume: 1.221,41 m<sup>3</sup>.

### 5.3.9. Projeto Executivo de Emissário Final

Tubulação de Encaminhamento de Efluentes Tratados, entre a ETE Pirajá e o Rio Paranaíba (280 metros), em Tubo PEAD PE 100 PN 8 DN 710 mm, incluindo Chaminé de equilíbrio, e difusor subaquático (emissário submarino) ao longo do fundo do Rio Paranaíba, com comprimento submerso de 150 metros.

### 5.3.10. Edificações Complementares:

Casas de comando e sub-estações 1 e 2 – Elaborado projeto executivo das subestações e salas de comando.

Projeto Executivo completo: Prédio Administrativo com 1.005 m<sup>2</sup>, composto por um laboratório (18,45 m<sup>2</sup>), dois depósitos (19,92 m<sup>2</sup> e 29,76 m<sup>2</sup>), um vestiário completo (5,89 m<sup>2</sup>), um banheiro (2,80 m<sup>2</sup>), uma cozinha (2,94 m<sup>2</sup>), uma sala de escritório (21,20 m<sup>2</sup>) e outras áreas de passagem, hall que totalizam a área completa do prédio administrativo. Todos elaborados em concreto estrutural e com metodologia BIM.

## 5.4. DETALHAMENTO DOS PROJETOS COMPLEMENTARES (SISTEMA COMPLETO)

### 5.4.1. Projeto Arquitetônico, Paisagismo e Urbanismo





Recuperação de Áreas de APP (definição de áreas verdes, áreas de preservação de margem de ribeirão e córregos), Faixa sanitária em torno das elevatória e ETE e detalhamentos de fechamento (segurança Patrimonial – cercas, portões e guarita).

#### 5.4.2. Projeto Elétrico e de automação

##### a) Projeto Elétrico e de Automação Operacional – Elevatórias

A ligação de energia das 08 elevatórias (7 de recalque no sistema e 1 de recalque final) de baixa potência com a concessionária (ELETROBRAS) foi projetada em B.T (380/220V), somente a elevatória ER 9.6 sua ligação com a concessionária (ELETROBRAS) será em M.T.(13.8kV) até a subestação rebaixadora. Para as elevatórias a ligação de energia com a concessionária (ELETROBRAS) será do tipo subterrânea com cabo de cobre 4#10mm<sup>2</sup> (3F+N) até a mureta.

Foram projetadas duas chaves de transferência manual para interligação do gerador com as elevatórias, para que elas nunca fiquem inoperantes. Esta conexão será feita apenas quando houver falta de energia da concessionária e no sentido de minimizar os custos operacionais de energia.

Todos os quadros de distribuição foram projetados para ter ventilação forçada e calefator, também ter proteção IP 54 contra intempérie e poeira externa.

Todas as ligações e automatizações estarão dentro dos quadros gerais de distribuição.

O acionamento foi projetado para ser automatizado por um CLP da marca WEG ou similar que fará todo o controle da leitura de nível e do acionamento das bombas submersas, a leitura de nível será efetuada por sensor do tipo hidrostático revestido em porcelana.

Para facilitar as manutenções e serviços foi projetado acionamento manual das bombas, independentemente do nível do poço de captação. O painel possui também uma tomada monofásica universal também para ser usada em casos de manutenção.

Foi projetado espaço no painel para telemetria da empresa gerenciadora do empreendimento.

Dentro dos quadros de distribuição das elevatórias serão instalados os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) de 63KA, conforme consta neste projeto. Estas medidas estão de acordo com a NBR-5410.

##### b) Projeto Elétrico e de Automação Operacional – ETE Pirajá

A consultora elaborou o Projeto Elétrico e de Automação Operacional de ETE Pirajá, composto por: Chaves Fusíveis no Poste de entrada (15kV, 100 A), Linha de Alimentação e distribuição subterrânea entre subestações, em Média Tensão (15 kVA), incluído cabos isolados, Quadro de medição e de distribuição. Em conformidade com: MT - NBR 14039 e NT-01 AT e BT (Baixa tensão) - NBR 5410.

Novas subestações de Rebaixamento de Tensão Entrada: Entrada: 15kV; Saída: 220/380 V, Potência por subestação: 225 kVA (Total 500 kVA), Detalhamento completo de ligação de energia, composto por diagramas unifilares, levantamento de cargas atendidas, projeto de iluminação externa e interna as unidades, Quadros de medição, distribuição e setorização de cargas, 2 salas de comando (uma em cada subestação). Projeto de automação com utilização de 2 CLPs (um por sala de comando), transferência de informação externa por rádio, inversores de frequência nos aeradores, nos compressores, bombas da elevatória final de esgoto, nas bombas do tanque de lodos, na Draga de limpeza das lagoas, interligação Modbus – RS 485, com novo supervisor em computador existente.



Todos os elementos de projetos foram estudados com vistas a maximização técnica econômica e ambiental, objetivando o menor custo de implantação, operação e manutenção e dentro dos menores impactos gerados ao meio ambiente, ou seja, objetivando a eficiência energética do sistema proposto

### 5.4.3. Projeto Estrutural, geotécnico e de fundações

Foi elaborado o projeto estrutural e de fundações de todas as 08 elevatórias e da ETE – Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Pirajá.

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

Na ETE, com análise de sondagens realizadas, verificação de cortes e aterros compensado no terreno, cortes em rochas, questões relativas a empuxos hidráulicos, em solos com presença de lençol freático em cotas altas (Elevatórias e ETE), 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 granuloso adequado para todas as 08 elevatórias e na ETE – Estação de Tratamento de Esgotos.

Com relação a ETE, temos:

Executado projeto estrutural de todas as partes componentes da ETE em concreto armado, incluindo elevatória Final tratamento Preliminar, Conjunto de Reatores UASB, Canais de entrada e saída do tratamento primário, Prédio administrativo, subestações e salas de comando, tanque de contato, caixas de distribuição, passagens e saída, chaminé de equilíbrio, base SKID, com dimensionamento de armadura de ferragem e espessura de paredes, dimensionamento de pilares e vigas e projeto de formas dimensionais.

Quantidade de aço: 366,1 ton.; volume de concreto: 3.895,5 m<sup>3</sup>; área de formas: 20.009,4 m<sup>2</sup>; Impermeabilização: 2113,15 m<sup>2</sup>: 412 estacas, com 6.180 m de comprimento, entre Pré-moldadas de 18x18cm e Estacas centrífugas diâmetro 80 cm (digestor).

## 6. DETALHAMENTO DO PROJETO ELABORADO – SETOR DE PROJETO VIÁRIO

### 6.1. CONCEPÇÃO DO PROJETO VIÁRIO

Os estudos relativos ao Setor de Projeto Viário abrangem todos os serviços detalhados no item: 3.1.1 Serviços de Campo e foram elaborados em todos os níveis de abrangência descritos no item 3.1.2 (Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados). Os serviços abrangem os Complexo 01, 02 e 03.

Os Projetos de Engenharia do Sistema Viário foram desenvolvidos de acordo com as Normas do DNIT e considerando o que estabelece o Plano Diretor como Mapa de Zoneamento de Teresina e a Legislação que trata da Acessibilidade, do Plano de Mobilidade Urbana, abrangendo as seguintes intervenções:

- Melhoria da geometria da pista de rolamento, envolvendo a Mobilidade Urbana: tratou, fundamentalmente, da adequação das larguras das pistas de rolamento. Em alguns casos, essas melhorias passaram também pela implantação de variantes ou segmentos contornando áreas de lagoas. Abrangeu também a melhoria das interseções, com ajustes das curvas de acesso, largura das faixas de



rolamento e outras interferências, bem como a a elaboração do planejamento para mobilidade urbana da região e de rotas e acessos viários.

- Projeto de Acessibilidade e Mobilidade Urbana, com Melhoria ou implantação de calçadas (passeios): muitas das ruas de projeto possuíam pouca largura ou não possuíam calçada.
- Melhoria e implantação de paradas de ônibus.
- Melhoria e implantação de abrigos de passageiros.
- Implantação de ciclovias.
- Melhoria e implantação de pavimentação.
- Melhoria e implantação de drenagem urbana.
- Melhoria e implantação da sinalização.
- Implantação de paisagismo nas vias urbanas, este integrado ao Projeto Urbanístico e Paisagístico das áreas do projeto.

Conforme adiante apresentada a relação das ruas de projeto, **foram elaborados os estudos e projetos executivos de um total de 28.248,39 metros de vias**, sendo 6.830,00 m na área do Complexo 1; 13.270,96 m na área do Complexo 2; 1.841,84 m na área do Complexo 3, ainda em 6.305,59m no Loteamento Parque Brasil IV, área não contemplada em nenhum complexo.

## 6.2. ESTUDOS PRELIMINARES

### 6.2.1. ESTUDOS DE RECONHECIMENTO DAS CONDIÇÕES DAS VIAS EXISTENTES

- Estudos de reconhecimento das características da geometria das ruas de projeto

Efetuu-se levantamento expedito das larguras das pistas de rolamento, identificação de áreas de estacionamento, existência de passeios e paradas de ônibus.

- Estudos de reconhecimento da capacidade operacional das vias e da mobilidade urbana

Observou-se em campo os volumes de tráfego, de maneira a ter-se uma ideia sobre a capacidade de tráfego das vias, observando a existência de fluxos de tráfego de alta intensidade em determinados horários, retenções prolongadas e os possíveis Níveis de Serviços de segurança para os usuários motoristas, caronas, pedestres e ciclistas.

Os estudos de capacidade operacional visaram também fornecer informações às demais áreas de projeto, visto que o tráfego atual, além de provocar congestionamentos prolongados, provoca elevados custos operacionais, problemas ambientais pelo aumento de poluentes na atmosfera e o comprometimento da qualidade de vida das pessoas, em particular relacionado à saúde.

- Estudos de reconhecimento das condições dos pavimentos existentes

Efetuu-se levantamento de campo sobre o pavimento existente das vias objeto de projeto, anotando o tipo de pavimento e como foram executados, sendo que essa informação foi obtida com as equipes técnicas da Prefeitura Municipal. Identificou-se os seguintes tipos de pavimentos: Pavimentação com Paralelepípedos; Pavimentação com Pedras Poliédricas (irregular ou tosca); Pavimentação com Concreto Asfáltico sobre Paralelepípedos; Pavimentação com Concreto Asfáltico sobre Base de Solo; e ruas sem pavimento.

Efetuu-se levantamento das condições do pavimento, feita de forma expedita, possibilitando a identificação de defeitos, fazendo uso do Método DNIT-PRO 006/2003 e da Norma DNIT 005/2003-TER calcular as frequências absolutas e relativas das ocorrências levantadas para a obtenção do Índice de Gravidade Global – IGG e do Grau de Degradação do Pavimento. Os defeitos considerados no levantamento foram:

- ✓ Trincas Longitudinais (quando isoladas): tipo TCL (curtas)





- ✓ Trincas transversais (quando isoladas): tipo TCC (curtas)
  - ✓ Trincas interligadas tipo jacaré (malha aleatória): J (sem erosão nas bordas)
  - ✓ Afundamentos locais (abaixamento do asfalto): ALP
  - ✓ Afundamento tipo trilha de roda (trechos contínuos mostrando o alinhamento das rodas): ATP
  - ✓ Remendos: RS
  - ✓ Panelas: P
  - ✓ Desgaste:
  - ✓ Ondulações: O
  - ✓ Escorregamento de revestimento betuminoso (forma elevações como se fosse empurrado o concreto asfáltico): E
  - Exsudação (o CAP aparece na superfície do revestimento como se o produto líquido vertesse na pista): EX
- Estudos de reconhecimento das condições de drenagem das vias de projeto

Foram observados em campo os tipos de dispositivos de drenagem (bueiros e canais) e de evidências que apresentassem danos estruturais, obstruções, assoreamentos, sinais de falta de capacidade de vazão, locais de alagamentos de ruas e outros.

### 6.2.2. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Além dos serviços detalhados no item 04 desse atestado, elaborados em geral para todo o Contrato, a consultora elaborou exclusivo para o Setor Viários os seguintes estudos de campo complementares:

Todos os Projetos do Sistema Viário fizeram uso dos referidos levantamentos topográficos, para os quais adotou-se a referência SAD69, promovendo-se a implantação de marcos geodésicos, com a utilização de GPS RTK - Real Time Kinematic, para dar apoio ao levantamento topográfico.

O empresa efetuou levantamento topográfico complementar, que para o caso do Setor Viário abrangeu as vias que sofrerão intervenções e as novas vias a serem implantadas, **numa extensão estimada em 45 km**. Deste total, 30 km referem-se as vias que serão retificadas e implantadas. O restante, numa extensão estimada de 15 km, correspondeu as ruas transversais às vias que sofrerão intervenções e a serem implantadas.

O levantamento planialtimétrico e cadastral das faixas das vias projetadas abrangeu uma largura mínima de 25,00 metros de cada lado do eixo das ou até as testadas das edificações, e seções transversais a cada 20,00 metros.

As áreas baixas cortadas pelo sistema viário local com histórico de inundações também foram levantadas. Efetuou-se a atualização do cadastro das edificações ao longo das vias que sofrerão intervenções, e das vias a serem implantadas, contemplando a locação das testadas das edificações com as respectivas soleiras, assim como as divisas dos lotes.

Esse levantamento topográfico complementar elaborado pelo Consultora foi compatibilizado com o levantamento topográfico existente disponibilizado pela UGP, de maneira a ser utilizado para o desenvolvimento do Projeto do Sistema Viário.

A metodologia utilizada consistiu em fixar a receptora de sinal GPS no vértice base, e com os valores de suas coordenadas conhecidas, determinado através do sistema de navegação por satélite com correção em tempo real à posição espacial do vértice de interesse.

### 6.2.3. ESTUDOS DE TRÁFEGO

Esse item dos trabalhos consistiu na análise dos estudos de tráfego existentes, no cálculo do tráfego futuro em Unidades Veículos Padrão – UVP, no cálculo do tráfego futuro por tipo de veículo e no cálculo do número “N” – Número de Repetições do Eixo Padrão de 8,2 ton necessário para o dimensionamento dos pavimentos.





A primeira fase dos trabalhos correspondeu a uma análise dos estudos de tráfego existentes e disponibilizados a Consultora pela Contratante através da UGP/SEMPLAN, qual seja o Relatório do Estudo de Demanda e Avaliação do Sistema Viário da Região Lagoas do Norte, elaborado pelo Consultor Everaldo Cabral. Foi disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Teresina os Levantamentos de Contagens Volumétricas dos Postos 15, 22 e 23, do ano de 2006 e respectiva projeção para o ano de 2013, cujos levantamentos fizeram parte das Pesquisas do Plano Diretor de Mobilidade Urbana – PDTU – 2006, cujo estudo foi atualizado para região em estudo.

Os estudos de tráfego existentes foram produzidos a partir de contagem volumétrica e classificatória, em interseções e na ponte sobre o rio Poti, na Rua João Isidoro França.

A metodologia adotada para o estudo de tráfego é um modelo tradicional de estudo, que efetuou a análise dos dados fornecidos pela UGP, tanto a Pesquisa de Origem e Destino, quanto a Contagem Volumétrica/Classificatória, bem como o Cadastro da Rede Viária e de Transportes, também fornecido pela Prefeitura, à época.

Além dos dados fornecidos, o Consultor efetuou complementação daquelas pesquisas de tráfego, agregando mais quatro postos de contagem (P6; P7; P8 e P9). A tabulação daqueles dados possibilitou conhecer os volumes de tráfego em Unidades Veículos Padrão – UVP, para cada interseção pesquisada, visando o estudo de capacidade das mesmas.

A capacidade das interseções pesquisadas foi calculada utilizando o software Highway Capacity Software™ do Mc Trans Center, da University of Florida, que utiliza a metodologia do Highway Capacity Manual. O processo adotado foi o Unsignalized Two-Way-Stop-Controlled, que avalia a capacidade pelo nível de serviço gerado em função do tempo de retardamento provocado pelo fluxo da via definida como sendo a preferencial. O estudo de capacidade das interseções foi elaborado utilizando os volumes de tráfego fornecidos pela UGP e os complementares, considerando também as características técnicas do sistema viário, fundamentalmente a geometria do segmento analisado, a velocidade dos veículos, etc.

Finaliza o estudo de tráfego com a determinação dos níveis de serviço do sistema viário em seus pontos principais de articulação, cálculo da projeção da demanda futura, proposta de alternativa de um sistema viário futuro, com definição de alternativas de intervenções e avaliação dos futuros níveis de serviço resultantes das intervenções implementadas.

As projeções do volume de tráfego futuro foram calculadas através de uma progressão geométrica, aplicando a expressão apresentada a seguir, cujo resultado apontou um crescimento 41% (quarenta e um por cento) no acréscimo do tráfego para os próximos 10 anos.

$T_f = T_o (1 + i)^n$  onde:

$T_f$  = tráfego no ano “n”.

$T_o$  = Tráfego no ano base (2014).

$i$  = taxa de crescimento de tráfego.

$n$  = número de anos transcorridos entre o ano base e o ano “n”.

Para o cálculo do tráfego futuro por tipo de veículo, considerou-se o Tráfego Total ou Tráfego Médio Diário Anual composto, no ano da contagem original, que é o estudo existente de 2006 e expandido para 2013, aplicados os fatores de sazonalidade diária e mensal, gerando a contagem volumétrica de tráfego – TMDA, que para os demais anos foi acrescido da taxa de crescimento de taxa de 3,5% ao ano para veículos e 9,4% para motos e de zero por cento para bicicletas, sendo apresentado TMDA para Automóveis, Utilitários, Ônibus 2C, Caminhões 2 Eixos 2C, Caminhões 3 e 4 Eixos 2S1, Motos e Bicicletas.

Para o cálculo do Número “N” considera-se a utilização do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, 2006. Com base nas projeções dos volumes de tráfego calculou-se o número “N” – Número de Repetições do Eixo Padrão



de 8,2 ton, feita com o emprego do Método do United States Corps of Engineers – USACE, utilizado pelo DNIT, conforme mostrado na equação abaixo:

$N = 365 \times F_r \times \sum (V_i \cdot F_i) / F_p$ , onde:

$F_r$  = Fator climático regional

$V_i$  = Número de veículos da categoria “i”

$F_i$  = Fator de equivalência de veículos da categoria “i”

$F_p$  = Fator de pista

#### 6.2.4. ESTUDOS GEOLÓGICOS

Efetua-se análise dos estudos geológicos elaborados para a área (complexos) dos projetos viários.

Além da descrição geológica da área, o estudo descreve os principais tipos de agregados usados na construção civil na região de Teresina, destacando-se as areias e os seixos, encontrados nas planícies e terraços fluviais da capital, assim como o “massará”, encontrado como coberturas superficiais de morros residuais, onde também ocorrem seixos misturados a essa matriz areno-argilosa.

#### 6.2.5. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

##### a) *Análise de campo e de estudos geotécnicos existentes*

Efetua-se inspeções de campo objetivando conhecer a área de projeto do ponto de vista geotécnico e particularmente observar o tipo de solo, a existência ou não de focos erosivos e de instabilidade ao longo das vias em projeto e áreas adjacentes, bem como coletar dados existentes de sondagens.

Para a caracterização do subleito da área de projeto buscou-se a compilação de dados existentes na região, constituindo-se assim um ponto de partida para o reconhecimento geotécnico preliminar existente no local.

Dos estudos e dados existentes, foram reunidas sondagens a percussão e perfis construtivos de poços tubulares (CPRM/SIAGAS, 2014), inseridos na área de estudo e seu entorno imediato, dos quais, para o Projeto Executivo das vias de entorno da Lagoa dos Oleiros, considerou-se as informações da área 3 e 4. A compartimentação considerou além da localização das sondagens e dos poços, a sobreposição destes às formações geológicas encontradas na região de estudo.

Apesar de não ter havido indícios ou ocorrências de colapsos em terrenos situados na área do projeto, é de suma importância a realização futura de sondagens de reconhecimento (sondagem mista) nos terrenos onde se pretende instalar estruturas de médio a grande porte, como colégios, edifícios, obras de artes, entre outros.

