MEMORIAL DESCRITIVO

OBRAS E SERVIÇOS DE MACRODRENAGEM EM XINGUARA: SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA CONTROLE DE INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS.

Responsáveis Técnicos Pelos Projetos:

- Eng. Civil João Calandrini de Sá Azevedo Neto (CREA/PA: 1515893081)
  Projeto Arquitetônico e Urbanístico, e Projeto de Macrodrenagem

14 de abril de 2026 – Xinguara/PA

1. INTRODUÇÃO E FINALIDADE DO DOCUMENTO

O presente Memorial Descritivo estabelece as diretrizes técnicas, os padrões mínimos de qualidade para materiais, métodos construtivos e componentes, visando o controle definitivo de inundações, enxurradas e alagamentos no Bairro Mariazinha, em Xinguara/PA. O documento serve como referência obrigatória para a elaboração de projetos, execução de obras e fiscalização dos serviços, devendo ser integralmente observado por todos os envolvidos na contratação.

O valor total estimado da contratação para a obra é de **R$ 13.258.253,10** (treze milhões, duzentos e cinquenta e oito mil, duzentos e cinquenta e três reais, e dez centavos). O prazo de execução das obras e serviços é de **540 (quinhentos e quarenta) dias corridos**, com contrato de 2 (dois) anos. O projeto beneficiará diretamente mais de **960 pessoas**, abrangendo **432 lotes** no Bairro Mariazinha.

As referências de preços adotadas são as bases oficiais do **SINAPI 12/2025 Pará**, **SICRO3 10/2025 Pará** e **SEDOP 10/2025 Pará**, com **BDI de 23,50%**. Os encargos sociais são considerados no regime **Não Desonerado** (embutidos nos preços unitários dos insumos de mão de obra). A seleção da contratada dar-se-á por **Concorrência**, critério de menor preço global, sendo vedada a participação de consórcios.

2. FILOSOFIA DE QUALIDADE E CONFORMIDADE TÉCNICA

Todas as obras e serviços objeto deste Memorial deverão ser executados observando rigorosamente os princípios da boa técnica de engenharia, utilizando métodos construtivos consolidados e disponíveis regionalmente, com mão de obra qualificada e materiais de primeira linha. A contratada deverá demonstrar, a cada etapa, a conformidade com as especificações aqui estabelecidas, sob pena de rejeição dos serviços e aplicação das sanções contratuais cabíveis.

Será exigida a estrita observância das normas técnicas brasileiras (NBRs) aplicáveis a cada serviço, em especial as relativas a concreto armado, tubulações de drenagem, pavimentação, iluminação pública e acessibilidade. O atendimento à **Lei nº**

14.133/2021 (Nova Lei de Licitações) e demais legislações correlatas é obrigatório em todas as fases, do projeto ao recebimento definitivo.

Deverão ser apresentadas as **Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs)** de todos os serviços executados, incluindo projetos, ensaios tecnológicos e execução das obras. A contratada deverá prestar **garantia de 5 anos** para todos os serviços prestados, contados a partir do recebimento definitivo, responsabilizando-se integralmente por vícios ou defeitos que comprometam a durabilidade e funcionalidade das soluções implantadas.

Será implantado um **Plano de Controle Tecnológico obrigatório**, abrangendo ensaios de resistência do concreto, compactação de aterros, granulometria de agregados, entre outros, conforme cronograma a ser aprovado pela fiscalização. A mão de obra empregada deverá ser habilitada e devidamente treinada, com comprovação de experiência em obras similares de drenagem urbana.

3. COMPONENTES CONSTRUTIVOS E MATERIAIS – PADRÕES MÍNIMOS

3.1. PROJETO

A contratação contempla a elaboração de **Estudos e Projetos** no valor de **R$ 665.000,00** (5,02% do valor total da obra). O desenvolvimento do projeto será dividido em quatro fases:

- Estudos Preliminares,

- Projeto Básico,

- Projeto Executivo

- Cadastro Técnico (As Built).

O prazo para conclusão dos projetos básico e executivo é de **180 dias**, e o **As Built** deve ser entregue no último mês da obra, acompanhando a execução da obra.

Todos os projetos deverão ser entregues em formato **.dwg** (AutoCAD) e **PDF**, em **2 vias A1/A2**, devidamente assinados pelo responsável técnico, acompanhados das

respectivas ARTs. O levantamento planialtimétrico da área de intervenção deverá conter curvas de nível de 0,50m em 0,50m, referenciado ao sistema UTM/SIRGAS 2000, abrangendo toda a extensão das galerias, vias e áreas de influência.

