MEMORIAL DESCRITIVO

Elementos da Infraestrutura, Componentes Construtivos e Materiais de Construção

Sistema de Prevenção contra Enxurradas e Alagamentos

Bairros Vila Isabel, Vila Rubens e Boa Vista — Itajubá/MG

Operação CAIXA nº 1098.302-32/2024 — TGOV nº 968545

Novo PAC — Termo de Compromisso MCIDADES nº 968545/2024

Modalidade: Contratação Integrada (Lei nº 14.133/2021)

Itajubá/MG — Junho de 2026 — Revisão 01

CONTROLE DE REVISÃO

Esta Revisão 01 compatibiliza o Memorial Descritivo com a planilha orçamentária de referência do empreendimento (data-base set/2025; total de R$ 36.419.981,09). As principais alterações em relação à emissão de abril/2026 são:

a) incorporação da tipologia de canal aberto (seção 7,0 × 2,0 m, moldado in loco) à descrição da canalização principal, antes descrita apenas como galeria celular fechada;

b) redefinição da abrangência do parque linear, que se assenta sobre o trecho de galeria fechada e ao longo das margens dos trechos de canal aberto;

c) ajuste do quantitativo de arborização de 40 para 200 unidades e atualização da relação de espécies, conforme orçamento;

d) explicitação de que os itens de mobiliário urbano, iluminação, mureta de confinamento e percurso peatonal constituem padrões mínimos a serem detalhados e quantificados pela contratada no Projeto Executivo, no regime de Contratação Integrada.

1. OBJETO E FINALIDADE DO MEMORIAL

O presente Memorial Descritivo integra o conjunto de documentos do anteprojeto do Sistema de Prevenção contra Enxurradas e Alagamentos nos Bairros Vila Isabel, Vila Rubens e Boa Vista (Instrumento 968545 — Novo PAC), elaborado pela Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços — SEMOB da Prefeitura Municipal de Itajubá/MG.

A contratada poderá especificar materiais e soluções superiores, desde que tecnicamente justificados e aceitos pela fiscalização da SEMOB e pelo agente financeiro (CAIXA Econômica Federal / Novo PAC), sem geração de custo adicional ao município além do valor total contratado de R$ 36.419.981,09.

As quantidades e tipologias citadas neste memorial têm caráter de referência mínima; no regime de Contratação Integrada, o detalhamento e a quantificação definitivos são de responsabilidade da contratada, observados os padrões mínimos aqui estabelecidos e a planilha orçamentária de referência.

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Item	Descrição
Empreendimento	Sistema de Prevenção contra Enxurradas e Alagamentos — Bairros Vila Isabel, Vila Rubens e Boa Vista
Instrumento / Seleção	Instrumento TGOV 968545 — Proposta nº 024834/2024 (Seleção 56000000227/2023)
Programa Federal	Novo PAC — Prevenção de Riscos e Desastres
Operação CAIXA	1098.302-32/2024
Localização	Bairros Vila Isabel, Boa Vista e Vila Rubens — Itajubá/MG
Regime de Contratação	Contratação Integrada — Lei nº 14.133/2021, art. 46, inciso V
Solução de canalização	Mista: trechos em galeria celular fechada e trechos em canal aberto, ao longo de aprox. 1.625 m do Ribeirão Água Preta
Valor Total Estimado	R$ 36.419.981,09 (data-base set/2025, Belo Horizonte, não desonerado)
BDI adotado	24,60% (obras) / 27,20% (projetos e serviços ambientais)
Ponto de lançamento final	Rio Sapucaí — N 7.520.564,755 / E 450.859,996 (SIRGAS 2000 UTM 23S)

3. SISTEMA 01 — CANALIZAÇÃO PRINCIPAL DE MACRODRENAGEM (GALERIA CELULAR FECHADA E CANAL ABERTO)

3.1 Descrição do Elemento

A canalização principal é o elemento de macrodrenagem do empreendimento. Implantada ao longo de extensão aproximada de 1.625 m no leito do Ribeirão Água Preta, no trecho urbanizado dos Bairros Vila Isabel, Vila Rubens e Boa Vista, tem por função regularizar o escoamento das águas pluviais e do próprio Ribeirão até o exutório final no Rio Sapucaí, eliminando os focos de erosão e extravasamento atualmente identificados.

