

MEMORIAL DESCRITIVO

ANEXO I-A

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE OBRAS DE INFRAESTRUTURA E URBANA, PRINCIPALMENTE DRENAGEM PROFUNDA, REVESTIMENTO PRIMÁRIO E SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E LIMPEZA DE CANAIS, VIAS E ESPAÇOS PÚBLICOS, APLICANDO GESTÃO DE RESÍDUOS E SERVIÇOS AMBIENTAIS, QUE ATENDAM ÀS NECESSIDADES DO MUNICÍPIO DE BELÉM/PA.,

MEMORIAL DESCRITIVO

1. INTRODUÇÃO E ESCOPO TÉCNICO

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as diretrizes técnicas, metodologias executivas, critérios de aceitação e parâmetros de qualidade que regerão a execução das obras de infraestrutura urbana, drenagem profunda, pavimentação asfáltica e manutenção viária. Este documento integra o conjunto de elementos técnicos do contrato, complementando os projetos executivos e a planilha orçamentária, servindo como instrumento balizador para a fiscalização e o controle tecnológico do empreendimento.

1.1 Objeto

O objetivo do presente projeto é a **execução de serviços de obras de infraestrutura e urbana, principalmente drenagem profunda, revestimento primário e serviços de recuperação, manutenção e limpeza de canais, vias e espaços públicos, aplicando gestão de resíduos e serviços ambientais, que atendam às necessidades do município de Belém/PA**, este objeto visa uma gama de serviços de manutenção e são divididos entre serviços comuns de engenharia e serviços especiais que visa atender as necessidades de melhoria viária.

1.2 Localização

Os Serviços que constam neste memorial serão executados na cidade de Belém, capital do Estado do Pará.

O município se estende por 1.059,466 km² e conta com 1.303.403 habitantes no segundo o IBGE. A densidade demográfica é de 1.230,23 (hab/km²) habitantes por km² no território do município.

Belém se situa na região Norte, a cerca de 2.140 km de Brasília, a capital federal. Situado(a) a cerca de 10 metros de altitude (em média), Belém tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 1° 27' Sul, Longitude: 48° 30' Oeste.



Figura 1: Município de Belém/Pa.

“Coordenadas Geográficas: 01°27'21"S; 48°30'16"O.Fonte: GOOGLE EARTH - 2025

1.3 Generalidades

A concepção deste relatório técnico pauta-se na necessidade de assegurar a durabilidade, a funcionalidade e a segurança das intervenções propostas. A complexidade das obras, que envolvem desde a gestão administrativa local até intervenções geotécnicas profundas e aplicação de tecnologias de inspeção não destrutiva, exige um rigoroso alinhamento com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as especificações do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e as Normas Regulamentadoras (NR) do Ministério do Trabalho.¹

A abrangência deste memorial contempla a totalidade dos itens previstos na planilha orçamentária, detalhando os insumos, os equipamentos e a mão de obra necessários para a materialização de cada serviço. A estrutura analítica do documento segue a lógica sequencial de execução, iniciando-se pela administração e mobilização, avançando para a infraestrutura subterrânea, superestrutura de pavimentação, e finalizando com os serviços de urbanização e limpeza.

Os principais Macro serviços deste que envolvem o objeto são:

2. ADMINISTRAÇÃO LOCAL E GESTÃO DO EMPREENDIMENTO

A administração local não deve ser interpretada apenas como um custo indireto, mas como o centro nervoso das operações de engenharia. A eficácia da gestão local é determinante para o cumprimento

dos cronogramas físico-financeiros e para a garantia da qualidade técnica. O item 1.1 da especificação técnica define a estrutura mandatória para este gerenciamento.

A gestão integral do contrato exige a manutenção de uma estrutura de comando residente, capaz de atuar na interface entre o canteiro de obras e a fiscalização do contratante.

A liderança técnica é exercida pelo Engenheiro Civil de Obra Pleno que é o detentor da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução, respondendo civil e criminalmente pelo empreendimento.