Serão realizadas **sondagens SPT** para definição das fundações das estruturas de concreto (galerias, poços de visita, bueiros), com furos espaçados a cada 50 metros ao longo dos eixos das galerias, no mínimo. Os dados **pluviométricos** para o dimensionamento hidrológico deverão ser obtidos de séries históricas de pelo menos 30 anos, utilizando estações do INMET ou da ANA próximas ao município de Xinguara, assegurando a confiabilidade dos cálculos de vazão de projeto.

3.2. SERVIÇOS PRELIMINARES

Antes do início das obras de macrodrenagem propriamente ditas, deverão ser executados os serviços preliminares descritos a seguir, visando garantir as condições adequadas de trabalho, segurança e organização do canteiro.

- **Placa de Obra (m² 12):** Instalação de placa padronizada conforme modelo da contratante, contendo informações do empreendimento, valor, prazo, origem dos recursos e identificação dos responsáveis.
- **Limpeza e Cercamento de Área (m² 900 de limpeza, M 120 de cerca):** Limpeza superficial da área de implantação do canteiro e das frentes de obra, com remoção de vegetação, entulhos e obstáculos, seguida de cercamento com tela galvanizada e mourões de concreto para delimitação e segurança.
- **Instalação de Canteiro de Obras (Instalação de contêiner, MES 18 de aluguel contêiner, m² 48,37 de barracão de madeira):** Montagem de estrutura administrativa e operacional composta por contêineres para escritório, almoxarifado e vestiário, além de barracão de madeira para apoio de materiais e pequenas oficinas. O aluguel dos contêineres perdurará por todo o prazo da obra.
- **Licenças e Taxas (cj 1):** Obtenção de todas as licenças ambientais, alvarás de construção e taxas municipais necessárias, incluindo ART de execução e responsabilidade técnica.

- **Locação de rede de drenagem (M 1.084):** Locação topográfica de todo o eixo das galerias e dispositivos de drenagem, com estaqueamento e referências de nível, garantindo a correta implantação conforme projeto executivo.
- **Administração local da obra:** Estrutura de gerenciamento composta por engenheiro residente, técnico de segurança, almoxarife e administrativo, responsável pela gestão técnica, financeira e de prazos ao longo de toda a execução.

3.3. OBRAS E SERVIÇOS DE MACRODRENAGEM

O sistema de macrodrenagem adotado é composto exclusivamente por **canais fechados** (galerias celulares de concreto armado e bueiros tubulares), solução técnica superior aos tradicionais canais abertos. A opção por galerias fechadas justifica-se pelos seguintes benefícios comprovados:

- **Eficiência hidráulica superior:** As seções celulares fechadas apresentam maior raio hidráulico e velocidade de autolimpeza, reduzindo riscos de assoreamento e garantindo o escoamento das vazões de projeto com folga hidráulica.
- **Liberação da superfície para urbanização e mobilidade:** Ao contrário dos canais abertos, as galerias enterradas permitem a pavimentação das vias, implantação de calçadas, ciclovias e áreas de convívio, integrando o sistema de drenagem ao espaço urbano.
- **Eliminação de riscos de quedas e proliferação de vetores:** Canais abertos representam perigo de acidentes e criam ambientes propícios à proliferação de mosquitos e roedores. As galerias fechadas eliminam esses riscos de forma definitiva.
- **Integração viária e valorização imobiliária:** A superfície liberada pelas galerias permite a continuidade viária, a arborização e a implantação de equipamentos públicos, promovendo a valorização dos imóveis do entorno e a qualidade de vida da população.
- **Redução de custos de manutenção a longo prazo:** Sistemas fechados exigem manutenção muito menor que canais abertos, restringindo-se a limpezas

periódicas de PVs e inspeções, sem necessidade de desassoreamento frequente ou roçagem.

- **Retorno do investimento em menos de 10 anos:** Considerando os custos evitados com enchentes (perdas materiais, despesas com saúde pública, interrupção de serviços), o investimento adicional em galerias fechadas é recuperado em prazo inferior a uma década.