Destaca-se a importância dessas observações para a área de estudo, dentre outros aspectos, pela existência dos Diques Parnaíba e Poti, nos quais as inspeções de campo identificaram a existência de focos erosivos, alguns recuperados, mas com sinais de estarem ativos. Destaca-se ainda sobre esses diques, no caso o Dique Parnaíba, sobre o qual foi implantada a Av. Boa Esperança e a qual teve Projeto de Duplicação, cujo tema foi objeto de tratativas por Consultores do Banco Mundial, no 2º Painel de Avaliação das Condições de Estabilidade e Segurança dos Diques dos Rios Parnaíba e Poti, implantados com a finalidade de proteção da cidade de Teresina-PI contra cheias, cujo trabalho recomendou, além dos estudos elaborados pela Consultora, mais investigações geotécnicas, as quais foram efetuadas.

##### b) *Plano e Execução das Sondagens*

Tendo por base informações de sondagens existentes na área de projeto, tais como a sondagem executada pela MPB Engenharia na área de projeto da ETE Pirajá e o Plano de Sondagem apresentado no Plano de Trabalho para o Setor Viário, bem como com as definições estabelecidas pela UGP quanto aos segmentos que farão parte do Projeto de Engenharia para o Setor Viário, foi elaborado o PLANO DE SONDA GEM – SISTEMA





VIÁRIO das ruas mantidas no Projeto no projeto de concepção e básico, identificando os pontos de sondagem e ensaios de caracterização do solo a serem realizados em cada segmento.

Foram programadas para os projetos do sistema viário, incluindo para obras de arte especiais, 24 (vinte e quatro) sondagens SPT, 32 (trinta e duas) sondagens a trado TR e 31 (trinta e um) sondagens para levantamento da estrutura do pavimento atual.

Foi executada uma sondagem a percussão de acordo com as recomendações da NBR 6484 (“Solo - Sondagens de simples reconhecimentos com SPT - Método de ensaio”). Durante a execução das sondagens a percussão foram registradas as resistências oferecidas pelo solo à cravação do amostrador padrão tipo Terzaghi & Peck, de 1.3/8” e 2” de diâmetro interno e externo, respectivamente. O resultado destas medidas (SPT), expressa em número de golpes de um peso de 65 kg, caindo de uma altura padrão e constante de 75cm, necessários à penetração de 30 cm do amostrador após uma penetração inicial de 15cm, foi apresentado nos boletins de sondagem – perfil individual.

No perfil individual de cada sondagem encontram-se assinalados a profundidade de mudança de camada e de paralização, os valores de SPT, a classificação geológica-geotécnica e o nível d’água encontrado. As amostras coletadas durante a cravação do amostrador das sondagens a trado, foram submetidas à classificação tátil-visual, procedimento usual em sondagens de simples reconhecimento.

Para o estudo do subleito, foram efetuadas sondagens SPT em cada rua de Projeto, considerando pelo menos um furo a cada 300m, localizados de forma a se ter no mínimo uma sondagem representativa em cada segmento homogêneo.

A partir da sondagem SPT pode-se determinar o perfil geotécnico e efetuar uma classificação por meio da comparação das amostras obtidas no amostrador padrão com as medidas de resistência à penetração.

Foram efetuadas Sondagens a Trado, considerando um furo a cada 300m, no máximo, alternados à sondagem por SPT, o qual teve também como objetivo fornecer as informações sobre o solo, para compor o perfil geotécnico da rua e para a obtenção do Nível do Lençol Freático – NA.

Todas as informações dos furos de sondagem foram anotadas em Boletim de Sondagem, observando as diferentes camadas que constituem o solo naquele ponto, o NA e outras informações.

A medida que forem sendo executadas as sondagens a trado e procedida a inspeção visual dos materiais, são coletadas amostras para a realização dos ensaios de caracterização em laboratório.

A sondagem a trado foi executada de acordo com o que estabelece a Norma da ABNT – NBR 9603, de setembro de 1986 e a norma DNER – PRO 003/94.

Foram efetuadas Sondagens a Trado do Pavimento Existente, considerando o posicionamento dos furos do Plano de Sondagem, com o objetivo fornecer as informações sobre as diferentes camadas do pavimento.

Todas as informações dos furos de sondagem foram anotadas em Boletim de Sondagem, observando as diferentes camadas que constituem o pavimento naquele ponto e outras informações.

A sondagem a trado foi executada de acordo com o que estabelece a Norma da ABNT – NBR 9603, de setembro de 1986 e a norma DNER – PRO 003/94.

### **c) Estudo do Subleito das Vias e Jazidas**

Foram efetuados os seguintes ensaios de caracterização com os materiais coletados de cada amostra dos locais de Sondagem a Trado (TR) das vias estudadas e nas Jazidas indicadas como fonte de materiais de construção, que englobarão os ensaios físicos completos:

- Densidade.
- Índice Suporte de Califórnia
- Expansão







- Granulometria por peneiramento.
- Umidade
- Limite de Liquidez.
- Índice de Plasticidade.

Efetuada os ensaios, fez-se a análise dos resultados visando a classificação dos solos segundo as Normas do DNIT e com base na Classificação HRB – AASHTO (DNER, 1996), concluindo que os solos compõem o subleito e/ou os aterros das ruas de projeto.

Os estudos do subleito e dos materiais das jazidas de solo concluíram com a apresentação da caracterização física dos mesmos, destacando-se a Classificação HRB – AASHTO, a densidade, o Índice Suporte de Califórnia – ISC, a expansão e a umidade ótima.

#### **d) Análises de Estabilidade e Recalque de Aterros**

As análises de estabilidade e recalque foram realizadas segundo as visões determinísticas e probabilísticas, sendo que para a melhor avaliação dos resultados o trabalho efetuou as seguintes atividades:

- Classificação e determinação das características das camadas dos solos de fundação das obras;
- Identificação dos parâmetros geotécnicos;
- Cálculo da altura máxima admissível do aterro;
- Realização das análises de estabilidade e recalques das geometrias propostas; e,
- Avaliação da melhor solução técnica e econômica para a estabilização dos trechos.

Para a definição do estudo e projeto geotécnico primeiramente foram realizadas expedições a campo afim de analisar empiricamente a estrutura geológica-geotécnica, da região onde seriam projetadas as melhorias.

Para comprovação dos parâmetros geotécnico (ângulo de atrito, peso específico e coesão), foram realizadas retroanálises empregando a seção crítica.

O cálculo da altura máxima admissível dos aterros, para a resistência média não drenada  $S_u$  da fundação, foi realizado utilizando-se teorias de capacidade de carga. No caso de depósitos de argilas moles, a altura crítica  $H_C$  foi calculada utilizando a seguinte relação:

$$H_C = 5,14 S_u / \gamma$$

$H_C$ : Altura crítica de aterro sobre argila mole;

$S_u$ : Resistência média não drenada da argila; e,

$\gamma$ : Peso específico do aterro.

As análises de estabilidade foram realizadas, utilizando o módulo Slope/W do programa computacional GeoStudio 2007, que permite a pesquisa da superfície de ruptura empregando o método do equilíbrio limite.

Nas análises realizadas pelo Slope/W, foram consideradas as condições de pressão da água, as propriedades do solo, os métodos de análise e da geometria projetada das vias.

Para cada análise de estabilidade foram adotados o perfil e as espessuras das camadas, correspondentes à mais desfavorável de cada segmento onde a altura do aterro é maior que a altura crítica ( $H_A > H_C$ ).





A partir dos parâmetros das camadas de solos e das seções críticas de rupturas determinadas pelo levantamento topográfico e pela geometria das vias, foram realizadas inúmeras análises de estabilidade que resultaram na configuração projetada.

Foi considerado na análise que os primeiros 50 cm de aterro sobre camada de baixa capacidade de suporte foram executados com material granular com peso específico natural de  $19\text{kN/m}^3$  e ângulo de atrito de  $28^\circ$ .

Os cenários de cálculos foram efetuados considerando a projeção da geometria sem e com a utilização de bermas de equilíbrio ou Geogrelhas.

Para o cálculo do fator de segurança foram empregados os métodos preconizados por Morgenstern & Price, Bishop e Jambu.

Para a avaliação do recalque e tempo de ocorrência, lançou-se mão da Teoria do Adensamento da Mecânica dos Solos, sendo consideradas as condições de pressão da água, as propriedades do solo, os métodos de análise e da geometria projetada das vias.

#### **e) Estudos Geotécnicos para Proteção de Taludes**

Determinados segmentos do Dique do Rio Parnaíba e do Dique do Rio Poti apresentaram pontos de instabilidade provocados por focos erosivos ativos. Para os sulcos de erosões existentes nos taludes, foi estudado como solução a utilização de solo-cimento ensacados em sacos de polipropileno, preenchendo os pontos de erosão.

Após a implantação dos sacos de solo-cimento para proteção dos taludes foram projetadas geomantas constituídas por filamentos grossos de material sintético dispostos aleatoriamente e soldados nos pontos de contato, com espessura da ordem de 1 cm a 2 cm e que apresente um índice de vazios superior a 90%, compostas de material não flutuante, sendo enchidas com pedrisco se colocadas abaixo do nível d'água e sobre esta, tela de arame de aço galvanizado em malha hexagonal de dupla torção sobre a geomanta, sobre a qual tela de arame galvanizado e cobertura vegetal por hidrossemeadura.

Essa proteção de talude do dique, teve por base as Especificações de Serviço do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – DNIT, na Norma DNIT 072,2006 – ES – Tratamento Ambiental de Áreas de Uso de Obras e do Passivo Ambiental de Áreas Íngremes ou de Difícil Acesso pelo Processo de Revegetação Herbácea – Especificação de Serviço, qual seja a GRAMA ARMADA, que no caso deste Projeto Geotécnico utilizou um composto – GEOMANTA – TELA EM ARAME GALVANIZADO SOLO FÉRTIL E DUAS CAMADAS DE REVESTIMENTO VEGETAL EM HIDROSSEMADURA.

### **6.2.6. ESTUDOS HIDROLÓGICOS**

#### **a) Pluviometria e Tratamento de Dados**

Constou dos estudos hidrológicos realizados a coleta e o processamento de dados pluviométricos e fluviométricos da região para a determinação da distribuição de precipitações através de séries históricas, além da estimativa das vazões de pico das bacias que englobam as vias de projeto. A partir desses dados foi possível projetar, bem como, avaliar a situação e suficiência das obras de arte correntes e demais dispositivos de drenagem necessários.



Os dados da estação pluviométrica foram obtidos através da Agência Nacional de Águas (Hidroweb – ANA), sendo correspondentes as precipitações mensais, número de dias de chuva e precipitações máximas diárias anuais entre os anos de 1993 e 2014.

Através dos dados da estação pluviométrica foi possível calcular os totais médios anuais precipitados; máximas, médias e mínimas dos dias de chuvas de cada mês; as precipitações máximas, médias e mínimas mensais e; as alturas máximas anuais, durante o período de observação. A partir das precipitações totais mensais, obtidas durante o período de observação, calculou-se a precipitação total máxima, média e mínima mensal conforme está sendo apresentado no histograma das precipitações mensais.

Com base nas precipitações diárias máximas mensais observadas, foram determinadas as precipitações diárias máximas anuais para o período de observação. Foram analisadas também as precipitações totais anuais.

### **b) Determinação das Curvas Intensidade – Duração – Frequência**

Através dos dados pluviométricos obtidos foi possível determinar as Curvas Intensidade – Duração – Frequência, indispensáveis para o dimensionamento hidrológico das bacias de contribuição. Ven Te Chow demonstrou que a maioria das funções de frequências hidrológicas podem ser calculadas através da seguinte equação:

$$x = \bar{x} + K \times \sigma$$

onde:

$x$  - altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado;

$\bar{x}$  - média aritmética das chuvas máximas anuais;

$K$  - fator de frequência em função do período de recorrência e número de eventos;

$\sigma$  - desvio padrão da série amostral e;

$n$  - número de anos considerados.

Os valores de  $k$  (fator de frequência) foram obtidos segundo a distribuição da lei de Gumbel.

Para converter as alturas pluviométricas máximas diárias em alturas pluviométricas horárias, aplicou-se o Método do Engenheiro Taborga Torrico. Com estes valores foi possível determinar as Curvas Altura de chuva – Duração – Frequência e destas obter as curvas Intensidade – Duração – Frequência, sendo:

$$H = (t, T) \quad I = (t, T)$$

onde:

$H$  = altura de precipitação, em mm;

$t$  = tempo de duração da chuva, em hora;

$T$  = tempo de recorrência, em anos e

$I$  = intensidade de precipitação, mm/h.

Para o cálculo da máxima precipitação de 1 dia, para os diversos tempos de recorrência, utilizou-se a equação de Ven Te Chow com os coeficientes probabilísticos de Gumbel.

### **c) Dimensionamento Hidrológico**

Uma vez conhecida a descarga de cada bacia através do Estudo Hidrológico, procedeu-se a verificação das capacidades dos bueiros que as drenam, a fim de se projetar ampliações ou novas obras, uma vez constatada a insuficiência destes.





De forma a ser verificada a suficiência dos dispositivos de drenagem, torna-se necessária a estimativa das vazões das bacias de contribuição que interfiram diretamente ao trecho. A metodologia utilizada para o dimensionamento das vazões foi o Método Racional, o qual consiste em um método simplificado para a estimativa de vazões de pico de bacias hidrográficas. No presente estudo, tal método foi empregado no dimensionamento das bacias com área igual ou inferior a 10,00km<sup>2</sup> (1000 ha).

As vazões de contribuição, segundo o Método Racional, foram calculadas da seguinte forma:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

onde:

$Q$  - vazão de pico, em m<sup>3</sup>/s;

$C$  - coeficiente de escoamento ou deflúvio, tabelado;

$I$  - intensidade de precipitação, em mm/h para o tempo de concentração e o período de recorrência considerado, e;

$A$  - área da bacia, em ha.

A capacidade hidráulica dos bueiros foi calculada pela Equação da Continuidade associada à fórmula da velocidade de Manning, ou seja:

$$Q = A \times V = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

onde:

- $Q$  = vazão máxima admissível (m<sup>3</sup>/s);
- $A$  = área molhada (m<sup>2</sup>);
- $V$  = velocidade de escoamento (m/s);
- $R$  = raio hidráulico (m);
- $I$  = declividade longitudinal da sarjeta (m/m);
- $n$  = coeficiente de rugosidade.

#### **d) Estudos Hidrológicos para Verificação do “Free Board” dos Diques do Rio Parnaíba e do Rio Poti**

Tendo por base o Relatório Técnico de Avaliação das Condições de Estabilidade e Segurança dos Diques dos Rios Poti e Parnaíba, elaborado pelos Consultores do Banco Mundial, José Roberto Brandt, Mário Cicarelli Pinheiro e Ronei Vieira de Carvalho, documento disponibilizado pela Prefeitura para a Consultora fazer as verificações das cotas de topo dos diques e os correspondentes “free boards”, comparando com as cotas de greide dos projetos das vias ao longo dos referidos diques.



Vale destacar que o referido Relatório Técnico de Avaliação foi utilizado no 2º Painel de Avaliação das Condições de Estabilidade e Segurança dos Diques dos Rios Parnaíba e Poti, implantados com a finalidade de proteção da cidade de Teresina-PI contra cheias.

Os Estudos Hidrológicos para as verificações de segurança dos diques fizeram uso do estudo apresentado pela CPRM (2015), o qual estabeleceu correlações de níveis entre os registros da estação Teresina e o das demais estações.

A partir de estudos de análise de frequência dos máximos anuais de vazões de cheias registrados na estação fluviométrica de Teresina, foram calculados os quantis com períodos de retorno notáveis e transformados nas respectivas cotas linimétricas. Com base nas correlações estabelecidas entre os registros de níveis de água das estações, as cotas calculadas para a estação Teresina foram transferidas para os demais pontos de monitoramento, obtendo-se assim estimativas de condições de contorno para aplicação no modelo de simulação dos perfis de escoamento das vazões de cheias.

Os aspectos hidrológicos referem-se também ao cálculo das vazões de projeto, utilizadas para o dimensionamento das estações de bombeamento das lagoas e para verificação do nível de proteção dos diques.

Para o cálculo das vazões de projeto, considerou-se duas situações distintas, que remetem a diferentes abordagens hidrológicas: (i) ocorrência de chuva localizada sobre a zona urbana de Teresina, que gera escoamento superficial em direção às lagoas e (ii) ocorrência de cheias nos rios Parnaíba e Poti, que define o nível de proteção dos diques contra transbordamento e condiciona a operação das estações de bombeamento das lagoas.

Para as enchentes na área urbana de Teresina, o dimensionamento do sistema de amortecimento de cheias nos reservatórios formados pelas lagoas, foram determinadas as vazões de projeto a partir da aplicação de métodos indiretos de transformação chuva-vazão, empregando modelos matemáticos de simulação hidrológica e hidrodinâmica. Foram determinadas relações IDF – Intensidade-Duração-Frequência para a estação pluviométrica de Teresina, para curtas durações, inferiores a 24 horas, e longas durações variando desde 1 dia a 30 dias.

Com relação as enchentes que ocorrem nos rios Parnaíba e Poti, essas são condicionadoras do cálculo das vazões de projeto dos diques de proteção, relacionando-se ao dimensionamento hidrológico das estruturas.

Pesquisando-se sobre os critérios de dimensionamento hidrológicos de diques de proteção contra cheias em áreas urbanas, o estudo dos Consultores do Banco Mundial adotou o evento da cheia de 1985 para o dimensionamento hidrológico dos diques, pois a combinação de vazões na confluência foi a maior do histórico de medição de vazões.

Isoladamente, os picos dos hidrogramas das cheias dos rios Parnaíba e Poti apresentaram um período de retorno próximo a 100 anos para o evento de 1985. Essa adoção apresentou-se em conformidade com o critério recomendado nos estudos desenvolvidos pela SEEBLA em 1985, que ainda sugerem a segurança de uma borda livre de 1,50m (Free Board) em relação aos perfis de escoamento apresentados pela cheia de 1985, cuja verificação foi elaborada para orientar o desenvolvimento dos projetos do Sistema Viário do entorno dos Rios Parnaíba e Poti.

### 6.3. PROJETOS ELABORADOS PARA O SISTEMA VIÁRIO



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

### 6.3.1. RELAÇÃO DAS RUAS DE PROJETO

Foram elaborados os projetos executivos de um total de 28.248,39m de vias, todas elaboradas em pavimento flexível em CBUQ, conforme relação abaixo, sendo 6.830,00m na área do Complexo 1; 13.270,96m na área do Complexo 2; 1.841,84m na área do Complexo 3 e 6.305,59m no Loteamento Parque Brasil IV.

RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 1 – LAGOA DOS OLEIROS							
EIXO	RUA	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
600	RUA MANOEL AGUIAR	Rua Desembargador Flávio Furtado e Jim Borralho	2x 3,50 Entre a estaca 600+00 e 600+400, mais uma faixa de 3,50m	2x 2,50	2,5 m (LE)	Mão dupla	2.049,78
700	AV. BOA ESPERANÇA (Seção 25,50m)	Segmento entre a Rotatória na Estaca 700+000 e 700+560	4 x 3,50	2 x 2,50	2 x 2,50 m (a partir da 700+350 a ciclovia do lado esquerdo se integra Parque)	Projeto de Duplicação da Avenida. Canteiro central de 1,50m	560,00
800	RUA MÁRIO AUGUSTO FREITAS	Rua Manoel Aguiar e Av. João Isidoro França	2x 3,00	2 x 2,50		Mão única (binário c/ R. Flávio Furtado)	614,43
900	RUA FLÁVIO FURTADO	Av. Boa Esperança e Av. João Isidoro França	2x 3,50	1 x 1,50m LD e 1 x 2,50 m LE	2,5 m (LE)	Mão única (binário c/ R. Mário Augusto Freitas)	619,19
820	RUA VITORINO ASSUNÇÃO	Entre as Ruas Flávio Furtado e Mário Augusto Freitas	2 X 3,00	2 X 1,50 (Varia)	-	Mão dupla – ligação do binário das Ruas Flávio Furtado com a Mário Augusto Freitas	101,00
810	RUA TEODORO CASTELO BRANCO	Entre as Ruas Flávio Furtado e Mário Augusto Freitas	2 X 3,00	2 X 1,50 (Varia)	-	Mão dupla – ligação do binário das Ruas Flávio Furtado com a Mário Augusto Freitas	110,00

Registro realizado eletronicamente, para ativar o código vinculado ou direcionamento no site: <https://www.crea-sc.org.br/> informando o número da Certidão de Aceite Técnico e sua data

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 51 de 102





**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 1 – LAGOA DOS OLEIROS**

EIXO	RUA	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
710	RUA ALFA	Inicia ao norte do Loteamento .01 e finaliza na interseção com a rua São Joaquim	6,50 à 8,50	Var./2,50	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 710+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros.	1034,5
715	RUA EXISTENTE 01	Localizada ao sul do Loteamento 01	5,00	Exist./2,50	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 715+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros.	91,95
720	RUA EXISTENTE 02	Inicia a oeste do Loteamento 02 até interseção com a rua Alfa	VAR./6,00	Exist./2,50	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 720+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros.	124,05
725	RUA EXISTENTE 03	Inicia na Av. Boa Esperança, ao sul do Loteamento 02 até interseção com a rua Alfa	VAR./6,00	Exist./2,50	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 725+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros.	122,35
730	RUA EXISTENTE 04	Localizada entre na Av. Boa Esperança, Loteamento 02 e Loteamento 03	VAR./6,00	Existente	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 730+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros.	127,90
735	RUA MARRECCAS	Localizada na Av. Boa Esperança, ao norte do Loteamento 03	VAR./6,00	Exist./2,50	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 735+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros.	134,20
740	RUA NOVA 1	Localizada entre a Rua Marrecas e a Rua Alfa, a oeste do Loteamento 03	8,50	Exist./2,50	-	Interseção com as ruas Marrecas e Alfa, Ramo 740+000.	122,10
745	RUA MAGARATIBA	Localizada na Av. Boa Esperança e o Eixo 740, a oeste do Loteamento 03	VAR./6,00	Existente	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 745+000.	112,30
750	RUA JUSSARA	Localizada na Av. Boa Esperança e o Eixo 740, a oeste do Loteamento 03	VAR./5,50	Existente	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 750+000.	118,85



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 1 – LAGOA DOS OLEIROS**

EIXO	RUA	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
755	RUA FORQUILHA	Localizada na Av. Boa Esperança e o Eixo 710, ao norte do Loteamento 04	VAR./6,00	Existente	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 755+000.	104,00
760	RUA DALAS	Localizada na Av. Boa Esperança e o Eixo 710, a oeste do Loteamento 04	VAR./6,00	Existente	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 760+000.	104,50
765	RUA CALDERÃO	Localizada na Av. Boa Esperança e o Eixo 710, ao norte do Loteamento 05	6,50/7,00	Exist./2,50	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 765+000.	116,30
770	Rua 2	Localizada na Av. Boa Esperança e o Eixo 710, ao norte do Loteamento 05	6,00/6,50	Exist./2,50	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 770+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros	164,30
775	RUA ENGRAXATE MIRIM ADÃO SANTOS	Localizada na Av. Boa Esperança e o Eixo 710, ao norte do Loteamento 05	8,00	Existente	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 775+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros	172,20
780	RUA SÃO JOAQUIM	Localizada na Av. Boa Esperança e a Rua Alfa.	6,50/7,00	Existente	-	Interseção com Av. Boa Esperança, Ramo 780+000. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros	223,25
785	RUA NOVA 2	Localizada a leste do Loteamento 04	5,50 + 5,00 Estacionamento	2,50	-	Interseção com rua Alfa. Lado oeste da Lagoa dos Oleiros.	87,20
610	RUA JUSCELINO DE SOUZA LIMA	Início ao norte do Loteamento Faixa 2-1 e final na interseção com rua Manoel Aguiar	7,00	2,50	-	Interseção com rua Manoel Aguiar, Ramo 610+000. Lado leste da Lagoa dos Oleiros.	254,60
620	RUA DESEMBARG ADOR VAZ DA COSTA	Localizada ao norte do Loteamento Faixa 2-2	7,00	2,50	-	Entre ruas Juscelino de Souza Lima e Manoel Aguiar, Ramo 620+000. Lado leste da Lagoa dos Oleiros.	65,45





**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERE SINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 1 – LAGOA DOS OLEIROS**

EIXO	RUA	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
630	RUA AGRIMENSO R BOA VISTA	Localizada ao norte do Loteamento Faixa 2-3	7,00	2,50	-	Entre ruas Juscelino de Souza Lima e Manoel Aguiar, Ramo 630+000. Lado leste da Lagoa dos Oleiros.	55,60
<b>EXTENSÃO TOTAL DE RUAS PROJETADAS – COMPLEXO 1</b>							<b>6.830,00</b>

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 2**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
700	AV. BOA ESPERANÇA – EIXO 700	Segmento entre a Rotatória na Estaca 700+560 e 704 + 350,22	4 x 3,50	2 x 2,50	2 x 2,50	Canteiro central de 4,00	3.790,22
200	AV. CAMPO MAIOR – EIXO 200	Entre a Rua Téc. Joaquim Soares até a Rua José Santana	2 x 3,50	2 x 2,50	2,50	Tráfego sentido único: NORTE SUL. A ciclovia está afastada do passeio.	327,92



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 2**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
1400	AV. CAMPO MAIOR – EIXO 1.400	Rua José Santana até a interseção com a Rua Rui Barbosa com a Rua Paranaguá	2 x 3,30	2 x 1,50	-	- Tráfego sentido único até a estaca 1.400+200 na interseção com a Rua Anísio Pires: NORTE ÷ SUL. - Tráfego nos dois sentidos a partir da Rua Anísio Pires até a estaca 1.400 + 800, na Rotatória projetada, na Rua Jim Borralho. - Tráfego sentido único: SUL NORTE, da Rua Jim Borralho até a interseção com a Rua Pedro Brito. - Tráfego nos dois sentidos ÷ da Rua Pedro Brito até a Rua Rui Barbosa e Rua Paranaguá.	2.335,23
1500	ALAMEDA DOMINGOS MAFRENSE – EIXO 1.500	Da Rui Barbosa até a rua Téc. Joaquim Soares, na rotatória projetada	2 x 3,00	2 x 1,50		- Tráfego sentido único: NORTE ÷ SUL	177,24
1600	ALAMEDA MESTRE JOÃO ISIDORO FRANÇA – EIXO 1.600	Entre a Rua Tomás Rebelo e a Rua Anísio Pires.	2 x 3,50	2 x 2,50	2,50	- Tráfego sentido único: SUL NORTE	707,35
500	Rua Rui Barbosa – EIXO 500	Entre a Alameda Domingos Afonso Mafrense e a rua Radialista Jim Borralho	2 x 3,50	2 x 2,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	1.405,42





**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 2**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
1200	Rua Santa Helena/ Rua José Santana – EIXO 1.200	Entre a Alameda Mestre Isidoro França e a rua Rui Barbosa	2 x 3,00	2 x 1,00	-	- Tráfego nos dois sentidos.	1.018,22
1100	Rua Téc. Joaquim Soares e Rua Presidente Lincon – EIXO 1.100	Entre a Alameda Mestre Isidoro França, a rua Rui Barbosa e a Rua Nossa Senhora da Conceição	2 x 3,50 e 5,00	2 x 1,50	2,50	A Rua Joaquim Soares é o EIXO 1.100 e a Rua Presidente Lincon é o EIXO 2.500 - Ciclovia somente entre a estaca 1.100 +000 na Rótula projetada e a estaca 1.100 + 070 na interseção com a Rua Professor Leopoldo Cunha – EIXO 2.700. - Tráfego nos dois sentidos entre a estaca 1.100 + 000 a estaca 1.100 + 740, na interseção com a Rua Nossa Senhora da Conceição. - Tráfego sentido único: SUL – NORTE, da estaca 1.100 + 740 a estaca 1.100 + 900, na interseção com a Rua Rui Barbosa e desta até o novo entroncamento com a Rua Nossa Senhora da Conceição, o tráfego continua em sentido único LESTE OESTE.	1002,63
1000	Rotatória – EIXO 1.000	Interligando as ruas Téc. Joaquim Soares, Av. Campo Maior e a Alameda Mestre Isidoro França	2 X 3,50	1 x 1,50	2,50	- Ciclovia somente entre a Rua Téc. Joaquim Soares e a Av. Campo Maior (Eixo 200, segmento novo).	135,00
1800	Rua Zumbi – Eixo 1.800	Entre a rua Rui Barbosa e a rua Téc. Joaquim Soares	4,00	Varia 2,75 a 3,50	-	- Tráfego sentido único: LESTE ÷ OESTE.	118,88



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 2**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
1900	Rua Nossa Senhora da Conceição – Eixo 1.900	Segmento compreendido entre a Rua Técnico Joaquim Soares e a Rua Presidente Lincon, cruzando a a Rua Rui Barbosa.	5,00	2 x 2,50	-	- Tráfego sentido único: NORTE ð SUL	237,86
2400	Rua Anjico – Eixo 2.400	Entre a Rua Técnico Joaquim Soares e a Rua Rui Barbosa.	7,00m	Varia	-	- Tráfego sentido único: OESTE ð LESTE	77,56
1700	Rua Anísio Pires – Eixo 1.700	Entre a Av. Campo Maior e a Av. Centenário	2 x 3,50	2 x 2,50	-	- Tráfego sentido único: OESTE ð LESTE. A largura do passeio varia para menos de 2,50m em alguns pontos da via	230,30
2000	Rua Uiraúna – EIXO 2.000	Via de Costura Canal Padre Eduardo, entre a Rua Fiscal José de Castro e a Rua Tucumã.	2 x 3,50	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	136,18
2050	Rua 01 – EIXO 2.050	Via de Costura Canal Padre Eduardo, entre a Rua Tucumã e o Canal	2 x 3,50	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	80,00



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERE SINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 2**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
2150	Rua Fotógrafo Louro – EIXO 2.150	Via de Costura Canal Padre Eduardo, entre a Rua Fotógrafo Louro (esquina) até o canal	5,00	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	40,00
2100	Rua Balsas – EIXO 2.100	Via de Costura Canal Padre Eduardo, segmento localizado entre a Rua Fiscal José de Castro e a Rua Tucumã	2 x 3,50	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	50,00
2200	Rua Antônio Pedro – EIXO 2.200	Via de Costura Canal Padre Eduardo, segmento localizado entre a Rua Cintia Portela e Rua Fotógrafo Louro	2 x 3,50	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	45,59
2250	Rua Tucunã 1 – EIXO 2.250	Via de Costura Canal Padre Eduardo	2 x 3,50	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	40,00
2350	Rua Tucunã 2 – EIXO 2.350	Via de Costura Canal Padre Eduardo	2 x 3,50	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	40,00
2300	Rua Fiscal José de Castro – EIXO 2.300	Via de Costura Canal Padre Eduardo	2 x 3,50	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	40,00



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 2**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
2600	Rua 01 – EIXO 2.600	Via de Costura Loteamento Lagoa da Draga, entre a Rua Rui Barbosa e a Alameda Domingos Afonso Mafrense.	2 x 3,50	2 x 2,50	2,50	- Tráfego nos dois sentidos. - A ciclovia foi projetada entre o início da rua estaca 2.600 + 000 e a estaca 2.600 + 290, na rua Prof. Leopoldo Cunha.	400,85
2650	Rua 02 e Rua 03 – EIXO 2.650	Via de Costura Loteamento Lagoa da Draga, entre a Rua 01 e a Rua Téc. Joaquim Soares	2 x 3,50	2 x 2,50	-	- Tráfego nos dois sentidos.	351,71
2800	Rua Local – EIXO 2.800	Via de Costura Loteamento Lagoa da Draga, entre a Rua 01 e o cul-de-sac (balão de retorno)	5,00	2 x 1,50	-	- Tráfego nos dois sentidos – tráfego interno - Balão de retorno al final da rua	58,08
2700	Rua Professor Leopoldo Cunha – EIXO 2.700	Via de Costura Loteamento Lagoa da Draga	2 x 3,50	2 x 2,50	2,50	- Tráfego nos dois sentidos. - A ciclovia foi projetada só entre a estaca 2.700 + 180 a estaca 2.700 + 242,64. - As larguras da pista e dos passeios são válidas para o trecho entre a estaca 2.700 + 180 a estaca 2.700 + 242,64. - Do início da rua até a estaca 2.700 + 180, as obras serão implementadas na largura existente da rua Prof. Leopoldo Cunha.	242,64



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERE SINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 2**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBS.	
2750	Rua Nelson Cruz – EIXO 2.750	Via de Costura Loteamento Lagoa da Draga	2 x 3,50	Varia	-	Trata-se de projeto da Rua Nelson Cruz para efeito de drenagem da área, utilizando a largura existente.	182,08
<b>EXTENSÃO TOTAL DE RUAS PROJETADAS – COMPLEXO 2</b>							<b>13.270,96</b>

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 60 de 102



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO - COMPLEXO 3**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				OBSERVAÇÕES	EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)			
100	RUA NONATO MESQUITA (Rua Rolando Jacob) - EIXO 100	Segmento entre a Rua Sapucaia e a Rua Buriti	2 x 3,00	2 x 2,00	-	Trata-se de segmento novo, que é a continuação da Rua Nonato Mesquita, interligando a Rua Sapucaia e Buriti e Rua Interventor Teodoro Sobral.  Segmento projetado paralelo à atual Rua Rolando Jacob, a qual será integrada ao Projeto Urbanístico da Lagoa dos Cachorros e Lagoa Cerâmica Poti.  Tráfego nos dois sentidos.	247,72	
300	RUA PEDRO BRITO EIXO 300	Entre a Rua Radialista Jim Borralho (Rotatória Projetada) e a Av. Campo Maior	2 x 3,30	2 x 2,20	-	Tráfego sentido único: NORTE ÷ SUL, fazendo binário com a Av. Campo Maior.	1.316,25	
400	RUA RADIALISTA JIM BORRALHO EIXO 400	Entre a Rua sem nome (segunda rua após a Rua Santa Inês) até a Av. Campo Maior (Rotatória Projetada)	2 x 4,00	2 x 3,00	-	Tráfego nos dois sentidos	277,87	





**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – COMPLEXO 3**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBSERVAÇÕES	
<b>EXTENSÃO TOTAL DE RUAS PROJETADAS – COMPLEXO 3</b>						<b>1.841,84</b>	

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – LOTEAMENTO PARQUE BRASIL IV**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBSERVAÇÕES	
	RUA COMPARTIL HADA 01	Segmento entre a Avenida 01 e a Rua 01	12,50	1 x 2,00	-		148,94
	RUA COMPARTIL HADA 02	Entre a Rua Compartilhada 01 e a Rua 12	10	1 x 2,00	-		34,37
	AV. 01 – VIA ARTERIAL	Ligação entre a Rua Boquim e a Av. Poty Velho	4 x 3,85	2 x 4	1 x 2,50	4 m de canteiro central	987,76



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – LOTEAMENTO PARQUE BRASIL IV**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBSERVAÇÕES	
	R 01	Ligação entre a Av. Poti Velho e a Rua Água Nilo	2 x 4	2 x 2			1.108,30
	R 02	Entre a R 12 e a R 14	2 x 4	2 x 2			275,51
	R 03	Entre a R 12 e a Rótula da Área Institucional	2 x 4	2 x 2			314,00
	R 04		2 x 4	2 x 2			352,00
	R 05		2 x 4	2 x 2			127,85
	R 06		2 x 4	2 x 2			190,00
	R 07		2 x 4	2 x 2			373,10
	R 08		2 x 4	2 x 2			349,33
	R 09: RUA ÁGUA NILO		2 x 4	2 x 2			194,00
	R 10		2 x 4	2 x 2			197,44
	R 11		2 x 4	2 x 2			42,07
	R 12		2 x 4	2 x 2			155,31



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

**RELAÇÃO DAS RUAS - PROJETO EXECUTIVO DO SISTEMA VIÁRIO – LOTEAMENTO PARQUE BRASIL IV**

EIXO	RUA – EIXO DE PROJETO	TRECHO DA VIA - ENTRE:	SEÇÕES DAS VIAS				EXT. TOTAL (metros)
			FAIXA DE ROLAMENTO (metros)	PASSEIO (metros)	CICLOVIA (metros)	OBSERVAÇÕES	
	R 13		2 x 4	2 x 2		166,20	
	R 14		2 x 4	2 x 2		197,01	
	R 15		2 x 4	2 x 2		124,64	
	R 16		2 x 4	2 x 2		78,94	
	R 17		2 x 4	2 x 2		143,56	
	R 18		2 x 4	2 x 2		91,91	
	R 19		2 x 4	2 x 2		51,20	
	R 20		2 x 4	2 x 2		130,90	
	R 21		2 x 4	2 x 2		188,98	
	R 22		2 x 4	2 x 2		282,27	
<b>EXTENSÃO TOTAL DE RUAS PROJETADAS – LOTEAMENTO PARQUE BRASIL IV</b>						<b>6.305,59</b>	



### 6.3.2. PROJETO GEOMÉTRICO

#### a) Estudo de Traçado

Considerando-se toda a área de projeto do Programa Lagoas do Norte e aplicado às áreas (Complexos) de projeto, o Estudo de Traçado foi desenvolvido tendo por base as diretrizes e critérios estabelecidos no Termo de Referência e nas orientações da Prefeitura Municipal de Teresina, quanto as ruas que farão parte do projeto de melhoramento e as ligações desejadas, incluindo as novas vias a serem implantadas, bem como para a duplicação da Av. Boa Esperança.

O estudo de traçado das vias de projeto levou em consideração o resultado dos estudos de reconhecimento das condições das vias existentes e das observações de campo das novas vias a serem implantadas, bem como de possíveis interferências que essas ruas pudessem causar em estruturas existentes no seu entorno, como por exemplo a Casa de Bombas localizada entre a Lagoa dos Oleiros e a Av. Boa Esperança e estruturas de canalização das águas bombeadas (tubulações) e o próprio Dique do Rio Parnaíba, o Dique do Rio Poti e outros pontos relevantes, como desapropriações necessárias e as necessidades para a mobilidade urbana desejada.

#### b) Definição das Características Técnicas do Projeto Geométrico

Tendo por base o Estudo de Traçado, o Termo de Referência, as orientações da Prefeitura Municipal de Teresina, a legislação municipal, Lei 3.560/2006 e a Lei Complementar nº 4.522/2014, que definem os parâmetros e características das vias, as Normas de Projeto do DNIT adotadas para a elaboração dos projetos das vias, os estudos de tráfego e estudos geotécnicos, definiu-se as Características Técnicas das vias, definido a seção transversal, incluindo a largura e número de faixas de rolamento, sentido do tráfego, largura de passeios, ciclovia (quando aplicado, segundo a concepção), canteiro central (quando aplicado, segundo a concepção) e outras características, atendendo também as diretrizes estabelecidas para a atualização do Plano Diretor de Mobilidade Urbana.

#### c) Projeto Geométrico

Elaboração e detalhamento dos elementos de projeto e confecção dos documentos finais para a execução das obras – plantas, perfis, seções transversais e notas de serviço, incluindo pista de rolamento, calçadas, e as interseções.

### 6.3.3. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado em conformidade com a Instrução de Serviço IS – 209 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários, do DNIT, de 2006. Foram definidas as seções transversais tipo para cortes e aterros, a quantificação, distribuição e classificação dos volumes de materiais destinados à conformação da plataforma da via e de bota-foras, observando e fundamentado nas informações obtidas dos estudos geológicos, ambientais, geotécnicos e topográficos, bem como nos dados fornecidos pelo Projeto Geométrico das Vias.

O projeto de terraplenagem para segmentos de vias com características geotécnicas específicas (solos de baixa capacidade de suporte), foi detalhamento no projeto geotécnico, o qual definiu soluções remoções de solo de baixa capacidade de suporte, bermas de equilíbrio em segmentos de alargamento da Avenida Boa Esperança sobre o dique, segmentos com a utilização de reforço através de Geogrelha tecida de poliéster revestida com PVC 200x30kN/m e colchão drenante.

### 6.3.4. PROJETO GEOTÉCNICO

Efetuada dimensionamento e detalhamento do projeto das obras e serviços necessários para a estabilização de áreas com problemas geotécnicos, tais como soluções remoções de solo de baixa capacidade de suporte, bermas de equilíbrio em segmentos de alargamento da Avenida Boa Esperança sobre o dique, segmentos com



a utilização de reforço através de Geogrelha tecida de poliéster revestida com PVC 200x30kN/m e colchão drenante, muros de gabião. Para os sulcos de erosões existentes nos taludes, foi estudado como solução a utilização de solo-cimento ensacados em sacos de polipropileno, preenchendo os pontos de erosão.

Após a implantação dos sacos de solo-cimento para proteção dos taludes foram projetadas geomantas constituídas por filamentos grossos de material sintético dispostos aleatoriamente e soldados nos pontos de contato, com espessura da ordem de 1 cm a 2 cm e que apresente um índice de vazios superior a 90%, compostas de material não flutuante, sendo enchidas com pedrisco se colocadas abaixo do nível d'água e sobre esta, tela de arame de aço galvanizado em malha hexagonal de dupla torção sobre a geomanta, sobre a qual tela de arame galvanizado e cobertura vegetal por hidrossemeadura.