A solução combina três tipologias de seção, conforme a configuração viária e urbanística de cada trecho e a planilha orçamentária de referência:

Tipologia	Seção (L × H)	Execução	Extensão de referência
Galeria celular fechada (BSCC)	3,0 × 3,0 m	Pré-moldada (aduelas)	≈ 321 m
Canal aberto principal	7,0 × 2,0 m	Concreto armado moldado in loco	≈ 979 m (saldo)
Canal / seção pré-moldada	2,5 × 2,0 m	Pré-moldada	≈ 325 m

Os trechos em galeria fechada recebem tamponamento e o parque linear em superfície; os trechos em canal aberto são confinados por muretas de borda, guarda-corpo e calçadas laterais, integrados ao parque ao longo das margens. As extensões acima têm caráter de referência e serão consolidadas no Projeto Executivo.

O sistema deverá ser projetado e executado conforme a Tabela de Bueiros Celulares do DNIT (trechos fechados) e critérios de canal de concreto (trechos abertos), com verificação

hidráulica (modelo HEC-RAS ou equivalente) para tempos de retorno TR = 10, 50 e 100 anos. As estruturas deverão suportar as cargas permanentes, empuxos do solo e, nos trechos sob via, cargas de tráfego TB-450.

3.2 Concreto Estrutural — Padrões Mínimos

Elemento Estrutural	fck Mínimo	Classe de Agressividade	Cimento
Laje de fundo, paredes laterais e laje de cobertura (galeria fechada e canal aberto)	30 MPa	II — Moderada (NBR 6118)	CP V-ARI RS se ECS indicar sulfatos; CP II-F-32 nos demais casos
Lastro de brita / concreto magro	15 MPa (magro)	Não estrutural	CP II-F-32 ou equivalente
Guarda-corpo / elementos de acabamento	20 MPa ou aço galvanizado a fogo	—	Conforme material escolhido
Aduelas pré-moldadas	30 MPa (cura úmida ≥ 7 dias ou a vapor)	II — Moderada	CP V-ARI; certificado de conformidade por lote

3.3 Aço de Armação e Cobrimento

Especificação	Padrão Mínimo
Aço de armação longitudinal e transversal	CA-50 (barras) e CA-60 (telas), conforme ABNT NBR 7480; rastreabilidade por lote; ensaios de resistência e dobramento por lote
Tela soldada (laje de fundo)	CA-60; malha máxima 10×10 cm; espaçamento conforme carga de tráfego
Cobrimento nominal — face interna	≥ 30 mm
Cobrimento nominal — face externa (em contato com o solo)	≥ 40 mm
Cobrimento nominal — laje de cobertura (face superior)	≥ 40 mm (em contato com tráfego/solo)
Espaçamento máximo entre barras	Conforme ABNT NBR 6118, Tab. 13.3 para peças do tipo parede; máx. 2×h ou 20 cm

3.4 Carga de Tráfego e Estrutura de Tamponamento

Elemento	Carga de Projeto	Observação
Galeria sob vias de tráfego pesado	Trem-tipo TB-450 (NBR 7188)	Frente de caminhão + carga distribuída; coeficiente de impacto conforme NBR 7188
Galeria sob vias locais / pedestres	Trem-tipo TB-240 (NBR 7188)	Aplicar conforme classificação viária do Projeto Básico
Cobertura de tamponamento (faixa do parque, trecho fechado)	Laje CA fck ≥ 25 MPa; TB-450 em pontos sob via	Tampões de inspeção a cada ≤ 50 m; dimensão livre mín. 0,60 × 0,60 m

Elemento	Carga de Projeto	Observação
Lastro	Concreto magro fck ≥ 15 MPa; esp. ≥ 0,10 m, ou brita nº 2 compactada	Assentamento uniforme; nivelado antes da concretagem

3.5 Dissipadores de Energia e Obras de Proteção

Os elementos abaixo constituem padrões mínimos. Os dissipadores, alas e o enrocamento de proteção do exutório serão dimensionados e quantificados pela contratada no Projeto Executivo, conforme a verificação hidráulica e o critério de Isbash.