3.3.1. GALERIAS FECHADAS (SISTEMA DE MACRODRENAGEM)

O sistema de macrodrenagem propriamente dito é composto pelos seguintes elementos, conforme memoriais de cálculo e projeto hidráulico:

- **Bueiro Duplo Tubular de Concreto (BDTC) D=1,20m (M 567):** Tubos de concreto armado, classe PA-1, conforme NBR 8890, com junta elástica e diâmetro interno de 1,20m, assentados sobre lastro de concreto magro.
- **Bueiro Triplo Tubular de Concreto (BTTC) D=3x1,50m (M 277):** Conjunto de três tubos justapostos de concreto armado, diâmetro 1,50m, interligados por blocos de ancoragem, para seção de maior vazão.
- **Bueiro Celular Duplo de Concreto (BTCC) 2x2m (M 195):** Galeria celular moldada in loco ou pré-moldada, com duas células de 2,00m x 2,00m, para transposição de talvegues e áreas de grande contribuição hidráulica.
- **Escavação mecanizada (m³ 5.906,78):** Escavação em vala, com profundidade média de até 6 metros, utilizando retroescavadeira ou escavadeira hidráulica, com controle topográfico para garantir as cotas de assentamento.
- **Regularização de taludes (m² 5.906,78):** Regularização manual ou mecanizada das paredes das valas, com geometria e inclinação conforme projeto, para recebimento do reaterro.
- **Reaterro compactado (m³ 9.104,28):** Reaterro com material de empréstimo ou do próprio corte, em camadas de 20cm, compactado a ≥95% do Proctor Normal para profundidades até 1,50m e ≥98% para profundidades superiores, garantindo a estabilidade e evitando recalques.

- **Lastro de assentamento 5cm:** Camada de concreto magro (fck ≥ 10 MPa) com 5cm de espessura sobre o fundo da vala, nivelada e adensada, para recebimento dos tubos ou galerias celulares.
- **Poços de Visita (PV) – diâmetro ≥1,00m (un 61):** Estruturas cilíndricas de concreto armado, com diâmetro interno mínimo de 1,00m e profundidade variável, dotadas de degraus de acesso (cachorros), para inspeção e limpeza da rede.
- **Chaminé de PV (un 61):** Elevação do PV até a cota da via, em alvenaria de blocos de concreto ou concreto moldado in loco, com altura ajustável para acomodar o greide da pavimentação.
- **Tampa de PV classe D400 (un 61):** Tampas em ferro fundido dúctil, classe D400 (resistência ≥ 40 toneladas), conforme NBR 10183, com sistema de travamento e abertura articulada, garantindo segurança ao tráfego.
- **Boca de BTCC 2x2m (un 1):** Estrutura de concreto armado na entrada e saída da galeria celular tripla, com muros de ala e proteção contra erosão, incluindo grade de contenção de detritos.
- **Caixas Coletoras de Sarjeta (un 27):** Caixas de alvenaria ou concreto, com grelha classe D400, instaladas nos pontos baixos e a cada 30 metros nas vias, para captação das águas pluviais e encaminhamento à rede de drenagem.
- **Corpo de BSTC D=0,60m (M 128):** Tubos de concreto de 0,60m de diâmetro interligando as caixas coletoras aos PVs da macrodrenagem, com declividade mínima de 0,5%.

Todo o concreto armado utilizado deverá ter **fck ≥ 30 MPa**, conforme NBR 8890 para tubos de concreto e NBR 15396 para tubos de concreto armado de seção circular, e resistência compatível com os esforços de projeto para galerias celulares. O aço empregado nas armaduras deverá ser CA-50 ou CA-60, com cobrimento mínimo de 3,0 cm para elementos em contato com o solo.

3.3.2. MICRODRENAGEM

O sistema de microdrenagem complementa a macrodrenagem, coletando as águas pluviais superficiais e conduzindo-as aos PVs e galerias principais. Os componentes mínimos exigidos são:

- **Guias (Meio-fio) (M 1.245,62):** Elementos de concreto pré-moldado ou moldados in loco, seção ABNT, assentados sobre lastro de concreto, definindo o limite entre via e calçada e canalizando o escoamento superficial.
- **Sarjetas (Meio-fio e sarjeta) (M 1.903,99):** Calhas de concreto junto ao meio-fio, com seção trapezoidal ou triangular, dimensionadas para captar o escoamento da via e conduzi-lo às caixas coletoras.

O sistema de drenagem como um todo, incluindo macrodrenagem e microdrenagem, deverá ser dimensionado para um **tempo de retorno mínimo de 25 anos**, assegurando proteção adequada contra eventos pluviométricos extremos.