Foram projetados muros de gabião para a estabilização de canais de drenagem.

Foram dimensionados e detalhados das obras e serviços necessários para a estabilização de áreas com problemas geotécnicos.

### 6.3.5. PROJETO DE DRENAGEM

Com base no Projeto Geométrico, Projeto de Terraplenagem e nos Estudos Hidrológicos, efetuou-se o dimensionamento, detalhamento e quantificação das obras de arte correntes, drenagem superficial e profunda e canais de macrodrenagem nas áreas de projeto, além da microdrenagem pluvial.

### 6.3.6. PROJETO DE IMPLANTAÇÃO, PAVIMENTAÇÃO E DE RESTAURAÇÃO DE PAVIMENTO EXISTENTE

Fundamentado nos levantamentos de campo, em particular nos estudos de reconhecimento das vias de projeto, nos Estudos Geotécnicos e nas diretrizes do projeto, efetuou-se a definição e detalhamento das estruturas e processos executivos do pavimento a ser executado ou do pavimento a ser restaurado, das vias de projeto.

Assim sendo, utilizando dados e informações oriundos dos estudos de tráfego, geológico, geotécnico, incluindo dos materiais de jazidas e empréstimos e da pedra, dos demais projetos e, em particular, do levantamento da situação atual dos pavimentos existentes nas vias, desenvolveu-se o Projeto de Pavimentação, dimensionando a estrutura do pavimento capaz de suportar a atuação das cargas do tráfego durante o período de projeto previsto.

O dimensionamento dos pavimentos foi desenvolvido de acordo a instrução de serviço IS-211: Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis), das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos do DNIT.

A estrutura do pavimento foi dimensionada pelo Método de Dimensionamento para Pavimentos Flexíveis – MDPF (Método do DNER de 1966 – 3ª Ed. Rev. 1981), desenvolvido pelo Prof. Murillo Lopes de Souza, adotado oficialmente pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, contido no Manual de Pavimentação de 2006 e do Método da Resiliência, também contido no Manual de Pavimentação do DNER (1996).

Fundamenta o projeto de pavimento a concepção do projeto e sua respectiva Vida Útil, o ISC do subleito, o tipo de materiais de construção e respectivo CBR, o número “N”.

A metodologia adotada, para o cálculo da espessura total do pavimento (Ht), foi através da equação a seguir e demais considerações estabelecidas no método.





$$H_t = 77,67 \times N_p^{0,0482} \times CBR^{-0,598}$$

onde:

H<sub>t</sub> = espessura total do pavimento (cm)

N<sub>p</sub> = n° equivalente de operações do eixo-padrão durante a vida de projeto

CBR = Índice de Suporte Califórnia do Subleito

### 6.3.7. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

O Projeto de Obras Complementares e Interferências do Sistema Viário contempla os seguintes serviços: Projeto de Interferências: nas plantas do projeto executivo são apresentadas as interferências com elementos cadastrados da via, como edificações, postes e redes de energia elétrica, redes de água e esgoto, cercas, muros e meio-fio; Projeto de Acessibilidades: são detalhados os elementos de acessibilidade a serem implantados nas vias e calçadas, como rampas, pisos podotáteis e adequação dos locais a travessia; Projeto de Refúgio de Parada de Ônibus: os refúgios de paradas de ônibus, são detalhados no Projeto Geométrico; Projeto de Paisagismo: previstos tratamentos de paisagismo nas extensões da via de tráfego.

### 6.3.8. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização foi elaborado em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelas IS 19 e 21 do DNIT, o Código de Trânsito Brasileiro/1997, o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT/2010, o Manual de Sinalização do CONTRAN/2007, o Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNER/1996, o Manual de Sinalização Rodoviária para Rota de Produtos Perigosos DNER/1998 e demais especificações e procedimentos do DNIT e da ABNT.

Fez parte do projeto de sinalização, a sinalização vertical, sinalização horizontal e a sinalização de obras, sendo apresentada em relatório, plantas e quantificadas.

### 6.3.9. PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

#### OAE 01:

Fez parte do projeto de obras especiais o projeto em concreto armado da Ponte sobre o Canal dos Oleiros, localizada na área do Parque, nas imediações da Av. Boa Esperança, interligando as ciclovias e caminho daquela área. **A OAE possui vão total da 30,00 metros e largura total de 6,20 metros, área de 186 m<sup>2</sup>.**

Projetada com estaqueamento em perfis metálicos, quatro blocos de concreto armado com quatro estacas metálicas em cada bloco. A superestrutura será formada por vigas principais, vigas secundárias e travamentos em x, todos metálicos. As vigas metálicas principais são formadas por um perfil "I", de sessão fora de catálogo, então denominada de ESPECIAL, formado por chapas de aço ASTM A-36, com altura total de 1,7 metros e largura de 0,50 metros.

As vigas secundárias serão formadas por perfis "I", comerciais, laminados, em aço ASTM A-5782 g.50, com altura de 46 centímetros.

Foram especificadas vigas de travamento, formando "X", com cantoneiras de abas iguais, soldadas e unidas por chapas de aço, todas em aço ASTM A-36.





OAE 02:

Outra OAE projetada foi a viaduto que interliga a calçada da Rua Manoel Aguiar e a área do Parque Lagoa dos Oleiros a ser construída ao lado da ponte existente sobre o Canal São Joaquim. Esse tem comprimento de 14,20m de viga, mais 4,00m de laje de transição em ambos os lados, totalizando 22,20m. Possui pista de rolamento com 7,00m de largura e passeios laterais com 1,50m de largura em ambos os lados. **A OAE possui área total de 188,70 m<sup>2</sup>.**

A ponte foi executada com vigas (longarinas) de aço e tabuleiro em concreto, apoiada sobre estrutura em concreto armado com o Canal São Joaquim. Possui apoio de Neoprene Fretado com quatro chapas de 3mm de espessura e entre camadas de 8mm, com elastômero de dureza Shore a 60 +/- 5 pontos, resistência à ruptura mínima de 175 kgf/cm<sup>2</sup>, alongamento à ruptura mínima de 350°.

Os guarda-corpos da ponte são metálicos e possuem duas estruturas: uma em arco em perfil metálico e outra em forma de grade, com tubo metálico e são soldados às vigas metálicas das laterais. O guarda-corpo do lado direito da ponte, sentido do estaqueamento (sentido norte-sul), será desmontado e posteriormente recolocado no lado da OAE a ser executada, se transformando, então, em uma nova Passarela. **A passarela foi projetada com vão total de 14,20 metros e largura total de 2,50 metros, área de 35,50 m<sup>2</sup>.** Terá a função de propiciar a passagem de pedestres, bicicletas e afins.

### 6.3.10. QUANTITATIVOS DE PROJETO

Foram calculados todos os quantitativos de serviços dos projetos elaborados, sendo apresentados quantitativos de cada rua projetada.

### 6.3.11. ORÇAMENTO

Tendo por base os quantitativos de cada projeto e respectivas ruas, fazendo uso das Tabelas de Preços oficiais, no caso a Tabela SICRO, adotada pelo DNIT e SINAPI adotada por órgãos públicos, efetuou-se o orçamento das obras.

Os serviços projetados e não constantes nas tabelas oficiais citadas, foram orçados fazendo uso de composição de custos específicos.

## 7. DETALHAMENTO DO PROJETO ELABORADO – SETOR DE PROJETO DE ÁGUA

Os estudos relativos ao Setor de Abastecimento de Água abrangeram todos os serviços detalhados no item: 3.1.1 Serviços de Campo e foram elaborados em todos os níveis de abrangência descritos no item 3.1.2 (Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados). Os serviços abrangem as áreas 01, 02 e 03 apenas nos bairros: Aeroporto, Alvorada, Nova Brasília, São Joaquim, Matadouro e Acarape, pertencentes ao programa lagoas do norte.

Compreendeu a elaboração do projeto de ampliação e reforço na distribuição do Sistema de Abastecimento de Água Existente.

Os trechos projetados para a implantação tem as seguintes características:

- Implantação de um trecho da sub-adutora de 400mm, entre a rua Pernambuco e o Nó 1 localizado na rua Sergipe;
- Implantação do reforço de anel entre os nós 1 e 2, nas Ruas Tamandaré e Parnaguá, com diâmetro de 300 mm;
- Implantação do reforço de anel entre os nós 2 e 3, na Av. Campo Maior, com diâmetro de 300 mm;
- Implantação do reforço de anel entre os nós 3 e 4, na Av. Campo Maior, com diâmetro de 250 mm;



- Implantação do reforço de anel entre os nós 4 e 5, na Av. Campo Maior, com diâmetro de 250 mm

O resumo dos reforços implantados é o seguinte:

Diâmetro (mm)	Material	Comprimento (m)
400	PVC DE FOFO	197,0
300	PVC DE FOFO	1.502,0
250	PVC DE FOFO	606,0
100	PVC PBA	24,0

**a) Software de Projeto:**

Uso de análise computacional e software específico de simulação, estudo e projeto: WATERCAD, versão 8i (comportamento hidráulico do sistema de abastecimento de água) e HAMMER, versão 8i (para simulação de Transiente hidráulico / Golpe de Ariete), para todas as adutoras acima.

**b) Análise Multicritério para a escolha da Alternativa de Adução de Água para o alcance da vazão de projeto.**

Para permitir a escolha da alternativa a ser adotada para o projeto foi elaborada Análise Multicritério. Na Análise elaborada foram considerados os Fatores Técnicos, onde estão incluídos os indicadores: Facilidade Construtiva e Facilidade Operacional e os Fatores Econômicos, onde estão incluídos os indicadores: Menor Custo de Implantação da Obra e Menor Custo operacional. Os pesos considerados para os Fatores Técnicos foram: Facilidade Construtiva: 20%; Facilidade Operacional: 20%. Os pesos considerados para os Fatores Econômicos foram: Menor Custo de Implantação da Obra: 30%; Menor Custo Operacional: 30%.

## **8. DETALHAMENTO DO PROJETO ELABORADO – SETOR DO PROJETO URBANÍSTICO**

Salienta-se que os Projetos do Setor Urbanístico, consideram também os Projetos de Arquitetura, Paisagismo e de edificações.

Os estudos relativos ao Setor Urbanístico abrangeram todos os serviços detalhados no item: 3.1.1 Serviços de Campo e foram elaborados em todos os níveis de abrangência descritos no item 3.1.2 (Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados). Os serviços abrangem os complexos 01 e 02 do programa lagoas do norte, conforme abaixo detalhado:

### **8.1. PROJETO DE URBANIZAÇÃO, ARQUITETURA E PAISAGISMO**

#### **8.1.1. Complexo 01: Lagoa dos Oleiros**

**a) Urbanização das Margens da Lagoa:**

- Projeto de terraplenagem, incluindo cortes e aterros para atender aos novos níveis dos projetos de Paisagismo e Urbanismo: 156.859 m<sup>2</sup>
- Implantação de Caminhos: 30.507,00 m<sup>2</sup>;
- Implantação de Áreas de Playground: 2.844,79 m<sup>2</sup>;
- Implantação das Valas de Drenagem em Paralelepípedo: 4.617,81 m<sup>2</sup>;
- Implantação das Valas Vegetadas: 5.920,15 m<sup>2</sup>;
- Implantação de Bancos de Arquibancadas: 436,82 m<sup>2</sup>;
- Implantação de Rampas das Arquibancadas: 551,70 m<sup>2</sup>;



- Implantação de Escadas: 10m<sup>2</sup>;
- Implantação de Rampas de Acessibilidade: 627,20 m<sup>2</sup>;
- Implantação de Praças: 12.733,73 m<sup>2</sup>;
- Implantação de Calçadas do Parque: 15.671,00 m<sup>2</sup>;
- Implantação de Quadra de Futebol: 1.125,00 m<sup>2</sup>;
- Execução de fechamento em gradil: 210,40 m;
- Implantação de Quadra de Voleibol: 294,00 m<sup>2</sup>;
- Banheiros Públicos: 355,00 m<sup>2</sup>;
- Execução de Painéis Informativos: 200,00 m;
- Projeto Luminotécnico do Sistema de Iluminação Pública por zonas diferenciadas de: zonas de circulação dos passeios, zonas das praças e área de permanência;
- Implantação de Pista de Skate: 1.370,00 m<sup>2</sup>;
- Equipamentos e Mobiliário Urbano:
  - Bancos de Concreto: 309 unidades;
  - Bancos Corridos de Concreto – Valas de Drenagem: 326,10 m/lineares;
  - Bancos Corridos de Concreto – Playgrounds: 614,52 m/lineares;
  - Bancos Pré-Moldados de Concreto: 105 unidades;
- Equipamentos para Jogo Infantil, Academia, Lixeiras e Mesas:
  - Bebedouro: 42 unidades;
  - Papeleiras: 286 unidades;
  - Lixeiras Recicláveis: 67 unidades;
  - Mesas de Ping-Pong: 5 unidades;
  - Paraciclos: 294 unidades;
  - Balizadores fixos: 11 unidades;
  - Balizadores Móveis: 20 unidades;
  - Mesas de Concreto com Bancos: 96 unidades;
  - Bate-Rodas: 558 unidades

**b) Projetos de Arquitetura:**

- Projeto de Edifício Administrativo em concreto armado: **581 m<sup>2</sup>**
- Projeto de Reforma do Pavilhão Encontro das Águas em concreto armado e madeira com área de **178,50m<sup>2</sup>**;
- Projeto de edificação completo em concreto armado de Sanitário Público e Castelo D'água com **área total de 28,66m<sup>2</sup>**;
- Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma e Ampliação em concreto armado de uma Escola de primeiro grau José Nelson de Carvalho, contendo Plantas Baixas, Cortes, Fachadas, Detalhamentos, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento, com **área total construída de 1.860,61m<sup>2</sup>**;
- Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma e Ampliação em concreto armado da Escola Antônio Dilson Fernandes, contendo Plantas Baixas, Cortes, Fachadas, Detalhamentos, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento, **com área total construída de 1.874,39m<sup>2</sup>**;





• Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma e Ampliação da Escola Domingos Afonso Mafrense, contendo Plantas Baixas, Cortes, Fachadas, Detalhamentos, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento, com **área total construída de 1.743,54m<sup>2</sup>**;

• Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma e Ampliação da Casa de Acolhimento de Meninos Adolescentes – Casa de Punaré em concreto armado contendo Plantas Baixas, Cortes, Fachadas, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento, com **área total construída de 397,62m<sup>2</sup>**;

• Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma Habitacional e Melhoria de Fachadas na Lagoa dos Oleiros, compreendendo os serviços de construção de unidade sanitária, reforma de unidade sanitária, reforma de cozinhas, reforma de áreas de serviço, projeto de chapisco, reboco e pintura, construção de muros e colocação de gradis, contendo Memória Justificativa, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento para de **194 unidades habitacionais num total de 5.627,71m<sup>2</sup>**;

• Projeto urbanístico e de edificação completo do Loteamento para Reassentamentos no Bairro Parque Brasil, para atendimento às famílias com renda na faixa 1 (renda bruta mensal de até R\$1.600,00) do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) coordenado pelo Governo Federal através do Ministério das Cidades, contendo Mapa de Subsídio para Concepção Urbana (planta de localização do empreendimento em relação à malha urbana, planta da área urbana, sistema viário principal, acessos, área central e infraestrutura existente), Planta de Desmembramento, Levantamento Planialtimétrico, Planta de Locação dos Vértices das Quadras, Planta de Locação dos Vértices dos Lotes, Tabela de Vértices, Projeto Arquitetônico das Edificações, Projeto Paisagístico, Memória Justificativa, Memorial Descritivo e Orçamento.

○ Projeto de Área Institucional, Áreas Verdes, Áreas Comerciais e toda Infraestrutura Urbana necessária para atendimento à população a ser assentada, como sistemas de abastecimento d'água, sistema de esgotamento sanitário, rede de iluminação pública, passeios e drenagem pluvial, sendo área total do Loteamento de 25,28 ha.

○ As diretrizes de Projeto foram definidas em atendimento a legislação municipal e a Lei nº11.977 de 07 de julho de 2009 – Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV, bem como a Portaria nº168 de 12 de abril de 2013 – FAR – Programa Minha Casa Minha Vida e Portaria nº518 de 08 de novembro de 2013 – FAR – também do Programa Minha Casa Minha Vida.

○ O Projeto foi desenvolvido com 1.022 unidades habitacionais em concreto armado, sendo as seguintes áreas:

TIPO	QUANTIDADE	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Lotes	406un	161.590,60
Áreas Verdes	06un	25.914,54
Áreas Institucionais	04un	12.918,50
Sistema Viário	5.034m	50.828,72
Áreas Públicas	03un	1.581,49
<b>ÁREA DO LOTEAMENTO</b>		<b>252.833,85</b>
Edificações unifamiliares	258un	11.610,00
Edificações mistas (casa e comércio)	92un	7.176,00
Edificações multifamiliares (03 pavimentos)	48un	35.712,00
Edificações multifamiliares (04 pavimentos)	06un	5.952,00
Escola 12 salas de aula	01un	2.752,10
Creche 112 crianças em 2 turnos	01un	1.325,00





Centro Comunitário	01un	156,63
Lavanderia Comunitária	01un	159,90
<b>ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA</b>		<b>64.843,63</b>

- Projeto urbanístico e de edificação completo do Loteamento para Reassentamentos no Bairro Olarias, para atendimento às famílias com renda na faixa 1 (renda bruta mensal de até R\$1.600,00) do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) coordenado pelo Governo Federal através do Ministério das Cidades, contendo Mapa de Subsídio para Concepção Urbana (planta de localização do empreendimento em relação à malha urbana, planta da área urbana, sistema viário principal, acessos, área central e infraestrutura existente), Planta de Desmembramento, Levantamento Planialtimétrico, Planta de Locação dos Vértices das Quadras, Planta de Locação dos Vértices dos Lotes, Tabela de Vértices, Projeto Arquitetônico das Edificações, Projeto Paisagístico, Memória Justificativa, Memorial Descritivo e Orçamento:

- Projeto de Área Institucional, Áreas Verdes, Áreas Comerciais e toda Infraestrutura Urbana necessária para atendimento à população a ser assentada, como sistemas de abastecimento d'água, sistema de esgotamento sanitário, rede de iluminação pública, passeios e drenagem pluvial, sendo área total do Loteamento de 34.225,00m<sup>2</sup>.
- As diretrizes de Projeto foram definidas em atendimento a legislação municipal e a Lei nº11.977 de 07 de julho de 2009 – Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV, bem como a Portaria nº168 de 12 de abril de 2013 – FAR – Programa Minha Casa Minha Vida e Portaria nº518 de 08 de novembro de 2013 – FAR – também do Programa Minha Casa Minha Vida.
- O Projeto foi desenvolvido com 324 unidades habitacionais em concreto armado, sendo as seguintes áreas:

TIPO	QUANTIDADE	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Lotes	27 un	24.655,00
Área Institucional	01 un	1.509,19
Sistema Viário	2.927,95 metros	9.570,00
<b>ÁREA DO LOTEAMENTO</b>		<b>35.734,19</b>
Edificações multifamiliares (03 pavimentos)	27 un	20.088,00
Creche 112 crianças em 2 turnos	01 un	670,00
<b>ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA</b>		<b>20.758,00</b>

### 8.1.2. Complexo 01: Região do Polo Turístico

#### a) Projeto Urbanístico:

- Projeto de terraplenagem: para execução dos cortes e aterros das áreas onde for necessário, atendendo aos novos níveis do terreno especificados nas informações topográficas nos projetos de paisagismo e urbanismo, incluída a escavação mecanizada por meio de caminhão basculante, escavadeira e retroescavadeira. **Quantidade: 193.554 m<sup>2</sup>**;
- Implantação de Caminhos: Escavação mínima de 0,35 m e colocação de primeira camada de brita de 0.20m e camada de acabamento de solo cimento de 0.15m de espessura, incluídos os trabalhos de movimento de terra, e transporte de material, e colocação de meio-fio de concreto pré-moldado, de



dimensões 7.5x35x100 cm (comprimento x altura x largura), no encontro com os canteiros laterais.