Elemento	Material / Especificação Mínima
Alas de entrada (montante)	Concreto fck ≥ 20 MPa; inclinação conforme projeto hidráulico; ala com mureta-guia; integração com o canal natural a montante
Alas de saída (jusante)	Concreto fck ≥ 20 MPa; enrocamento de proteção em pedra britada nº 4 ou maior; espessura mín. 0,30 m; extensão mín. = 3 × altura
Enrocamento no exutório final (Rio Sapucaí)	Pedra britada nº 4; resistência ≥ 50 MPa; espessura mín. 0,50 m; projeto anti-solapamento; dimensões pelo critério de Isbash
Guarda-corpo	Aço galvanizado a fogo (1,10 m) ou concreto; altura mín. 1,00 m; espaçamento máx. entre montantes 1,20 m
Calçadas laterais	Concreto fck ≥ 15 MPa; largura mín. 1,20 m; piso antiderrapante; acessibilidade ABNT NBR 9050; rampa a cada 50 m

4. SISTEMA 02 — REDE DE MICRODRENAGEM

4.1 Descrição do Elemento

A rede de microdrenagem coleta e transporta as águas pluviais das sub-bacias urbanas tributárias até o coletor principal e à canalização. Abrange os Bairros Vila Isabel, Boa Vista e Vila Rubens, dimensionada para TR = 10 anos com equação IDF Plúvio 2.1 (Itajubá): I = 1192,985 · TR^0,171 / (Tc + 11,302)^0,850.

A rede inclui galerias tubulares de concreto armado (DN 400 a 1.500 mm), poços de visita (PVI 02, 06, 12, 14, 16 e 17), chaminés de poços de visita (CPV, tipologias SICRO 01 a 07 conforme aplicáveis), bocas de lobo duplas e combinadas, caixas coletoras de sarjeta e talvegue, ala de boca de bueiro e tampões em ferro fundido.

4.2 Galerias Tubulares — Materiais e Especificações

Componente	Especificação Mínima
Tubos — corpo	Concreto armado PA1 (NBR 8890); diâmetros DN 400, 600, 1.000, 1.200 e 1.500 mm; vida útil ≥ 50 anos
Velocidade mínima (autolimpeza)	V mín. ≥ 0,75 m/s em todos os trechos em serviço
Velocidade máxima (controle de erosão)	V máx. ≤ 6,00 m/s
Rugosidade de Manning (concreto)	n = 0,014 — comprovado por norma ou ensaio
Cobrimento mínimo sob vias de tráfego	1,00 m sobre o extradorso do tubo

Componente	Especificação Mínima
Juntas e vedantes	Ponta e bolsa com anel de borracha EPDM; estanqueidade conforme ABNT NBR 14486
Reaterro e compactação da vala	Material isento de pedras > 10 cm até 0,30 m sobre o extradorso; ≥ 95% PN até 0,60 m e ≥ 100% PN no subleito da via
Escoramento de valas profundas	Escoramento contínuo (tábuas 2,5×30 cm, longarinas 6×16 cm, estroncas a cada metro); profundidade até 4 m; conforme NR-18

4.3 Bocas de Lobo, Caixas Coletoras e Poços de Visita

Elemento	Material / Especificação Mínima
Boca de lobo dupla com grelha de concreto (BLDG)	Concreto fck ≥ 20 MPa; tipologia BLDG 02 (SICRO); grelha de concreto classe T-14; areia e brita comerciais
Boca de lobo combinada (chapéu + grelha — BLC)	Concreto fck ≥ 20 MPa; tipologia BLC 02 (SICRO); captação lateral e em grelha para alta capacidade de engolimento
Caixa coletora de sarjeta (CCS)	Concreto fck ≥ 20 MPa; tipologia CCS 250-100 A (SICRO); grelha de concreto
Caixa coletora de talvegue (CCT)	Concreto fck ≥ 20 MPa; tipologia CCT 01 (SICRO)
Ala de boca de bueiro (BSTC D = 1,00 m)	Concreto fck ≥ 20 MPa; alas esconsas; esconsidade 0°; dimensionamento conforme manual DNIT
Poços de visita (PVI 02, 06, 12, 14, 16, 17)	Concreto armado fck ≥ 20 MPa; tipologia SICRO; profundidade máxima por PV: 5,00 m
Chaminés (CPV — tipologias SICRO aplicáveis)	Concreto armado fck ≥ 20 MPa; anel de regulação de cota; selagem hidráulica entre anel e quadro da tampa
Tampões circulares	Ferro fundido dúctil; diâmetro interno 0,60 m; classe D400 (NBR 10160 / NBR 6402)