Subordinado à engenharia, o Encarregado Geral de Obras atua como o elo operacional. Sua responsabilidade é a tradução das diretrizes técnicas para a linguagem de produção das frentes de serviço. O encarregado deve monitorar a produtividade das equipes, a logística de distribuição de materiais no canteiro e a qualidade imediata da execução (prumo, nível, esquadro). A sinergia entre o engenheiro e o encarregado é vital para evitar o retrabalho e o desperdício de insumos.

No âmbito da conformidade legal e proteção à vida, a figura do Técnico em Segurança do Trabalho é exigida com dedicação exclusiva à implementação das diretrizes da NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção). Este profissional não executa obra, mas viabiliza sua execução segura. Suas rotinas incluem a inspeção de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e coletiva (EPCs), a liberação de permissões de trabalho para atividades críticas (como escavações profundas e trabalho em altura) e a condução de treinamentos periódicos. A gestão documental de segurança é crítica para mitigar passivos trabalhistas.

O suporte logístico e administrativo é provido pelo Almoxarife e pelo Auxiliar de Escritório. O almoxarife gere o fluxo físico de materiais, controlando entradas, saídas e estoques mínimos para evitar a descontinuidade dos serviços. O auxiliar de escritório foca nas rotinas burocráticas, como o controle de ponto, a organização dos diários de obra e a preparação de documentos para as medições mensais.

2.2. Infraestrutura Logística e Mobilidade

A dinâmica das obras de infraestrutura, frequentemente lineares e dispersas, impõe desafios de mobilidade que não podem ser atendidos por veículos convencionais. A especificação técnica determina a disponibilização de veículo tipo Caminhonete, com motorização a diesel, potência mínima de 180 CV, cabine dupla e tração 4x4.

A escolha técnica por este perfil de veículo justifica-se pela necessidade de acessar frentes de serviço em terrenos não pavimentados, áreas de empréstimo (jazidas) e locais de difícil acesso, especialmente

em períodos chuvosos onde a tração 4x4 é indispensável. A motorização diesel oferece o torque necessário para o transporte de pequenas cargas (equipamentos de topografia, ferramentas, corpos de prova de concreto) sem comprometer a vida útil do motor. O regime de medição por Custo Horário Produtivo (CHP) ou disponibilidade mensal assegura que a equipe técnica tenha mobilidade irrestrita para fiscalização e gestão.

3. SERVIÇOS PRELIMINARES: INSTALAÇÃO E TOPOGRAFIA

Os serviços preliminares constituem a fundação logística e geométrica da obra. Falhas nesta etapa propagam erros cumulativos para todas as fases subsequentes.

3.1. Comunicação Visual e Placa de Obra

A instalação da placa de obra (Item 2.1) obedece a requisitos legais de publicidade e transparência (Lei 5.194/66 e Resoluções do CONFEA). A materialidade especificada — lona vinílica de alta resistência com plotagem digital — visa garantir a legibilidade das informações (objeto, valores, prazos, responsáveis técnicos) durante todo o ciclo da obra, resistindo à degradação por raios UV e intempéries.

A estrutura de suporte, executada em madeira de lei ou madeira branca (pernambuco 3" x 2") serrada, deve ser dimensionada para resistir a cargas de vento, conforme preconiza a NBR 6123. A fixação no solo deve garantir estabilidade, evitando tombamentos que representem risco a transeuntes. A localização deve privilegiar o alinhamento predial ou o acesso principal, garantindo máxima visibilidade sem obstruir a via pública.

3.2. Instalações Provisórias e Áreas de Vivência

O canteiro de obras deve atender aos requisitos de habitabilidade da NR-18 e NR-24. A solução adotada de locação de containers (Item 2.2) oferece rapidez de mobilização e padronização da qualidade.

O módulo destinado a Escritório/Vestiário (2,30 x 6,00 m) deve possuir isolamento térmico e acústico, essencial para o desempenho das atividades intelectuais da engenharia e para o conforto dos trabalhadores nos momentos de pausa e troca de vestuário. A presença de instalação sanitária acoplada e janelas com grades atende às normas de higiene e segurança patrimonial.