**Quantidade: 1.742,80 m<sup>2</sup>;**

• Implantação de Passeio e Área do Palco de Concreto reforçado para tráfego de caminhões com capacidade de transporte de equipamentos, a exemplo de caminhão médio Tipo 2C, que permite o transporte de 6 t no eixo dianteiro e 10 t no eixo traseiro, como carga legal, gerando uma carga distribuída de Eixo Padrão de 8,2 tf. A partir dos estudos definiu-se:

- Base de Solo Estabilizado sem Mistura – Solo Laterítico com 10 cm de espessura, executada sobre subleito devidamente compactado a 100% do Proctor Normal e superfície perfeitamente regularizada.
- Placas de Concreto do Pavimento de 5,00m de comprimento, pela largura da calçada. A cada 5,00m se formará uma junta de dilatação, a qual será preenchida com material selante asfáltico na parte da superfície e no interior, com isopor ou similar.
- Espessura das Placas de Concreto do Pavimento: 18cm.
- O concreto deverá apresentar resistência à tração na flexão aos 28 dias de 4,5 Mpa.
- Barras de transferência de cargas em de aço CA-25, diâmetro 20mm, comprimento de 46cm e espaçadas em 30cm. Deverão ter a metade mais dois centímetros de seu comprimento engraxado, evitando-se assim a possibilidade de aderência ao concreto nesta zona.

**Quantidade: 21.297 m<sup>2</sup>**

• Implantação de Praças: Escavação, e preparação da base do terreno para execução de primeira camada de brita de 0,10m. Colocação de forma nas laterais da superfície a implantar, colocação das armaduras e concreto estrutural de resistência mínima FCK=20MPa e espessura mínima 0,15m. Incluídos os trabalhos de movimento de terra, e transporte de material, e fornecimento e colocação de guia de concreto de dimensões 1,00x0,35x0,075 (comprimento x altura x largura). Inclui-se aqui a execução dos canteiros propostos conforme os desenhos de urbanismo e paisagismo, efetuando uma escavação no terreno de 1,10m, aterrados com terra para plantio de 1m e camada superficial de areia de 0,10m.

**Quantidade: 8.462,62 m<sup>2</sup>;**

• Implantação de Áreas com Bloco Intertravado para pista de rolamento: Para o dimensionamento do Revestimento do Calçadão, foi utilizada a Equação de Peltier, aplicável ao Método de Dimensionamento pelo Índice de Suporte Califórnia, que também preconiza dimensionamentos envolvendo pavimentações com blocos de concreto, sendo a espessura total definida pelo método de 21cm. O bloco de concreto deverá ter resistência de no mínimo 25 Mpa e espessura de 10cm. Destaca-se que o pavimento deverá ser implantado sobre pista devidamente “regularizada”, isto é, serviços de terraplenagem concluídos e acabamentos e, quando em aterro, compactada a 95% do Proctor Normal, sendo a camada final executada com material com ISC ≥19, considerada reforço do subleito. **Quantidade: 25.966,00 m<sup>2</sup>;**

• Implantação de Bloco Intertravado Cimentado: O terreno deverá ser nivelado e apiloado (compactado), removendo tocos e raízes. Assentar as pedras sobre “farofa” (argamassa seca) de traço 1:3 (1 parte de cimento e 3 partes de areia úmida), com espessura de 8,0 a 10,0cm. As pedras devem ficar travadas umas contra as outras, com o menor vão possível entre elas. **Quantidade: 4.080,00 m<sup>2</sup>;**

• Implantação de Terraço em Balanço: Escavação e colocação da forma, execução de primeira camada de brita de 0,10m na superfície de apoio da laje no terreno, colocação das armaduras e vertido de concreto estrutural armado de FCK=15MPa. Incluídos os trabalhos de movimento de terra, colocação de formas, e transporte de material. **Quantidade: 1.590,00 m<sup>2</sup>;**

• Implantação de Bancos de Arquibancada: Escavação de 0,35m no terreno, e preparação da base do terreno para execução de embasamento com pedra argamassada de 0,10m sobre primeira camada de brita de 0,10m de espessura. Colocação de forma para execução de banco para arquibancada, colocação das armaduras e vertido do concreto do tipo estrutural, com resistência mínima de FCK=15MPa. Incluído o transporte do material e trabalhos de movimento de terra.



- Implantação de Rampas de Arquibancada: Escavação de 0,35m no terreno, e preparação da base do terreno para execução de embasamento com pedra argamassada de 0,10m sobre primeira camada de brita de 0,10m de espessura. Colocação de forma para execução de banco para arquibancada, colocação das armaduras e vertido do concreto do tipo estrutural, com resistência mínima de FCK=15MPA. Incluído o transporte do material e trabalhos de movimento de terra. **Quantidade: 1.346,15 m<sup>2</sup>**;
- Implantação de Escadas de Arquibancada: Escavação de 0,35m no terreno, e preparação da base do terreno para execução de embasamento com pedra argamassada de 0,10m sobre primeira camada de brita de 0,10m de espessura. Colocação de forma para execução de banco para arquibancada, colocação das armaduras e vertido do concreto do tipo estrutural, com resistência mínima de FCK=15MPA. Incluído o transporte do material e trabalhos de movimento de terra. **Quantidade: 120,00 m<sup>2</sup>**;
- Implantação de Muro Arrimo: Preparo e escavação do terreno, colocação de lastro de brita de 0,10m e embasamento com pedra argamassada de 0,10m de espessura, colocação das armaduras e execução da sapata corrida. Colocação da forma, e das armaduras, vertido de concreto do tipo estrutural FCK=20MPA. Incluído o transporte do material e trabalhos de movimento de terra. **Quantidade: 111,53 m<sup>2</sup>**;
- Implantação de Rampas: Escavação, e preparação da base do terreno para execução de primeira camada de brita de 0,10m de espessura. Colocação de forma para execução das sapatas, e da laje de concreto estrutural armado de FCK=15MPA e espessura de 0,20m, moldado in loco. Incluído o transporte e trabalhos de movimento de terra. **Quantidade: 776,15 m<sup>2</sup>**;
- Implantação de Escadas: Escavação, e preparação da base do terreno para execução de primeira camada de brita de 0,10m de espessura. Colocação de forma para execução das sapatas, da laje de concreto estrutural armado de resistência mínima FCK=15MPA e dos degraus, de dimensões de 0,30x0,20m (largura x altura), e 0,24m de espessura. Incluído o transporte de material, e trabalhos de movimento de terra. **Quantidade: 134 m<sup>2</sup>**
- Equipamentos e Mobiliário Urbano:
  - Implantação de Bancos Pré-Moldados em Concreto: Base de concreto dimensões de 0,50x0,20x0,25m, estrutura metálica de sustentação dimensões 0,05x0,05x0,003m, tubo metálico dimensões 0,08x0,08x0,003m e 2 placas de concreto de dimensões 0,20x0,04m. **Quantidade: 211 unidades;**

### 8.1.3. Complexo 2 – Lagoa da Piçarreira, da Draga, do Jacaré e São Joaquim

- Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma Habitacional e Melhoria de Fachadas na Lagoa da Piçarreira, compreendendo os serviços de construção de unidade sanitária, reforma de unidade sanitária, reforma de cozinhas, reforma de áreas de serviço, projeto de chapisco, reboco e pintura, construção de muros e colocação de gradis, contendo Memória Justificativa, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento para de **213 unidades habitacionais num total de 7.065,71m<sup>2</sup>**;
- Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma Habitacional e Melhoria de Fachadas na Lagoa da Draga, compreendendo os serviços de construção de unidade sanitária, reforma de unidade sanitária, reforma de cozinhas, reforma de áreas de serviço, projeto de chapisco, reboco e pintura, construção de muros e colocação de gradis, contendo Memória Justificativa, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento para de **190 unidades habitacionais num total de 4.131,54m<sup>2</sup>**;
- Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma Habitacional e Melhoria de Fachadas na Lagoa do Jacaré, compreendendo os serviços de construção de unidade sanitária, reforma de unidade sanitária, reforma de cozinhas, reforma de áreas de serviço, projeto de chapisco, reboco e pintura, construção de muros e colocação de gradis, contendo Memória Justificativa, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento para de **178 unidades habitacionais num total de 7.299,60m<sup>2</sup>**;
- Projeto de edificação completo em concreto armado de Reforma Habitacional e Melhoria de Fachadas na Lagoa do São Joaquim, compreendendo os serviços de construção de unidade sanitária, reforma de



unidade sanitária, reforma de cozinhas, reforma de áreas de serviço, projeto de chapisco, reboco e pintura, construção de muros e colocação de gradis, contendo Memória Justificativa, Memorial Descritivo, Lista de Materiais e Orçamento para de **63 unidades habitacionais num total de 7.084,70m<sup>2</sup>**;

- Projeto urbanístico e de edificação completo do Loteamento para Reassentamentos no Bairro Lagoa da Draga, para atendimento às famílias com renda na faixa 1 (renda bruta mensal de até R\$1.600,00) do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) coordenado pelo Governo Federal através do Ministério das Cidades, contendo Mapa de Subsídio para Concepção Urbana (planta de localização do empreendimento em relação à malha urbana, planta da área urbana, sistema viário principal, acessos, área central e infraestrutura existente), Planta de Desmembramento, Levantamento Planialtimétrico, Planta de Locação dos Vértices das Quadras, Planta de Locação dos Vértices dos Lotes, Tabela de Vértices, Projeto Arquitetônico das Edificações, Projeto Paisagístico, Memória Justificativa, Memorial Descritivo e Orçamento.

- Projeto de Área Institucional, Áreas Verdes, Áreas Comerciais e toda Infraestrutura Urbana necessária para atendimento à população a ser assentada, como sistemas de abastecimento d'água, sistema de esgotamento sanitário, rede de iluminação pública, passeios e drenagem pluvial, sendo área total do Loteamento de 45.463,00m<sup>2</sup>.

- As diretrizes de Projeto foram definidas em atendimento a legislação municipal e a Lei nº11.977 de 07 de julho de 2009 – Programa Minha Casa Minha Vida – PMCMV, bem como a Portaria nº168 de 12 de abril de 2013 – FAR – Programa Minha Casa Minha Vida e Portaria nº518 de 08 de novembro de 2013 – FAR – também do Programa Minha Casa Minha Vida.

- O Projeto foi desenvolvido com 298 unidades habitacionais em concreto armado, sendo as seguintes áreas:

TIPO	QUANTIDADE	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Lotes	25un	24.613,00
Áreas Verdes	02un	4.720,00
Área Institucional	01un	3.676,00
Sistema Viário	1.163m	9.799,00
Lote Comercial	01un	2.655,00
<b>ÁREA DO LOTEAMENTO</b>		<b>45.463,00</b>
Edificações multifamiliares (3 pavimentos)	03un	2.232,00
Edificações multifamiliares (4 pavimentos)	16un	15.872,00
Edificações mistas (casa e comércio)	06un	468,00
Creche 112 crianças em 2 turnos	01un	1.325,00
<b>ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA</b>		<b>19.897,00</b>

## 9. DETALHAMENTO DO PROJETO ELABORADO – SETOR DE DRENAGEM URBANA

Os estudos relativos ao Setor de Drenagem Urbana abrangeram todos os serviços detalhados no item: 3.1.1 Serviços de Campo, a exceção do estudo de tráfego, e foram elaborados em todos os níveis de abrangência descritos no item 3.1.2 (Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados). Os serviços abrangem os Complexos 01, 02 e 03.







O projeto de drenagem urbana e canalização compreendeu o dimensionamento hidráulico das obras de drenagem e OAC (bueiros, obras de drenagem superficial, redes de águas pluviais, galerias, pontes, canais, bacias de retenção, etc...), de forma a dotar a via de dispositivos capazes de captar e conduzir os deflúvios determinados nos estudos hidrológicos e hidráulicos. Foram dimensionadas obras para amortecimento de cheias, visando equacionar o problema de inundações ao longo dos cursos d'água.

Foram realizadas análises integradas do funcionamento dos sistemas de micro e macrodrenagem urbana em toda a área de atuação do Programa Lagoas do Norte, de forma a serem identificados os problemas de inundação provocados por remansos e incapacidade de captação ou transporte do escoamento superficial direto.

Neste interím foram realizados os seguintes estudos e projetos.

- Interligação entre a Lagoa dos Cachorros e Lagoa Cerâmica Poti;
- Interligação entre a Lagoa da Cerâmica Poti e a Lagoa do Jacaré;
- Interligação entre a Lagoa do Jacaré e a Lagoa do São Joaquim; e
- Interligação entre a Lagoa da Piçarreira e a Lagoa dos Oleiros.
- Sistema de Recalque de Água Bruta do Rio Parnaíba
- Galeria UBS Mocambinho
- Galeria do Bairro São Francisco
- Macrodrenagem da Bacia da Rua Pedro II – Matadouro

### 9.1. SISTEMA DE RECALQUE DE ÁGUA BRUTA DO RIO PARNAÍBA

Projetado para manter o nível na nas lagoas na cota 55,00 nos períodos de estiagem, considerando a área na lagoa dos Oleiros, sua profundidade, as perdas por evapotranspiração nos períodos secos, cuja ocorrência fixa-se entre os meses de maio a dezembro. O bombeamento visa balancear as perdas. Desta foi projetada uma estação de bombeamento com as seguintes características:

Tipo de Realque: Com bombas do tipo "submersa" modular. Com o princípio de bombeamento centrífugo através de rotores fechados de fluxo misto ou radial, simples ou multiestágio, esse equipamento de bombeio foi concebido para ter a capacidade de operar tanto dentro quanto fora da água, podendo montar as bombas tanto em série como em paralelo, somando-se assim as vazões e/ou pressões. Bombas do Tipo Submersas Modular,







**PROJETO: LAGOAS DO NORTE**  
**DIMENSIONAMENTO DE ESTAÇÕES DE RECALQUE**  
**ESTAÇÃO DE RECALQUE : ERAB RIO PARNAIBA/OLEIROS**

**1. DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA**

Vazão do Sistema (l/s) =	41,7	l/s
N. Bombas =	2,00	un
Vazão por Bomba =	41,7	l/s
Cota nivel min rio =	51,00	m
Cota max chegada =	55,00	m
Perdas de Carga Localizadas =	2,30	mca
Perdas de Carga Contínuas =	2,08	mca
Perdas de Carga Totais =	4,38	mca
AMT max =	8,38	mca
Eficiencia do Cj Moto-Bomba =	57,00	%
Potencia por Bomba =	8,17	CV
Potencia Total Instalada =	16,34	CV

**2. CARACTERÍSTICAS DO CJ MOTO BOMBA**

Vazão =	150,1	m³/h
AMT =	8,4	mca
Pot =	12,0	CV

Características da Adução da água Bruta: realizada em dois trechos

TRECHO	1	2
DESCRIÇÃO	BOMBA / GALERIA	GALERIA / POÇO DE SUÇÃO
<b>VAZÃO ADUZIDA (M³/H)</b>	150,1	150,1
<b>REGIME DE TRABALHO</b>	SOB PRESSÃO	SOB PRESSÃO
<b>COMPRIMENTO TOTAL (M)</b>	75,0	39,0
<b>DIÂMETRO (MM)</b>	DN 150	DE 160
<b>MATERIAL</b>	FERRO FUNDIDO JE K7	PEAD PN 6 – SDR21

O projeto compreendeu: Dimensionamento das Vazões, dimensionamento das linhas de recalque, Estudo de Transiente.

**9.2. GALERIA UBS MOCAMBINHO**

Projetada para eliminar os problemas de alagamentos no entorno da região onde localiza-se a UBS Mocambinho na rua Cel. Angelo Paz.

Sub bacia compreendida entre as ruas Raimundo Rego Lobão, Cel. Angelo Bras e Av. Prefeito Freitas Neto e Cleanto Jales de Carvalho.

Área = 0,12 Km²





TR = 5 anos

Coefficiente de Escoamento: 0,66

Intensidade de precipitação: 108,2 mm/h

Q = 2,38 m<sup>3</sup>/s

Para atender as vazões do item anterior foi definida uma galeria de concreto armada pré-moldado com dimensões de 1,50m de largura com altura de 1,0m. Devido às baixas declividades e diferenças de nível entre o ponto inicial de captação e o ponto de deságue fixamos a altura da galeria em 1,00m.

Previu-se um recobrimento mínimo de 30 cm acima da laje superior da galeria, em função da profundidade ser maior do que 1,20 m, a largura estimada de vala será da ordem de 2,40 m.

A capacidade de escoamento para  $i=0,0015$  m/m à secção plena resulta em 2,54 m<sup>3</sup>/s e velocidade de  $V=1,69$  m/s.

### 9.3. GALERIA BAIRRO SÃO FRANCISCO

Projetada através da rua Violeiro Elisiário, a partir da rua Nova Esperança que encaminhará as vazões deste ponto para a Lagoa do Mocambinho. Com esta nova galeria essas vazões obstruídas pelo fechamento da comporta são direcionadas para a lagoa do Mocambinho que possui um sistema de bombeamento para o rio Poti que atua quando os níveis pré-estabelecidos para a lagoa do Mocambinho são alcançados. Desta maneira os volumes de alagamento na região atingida são encaminhados ao rio Poti através dos bombeamentos da estação de recalque

Características adotadas para o projeto:

SB	C	Área (km <sup>2</sup> )	Vazão (m <sup>3</sup> /s) TR = 5 anos
01	0,64	0,036	0,87
02	0,64	0,008	0,19
03	0,64	0,011	0,27
04	0,64	0,025	0,61
05	0,64	0,029	0,70
06	0,64	0,027	0,66
07	0,64	0,037	0,90
<b>SOMATÓRIO</b>	0,64	0,173	4,20

Sb : Sub bacia; C: Coeficiente de Escoamento,

Para atender às vazões determinadas a drenagem foi projetada considerando dois tipos de materiais, no primeiro trecho (E00 a E13+13,16) foi projetada uma linha em PEAD Corrugado com DN de 1050 mm, a partir daí até o final da linha na Lagoa do Mocambinho foi definida uma galeria de concreto armada pré-moldado com dimensões de 1,50m de largura com altura de 1,0m.

Para a captação das águas pluviais e alterações de diâmetro e direção na linha projetada foram previstos dispositivos de drenagem seguindo o padrão DNIT (Publicação IPR 725, 2006), cujos quantitativos são descritos a seguir:

- Boca de lobo Simples, tipo BLS01= 16 unidades



- Poço de Visita sem dispositivo interno de queda (PVI04) = 3 unidades
- Caixa de Ligação e Passagem sem dispositivo de queda (CLP06) = 3 unidades

Na saída da galeria na lagoa foi projetada uma caixa que deverá ter a função de retenção de óleos, areia e detritos.

#### 9.4. MACRODRENAGEM DA BACIA DA RUA PEDRO II- MATADOURO

Apresentamos as soluções macrodrenagem dos fundos de lotes da microbacia delimitada entre as ruas Mineral, São Felix, Itamaraty e Zubambi, localizada no bairro Matadouro adjacente ao recente Parque Linear do Canal do Matadouro. Caracteriza-se principalmente por duas áreas alagáveis que formam dois pequenos lagos delimitados pelos fundos das propriedades que se alinham ao longo das ruas citadas. Esses lagos de natureza não perene, uma vez que nos períodos secos diminuem consideravelmente o volume, apresentam enorme desconforto aos lindeiros, acumulando detritos, exalando mau cheiro, além de alagamentos nos períodos de chuvas intensas, trazendo riscos à saúde da população ali residente.

As áreas pertencentes à Sub bacia 11, foram denominadas da seguinte forma: **Quadra Norte**: formada entre a rua Pedro II, Itamaraty, Zubambi e uma Servidão; e **Quadra Sul**: formada entre a Servidão, ruas Zubambi, Itamaraty e São Felix.

Características adotadas para o projeto:

Coeficiente	Sub Bacia 11	
	Quadra Norte	Quadra Sul
Área (km <sup>2</sup> )	0,0037	0,0049
CN	86,1	86,1
Área Imperm. %	49,7	49,7
Tempo de Concentração TC (min)	32,2	32,2

Vazões de Projeto:

Lago	C	Área (km <sup>2</sup> )	Vazão (m <sup>3</sup> /s) TR = 5 anos
Norte	0,497	0,008	0,15
Sul	0,497	0,006	0,11

Soluções adotadas:

1. Limpeza das áreas, com a remoção de detritos e raspagem superficial da área;
2. Retirada do excesso de água acumulada através de bombeamento;
3. Reconformação topográfica da área, com importação de material argilo/arenoso;
4. Implantação de drenagem superficial no interior da área conformada, encaminhando as águas pluviais para o canal do matadouro.