5. SISTEMA 03 — TERRAPLENAGEM E MOVIMENTO DE TERRA

Compreende: (i) abertura, escavação e apiloamento de valas para a canalização e a microdrenagem; (ii) movimentos de terra para implantação do parque linear; (iii) reaterro mecanizado e manual com material adequado e compactado; e (iv) carga, transporte e destinação de excedente a bota-fora licenciado. A escavação será predominantemente em material de 1ª categoria.

Elemento / Atividade	Material / Especificação Mínima	Controle
Escavação mecânica de vala (1ª cat.)	Escavadeira hidráulica caçamba 0,80 m³ / 111 HP; talude de segurança ou escoramento NR-18	Inspeção diária; nivelamento topográfico
Apiloamento manual de superfície	Espessura mín. 15 cm na fundação dos coletores; substrato firme isento de matéria orgânica	Amostragem por trecho
Reaterro mecanizado de vala	Material isento de pedras > 10 cm até 0,30 m acima do extradorso; compactador de percussão	≥ 95% PN até 0,60 m; ≥ 100% PN no subleito; NBR 7182
Reaterro manual de vala	Trechos com interferência; camadas máx.	≥ 95% PN; NBR 7182

Elemento / Atividade	Material / Especificação Mínima	Controle
	20 cm; compactador de percussão	
Carga, manobra e descarga / transporte	Caminhão basculante 10 m³; carga com escavadeira 1,20 m³ / 155 HP; DMT documentada	MTR / CTR por carga
Demolição / remoção de pavimento	Demolição mecanizada de asfalto (sem reaproveitamento); remoção manual de intertravado (com reaproveitamento)	Quantitativo em m² antes da abertura
Controle de erosão durante as obras	Barreiras de siltagem em geotêxtil TNT 200 g/m²; canaletas provisórias; revegetação imediata de taludes	Inspeção semanal; sem sedimentos no Ribeirão

6. SISTEMA 04 — PAVIMENTAÇÃO E RECOMPOSIÇÃO DE LEITO CARROVIÁRIO

Recomposição em duas tipologias: pavimento flexível em CBUQ nas vias de tráfego e piso intertravado em blocos de concreto nas calçadas, áreas do parque linear e acessos peatonais.

6.1 Pavimento Flexível (CBUQ)

Camada	Material Mínimo	Esp. Mín.	Norma
Revestimento	CBUQ; faixa C do DNIT; ligante CAP 50/70 ou 60/85	3 cm	DNIT 031/2004-ES
Pintura de ligação	Emulsão asfáltica RR-1C; 0,8 a 1,2 l/m²	—	DNIT 145/2012-ES
Imprimação	Emulsão asfáltica (CM-30 ou equivalente)	—	DNIT 144/2014-ES
Base	BGTC ou solo-cimento; compactação ≥ 100% PN	15 cm	DNIT 143/2010-ES
Sub-base	Solo estabilizado ou BGS; CBR ≥ 20%; #200 ≤ 25%	15 cm	DNIT 141/2010-ES
Subleito (sobre vala compactada)	Grau de compactação ≥ 100% PN; densidade in situ	—	ABNT NBR 7185

6.2 Piso Intertravado (Calçadas, Parque Linear e Acessos)

Camada	Material Mínimo	Especificação
Bloco intertravado de concreto	fck ≥ 35 MPa; bloco 16 faces 22 × 11 cm, esp. 8 cm; absorção ≤ 6%	ABNT NBR 9781; junta com areia fina lavada
Cama de assentamento	Areia grossa lavada; granulometria NBR 9781	3 a 5 cm
Base	BGS ou solo-cimento; ≥ 95% PN	15 cm (uso pedonal)