O módulo Almoxarifado (6,00 x 2,40 m), desprovido de sanitário, maximiza a área útil para estocagem. Sua estanqueidade é crítica para a preservação de materiais sensíveis à umidade, como

cimento, gesso e componentes elétricos. A mobilização destes itens incluem o transporte, descarga com munck, nivelamento e as conexões provisórias às redes de utilidades.

3.3. Controle Geométrico e Topografia

A precisão da execução é garantida pela Equipe de Topografia (Item 2.3). A especificação exige uma equipe completa (Topógrafo sênior e auxiliares) equipada com instrumental de alta performance: Estação Total, Nível Óptico e GPS RTK.¹

O uso combinado destes equipamentos permite o controle tridimensional da obra. O GPS RTK é fundamental para o georreferenciamento e transporte de coordenadas (amarração à rede geodésica). A Estação Total garante a locação precisa de eixos e pilares. O Nível Óptico é imprescindível para o controle altimétrico de redes de drenagem (onde o caimento milimétrico define o funcionamento hidráulico) e camadas de pavimentação. A atividade de topografia é contínua, abrangendo desde o levantamento primitivo até o "as-built" final, sendo medida mensalmente mediante comprovação de presença.¹

4. MOBILIZAÇÃO E LOGÍSTICA DE EQUIPAMENTOS PESADOS

A mobilização (Item 3.1) é uma operação logística complexa que viabiliza a entrada dos recursos produtivos no canteiro. Não se trata apenas de frete, mas do planejamento de transporte de cargas especiais e indivisíveis.

A especificação detalha o uso de **Caminhões Basculantes** (14 m³) e cavalos mecânicos com **Prancha (Semirreboque)** para o transporte de máquinas de linha amarela (retroescavadeiras, rolos compactadores, motoniveladoras). O transporte de equipamentos de esteiras sobre prancha é obrigatório para evitar danos ao pavimento das vias de acesso. A capacidade do cavalo mecânico (36 ton, 286 CV) deve ser compatível com o peso operacional das máquinas transportadas.

Além dos equipamentos pesados, a mobilização abrange o transporte de ferramentas manuais, andaimes, betoneiras e a própria força de trabalho. O uso de **Guindauto (Munck)** é essencial para a descarga segura de containers e materiais paletizados, eliminando o manuseio manual de cargas excessivas e reduzindo o risco de lesões ergonômicas. A desmobilização, processo inverso, deve garantir a retirada organizada de todos os ativos e a limpeza final da área ocupada pelo canteiro.

5. DRENAGEM PROFUNDA

A execução da drenagem profunda e obras de arte correntes envolve intervenções geotécnicas significativas e o manuseio de estruturas pesadas.

5.1. Demolições e Preparação do Terreno

A remoção de infraestruturas obsoletas ou interferentes (Item 4.1) é realizada através de Demolição Manual de Concreto Armado. A opção pelo método manual, em detrimento do mecânico, justifica-se em áreas onde há risco de dano a estruturas adjacentes a preservar ou onde o acesso de máquinas é inviável. O corte das armaduras e a fragmentação do concreto exigem o uso de ferramentas de impacto e corte (ponteiros, martelotes, lixadeiras), observando-se rigorosamente a proteção contra projeção de partículas.

5.2. Escavação e Movimentação de Terra

A abertura de valas é classificada pela profundidade e método executivo, fatores que determinam a segurança e a produtividade.

5.2.1. Escavação Mecanizada Profunda (3,0 a 4,5 m)

Para grandes coletores, a escavação atinge profundidades críticas (Item 4.2). Utiliza-se Escavadeira Hidráulica de médio porte (~21t), que oferece alcance e força de desagregação superiores às retroescavadeiras. Em profundidades de até 4,5 m, a estabilidade dos taludes é a principal preocupação. A operação deve prever a execução de taludes ou a instalação imediata de escoramentos. A presença de "interferências" (redes de gás, água, fibra ótica) exige a atuação conjunta de um sinaleiro, orientando o operador para evitar rupturas acidentais de redes concessionárias.¹

5.2.2. Escavação em Solo de 1ª Categoria

A classificação do solo como 1ª categoria implica que o material pode ser escavado com equipamento comum, sem necessidade de explosivos ou rompedores. A escavação horizontal com Trator de Esteiras (Item 4.3) é aplicada para cortes de terraplenagem e movimentação de grandes volumes em distâncias curtas (empurramento), onde a lâmina (5,20 m³) é mais eficiente que a escavação por caçamba.