Para a drenagem das áreas foram considerados dois sistemas: o primeiro será a drenagem superficial através de sarjeta, do tipo Sarjeta de Canteiro Central de Concreto (SCC01 - DNIT) que deverá ser locada no mesmo alinhamento das tubulações de drenagem que vai captar as vazões e encaminhar até o Canal do Matadouro; o segundo, a drenagem subterrânea que será realizada com captação através de Caixas de Passagem, interligadas nas sarjetas e Tubos Corrugados de PEAD.



Para a captação das águas pluviais foram previstos:

- Tubos PEAD Corrugado DN 600 mm = 395 m
- Canaleta de drenagem com grelha: 225 m
- Poço de Visita sem dispositivo interno de queda (PVI04) = 18 unidades

### 9.5. GALERIA JIM BORRALHO

Características adotadas para o projeto:

Coeficiente	Bacia 16
Área (ha)	50
CN	87
Área Imperm. %	53,4
Tempo de Concentração TC (min)	25,9

Sb : Sub bacia; C: Coeficiente de Escoamento,

Vazões de projeto

Sub Bacia	C	Área (km <sup>2</sup> )	Vazão (m <sup>3</sup> /s) TR = 5 anos
<b>Sb01</b>	0,534	0,013	0,42
<b>Sb02</b>	0,534	0,008	0,28
<b>Sb03</b>	0,534	0,005	0,18

A solução estrutural adotada considera um novo sistema de drenagem subterrânea com:

- Implantação de uma galeria na rua Jim Borralho em direção à Lagoa dos Oleiros que intercepta o coletor existente no qual absorve as vazões oriundas das ruas major Inácio de Almeida e Beco 4. -
- Implantação de captação e coletor na rua Major Inácio de Almeida, desaguando na galeria da rua Jim Borralho
- Implantação de captação e coletor no Beco 4, desaguando na galeria da rua Jim Borralho.

A drenagem subterrânea será realizada com captação através de bocas de lobo, interligadas nas sarjetas e Tubos Corrugados de PEAD Para a captação das águas pluviais e alterações de diâmetro e direção na linha projetada foram previstos dispositivos de drenagem seguindo o padrão DNIT (Publicação IPR 725, 2006), cujos quantitativos são descritos a seguir:

- Boca de lobo Simples, tipo BLS01= 16 unidades
- Poço de Visita sem dispositivo interno de queda (PVI04) = 3 unidades
- Caixa de Ligação e Passagem sem dispositivo de queda (CLP06) = 3 unidades

Na saída da galeria na lagoa foi projetada uma caixa que deverá ter a função de retenção de óleos, areia e detritos.





## 10. DETALHAMENTO DO PROJETO ELABORADO – SETOR SOCIAL, AMBIENTAL E DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

### 10.1. DETALHAMENTO DO PROJETO ELABORADO – SETOR AMBIENTAL

Os estudos relativos ao Setor Ambiental abrangeram todos os serviços detalhados a seguir e foram elaborados nos níveis de abrangência (assessoria técnica, assessoria ambiental, diagnóstico e licenciamento ambiental) descritos no item 3.1.2 (Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados). Os serviços abrangeram os complexos 01, 02 e 03 e nas áreas 01, 02, 03 e 04.

Inicialmente os estudos ambientais foram desenvolvidos para os componentes do Projeto (projeto urbanístico e parque linear, reestruturação do sistema viário, sistema de abastecimento de água, drenagem urbana e macrodrenagem das lagoas, projeto dos loteamentos para reassentamento), **sendo desenvolvidos 20 (vinte) Planos de Controle Ambientais – PCA.**

Com o andamento do projeto e apresentação das intervenções por meio de pacotes de licitação, a elaboração dos PCAs passou a ser condizente às etapas das obras. O quadro a seguir apresenta os estudos desenvolvidos e uma descrição sucinta dos mesmos.

Nº	Plano de Controle Ambiental	Descrição	OPEX	Bairros
1	Plano de Controle Ambiental do Setor Urbanístico do Complexo Lagoa dos Oleiros (Complexo 01)	Lagoa dos Oleiros - intervenções nos setores Urbanístico/Paisagístico, Sistema Viário, Macrodrenagem e Esgotamento Sanitário.	-	Olarias, parte do bairro Poti velho e parte do bairro Mafrense
2	Plano de Controle Ambiental do Setor Viário do Complexo Lagoa dos Oleiros (Complexo 01)	Complexo Lagoa dos Oleiros - intervenções nos setores Urbanístico/Paisagístico, Sistema Viário, Macrodrenagem e Esgotamento Sanitário.	-	
3	Plano de Controle Ambiental do Setor de Esgotamento Sanitário do Complexo Lagoa dos Oleiros (Complexo 01)	Complexo Lagoa dos Oleiros - intervenções nos setores Urbanístico/Paisagístico, Sistema Viário, Macrodrenagem e Esgotamento Sanitário.	-	
4	Plano de Controle Ambiental do Setor de Drenagem Urbana do Complexo Lagoa dos Oleiros (Complexo 01)	Complexo Lagoa dos Oleiros - intervenções nos setores Urbanístico/Paisagístico, Sistema Viário, Macrodrenagem e Esgotamento Sanitário.	-	
5	Plano de Controle Ambiental do Setor de	Complexo Lagoa dos Oleiros - intervenções nos setores	-	





	Abastecimento de Água do Complexo Lagoa dos Oleiros (Complexo 01)	Urbanístico/Paisagístico, Sistema Viário, Macrodrenagem e Esgotamento Sanitário.		
6	Plano de Controle Ambiental do Sistema Global de Esgotamento Sanitário. Áreas 01, 2, 3 e 4 (Programa Lagoas do Norte)	A Área Diretamente Afetada (ADA) correspondeu à área da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pirajá e os 10 bairros contemplados pela implantação do sistema de esgotamento sanitários, sendo eles: São Francisco, Mocambinho, Poty Velho, Olarias, Alto Alegre, Itaperu, Mafrense, São Joaquim, Nova Brasília e Aeroporto.	R\$ 4.408.001,22	Mocambinho, São Francisco, Alto Alegre, Poty Velho, Mafrense, Olarias, Nova Brasília, São Joaquim, Alvorada, Acarape, Itaperu e Aeroporto.
7	Plano de Controle Ambiental dos Complexos 2 e 3	Complexo 2: Lagoa da Piçarreira, Lagoa da Draga, Lagoa do Jacaré, Lagoa São Joaquim e Canal Padre Eduardo. Complexo 3: Lagoa Cerâmica Poty, Lagoa dos Cachorros, Lagoa do Mazerine, Lagoa do Pantanal e Lagoa do Mocambinho.	R\$ 2.071.891,35	C2: Matadouro, Mafrense, Nova Brasília e São Joaquim. C3: Alto Alegre, Nova Brasília e Mocambinho.
8	Plano de Controle Ambiental da Lagoa do Mocambinho Segmento 1, Complexos 3	A área do estudo foi delimitada pelas margens da Lagoa do Mocambinho entre a Rua Cleanto Jales de Carvalho e Avenida Prefeito Freitas Neto, na altura da Rua Raimundo Rêgo Lobão, com aproximadamente 5,5 ha.	R\$ 597.646,62	Mocambinho
9	Plano de Controle Ambiental do Parque Encontro das Águas	A área do estudo foi delimitada pelas intervenções a serem realizadas no Parque Encontro das Águas, onde foi prevista a reforma do pavilhão existente e, a construção de mirante, sanitários e quiosque.	R\$ 112.875,59	
10	Plano de Controle Ambiental do Canal do Matadouro. Bairro Matadouro	A área do estudo foi delimitada pelas intervenções a serem realizadas no Canal do Matadouro, onde serão	R\$ 274.845,12	Matadouro



**ESTADO DO PIAUÍ****PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZINA****SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

Registro realizado eletronicamente, para ativar, acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valecertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valecertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 83 de 102



		contempladas obras de: esgotamento sanitário, urbanísticas e sistema viário.		
11	Plano de Controle Ambiental das obras na Rua Manoel Aguiar e Lagoa da Piçarreira.  Complexos 2	A área do estudo foi delimitada pelas intervenções a serem realizadas na Rua Manoel Aguiar Filho (Trecho 1) e Lagoa da Piçarreira (Trecho 1), trecho compreendido entre as estacas 601+270 e 601+930, onde serão contempladas obras de: esgotamento sanitário, drenagem urbana, sistema viário e urbanização.	R\$ 311.928,40	São Joaquim, Mafrense e Olarias
12	Plano de Controle Ambiental (PCA) da Região compreendida ao sul e sudoeste da Lagoa dos Oleiros (parte no Bairro Olarias e parte no Bairro São Joaquim)  Complexos 1	A área do estudo foi delimitada pela área do Programa Lagoas do Norte II – especificamente Complexo Lagoa dos Oleiros, sua porção sudoeste..	R\$ 218.966,97	Olarias e São Joaquim
13	Plano de Controle Ambiental (PCA) referente ao Projeto da Lagoa Da Cerâmica Poty  Complexos 3	A área do estudo foi delimitada pela área do Programa Lagoas do Norte II – Complexo Lagoa da Cerâmica Poty,, porção Norte.	-	Alto Alegre
14	Plano de Controle Ambiental (Pca) referente ao projeto Polo Cultural  Complexos 1	A área do estudo foi delimitada pela área do Programa Lagoas do Norte II – Complexo Lagoa dos Oleiros.	R\$ 234.747,97	Olarias, Poti Velho e Mafrense
15	Plano de Controle Ambiental das obras da Rua Manoel Aguiar, Lagoa do São Joaquim e Lagoa do Mazerine  Complexos 02 e 03	A Área Diretamente Afetada (ADA) correspondeu à Rua Manoel Aguiar Filho (Trecho 1), Lagoa do São Joaquim e Lagoa da Piçarreira/Oleiros (Trecho 1) e parte da Lagoa do Mazerine., onde foram previstas obras	R\$ 2.880.845,28	São Joaquim, Mafrense, Olarias e Nova Brasília.



		de: esgotamento sanitário, drenagem urbana, sistema viário e urbanização.		
16	Plano de Controle Ambiental da Lagoa da Draga Complexos 2	Contemplou as intervenções na Lagoa da Draga, onde foi prevista a reconformação topográfica da lagoa e a implantação do Residencial Lagoas do Norte.	R\$ 146.160,84	Mafrense
17	Plano de Controle Ambiental da região leste da Lagoa dos Oleiros Complexos 1	A Área Diretamente Afetada (ADA) correspondeu à área do Programa Lagoas do Norte II – Complexo Lagoa dos Oleiros, especificamente sua porção leste.	R\$ 224.330,97	Olarias e Mafrense.
18	Plano de Controle Ambiental da Lagoa da Piçarreira Complexos 2	A Área Diretamente Afetada (ADA) correspondeu à área do Programa Lagoas do Norte II – Complexo Lagoa da Piçarreira, especificamente em sua porção leste e norte.	R\$ 254.451,62	Mafrense
19	Plano de Controle Ambiental da Lagoa do Jacaré Complexos 2	A Área Diretamente Afetada (ADA) correspondeu à área do Programa Lagoas do Norte II – Complexo II – Lagoa do Jacaré.	R\$ 236.397,97	Nova Brasília e Mafrense
20	Plano de Controle Ambiental para as obras do Mirante Complexos 1	O mirante é um equipamento de uso recreativo dentro da área denominada Parque Encontro das Águas. Consiste em uma edificação vertical com área construída de 352,5 m <sup>2</sup> e área de ocupação de 96,76 m <sup>2</sup> .	-	Olarias

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 84 de 102



Os Planos de Controle Ambiental foram elaborados conforme o Termo de Referência, contemplando a descrição das intervenções e descrição do projeto, a identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes do empreendimento e proposição de medidas mitigadoras e a definição e descrição dos Programas Ambientais. De maneira geral, os Programas Ambientais elencados foram: Programa de Gestão Ambiental, Programa de Supervisão Ambiental, Programa de Reassentamento Involuntário e Indenizações, Programa de resgate de Fauna (mastofauna, ictiofauna, herpetofauna e avifauna), Programa de Educação Ambiental e Sanitária e Programa de Comunicação Social.

A descrição dos Programas Ambientais envolveu a proposição das ações de mitigação, controle e monitoramento necessárias na implantação dos projetos e obras, indicação das metas de cada Programa



Ambiental, indicadores, público-alvo, cronograma e inter-relação entre os Programas e a articulação institucional necessária para sua implementação.

Além dos Planos de Controle Ambiental, a Consultora elaborou o Diagnóstico ambiental da área de intervenção, por meio de levantamento de dados primários para caracterização da fauna (avifauna, ictiofauna, mastofauna e herpetofauna) e da flora.

Para a fauna foi realizado levantamento de campo no período de agosto de 2017. As observações foram realizadas no período diurno e a detecção e o registro das espécies deu-se de maneira direta, por meio de visualizações, e indiretamente pela presença de vestígios, como pegadas, tocas e presença de ovos. A identificação das espécies foi realizada na grande maioria dos registros, no campo. A confirmação dos registros diretos e indiretos e identificação das espécies foi realizada em laboratório, através de guias de campo e chaves artificiais de identificação e classificação de espécies. O grau de ameaça das espécies foi determinado pela utilização das listas oficiais do Ministério do Meio Ambiente (MMA) (Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003).

Para a flora foi realizado o levantamento florestal (1.153,33 hectares) de dados primários no entorno da Lagoas inseridas no Programa Lagoas do Norte no período de 20 a 22 de outubro de 2014, por meio do procedimento de Avaliação Ecológica Rápida. Como resultados foram identificadas 57 espécies. Após a identificação, para cada Plano de Controle Ambiental elaborado foram identificadas as espécies a serem suprimidas e indicadas espécies e quantitativo para recomposição da paisagem.

Os Diagnósticos foram consolidado na apresentação de um Relatório de Controle Ambiental (RCA), incluindo a identificação e avaliação dos impactos ambientais relativos às intervenções previstas no Programa Lagoas do Norte II. Por fim, foram elaborados mapa temáticos para consolidação do Diagnóstico Ambiental e elaborados os 20 Planos de Controle Ambientais apresentados na tabela.

## 10.2. SETOR DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

Os estudos abrangeram todos os serviços detalhados a seguir e foram elaborados nos níveis de abrangência (assessoria técnica, assessoria ambiental) descritos no item 3.1.2 (Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados). Os serviços abrangeram as áreas 01, 02, 03 e 04 do programa lagoas do Norte.

Dentre os estudos realizados **foi elaborado o Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico (PEDE)** para a região do Programa Lagoas do Norte. O PEDE teve como objetivo identificar e recomendar estratégias, de curto e médio prazos, a serem implementadas pelo Programa Lagoas do Norte, na sua segunda etapa (PLN II), com vistas a promover o desenvolvimento econômico sustentável da região das Lagoas.

O documento abordou, por meio de 6 capítulos, o diagnóstico socioeconômico, os principais aspectos do programa Lagoas do Norte, cenários favoráveis ao desenvolvimento da região, as fragilidades e potencialidades da região e, ainda, as principais definições estratégicas que fundamentam as intervenções para promover o desenvolvimento da região.

O diagnóstico socioeconômico incluiu temas como população, caracterização geral do município, produto e renda, análise setorial da produção e indicadores sociais. Também foram apresentados os principais programas





estratégicos do governo municipal focados para o desenvolvimento econômico, social e ambiental da cidade e feita uma caracterização geral da região das Lagoas, enquanto área de atuação do Programa e principal foco deste documento.

Quanto ao escopo do Programa Lagoas do Norte, o documento destacou as ações realizadas, metas e os resultados projetados para a segunda etapa. Já os cenários favoráveis foram desenvolvidos tendo como base as intervenções realizadas e previstas pelo Programa, as análises dos dados estatísticos, planos governamentais, e dos estudos socioeconômicos realizados pela PMT focados na problemática da região Norte de Teresina e das lagoas.

- Diagnóstico Socioeconômico de Teresina
- O Programa Lagoas do Norte
- Cenários Favoráveis ao Desenvolvimento da Região
- Fragilidades e Oportunidades
- Definição das Estratégias
- Intervenções Estratégicas

A região do Lagoas do Norte abrange 13 bairros da zona norte de Teresina, os quais totalizam 92.016 habitantes e área de 1.300,05 hectares. Isto corresponde a 11,3% da população total do município e 1,12% do território de Teresina.

O Plano Estratégico de Desenvolvimento Econômico previu 5 projetos fundamentais para sua implementação:

- P01 – Projeto de Desenvolvimento do Turismo e Marketing da Região das Lagoas
- P02 – Projeto de Fortalecimento das Hortas Comunitárias
- P03 – Projeto de Apoio ao Centro de Artesanato e Museu do Barro
- P04 – Projeto de Capacitação e Treinamento
- P05 – Projeto de Implantação do Sistema de Gerenciamento do Parque das Lagoas do Norte

#### **P01 – Projeto de Desenvolvimento do Turismo e Marketing da Região das Lagoas**

- **Objetivo:** desenvolver o turismo na região das Lagoas do Norte, de forma holística, pautado na sustentabilidade e na integração com o setor privado, objetivando gerar benefícios para a comunidade local, para os visitantes e para toda a cidade.
- **Escopo:** constituído de duas partes, sendo (i) Plano para Desenvolvimento do Cluster Turístico e; (ii) Plano de Marketing para a Região das Lagoas. O primeiro está voltado à transformação dos recursos da região (naturais, históricos e culturais) em produtos turísticos, os quais foram estruturados e qualificados pelo Programa Lagoas do Norte. O segundo está voltado à transformação destes produtos em atrativos turísticos, criando uma imagem nova e positiva da região, capaz de difundir otimismo e atrair investimentos e turistas.
- **Executor:** SEMPLAN/SEMDEC
- **Parceiros:** SETUR/ Sindicato dos Hotéis e Restaurantes/ Empresas privadas
- **Custo:** R\$ 1.500.000,00
- **Prazo:** Médio (de 1 a 3 anos)





## P02 – Projeto de Fortalecimento das Hortas Comunitárias

- **Objetivo:** incorporar os produtores familiares de baixa renda e as suas áreas como um dos agentes produtivos do Cluster Turístico, promovendo melhorias na tecnologia, nas condições de comercialização, e na apresentação paisagística dos lotes, bem como transformar as hortas em ponto de interesse para visitantes e compradores.
- **Escopo:** o projeto propõe que o PLN II apoie a introdução de tecnologias e equipamentos mais eficientes de produção (sistemas de pequena irrigação) e de comercialização (posto de vendas e promoção comercial dos produtos); a realização de programas de treinamento e capacitação, incluindo temas de boas práticas ambientais, sanitárias higiene e de associativismo; e a requalificação dos lotes com a melhoria dos acessos, construção de cercas vivas, placas de identificação, pontos de comercialização, trilhas para visitas, construção de banheiros, de áreas descanso e depósitos para guarda de materiais etc.). O Projeto prevê atividades sociais de mobilização e conscientização da comunidade, usando procedimentos participativos.
- **Executor:** SEMPLAN/ SDR
- **Parceiros:** SEBRAE
- **Custo:** R\$ 200.000,00
- **Prazo:** Curto (até 1 ano)

## P03 – Projeto de Apoio ao Centro de Artesanato e Museu do Barro

- **Objetivo:** fortalecer a cadeia produtiva do turismo através da potencialização econômica da atividade artesanal na região .
- **Escopo:** este projeto prevê a implementação de 3 linhas de ação.
  - Implantação do **Centro de Artes Artesanais**, com espaço para exposição e a comercialização destacando a revitalização do atual prédio do Polo Cerâmico, que deverá ser ampliado e integrado a um conjunto de lojas, formando o referido Centro de Artes Artesanais, destinado à exposição e venda de outros tipos de artesanatos, tais como tecelagem, arte santeira, bordado, renda, alimentos típicos, joalheria em pedras semipreciosas, talhas em madeira, entre outros. Esta integração espacial e diversificação da oferta de produtos visa atrair um maior número de visitantes e, com isso, incrementar o volume de vendas e aumentar a rentabilidade dos negócios.
  - Realização de um **programa sistemático de atividades de suporte** ao Centro de Artes Artesanais, compreendendo: promoção comercial, capacitação gerencial, capacitação em design e promoção de eventos de articulação com a mídia e mercados artísticos e de decoração.
  - Implantação do **Museu do Barro**, que se constituirá na principal atividade turística de natureza cultural do Cluster Turístico, a qual dará suporte às atividades econômicas, na medida em que deverá atrair mais visitantes. O museu constará de uma edificação com desenho arquitetônico reproduzindo a casa do pássaro “João de Barro”. Poderá abrigar no seu interior mostras de peças e coleções fotográficas sobre diversos temas, incluindo, a cerâmica de barro, aspectos históricos e culturais da região, arte santeira, informações históricas e científicas sobre os rios,



flora, fauna, funcionamento do sistema hidráulico das lagoas e dos rios, além de contemplar uma sala de projeções específica para apresentação permanente de temas científicos e culturais.