Camada	Material Mínimo	Especificação
Guia / meio-fio de confinamento	Concreto pré-moldado fck ≥ 20 MPa (NBR 9438) ou pedra talhada	Altura ≥ 15 cm; base enterrada ≥ 20 cm

7. SISTEMA 05 — PARQUE LINEAR E PAISAGISMO

7.1 Descrição do Elemento

O parque linear será implantado ao longo da faixa de domínio da canalização — sobre o trecho de galeria celular fechada (tamponado) e nas margens dos trechos de canal aberto — com extensão aproximada de 1.625 m e largura média de 30 m (área ≈ 4,9 ha). Sua função é compatibilizar a proteção ambiental do entorno do Ribeirão Água Preta com o uso público sustentável e impedir a reocupação irregular da faixa.

Nos trechos de canal aberto, o acesso à lâmina d'água é impedido por mureta de borda e guarda-corpo; o parque se desenvolve nas margens, articulado às calçadas laterais previstas no Sistema 01.

7.2 Elementos, Materiais e Padrões Mínimos

Elemento do Parque	Especificação Mínima	Observação
Percurso peatonal	Piso intertravado ou drenável; largura ≥ 2,50 m; acessível NBR 9050; rampa máx. 8,33%	Quantificado pela contratada
Arborização (200 unidades)	Mudas com altura média ≥ 2,00 m; cova 0,60 × 0,60 × 0,60 m; irrigação no 1º ano	200 covas; espécies conforme item 7.3
Gramado / forração	Plantio em placas ou hidrossemeadura; substrato com composto orgânico; cobertura ≥ 90% após 6 meses	Integrado ao PRAD
Bancos de concreto aparente (40 unidades)	Concreto pré-moldado aparente fck ≥ 15 MPa; fixos em base de concreto; pelo menos 1 acessível a cada 5	ABNT NBR 9050
Lixeiras	Aço galvanizado a fogo ou PEAD; capacidade ≥ 50 l; espaçamento máx. 50 m	Padrão mínimo; quantificado pela contratada
Iluminação	Luminária LED; IP ≥ 65; poste ≥ 4,00 m; espaçamento máx. 30 m; circuito aterrado e subterrâneo (NBR 5101)	Padrão mínimo; quantificado pela contratada
Mureta de confinamento (borda do canal)	Concreto fck ≥ 20 MPa ou meio-fio de grande porte; altura ≥ 0,45 m; impede acesso de veículos	Compatibilizada com sinalização

7.3 Espécies de Arborização

A arborização emprega 200 unidades, predominantemente de espécies nativas do Bioma Mata Atlântica, conforme relação da planilha orçamentária (20 unidades por espécie):

ipê-amarelo, ipê-branco, ipê-rosa, ipê-roxo, manacá-da-serra, quaresmeira, pau-brasil, aroeira-pimenteira, aroeira-salsa e acácia-mimosa.

Observação técnica: a acácia-mimosa (gênero Acacia) é espécie exótica; recomenda-se que a contratada avalie sua substituição por espécie nativa no Projeto Executivo de paisagismo, mediante aprovação do órgão ambiental (lista SUPRAM/SEMAD-MG) e ART/RRT de paisagismo, em conformidade com o PRAD.

8. SISTEMA 06 — SERVIÇOS AMBIENTAIS E LICENCIAMENTO

O licenciamento ambiental é responsabilidade integral da contratada, no regime de Contratação Integrada. Os documentos e planos abaixo são obrigatórios e constituem condições precedentes para o início das obras nos trechos a que se referem.