5.2.3. Escavação Manual e Acabamento

A escavação manual (Item 4.4) é reservada para valas rasas (< 1,30 m), trechos de ligação predial ou áreas confinadas. O preparo do fundo de vala (Item 4.5) é uma etapa de controle de qualidade: o solo remanescente deve ser regularizado e compactado (sapo mecânico) para garantir uma base uniforme. Irregularidades no fundo geram tensões pontuais na tubulação, levando a trincas. Quando o solo natural é inadequado ou rochoso, executa-se um berço de areia (Item 4.6), que funciona como elemento de transição e distribuição de cargas.

5.3. Fundações Profundas e Contenções

Para estruturas que transmitem cargas elevadas ou estão assentadas em solos moles, o memorial especifica fundações profundas.

- **Estacas Pré-moldadas de Concreto (Item 4.7):** Dimensionadas para 25 toneladas, estas estacas de seção quadrada são cravadas por percussão (bate-estacas). O processo de cravação deve ser monitorado através da "nega" e do repique elástico para confirmar a capacidade de carga. As emendas soldadas devem garantir a verticalidade e a continuidade estrutural.
- **Estacas Metálicas (Perfil W - Item 4.8):** Utilizadas em contenções (cortinas) ou onde a vibração e o deslocamento de solo da estaca de concreto são proibitivos. O perfil laminado W250x32.7 oferece alta resistência à flexão. A cravação exige controle rigoroso do prumo e a soldagem das emendas deve seguir normas AWS com eletrodos compatíveis (E7018).
- **Arrasamento (Item 4.16):** A transição entre a estaca e o bloco de coroamento exige o arrasamento da cabeça da estaca, removendo o concreto danificado pela cravação e expondo a armadura de espera para ancoragem correta.

5.4. Estruturas de Concreto Armado e Obras de Arte

A execução de aduelas, alas e caixas de ligação segue rigorosos padrões de concreto armado.

- **Formas e Armação:** A moldagem (Item 4.10) utiliza formas de madeira compensada resinada para garantir a geometria e o acabamento. A armação, composta por aço CA-50 e CA-60, deve ser montada com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo de concreto (durabilidade contra corrosão).
- **Concretagem:** O concreto especificado é o FCK 25 MPa, usinado e bombeável. O uso de bomba é essencial para o lançamento em locais de difícil acesso ou grande altura. O adensamento com vibradores de imersão é obrigatório para eliminar vazios.
- **Radier (Item 4.13):** A fundação das aduelas é um radier, executado sobre lastro de areia (Item 4.9) e lona plástica. Esta camada de sacrifício impede a perda de água do concreto fresco para o solo, garantindo a cura adequada.

5.5. Reaterro e Compactação

O fechamento das valas (Item 4.14) é tão crítico quanto a escavação. O reaterro mal compactado resulta em afundamentos posteriores do pavimento. O material de reaterro (solo de 1ª categoria ou areia - Item 4.11) deve ser lançado em camadas, umedecido até a umidade ótima e compactado

mecanicamente. Em áreas sensíveis, como sob pavimentos, o grau de compactação deve ser verificado tecnologicamente.

5.6. Drenagem Auxiliar e Contenções

Diversos dispositivos complementares garantem a estabilidade e funcionalidade do sistema:

- **Escoramento Contínuo (Item 4.18):** Estrutura de madeira para contenção provisória das paredes da vala, mandatória pela NR-18 em escavações instáveis.
- **Rebaixamento de Lençol (Item 4.19):** O sistema de ponteiros filtrantes a vácuo permite a execução de trabalhos abaixo do nível freático em condições secas.
- **Enrocamento e Sacos de Solo-Cimento (Itens 4.20, 4.22):** Soluções de proteção contra erosão em saídas de bueiros e taludes, dissipando a energia hidráulica.
- **Geotêxtil (Item 4.21):** Manta sintética não-tecida utilizada para filtração e separação, impedindo que finos do solo colmatem as camadas drenantes.