- **Executor:** SEMPLAN/ SEMEST
- **Parceiros:** SEBRAE/ PRODART/ Associações
- **Custo:** R\$ 500.000,00
- **Prazo:** Médio (de 1 a 3 anos)

#### P04 – Projeto de Capacitação e Treinamento

- **Objetivo:** Dar suporte ao desenvolvimento do Cluster Turístico e demais atividades ligadas ao empreendedorismo da região, por meio de ações de sensibilização, mobilização, conscientização, capacitação e qualificação da comunidade para o turismo e atividades associadas.
- **Escopo:** Em parcerias com o setor privado e instituições interessadas, o Programa desenvolverá, entre outras, as seguintes atividades: (i) o plano de educação para o turismo, com foco nas pessoas da região e nas suas necessidades específicas; (ii) plano de qualificação de empresários, trabalhadores e gestores do setor turístico e das atividades empresariais associadas, incluindo a produção artesanal e do polo cerâmico, produção de hortaliças, entre outras. Os eventos serão agrupados em cinco blocos: (i) sensibilização para o turismo, patrimônio ambiental e cultural; (ii) qualificação profissional; (iii) qualificação empresarial e de gestores públicos; (iv) certificação de qualidade (desenvolvimento de boas práticas baseadas nas regras da ISO 9000 etc.); e (v) promoção de eventos para atração de investimentos.
- **Executor:** SEMPLAN / FWF
- **Parceiros:** SEBRAE / SENAC
- **Custo:** R\$ 500.000,00
- **Prazo:** Médio (de 1 a 3 anos)

#### P05 – Projeto de Implantação do Sistema de Gerenciamento do Parque das Lagoas do Norte

- **Objetivo:** Implantar um sistema de gerenciamento para o parque, a ser executado no contexto da nova estrutura organizacional que está sendo elaborada para a sua gestão.
- **Escopo:** Esse programa deverá ser desenvolvido de forma profissional, diretamente e/ou terceirizado, tendo como base legal um marco regulatório aprovado através de lei ou de decreto. O Sistema terá como foco a sustentabilidade de todo o complexo turístico-ambiental, abrangendo atividades de manutenção dos seus equipamentos, de regulação do uso e ocupação do solo, de preservação do meio ambiente; de segurança e vigilância dos monumentos e equipamentos, de promoção de atividades culturais e de recreação, além da adoção de medidas para a obtenção de receitas pelo uso privado do parque (cobrança de taxas de uso etc.), bem como a realização de parcerias e sistemas de concessões com o setor privado que amplifiquem as funções e atividades do parque com retornos econômicos e financeiros claramente definidos. Deve-se ressaltar que a existência de um marco regulatório para ordenar o uso e a ocupação do solo do parque, é uma condição fundamental para a



atração de investimentos privados na área e conferir viabilidade e sustentabilidade de todos os investimentos, realizados e projetados, no âmbito do Programa Lagoas do Norte.

- **Executor:** SEMPLAN/ SEMAM
- **Parceiros:** Associações
- **Custo:** R\$ 200.000,00
- **Prazo:** Curto (até 1 ano)

### 10.3. SETOR SOCIAL

Os estudos abrangeram todos os serviços detalhados a seguir e foram elaborados nos níveis de abrangência (assessoria técnica, assessoria ambiental) descritos no item 3.1.2 (Nível De Abrangência Dos Projetos Elaborados). Os serviços abrangeram as áreas 01, 02, 03 e 04 do programa lagoas do Norte.

Dentre os estudos elaborados, foram elaborados o Plano de Reassentamento Involuntário (PRI) é um instrumento que serviu para nortear a operacionalização dos processos de desapropriação e reassentamento conduzidos pela Prefeitura de Teresina, dando especial atenção às famílias em vulnerabilidade social afetadas pela implementação de plano urbanístico do Programa Lagoas do Norte. Os PRIs foram embasados nos princípios definidos no Marco de Reassentamento Involuntário (PMT, 2014), nas diretrizes da Política Operacional de Reassentamento Involuntário do Banco Mundial (BIRD, 1999), nas orientações da UGP/UPS e, nas demais legislações correlatas.

Deste modo, os PRIs foram elaborados com o intuito de cadastrar, classificar e mapear todos os imóveis afetados pela implantação do Programa Lagoas do Norte, bem como identificar o perfil social das famílias residentes e estimar os custos indenizatórios das desapropriações e reassentamentos. No total foram cadastrados, caracterizados e mapeados 2.793 imóveis (vide tabela abaixo). Destes, aproximadamente 74% (2.066 imóveis) foram objeto de PRIs.

Tipo de imóvel	No. Imóveis	No. pessoas	No. Famílias
Residencial	2.249	8.078	2.673
Comercial	111	70	115
Misto	378	1.492	498
Institucional	15	0	0
Sem Uso	40	48	40
<b>Total Geral</b>	<b>2.793</b>	<b>9.688</b>	<b>3.326</b>

Em dezembro de 2015 foram entregues todos os cinco PRIs previstos até então, abrangendo 1976 imóveis, sendo 428 impactados por desapropriações parciais e 1548 desapropriações totais (tabela abaixo). Entretanto, uma vez que os projetos requalificação urbana ainda estavam em andamento e em constante alteração, sucessivos PRIs foram novamente entregues para incorporar tais mudanças de projeto e atualizações de preços de mercado.

Entre 2016 e 2018 foram entregues sete PRIs, abrangendo 899 imóveis, sendo 230 impactados por desapropriações parciais e, 669 por desapropriações totais (tabela adiante). Além dos PRIs, cujos documentos reuniam um conjunto de imóveis contidos em uma mesma poligonal de afetação, para cada imóvel afetado foi





elaborado um laudo individualizado de avaliação imobiliária, contendo ficha de cadastro, fotos do imóvel, croqui construtivo e estimativa do valor a ser indenizado.

Somando-se o número de imóveis abrangidos pelos PRIs dos dois períodos (2014-2015 e 2016-2018) tem-se o total de 2.066 imóveis, sendo que 809 foram objeto de PRIs de ambos os períodos.

### **Síntese dos PRIs entregues entre 2014-2015**

<b>PRIs 2014-2015</b>	<b>QTDE IMÓVEIS</b>	<b>QTDE MORADORES</b>	<b>QTDE FAMÍLIAS</b>
<b>PRI-1</b>	<b>292</b>	<b>1.008</b>	<b>338</b>
Desapr. Parcial	2	14	3
Desapr. Total	290	994	335
<b>PRI-2</b>	<b>480</b>	<b>1.698</b>	<b>583</b>
Desapr. Parcial	13	54	20
Desapr. Total	467	1.644	563
<b>PRI-3</b>	<b>223</b>	<b>710</b>	<b>269</b>
Desapr. Total	223	710	269
<b>PRI-5</b>	<b>494</b>	<b>1.940</b>	<b>601</b>
Desapr. Parcial	271	1.065	329
Desapr. Total	223	875	272
<b>PRI-6</b>	<b>487</b>	<b>1.763</b>	<b>608</b>
Desapr. Parcial	142	588	181
Desapr. Total	345	1.175	427
<b>Total Geral</b>	<b>1.976</b>	<b>7.119</b>	<b>2.399</b>

### **Síntese dos PRIs entregues entre 2016-2018**

<b>PRIs 2016-2018</b>	<b>QTDE IMÓVEIS</b>	<b>QTDE MORADORES</b>	<b>QTDE FAMÍLIAS</b>
<b>Editais E1 (P9)</b>	<b>182</b>	<b>645</b>	<b>219</b>
Desapr. Parcial	68	278	85
Desapr. Total	114	367	134
<b>Editais E2 (Draga)</b>	<b>79</b>	<b>339</b>	<b>101</b>
Desapr. Parcial	30	130	41
Desapr. Total	49	209	60
<b>Editais E5 (Oleiros)</b>	<b>239</b>	<b>873</b>	<b>293</b>
Desapr. Parcial	20	89	32
Desapr. Total	219	784	261
<b>Editais E6 (Manoel Aguiar)</b>	<b>120</b>	<b>436</b>	<b>146</b>
Desapr. Parcial	34	127	39
Desapr. Total	86	309	107
<b>Matadouro</b>	<b>34</b>	<b>121</b>	<b>41</b>



PRIs 2016-2018	QTDE IMÓVEIS	QTDE MORADORES	QTDE FAMÍLIAS
Desapr. Parcial	21	68	23
Desapr. Total	13	53	18
<b>PACOTE 3 - Polo Cultural</b>	<b>154</b>	<b>615</b>	<b>204</b>
Desapr. Parcial	6	22	7
Desapr. Total	148	593	197
<b>PACOTE 4 - Leste Piçarreira</b>	<b>91</b>	<b>340</b>	<b>113</b>
Desapr. Parcial	51	196	62
Desapr. Total	40	144	51
<b>Total Geral</b>	<b>899</b>	<b>3.369</b>	<b>1.117</b>

### Metodologia de Cadastramento Social

Após a definição da área de afetação do Programa Lagoas do Norte, iniciou-se o processo de mobilização da equipe de cadastramento que foi composta basicamente por assistentes sociais, engenheiros civis, estudantes de arquitetura e facilitadores da própria comunidade.

Antes do início do trabalho de campo, essa equipe participou de formações com a Unidade de Projeto Social (UPS) da Prefeitura de Teresina, onde foram discutidas as melhores formas de abordagem e conceito de Plano de Reassentamento Involuntários objetivando nivelar o conhecimento dos técnicos com a experiência da PMT da etapa anterior do Programa Lagoas do Norte.

A equipe de campo aplicou um cadastro, aprovado pela UPS/UGP, para a coleta de dados primários de modo censitário entre os meses de junho e dezembro de 2014, obtendo-se a caracterização das famílias residentes e, viabilizando o perfil socioeconômico da população afetada.

Cerca de dois dias antes da aplicação do cadastro foi entregue a cada família do imóvel um comunicado por escrito sobre o início do cadastramento e o objetivo do programa. Para desenvolver o cadastro, o instrumento utilizado foi uma ficha denominada de Cadastro Imobiliário, previamente aprovada pela UPS.

Concomitantemente a aplicação do cadastro foi feita a selagem dos imóveis da área. Para isso, utilizaram-se como instrumento de apoio, mapas com as imagens dos imóveis identificados por foto aérea e código identificador. O selo, aprovado pela PMT, foi confeccionado de material autoadesivo e continha dados como área de intervenção, número do imóvel e data do cadastramento. Nos casos de pessoas que não estavam em casa, a equipe de cadastro deixou nos imóveis uma carta de um novo agendamento para a execução do cadastro. Sempre que um imóvel estava fechado, a equipe de cadastradores retornava três vezes ao local para tentar realizar o cadastramento.

Após a coleta de dados ocorreu à sistematização dessas informações de campo que balizou a análise do perfil socioeconômico das famílias afetadas e a avaliação imobiliária. Cabe ressaltar que todos esses dados foram integrados a um Sistema de Informação Geográfica, permitindo a identificação espacial de cada imóvel.

### Metodologia de Avaliação Imobiliária

Junto ao levantamento socioeconômico, realizado em todas as residências na área de abrangência do projeto, foram vistoriados os itens determinados pela NBR 14653-2:2004. Esses itens caracterizam a região, o terreno,





as benfeitorias de um imóvel, sendo que estes atributos são utilizados para caracterizar e avaliar o valor do imóvel.

Para adequada avaliação dos imóveis, a metodologia utilizada foi o método evolutivo, conforme preconizado na NBR 14653-1:2001, onde se obtém o valor somatório de todos os itens que compõe a avaliação do imóvel. Como o objetivo é obter o valor de mercado, também foi levantado o fator de comercialização que correlaciona o somatório desses valores, com o valor atual de mercado da época.

A composição total do imóvel avaliado se dá pelo valor do terreno somado ao valor das benfeitorias, e multiplicados por um fator de comercialização, ou seja:

$$VI=(VT+VB).FC$$

Onde:

VI é o valor de imóvel;

VT é o valor do terreno;

VB é o valor da benfeitoria;

FC é o fator de comercialização.

A benfeitoria teve seu custo levantado pelo método comparativo direto de custo, uma vez que devido à grande quantidade de imóveis a serem avaliados torna-se quase impossível a precificação de cada imóvel individualmente. Neste método foram definidos cinco padrões representativos para a região de moradia, quais sejam: normal, normal/baixo, baixo, mínimo e abaixo do mínimo.

Para cada padrão construtivo foram projetadas residências típicas e estas orçadas de acordo com valores SINAPI de janeiro de 2018, gerando um valor médio por metro quadrado para cada tipo. Posteriormente a área de cada residência avaliada é multiplicada por esse valor médio unitário gerando o VB. Ainda para complementar a avaliação dos imóveis, durante o levantamento cadastral foram consideradas benfeitorias como portões, muros e banheiros, dependendo do tipo do imóvel.

O fator de comercialização relaciona o valor teórico do imóvel (VT+VB), estimado de acordo com sua tipologia e área construída, com o seu correspondente valor no mercado, aproximando assim, o valor teórico à realidade mercadológica da região. O fator de comercialização é obtido a partir da média das razões entre preços anunciados de imóveis à venda (pesquisa de mercado) com os valores teóricos estimados.

Por recomendação da PMT, para imóveis com valor de avaliação inferior a R\$ 2.544,50, o valor considerado foi fixado justamente em R\$ 2.544,50 – adotando esse valor como piso mínimo de avaliação – uma vez que esta é a referência da prefeitura para reconstrução emergencial de imóveis de taipa (padrão construtivo denominado “abaixo do mínimo”).

Cabe ressaltar que em se tratando de imóvel de uso misto ou comercial, o valor unitário do padrão construtivo desse imóvel foi acrescido em 50% sobre área com utilização comercial, visando, com isso, mitigar a relocação do comércio existente. Além disto, em conformidade à Política de Reassentamento do Banco Mundial, não foram consideradas depreciações sobre as edificações do imóvel. No entanto, conforme solicitado pela PMT, nos casos em que o imóvel não dispunha de comprovante de propriedade considerou-se uma depreciação de 30% sobre o valor da terra nua.

Padrão Construtivo e Valor Unitário da Edificação



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

As benfeitorias tiveram seu custo levantado pelo método comparativo direto de custo, uma vez que devido à grande quantidade de imóveis a serem avaliados tornava-se inviável a precificação individual de cada imóvel. Neste método foram definidos cinco padrões construtivos e, durante a fase de cadastramento das famílias, cada imóvel foi enquadrado em uma dessas cinco classes conforme suas características observadas.

**Padrão construtivo dos imóveis**

Padrão Construtivo	Laje de Forro	Revestimento Cerâmico	Revestimento Chapisco, Reboco e Pintura	Alvenaria
Normal	Sim	Sim	Sim	Sim
Normal/Baixo	Não	Sim	Sim	Sim
Baixo	Não	Não	Sim	Sim
Mínimo	Não	Não	Não	Sim
Abaixo do Mínimo	Não	Não	Não	Não

O valor unitário de cada padrão construtivo foi definido a partir da concepção de um projeto típico para cada padrão, bem como pela composição de custo para sua respectiva execução (SINAPI janeiro/2018). O resumo dos preços unitários de cada padrão construtivo é apresentado a seguir, bem como o orçamento detalhado que resultou nos respectivos valores.

**Resumo dos Preços Unitários.**

Padrão	Código	Custo Un. (R\$/m2)
Normal	N	1.234,06
Normal/baixo	Nb	1.229,17
Baixo	B	748,72
Mínimo	M	301,26
Abaixo do mínimo	Mt	25,29
Muro	-	69,15
Portão metálico	-	229,50
Galpão	-	666,10

**Discriminação detalhada do valor unitário do projeto típico de padrão Normal.**

1.0 CASA PADRÃO NORMAL						
ITENS	SINAPI	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANT.	V. UNITARIO	V. TOTAL
1.1	74077/002	LOCAÇÃO	m <sup>2</sup>	107,28	3,93	421,61
1.2	96521	ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	13,54	30,26	409,72
1.3	87475	ALVENARIA DE P ARGAMASSADA	m <sup>2</sup>	13,54	56,89	770,29
1.4	92270	FORMA DE MADEIRA	m <sup>2</sup>	20	40,14	802,80
1.5	92741	CONCRETO ESTRUTURAL	m <sup>3</sup>	1,2	445,70	534,84
1.6	92884	FERRAGEM	kg	80	5,67	453,60
1.7	96385	ATERRO	m <sup>3</sup>	23,77	5,06	120,28
1.8	87622	PISO BRUTO	m <sup>2</sup>	95,1	25,11	2387,96
1.9	87449	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	m <sup>2</sup>	216	56,77	12262,32
1.10	92456	MADEIRAMENTO	m <sup>2</sup>	145,04	71,25	10334,10
1.11	94204	TELHAMENTO	m <sup>2</sup>	145,04	28,07	4071,27
1.12	74202/001	LAJE DE FORRO	m <sup>2</sup>	120	135,59	16270,99
1.13	87888	CHAPISCO	m <sup>2</sup>	528,38	4,71	2488,67
1.14	87788	REBOCO	m <sup>2</sup>	528,38	63,06	33319,64
1.15	87265	REVESTIMENTO CERÂMICO	m <sup>2</sup>	69,47	45,95	3192,15
1.16	90820	PORTAS	un	8	290,71	2325,68
1.17	84844	JANELAS	un	6	283,85	1703,10
1.18	88487	PINTURA PVA	m <sup>2</sup>	520	7,56	3931,20
1.19	-	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	pt	42	44,69	1876,90
1.20	-	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	pt	9	51,07	459,65
1.21	-	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	pt	9	63,84	574,56
1.22	74198/001	FOSSA-SUMIDOURO	und	1	1247,84	1247,84
					<b>TOTAL</b>	<b>99.959,17</b>
<b>Custo Unitário (R\$/m2)</b>			<b>Área (m2)</b>	<b>81</b>	<b>1.234,06</b>	

Registro realizado eletronicamente, para obter o código QR, imprima na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creane/valecertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creane/valecertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Arquivo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 93 de 102





**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERE SINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

Discriminação detalhada do valor unitário do projeto típico de padrão Normal-Baixo.

2.0 CASA PADRÃO NORMAL / BAIXO						
ITENS	SINAPI	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANT.	V. UNITARIO	V. TOTAL
2.1	74077/002	LOCAÇÃO	m <sup>2</sup>	93,79	3,93	368,59
2.2	96521	ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	10,34	30,26	312,89
2.3	87475	ALVENARIA DE P ARGAMASSADA	m <sup>3</sup>	13,54	56,89	770,29
2.4	92270	FORMA DE MADEIRA	m <sup>2</sup>	15	40,14	602,10
2.5	92741	CONCRETO ESTRUTURAL	m <sup>3</sup>	1	445,70	445,70
2.6	92884	FERRAGEM	m <sup>3</sup>	60	5,67	340,20
2.7	96385	ATERRO	m <sup>3</sup>	16,86	5,06	85,31
2.8	87622	PISO BRUTO	m <sup>2</sup>	84,32	25,11	2117,28
2.9	87449	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	m <sup>2</sup>	191,38	56,77	10864,64
2.10	92456	MADEIRAMENTO	m <sup>2</sup>	118,82	71,25	8465,93
2.11	94204	TELHAMENTO	m <sup>2</sup>	118,82	28,07	3335,28
2.12	87888	CHAPISCO	m <sup>2</sup>	200	4,71	942,00
2.13	87788	REBOCO	m <sup>2</sup>	382,76	63,06	24136,85
2.14	87265	REVESTIMENTO CERÂMICO	m <sup>2</sup>	11,55	45,95	530,72
2.15	90820	PORTAS	un	6	290,71	1744,26
2.16	84844	JANELAS	un	5	283,85	1419,25
2.17	88487	PINTURA PVA	m <sup>2</sup>	150	7,56	1134,00
2.18	-	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	pt	18	44,69	804,38
2.19	-	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	pt	6	51,07	306,43
2.20	-	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	pt	4	63,84	255,36
2.21	74198/001	FOSSA-SUMIDOURO	und	1	1247,84	1247,84
<b>TOTAL</b>						<b>60.229,30</b>
<b>Custo Unitário (R\$/m2)</b>			<b>Área (m2)</b>	<b>49</b>		<b>1.229,17</b>

Discriminação detalhada do valor unitário do projeto típico de padrão Baixo.