3.4. OBRAS E/OU AÇÕES COMPLEMENTARES

As obras complementares integram o projeto de urbanização do Bairro Mariazinha, restaurando e melhorando a infraestrutura afetada pela implantação das galerias e promovendo a qualidade de vida da população.

3.4.1. PAVIMENTAÇÃO

- **Pavimentação de Ruas e Avenidas – Bloco Sextavado (m² 8.227,18):** Pavimento intertravado com blocos sextavados de concreto, espessura 8 cm, resistência ≥ 35 MPa, assentados sobre colchão de areia e base de brita graduada.
- **Piso Intertravado – Bloco Sextavado 8cm – Outras Áreas (m² 1.386,47):** Mesma especificação para áreas de praças, estacionamentos e logradouros públicos não sujeitos a tráfego pesado.

- **Piso Intertravado – Bloco Retangular 6cm (m² 3.798,62):** Blocos retangulares de concreto, espessura 6 cm, resistência ≥ 35 MPa, para calçadas e áreas de pedestres, com juntas seladas com areia fina.
- **Passeio (Calçada) ou Piso de Concreto (m³ 129,26):** Calçadas em concreto armado com espessura mínima de 8 cm, sobre base compactada, com acabamento desempenado e juntas de dilatação a cada 3 metros.

O concreto intertravado deverá apresentar **resistência ≥ 35 MPa** à compressão axial. As calçadas terão largura mínima de **1,50m** e inclinação transversal de **2%** para escoamento superficial. Rampas de acessibilidade deverão ser instaladas em todas as esquinas e pontos de travessia, conforme **NBR 9050**, garantindo a mobilidade universal.

3.4.2. PAISAGISMO

- **Grama (m² 4.626,90):** Plantio de grama em placas (tipo esmeralda ou batatais) nos taludes, canteiros centrais e áreas verdes, com adubação orgânica e irrigação inicial, para estabilização do solo e melhoria paisagística.
- **Meio-fio para canteiros (M 3.248,25):** Meio-fio de concreto pré-moldado para delimitação de canteiros, separando áreas verdes de vias e calçadas.

3.4.3. ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A iluminação pública será implantada em todas as vias e logradouros beneficiados, adotando tecnologia LED de alta eficiência, conforme as seguintes especificações:

- **Postes (UN 50):** Postes metálicos ou de concreto armado, altura mínima de 9 metros, com base de fixação e porta de inspeção.
- **Braços (UN 200):** Braços metálicos galvanizados, com comprimento de 1,5 metros, para fixação das luminárias.
- **Abraçadeiras (UN 200):** Abraçadeiras de aço inoxidável ou galvanizado para fixação dos cabos aos postes.

- **Luminárias LED (UN 200):** Luminárias com eficiência mínima de 130 lúmens/watt, temperatura de cor 4000K, vida útil ≥ 50.000 horas, com driver eletrônico e proteção contra sobretensão (DPS).
- **Relé fotoelétrico (UN 50):** Relés fotoelétricos ajustáveis para acionamento automático do sistema, com sensibilidade compatível com a luz ambiente.
- **Cabo 2,5mm² (M 300):** Cabo de cobre isolado para circuito de comando (fase do relé).
- **Cabo 10mm² (M 500):** Cabo de cobre isolado para alimentação dos postes (neutro e fase).
- **Cabo 16mm² (M 1.500):** Cabo de cobre isolado para alimentação principal do sistema.
- **Haste de aterramento (UN 50):** Hastes de aço cobreado com 2,40m de comprimento, para aterramento de cada poste.
- **Caixa de inspeção de aterramento (UN 50):** Caixas de alvenaria ou concreto com tampa, para acesso ao ponto de aterramento.
- **Conector grampo metálico tipo olhal (UN 50):** Conectores para ligação dos cabos de aterramento às hastes.

4. PADRÕES MÍNIMOS PARA A CONTRATAÇÃO E GARANTIA DE QUALIDADE

A contratada deverá observar rigorosamente os seguintes padrões mínimos para a execução do contrato, visando assegurar a qualidade, a segurança e a durabilidade das obras:

- **Início das obras em até 3 dias úteis** após a emissão da ordem de serviço, sob pena de aplicação de multa moratória.
- **Subcontratação limitada a 30%** do valor contratual, restrita a serviços especializados (como ensaios tecnológicos, montagem de estrutura metálica ou instalação de sistemas elétricos), vedada a subcontratação integral do objeto.