6. REVESTIMENTO PRIMÁRIO

A qualidade do pavimento depende diretamente das camadas subjacentes.

6.1. Preparo do Subleito

A regularização do subleito (Item 5.2) é a etapa onde o solo natural é conformado ao greide de projeto e compactado. A escarificação permite a homogeneização da umidade. A compactação deve atingir 100% da energia do Proctor Normal. A superfície final deve apresentar caimento transversal para drenagem.

6.2. Base e Sub-base

As camadas estruturais utilizam materiais granulares selecionados.

- **Solo Laterítico ou Estabilizado (Item 5.3, 7.2.1, 7.2.2):** O material deve possuir CBR (Índice de Suporte Califórnia) e expansão controlados. A execução envolve o espalhamento com motoniveladora, aeração com grade de discos e compactação com rolos vibratórios (lisos e pé-de-carneiro). O acabamento superficial deve ser fechado e coeso.
- **Pedra Rachão (Item 4.12):** Em solos com baixa capacidade de suporte ou áreas alagadiças, utiliza-se uma camada de bloqueio/reforço com pedra de mão (rachão). O travamento mecânico das pedras grandes cria uma base rígida e drenante, estabilizando o subleito para receber as camadas superiores.

7. RECUPERAÇÃO E MANUTENÇÃO VIÁRIA E RECUPERAÇÃO DE PAVIMENTOS

A manutenção viária exige intervenções precisas para restaurar a trafegabilidade e proteger o patrimônio infraestrutural.

7.1. Operação Tapa-Buracos e Remendos

A técnica de reparo distingue-se pela profundidade e método de demolição.

- **Corte e Demolição:** O recorte deve ser geométrico (quadrado/retangular) para evitar cantos frágeis. O uso de serra de piso (disco diamantado - Item 7.1.5) é preferível à demolição manual, pois preserva a integridade do pavimento adjacente.
- **Pintura de Ligação:** A aplicação de ligante betuminoso (emulsão ou asfalto diluído) nas faces do corte é crucial para a aderência do novo material.
- **Enchimento:** O uso de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) garante durabilidade. A compactação deve ser imediata, enquanto a massa retém calor.
- **Remendos Profundos (Itens 7.1.6 a 7.1.8):** Quando a base está comprometida, o reparo superficial é ineficaz. Exige-se a remoção de todo o material saturado, a reconstrução da base granular (brita/solo cimento) e a recomposição da capa asfáltica. A imprimação da nova base é obrigatória.

7.2. Pavimentação Asfáltica (CBUQ)

A execução de novas capas ou recapeamentos (Item 7.2.5) segue a sequência clássica:

1. **Imprimação (Item 7.2.3):** Aplicação de asfalto diluído CM-30 sobre a base terrosa para impermeabilização e coesão.
2. **Pintura de Ligação (Item 7.2.4):** Aplicação de emulsão RR-2C para colar a nova camada de asfalto à base imprimada ou ao asfalto antigo.
3. **Aplicação de CBUQ:** A massa asfáltica (Faixa C) é espalhada por vibroacabadora, garantindo espessura uniforme e pré-compactação.
4. **Compactação Final:** A rolagem com rolos de pneus (pneumáticos) e lisos (tandem) atinge a densidade de projeto e sela a superfície contra infiltração de água.

8. SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA NO TRÂNSITO

A segurança dos usuários e trabalhadores é prioritária, exigindo sinalização provisória e definitiva conforme normas do CONTRAN.

8.1. Sinalização Temporária de Obras

Para áreas em obra, a sinalização deve ser ostensiva.

- **Dispositivos (Item 7.3.1.1):** Cones refletivos e fitas zebradas delimitam a zona de exclusão.
- **Sinalização Noturna (Item 7.3.1.2):** O uso de dispositivos luminosos (lâmpadas, sinalizadores estroboscópicos) é mandatório para obras noturnas ou desvios que permaneçam ativos à noite, garantindo visibilidade a longa distância.
- **Placas de Advertência (Item 7.3.2.1):** Placas móveis em cavaletes alertam sobre perigos imediatos ("Homens na Pista", "Máquinas Operando").