3.0 CASA PADRÃO BAIXO						
ITENS	SINAPI	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANT.	V. UNITARIO	V. TOTAL
3.1	74077/002	LOCAÇÃO	m <sup>2</sup>	93,79	3,93	368,59
3.2	96521	ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	10,34	30,26	312,89
3.3	87475	ALVENARIA DE P ARGAMASSADA	m <sup>3</sup>	10,34	56,89	588,24
3.4	92270	FORMA DE MADEIRA	m <sup>2</sup>	12	40,14	481,68
3.5	92741	CONCRETO ESTRUTURAL	m <sup>3</sup>	0,8	445,70	356,56
3.6	92884	FERRAGEM	m <sup>3</sup>	45	5,67	255,15
3.7	96385	ATERRO	m <sup>3</sup>	16,86	5,06	85,31
3.8	87622	PISO BRUTO	m <sup>2</sup>	84,32	25,11	2117,28
3.9	87449	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	m <sup>2</sup>	120	56,77	6812,40
3.10	92456	MADEIRAMENTO	m <sup>2</sup>	70	71,25	4987,50
3.11	94204	TELHAMENTO	m <sup>2</sup>	90	28,07	2526,30
3.12	87888	CHAPISCO	m <sup>2</sup>	382,76	4,71	1802,80
3.13	87788	REBOCO	m <sup>2</sup>	150	63,06	9459,00
3.14	90820	PORTAS	un	6	290,71	1744,26
3.15	84844	JANELAS	un	5	283,85	1419,25
3.16	88487	PINTURA PVA	m <sup>2</sup>	100	7,56	756,00
3.17	-	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	pt	18	44,69	804,38
3.18	-	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	pt	6	51,07	306,43
3.19	-	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	pt	4	63,84	255,36
3.20	74198/001	FOSSA-SUMIDOURO	und	1	1247,84	1247,84
<b>TOTAL</b>						<b>36687,23</b>
<b>Custo Unitário (R\$/m2)</b>			<b>Área (m2)</b>	<b>49</b>		<b>748,72</b>

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 94 de 102







**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

Discriminação detalhada do valor unitário do projeto típico de padrão Mínimo.

4.0 CASA PADRÃO MÍNIMO						
ITENS	SINAPI	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANT.	V. UNITARIO	V. TOTAL
4.1	74077/002	LOCAÇÃO	m <sup>2</sup>	41,6	3,93	163,49
4.2	96521	ESCAVAÇÃO	m <sup>3</sup>	5,67	30,26	171,57
4.3	87475	ALVENARIA DE P ARGAMASSADA	m <sup>3</sup>	5,67	56,89	322,57
4.4	92270	FORMA DE MADEIRA	m <sup>2</sup>	10	40,14	401,40
4.5	92741	CONCRETO ESTRUTURAL	m <sup>2</sup>	0,5	445,70	222,85
4.6	92884	FERRAGEM	m <sup>3</sup>	30	5,67	170,10
4.7	96385	ATERRO	m <sup>3</sup>	3,62	5,06	18,32
4.8	87622	PISO BRUTO	m <sup>2</sup>	36,16	25,11	907,98
4.9	87449	ALVENARIA DE ELEVAÇÃO	m <sup>2</sup>	70	56,77	3973,90
4.10	92456	MADEIRAMENTO	m <sup>2</sup>	40	71,25	2850,00
4.11	94204	TELHAMENTO	m <sup>2</sup>	51,6	28,07	1448,41
4.12	90820	PORTAS	un	4	290,71	1162,84
4.13	84844	JANELAS	un	3	283,85	851,55
4.14	-	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	pt	11	44,69	491,57
4.15	-	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	pt	2	51,07	102,14
4.16	-	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	pt	4	63,84	255,36
4.17	74198/001	FOSSA - SUMIDOURO	un	1	1247,84	1247,84
<b>TOTAL</b>						<b>14761,89</b>
<b>Custo Unitário (R\$/m2)</b>			<b>Área (m2)</b>	<b>49</b>		<b>301,26</b>

Discriminação detalhada do valor unitário do projeto típico de padrão Abaixo do Mínimo.

5.0 CASA PADRÃO ABAIXO DO MÍNIMO						
ITENS	SERVIÇOS	UNIDADE	QUANT.	V. UNITARIO	V. TOTAL	
5.1	PAU DE ESCORA P/PAREDES	und	30	4,35	130,35	
5.2	TALO DE COCO P/PAREDES	und	300	0,61	181,56	
5.3	BARRO	carrda	1	69,52	69,52	
5.4	BARBANTE	novelo	2	6,95	13,90	
5.5	MOURÕES	und	7	8,69	60,83	
5.6	CAIBROS DE PAU DE ESCORA	und	30	3,48	104,28	
5.7	RIPAS	dz	3	33,02	99,07	
5.8	TELHAS DE BARRO	und	250	0,23	58,19	
5.9	MÃO DE OBRA	und	1	521,41	521,41	
<b>TOTAL</b>						<b>1239,14</b>
<b>Custo Unitário (R\$/m2)</b>			<b>Área (m2)</b>	<b>49</b>		<b>25,29</b>

Valor Unitário do Terreno

O valor unitário do terreno foi obtido indiretamente a partir de pesquisas de mercado, sendo que do preço de venda anunciado descontava-se a parcela referente à edificação – que por sua vez teve o seu valor obtido a partir do preço unitário de padrões construtivos concebidos com itens da tabela SINAPI, como informado no item anterior. De posse de diversos valores unitários de terreno, fez-se a média e, então, obteve-se um valor único para o preço da terra.

A expressão abaixo ilustra o cálculo mencionado e, a tabela a seguir apresenta o conjunto de imóveis levantados durante a pesquisa mercado para obtenção do valor unitário da terra. Como essa pesquisa foi realizada em 2015/2016 e percebeu-se a necessidade de atualizar o valor unitário para um contexto mais recente, o acréscimo se deu a partir da variação do CUB de Teresina no período de 2015 a 2018.

$$\overline{Vt} = \frac{Vt}{At} = \frac{Vp - Vc}{At} = \frac{Vp - (Ac * Vm2)}{At}$$



**ESTADO DO PIAUÍ**

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

Onde:

 $\bar{V}_t$  = Valor do Terreno por m<sup>2</sup>V<sub>t</sub> = Valor do TerrenoA<sub>t</sub> = Área do TerrenoV<sub>p</sub> = Valor do Imóvel na PesquisaV<sub>i</sub> = Valor da ConstruçãoA<sub>c</sub> = Área ConstruídaV<sub>m2</sub> = Valor Médio da Área Construída por m<sup>2</sup> (padrão construtivo)Tabela: Imóveis levantados durante a pesquisa mercado para obtenção do valor unitário da terra Valor Unitário do Terreno (R\$/m<sup>2</sup>).

Endereço	Padrão	Localidade	Área Terreno	Área Construção	VI Unit. Construção	Valor de Venda	Valor da Construção	R\$/m <sup>2</sup> Terreno
Rua Alto Longá,6671	NB	Cachorros	600,00	100,00	832,74	90.000,00	83.273,92	11,21
Avenida Barão de Campo Maior,1834	M	Campo Maior	96,82	71,32	280,51	35.000,00	20.005,71	154,87
Avenida Barão de Campo Maior,1818	M	Campo Maior	56,96	50,98	280,51	15.000,00	14.300,21	12,29
Rua Domingos Jorge Velho, 5890	N	Cerâmica Poty	200,00	110,00	885,03	130.000,00	97.353,24	163,23
Av. João Isidoro França,6096	B	Cerâmica Poty	247,20	128,89	584,46	160.000,00	75.331,32	342,51
Rua Rui Barbosa, 4908	NB	Jacaré	200,00	75,00	832,74	80.000,00	62.455,44	87,72
Rua Santa Helena, s/n	só terreno	Jacaré	245,00	0,00	0,00	25.000,00	0,00	102,04
Rua Técnico Joaquim Soares, 6022	NB	Jacaré	150,00	140,00	832,74	120.000,00	116.583,49	22,78
Rua Minas Gerais, 534	N	Matadouro	300,00	410,00	885,03	480.000,00	362.862,09	390,46
Rua Minas Gerais, 391	NB	Matadouro	250,00	144,00	832,74	250.000,00	119.914,45	520,34
Rua Minas Gerais, 510	N	Matadouro	250,00	181,00	885,03	290.000,00	160.190,34	519,24
Rua Minas Gerais, 839	NB	Matadouro	250,00	142,00	832,74	150.000,00	118.248,97	127,00
Rua Minas Gerais, nº 215	NB	Matadouro	110,00	90,00	832,74	80.000,00	74.946,53	45,94
Rua Bissal, 8213. Quadra B, Casa 32	B	Mocambi-nho	190,00	70,00	584,46	85.000,00	40.912,34	232,04
Rua Bissal, 8003. Quadra A, Casa 28	B	Mocambi-nho	160,00	72,00	584,46	70.000,00	42.081,27	174,49
Rua 8,3521	B	Mocambi-nho	98,00	60,00	584,46	45.000,00	35.067,72	101,35
Rua 8,2537	B	Mocambi-nho	128,00	65,00	584,46	45.000,00	37.990,03	54,77
Av. Boa Esperança, 5740	M	Oleiros	90,00	45,00	280,51	20.000,00	12.622,79	81,97
Rua Manuel de Aguiar Filho, 602	B	Oleiros	75,00	70,00	584,46	53.000,00	40.912,34	161,17
Rua Manuel de Aguiar Filho, 602	B	Oleiros	75,00	70,00	584,46	53.000,00	40.912,34	161,17
Rua Manuel de Aguiar Filho, 1009	B	Oleiros	180,00	100,00	584,46	80.000,00	58.446,21	119,74
Avenida Barão de Campo Maior,2790	M	Pantanal	79,50	68,22	280,51	25.000,00	19.136,14	73,76
Rua João Henrique Rabelo	B	Pantanal	90,00	60,00	584,46	60.000,00	35.067,72	277,03
Rua Santa Helena, 1044	M	São Joaquim	399,00	100,00	280,51	70.000,00	28.050,64	105,14

Registro realizado eletronicamente, para obter acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_acevvo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_acevvo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 96 de 102







Endereço	Padrão	Localidade	Área Terreno	Área Construção	VI Unit. Construção	Valor de Venda	Valor da Construção	R\$/m <sup>2</sup> Terreno
Av. Cleanto Jales de Carvalho	N	Mocambi-nho	200,00	200,00	885,03	230.000,00	177.005,90	264,97
<b>Média</b>								<b>172,29</b>
<b>Variação CUB Teresina/PI (2015 a 2018)</b>								<b>+13,88%</b>
<b>Valor atualizado</b>								<b>196,21</b>

### Fator de Comercialização

O fator de comercialização consiste na média das razões entre os preços de venda de imóveis anunciados no mercado e o valor teórico estimado de acordo com sua tipologia e área construída.

As pesquisas de mercado para este fim foram realizadas em momentos distintos ao longo da duração do projeto e, devido a defasagem de tempo entre as pesquisas de mercado iniciais e o momento atual de negociação com as famílias, fez-se necessária uma nova pesquisa mercado para atualização do fator de comercialização, tendo sido realizada em setembro de 2018. Abaixo apresenta-se a lista dos imóveis pesquisados, bem como sua relação com o valor estimado, cuja média resultou no fator de comercialização adotado para todos os imóveis cadastrados na área do Programa Lagoas do Norte.

Tabela. Fator de comercialização médio para região do Programa Lagoas do Norte.

Endereço	Padrão	Área Terreno	Área Construção	VI. Unit Terreno	VI Unit. Construção	Valor de Venda	Valor Estimado	Fator de Com.
Qd 39 Casa 17, São Joaquim	B	160,00	52,78	196,21	748,72	85.000,00	70.911,04	1,20
Rua Canidê Q-01 C-17	N	176,00	136,00	196,21	1.234,06	200.000,00	202.365,12	0,99
Rua Beco, 4297	N	176,00	72,00	196,21	1.234,06	130.000,00	123.385,28	1,05
Rua Atleta Pato Preto, 283	N	240,00	60,00	196,21	1.234,06	100.000,00	121.134,00	0,83
Rua Atleta Pato Preto, 442	B	200,00	108,00	196,21	748,72	160.000,00	120.103,76	1,33
Av. Boa Esperança, 4160	B	196,00	30,00	196,21	748,72	65.000,00	60.918,76	1,07
Rua Atleta José Maria Sobrinho, entre os números 290/273 (28...)	B	140,00	60,00	196,21	748,72	60.000,00	72.392,60	0,83
<b>Média</b>								<b>1,042</b>

## 11. COORDENAÇÃO E RESPONSÁVEIS TÉCNICOS DA EMPRESA

Bertoldo Silva Costa – Engenheiro Sanitarista/Ambiental e de Segurança do Trabalho - CREA/SC 17.281-6;

Paulo José Aragão – Engenheiro Sanitarista/Ambiental e Advogado – CREA/SC nº 17.445-1;

José Olympio Muricy – Engenheiro Mecânico e Administrador – CREA/SC nº 30.163-6, CRA/SC 19.946;

Max Demonti – Engenheiro Civil – CREA/SC nº 030951-7;

Juliana Sarti Roscoe – Geóloga – CREA/SC nº 088931-2;

Valmir Antunes da Silva – Engenheiro Civil – CREA/SC nº 020147-3;

Carlos Gonzaga Aragão – Engenheiro Eletricista – CREA/SC nº 017141-1;

Aroldo Joao Costa – Engenheiro Sanitarista – CREA/SC nº 020617-1;

**ESTADO DO PIAUÍ****PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZINA****SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

Paulo Henrique Ecco – Engenheiro Civil, sanitarista e ambiental – CREA/SC nº 102480-4;

Paulo José Aragão Júnior – Engenheiro Sanitarista e ambiental – CREA/SC nº 108928-7;

Caroline Machado Costa – Pedagoga;

Luciana Cristina Oliveira Guerra – Socióloga

Gustavo Machado Costa – Engenheiro Civil – CREA/SC nº 151165-0; e

Fernanda Emilene da Silva Neves – Arquiteto – CAU nº 44092-2.

**12. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL POR SETOR DE PROJETO**

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CONSELHO	SETORES DE ATUAÇÃO (Com Participação Dentro Da Sua Área De Formação)
Bertoldo Silva Costa	Engenheiro Sanitarista/Ambiental e de Segurança do Trabalho	- Coordenação geral - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC 17.281-6;	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Paulo José Aragão	Engenheiro Sanitarista/Ambiental e advogado	- Coordenação geral - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 17.445-1	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
José Olympio Muricy	Engenheiro Mecânico e Administrador	- Coordenação Técnica - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 30.163-6 CRA/SC 19.946	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Max Demonti	Engenheiro Civil	- Coordenação Técnica - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos;	CREA/SC nº 030951-7	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana;

Registro realizado eletronicamente, para ativar, acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Arquivo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 98 de 102



**ESTADO DO PIAUÍ****PREFEITURA MUNICIPAL DE TEREZINA****SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CONSELHO	SETORES DE ATUAÇÃO (Com Participação Dentro Da Sua Área De Formação)
		- Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.		Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Juliana Sarti Roscoe	Geóloga	- Coordenação Meio Físico setor social e ambiental - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 088931-2	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Valmir Antunes da Silva	Engenheiro Civil	- Coordenação Sistema Viário - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 020147-3	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Aroldo Joao Costa	Engenheiro Sanitarista	- Coordenação Técnica - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 020617-1	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
André Labanowski	Engenheiro Civil	- Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 005730-2	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.

Registro realizado eletronicamente, para ativar acesse o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/crea/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 99 de 102



**ESTADO DO PIAUÍ****PREFEITURA MUNICIPAL DE TERE SINA****SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CONSELHO	SETORES DE ATUAÇÃO (Com Participação Dentro Da Sua Área De Formação)
Carlos Gonzaga Aragão	Engenheiro Eletricista	- Coordenação na área de engenharia elétrica - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 017141-1	Sector de Projeto Urbanístico; Sector de Projeto de Esgoto; Sector de Projeto de Água; Sector de Projeto de Drenagem Urbana;
Marilia Medeiros Machado	de Engenheiro Sanitarista/Ambiental	- Coordenação técnica - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 099733-2	Sector de Projeto Urbanístico; Sector Social; Sector Ambiental; Sector de Desenvolvimento Econômico.
Marilucia da Silva	Engenheiro Sanitarista/Ambiental	- Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos;	CREA/SC nº 087208-0	Sector de Projeto de Esgoto; Sector de Projeto de Água; Sector de Projeto de Drenagem Urbana;
Mario Francisco Figueiredo Meyer	Engenheiro Civil	- Coordenação técnica - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos;	CREA/SC nº 003861-0	Sector de Projeto de Esgoto; Sector de Projeto de Água; Sector de Projeto de Drenagem Urbana.
Rene Lebarbenchon Macedo	Engenheiro Sanitarista ambiental	- Coordenação técnica - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 099636-4	Sector de Projeto Urbanístico; Sector de Projeto de Esgoto; Sector de Projeto de Água; Sector de Projeto de Drenagem Urbana; Sector Social; Sector Ambiental; Sector de Desenvolvimento Econômico.
Luciana Cristina Oliveira Guerra	Socióloga	- Coordenação técnica meio socioeconômico - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	-	Sector de Projeto Urbanístico; Sector Social; Sector Ambiental; Sector de Desenvolvimento Econômico.

Registro realizado eletronicamente, para afeirar o código QR impresso na CAT vinculado ou direcionamento no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 100 de 102





**ESTADO DO PIAUÍ**

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERE SINA

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CONSELHO	SETORES DE ATUAÇÃO (Com Participação Dentro Da Sua Área De Formação)
Carolina Machado Costa	Pedagoga	- Coordenação técnica meio socioeconômico - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	-	Setor de Projeto Urbanístico; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Paulo José Aragão Júnior	Engenheiro Sanitarista ambiental e	- Coordenação técnica geral - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 108928-7	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Valdir José Poluceno	Engenheiro Civil	- Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo;	CREA/SC nº 027817-3	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana;
Paulo Henrique Ecco	Engenheiro Civil, sanitarista ambiental e	- Coordenação técnica geral - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 102480-4	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Gustavo Machado Costa	Engenheiro Civil	- Coordenação técnica geral - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 151165-0	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Filipe Marconatto	Engenheiro Civil	- Coordenação de campo	CREA/SC nº 118733-0	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto Viário;

Registro realizado eletronicamente, para aferir acesso o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Arquivo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 101 de 102







**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TERE SINA**  
**SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO**

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	CONSELHO	SETORES DE ATUAÇÃO (Com Participação Dentro Da Sua Área De Formação)
		- Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Serviços de Campo; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.		Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Osni Cristóvão Castanheiros	Geógrafo	- Especialista em geoprocessamento - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos;	CREA/SC nº 121567-7	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Fabio Ribeiro de Souza	Geógrafo	- Coordenação de em geoprocessamento - Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos; - Assessoria técnica na licitação das obras projetadas.	CREA/SC nº 091991-5	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Drenagem Urbana; Setor Social; Setor Ambiental; Setor de Desenvolvimento Econômico.
Vitor Pedro Werlang	Engenheiro Civil	- Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos.	CREA/SC nº 007313-1	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana;
Luiz Antônio Negri	Engenheiro Eletricista	- Elaboração dos estudos, projetos e orçamentos.	CREA/SC nº 013283-0	Setor de Projeto Urbanístico; Setor de Projeto de Esgoto; Setor de Projeto de Água; Setor de Projeto de Drenagem Urbana;

Teresina, 02/09/2022.

Registro realizado eletronicamente, para afeirar o código QR impresso na CAT vinculada ou diretamente no site: [https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao\\_aceivo.php](https://www.crea-sc.org.br/creans/valcertidao_aceivo.php), informando o número da Certidão de Acervo Técnico e sua data de emissão.

Registro realizado a partir do protocolo nº 72200079384 CAT nº 252022143216 de 13/09/2022, página 102 de 102



Documento assinado digitalmente



TARCYSIO HELVYS DIAS FERREIRA

Data: 02/09/2022 09:18:22-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Tarcysio Helvys Dias Ferreira**  
Chefe de Coord. Engenharia e Arquitetura  
CPF: 013.182.483-02  
CREA: 21554-PI  
Registro Nacional: 190959412-1

## **ANEXO 02 - Apresentado em arquivo separado**