- **Garantia de 5% do valor contratual** a ser prestada pela contratada no ato da assinatura do contrato, sob a forma de caução, seguro-garantia ou fiança bancária.
- **Garantia de 5 anos** para todos os serviços executados, contados a partir do recebimento definitivo, cobrindo quaisquer vícios ou defeitos de material ou execução.
- **Fiscal da obra:** Eng. Rogério Ferreira Moreira, indicado pela contratante, que será responsável pelo acompanhamento diário, medição de serviços, emissão de atestados e verificação de conformidade com o projeto e este Memorial.
- **Regularidade fiscal exigida** durante toda a execução contratual, devendo a contratada apresentar certidões atualizadas de tributos federais, estaduais e municipais, FGTS e INSS.
- **Pagamento: até 30 dias** após emissão da nota fiscal e atesto do fiscal, mediante medição de serviços efetivamente executados.
- **Projetos pagos por marcos:** 6 marcos para projetos básico e executivo, distribuídos ao longo dos 180 dias de prazo, e 1 marco adicional para o As Built, após conclusão das obras.
- **Demais itens pagos mensalmente** por medição de avanço físico, conforme cronograma físico-financeiro aprovado.
- **Observância integral das normas de segurança do trabalho (NRs)** da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, incluindo programa de gestão de riscos (PGR), medidas de proteção coletiva e individual, e treinamento obrigatório dos trabalhadores.
- **Sustentabilidade ambiental** com manejo adequado de resíduos da construção civil, conforme Resolução CONAMA 307/2002, incluindo triagem, acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada.
- **Acessibilidade plena** conforme NBR 9050, com rampas, calçadas rebaixadas, faixas de pedestres e sinalização tátil em todas as áreas de circulação pública.
- **Durabilidade mínima de 20 anos** para os sistemas implantados, considerando condições normais de uso e manutenção periódica.

- **Selo de conformidade D400** para tampas e grelhas, certificando resistência mínima de 40 toneladas.
- **Qualificação técnica:** A contratada deverá comprovar experiência prévia mínima de 50% dos serviços principais em obras similares de drenagem, mediante atestados fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado.

5. CONCLUSÃO

O empreendimento de macrodrenagem do Bairro Mariazinha, em Xinguara/PA, representa uma **solução definitiva para os problemas históricos de alagamentos** que afligem a comunidade há décadas. A opção por **galerias fechadas em vez de canais abertos** proporciona benefícios hidráulicos, urbanísticos e sociais superiores, alinhando-se às melhores práticas de engenharia sanitária e planejamento urbano sustentável.

A integração de macrodrenagem, pavimentação, iluminação LED e paisagismo garante uma **abordagem completa e sustentável**, que não apenas resolve o problema de drenagem, mas transforma o espaço urbano, valoriza os imóveis e melhora a qualidade de vida da população. Os benefícios esperados incluem:

- **Zero inundações** para eventos com tempo de retorno ≥ 25 anos, eliminando os transtornos e prejuízos recorrentes.
- **Redução de 90% nas manutenções corretivas** do sistema de drenagem, graças à adoção de galerias fechadas e dispositivos de autolimpeza.
- **Aumento de 50% no uso dos espaços públicos** (praças, calçadas, vias) devido à melhoria das condições de mobilidade, segurança e conforto ambiental.
- **Satisfação da população ≥ 80%** ao final das obras, mensurada por pesquisa de opinião pública.

O investimento de **R$ 13.258.253,10** gera retorno em **menos de 10 anos** quando considerados os custos evitados com enchentes (perdas materiais, despesas com saúde pública, interrupção de serviços essenciais e desvalorização imobiliária). A cada real

investido, estima-se uma economia de R$ 1,50 em custos sociais e econômicos ao longo da vida útil do sistema.

O legado esperado é a **transformação urbana do Bairro Mariazinha**, com qualidade de vida, mobilidade, segurança e resiliência climática para a população. Este Memorial Descritivo estabelece as bases técnicas para que a obra seja executada com o mais alto padrão de qualidade, durabilidade e conformidade, assegurando que o investimento público gere benefícios perenes para a comunidade de Xinguara.

14 de abril de 2026, Xinguara-PA

JOAO CALANDRINI DE SA AZEVEDO NETO:01543073271

Assinado de forma digital por JOAO CALANDRINI DE SA AZEVEDO NETO:01543073271

JOÃO CALANDRINI DE SÁ AZEVEDO NETO
ESP. EM PROJETOS, EXECUÇÃO E DESEMPENHO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES
ESP. EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
CREA/PA: 1515893081