8.2. Sinalização Vertical Definitiva

A sinalização permanente orienta e regulamenta o tráfego.

- **Materiais:** As placas devem ser confeccionadas em chapa de aço galvanizado (nº 16 ou 18) com tratamento anticorrosivo. A face deve receber película retrorrefletiva de alta intensidade (Tipo III ou superior - Item 7.3.2.5), garantindo legibilidade sob iluminação de faróis. A sustentação em madeira de lei tratada assegura durabilidade mecânica contraventos e vandalismo.

9. LIMPEZA URBANA E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL

A gestão de resíduos e a limpeza da área de intervenção são indicadores de qualidade e respeito ambiental.

9.1. Limpeza e Roçada

A manutenção das faixas de domínio inclui o roçado manual ou mecanizada (Item 7.1.1, 8.1.2) da vegetação. A remoção da camada vegetal (limpeza de terreno) é pré-requisito para terraplenagem, evitando a mistura de material orgânico (compressível) com o solo estrutural. O desmatamento de árvores de pequeno porte (Item 8.1.4) deve respeitar estritamente as licenças ambientais obtidas.

9.2. Gestão de Entulhos

Todo resíduo gerado (demolição, restos de asfalto, solo excedente) deve ser coletado e destinado corretamente.

- **Coleta:** Utilização de caçambas estacionárias (Item 8.2.2) ou carregamento direto com pás carregadeiras (Item 7.1.10).
- **Transporte:** Caminhões basculantes transportam o material para bota-foras licenciados ou usinas de reciclagem (Resolução CONAMA 307). A limpeza das ruas (varrição - Item 8.1.1) evita que sedimentos da obra obstruam o sistema de drenagem existente.

10. INSPEÇÃO TECNOLÓGICA E MANUTENÇÃO DE DRENAGEM

A moderna gestão de ativos de drenagem incorpora tecnologias de inspeção não destrutiva (MND) para diagnóstico preciso.

10.1. Mapeamento e Diagnóstico Avançado

Antes de intervenções destrutivas, o subsolo deve ser investigado.

- **Georadar (GPR - Item 9.1.1):** Tecnologia eletromagnética que detecta interferências metálicas e não metálicas (PVC, concreto), além de vazios no solo. Essencial para evitar acidentes com redes de gás e fibra óptica.
- **Vídeo Inspeção (Item 9.1.3):** A introdução de robôs com câmeras CCTV no interior das tubulações permite visualizar a condição estrutural (trincas, colapsos) e operacional (raízes, sedimentos) da rede sem necessidade de escavação. O relatório gera um diagnóstico visual preciso para planejamento de manutenção.
- **Monitoramento (Itens 9.2.4.2, 9.2.4.3):** O uso contínuo de tecnologias como drones e sistemas de controle BMC permite o acompanhamento da evolução de assoreamentos e o estado de conservação de canais abertos e faixas de servidão.

10.2. Limpeza e Desobstrução

A recuperação da capacidade hidráulica pode ser manual ou mecanizada.

- **Hidrojateamento (Item 9.1.4):** Caminhões combinados (jato e vácuo) realizam a limpeza de alta performance. O jato d'água desagrega obstruções calcificadas ou raízes, enquanto o vácuo remove o detrito, deixando a tubulação limpa.

- **Limpeza Manual (Item 9.1.9, 9.1.10):** Em locais inacessíveis ao caminhão ou em galerias visitáveis, equipes especializadas (com treinamento em NR-33 - Espaço Confinado) realizam a remoção manual de sedimentos.

10.3. Manutenção Corretiva e Instalação

A substituição de componentes danificados (tubos, tampas, bocas de lobo) deve restabelecer a integridade do sistema.

- **Tubos de Concreto (Item 9.2.1):** A instalação de novos tubos (classes PA-1) envolve a escavação, preparo de berço, assentamento com controle de juntas (elásticas ou rígidas) e reaterro controlado. O transporte e descida dos tubos na vala exigem equipamentos de içamento adequados (Munck/Escavadeira) para evitar trincas nas peças.