Documento / Plano	Conteúdo Mínimo	Órgão / Prazo
Outorga de uso de recursos hídricos	Interferências em curso d'água; vazões outorgadas; condições de lançamento	IGAM-MG; antes das obras hidráulicas
EIA/RIMA ou RAS	Diagnóstico ambiental; medidas mitigadoras; plano de monitoramento	SUPRAM/SEMAD-MG; LP antes do Projeto Executivo
Autorização de Supressão de Vegetação (ASV)	Espécies suprimidas; planilha de compensação; proporção de replantio	SUPRAM/SEMAD-MG; antes da supressão
PGRCC	Classificação de resíduos por frente; CTR por carga; metas de reuso (CONAMA 307/2002)	Antes da mobilização; atualizado mensalmente
PRAD	Espécies nativas Mata Atlântica; monitoramento por 24 meses; cobertura ≥ 80%	Aprovado antes das obras nas margens
Delimitação de APP	Faixa conforme Lei 12.651/2012; georreferenciada SIRGAS 2000 UTM 23S	Integrada ao Projeto Básico
Sondagens à percussão (SPT)	Mínimo de 20 furos, profundidade média 20 m (NBR 6484:2020)	Antes do Projeto Executivo da canalização

9. SERVIÇOS PRELIMINARES E OBRAS COMPLEMENTARES

O canteiro de obras e a administração local atenderão a NR-18, a NR-24 e demais normas aplicáveis.

Elemento	Especificação Mínima
Instalações do canteiro	Escritório com sala de reuniões e arquivo; internet; instalações sanitárias separadas por sexo; NR-18
Placa de obra	Padrão Novo PAC e Prefeitura; 2,00 × 1,50 m; PVC ou similar; estrutura metálica ou madeira tratada
Engenheiro Coordenador (RT residente)	Engenheiro civil CREA-MG; tempo integral; ART por disciplina; veículo e comunicação próprios
Engenheiro Intermediário	Engenheiro civil ou afim com atribuição compatível; apoio à coordenação durante toda a execução
Equipe de administração local	Encarregado, topógrafo e auxiliar; acompanhamento contínuo (composição PO 001)
Segurança (EPI / EPC)	EPI por função; sinalização CTB; proteção de valas; NR-10 e NR-35
Levantamento topográfico final (as-built)	Planialtimétrico pós-obra; MDT atualizado; entrega DWG + PDF; SIRGAS 2000 UTM 23S

10. QUADRO-RESUMO — PADRÕES MÍNIMOS POR SISTEMA

Sistema / Elemento	Material Mínimo Exigido	fck / Resist.	Vida Útil
Galeria celular fechada (3,0×3,0) — estrutura	Concreto armado CA-50/CA-60, pré-moldado ou in loco	fck ≥ 30 MPa	50 anos
Canal aberto (7,0×2,0) — estrutura	Concreto armado CA-50/CA-60 moldado in loco	fck ≥ 30 MPa	50 anos
Seção pré-moldada (2,5×2,0)	Concreto armado pré-moldado	fck ≥ 30 MPa	50 anos
Lastro	Concreto magro ou brita compactada	fck ≥ 15 MPa	—
Galerias tubulares (microdrenagem)	Concreto armado PA1; NBR 8890; DN 400 a 1.500 mm	fck ≥ 20 MPa	50 anos
Boca de lobo / caixa coletora	Concreto + grelha de concreto / ferro fundido	fck ≥ 20 MPa	50 anos
Poço de visita / chaminé	Concreto armado pré-moldado ou in loco	fck ≥ 20 MPa	50 anos
Tampão circular DN 0,60 m	Ferro fundido dúctil — classe D400 (NBR 6402)	Carga ≥ 400 kN	50 anos
Aço de armação	CA-50 (barras) + CA-60 (telas) — NBR 7480	Conforme classe	50 anos
CBUQ (recomposição viária)	Concreto asfáltico; CAP 50/70; faixa C DNIT	Ensaio Marshall	≥ 10 anos
Piso intertravado	Bloco de concreto 16 faces 22×11×8 cm	fck ≥ 35 MPa	≥ 20 anos
Bancos de concreto aparente	Concreto pré-moldado aparente	fck ≥ 15 MPa	50 anos
Guarda-corpo (canal / parque)	Aço galvanizado a fogo ou concreto	fck ≥ 20 MPa se CA	≥ 25 anos
Reaterro de valas	Solo de 1ª categoria ou BGS; 95–100% PN	Curva Proctor	—

Itajubá/MG, 15 de junho de 2026.

ANTONIO CLAUDIO MENDES RIBEIRO
Engenheiro Civil — CREA-MG 87.588/D
Subsecretário Municipal de Obras, Infraestrutura e Serviços — SEMOB