11. URBANIZAÇÃO E ACABAMENTOS

A urbanização qualifica o espaço público, integrando acessibilidade e estética.

11.1. Pavimentação em Blocos de Concreto (Paver)

O pavimento intertravado (Itens 10.2.3, 10.2.4) é uma solução permeável e de fácil manutenção.

- **Execução:** Sobre o subleito compactado, espalha-se uma camada de areia de assentamento (3 a 5 cm). Os blocos (6 cm para passeio, 8-10 cm para tráfego) são dispostos manualmente conforme a paginação (espinha de peixe, paralelepípedo).
- **Travamento:** A compactação final com placa vibratória e o preenchimento das juntas com areia fina promovem o travamento mecânico entre as peças, permitindo a distribuição de cargas.

11.2. Acessibilidade (Piso Podotátil)

O atendimento à NBR 9050 é mandatório em calçadas e áreas públicas.

- **Especificação:** O piso podotátil (Item 10.2.5) deve ser de concreto ou material de alta resistência. O tipo "Alerta" (tronco-cônico) sinaliza obstáculos e mudanças de nível. O tipo "Direcional" orienta o fluxo. O assentamento deve garantir que não haja ressaltos que provoquem tropeços (desnível máximo de 2 mm).

11.3. Pintura e Proteção de Superfícies

Os acabamentos de pintura (Itens 10.4.8 a 10.4.13) desempenham função estética e de proteção.

- **Paredes e Muros:** Utilização de tinta látex acrílica sobre selador. Em repinturas, a preparação da superfície (lixamento, limpeza) é crítica para a aderência.
- **Pisos:** Tinta acrílica de alta resistência à abrasão para demarcação de pisos cimentados.
- **Meios-Fios:** A caiação (pintura com cal) é uma técnica tradicional de sinalização e higiene urbana, cujas propriedades alcalinas inibem a proliferação de fungos e vegetação nas sarjetas.

12. DISPOSIÇÕES FINAIS: LIMPEZA E ENTREGA

A etapa final do contrato (Grupo 11) compreende a desmobilização total e a entrega da obra em perfeitas condições de uso.

- **Limpeza Final (Item 11.1, 11.2):** Todas as áreas de intervenção, incluindo obras de arte especiais (pontes, viadutos), devem ser limpas de detritos, restos de forma, respingos de concreto e lixo. O sistema de drenagem deve ser testado e estar desobstruído.
- **Desmobilização:** A retirada do canteiro, equipamentos e pessoal marca o encerramento das atividades. A área ocupada deve ser recuperada ambientalmente. A entrega técnica inclui a apresentação de "As-Built", manuais de operação e termos de garantia.

Este Memorial Descritivo, consolidado a partir das especificações técnicas fornecidas, estabelece o padrão de qualidade exigido. A execução deve seguir fielmente estas diretrizes, garantindo que o investimento público resulte em infraestrutura durável e segura para a sociedade.

Tabela Resumo de Normas e Referências Aplicáveis

Serviço	Norma Principal	Descrição
Gestão da Qualidade	ABNT NBR ISO 9001	Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos.
Segurança do Trabalho	NR-18 / NR-33	Condições e Meio Ambiente de Trabalho / Espaço Confinado.
Topografia	ABNT NBR 13133	Execução de levantamento topográfico.
Concreto Armado	ABNT NBR 6118	Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.
Fundações	ABNT NBR 6122	Projeto e execução de fundações.

Escavações	ABNT NBR 9061	Segurança de escavação a céu aberto.
Tubos de Concreto	ABNT NBR 8890	Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais.
Pavimentação (Paver)	ABNT NBR 9781	Peças de concreto para pavimentação.
Acessibilidade	ABNT NBR 9050	Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
Pavimentação Asfáltica	DNIT 031/2006- ES	Pavimentos flexíveis - Concreto asfáltico.

Belém – PA, 05 de dezembro de 2025.

Fernando Assunção Camarinha
Engenheiro Civil – CREA nº 1516241070