MEMORIAL DESCRITIVO

Refere-se o presente à execução da **1ª ETAPA DE IMPLANTAÇÃO DO LAGO MUNICIPAL**, compreendendo os serviços de **MOVIMENTAÇÃO DE TERRA (CORTE E ATERRO)** para a conformação do lago e a **EXECUÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO EM CONCRETO ARMADO** (torre de tomada, duto de escoamento e dissipador de energia), a ser executada neste Município de **CAFELÂNDIA - PR**, na Rua Salete Campestrini Grigio, Gleba-08, Lote 38-B, Jardim Ravena II, área do Lago Municipal, conforme projeto de terraplenagem, projeto estrutural do sistema de esgotamento, planilha orçamentária, cronograma físico-financeiro e de acordo com este memorial.

O orçamento da obra foi elaborado com base nos custos unitários do **SINAPI - CAIXA, referência julho/2026**, com BDI de **24,33%**, perfazendo o valor global de **R$ 1.415.837,46** (um milhão, quatrocentos e quinze mil, oitocentos e trinta e sete reais e quarenta e seis centavos), sendo o prazo de execução previsto de **04 (quatro) meses**.

Todos os serviços deverão ser executados com acentuado rigor aos projetos e às Normas Técnicas da ABNT vigentes. Os casos omissos ou eventuais divergências entre projetos, planilha e este memorial deverão ser comunicados previamente ao engenheiro fiscal do Município, a quem caberá a decisão final.

1. SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1. PLACA DE OBRA

Será fornecida e instalada pela CONTRATADA a placa de identificação da obra em chapa de aço galvanizado, fixada em estrutura de madeira, com dimensões de 2,00m x 4,00m, totalizando **8,00m²**, em local de boa visibilidade definido pela fiscalização. O leiaute, as cores e os dizeres da placa deverão seguir o modelo fornecido pelo Município e pelo órgão concedente dos recursos. A placa deverá ser

mantida em bom estado de conservação durante todo o período de execução da obra.

1.2. MOBILIZAÇÃO, CANTEIRO E SEGURANÇA

Os custos de mobilização e desmobilização de equipamentos, instalações provisórias de apoio e sinalização da área de trabalho deverão estar contemplados nos preços unitários e no BDI da proposta da CONTRATADA. A área de trabalho deverá permanecer isolada e sinalizada, impedindo o acesso de terceiros às frentes de serviço, escavações e taludes. Todos os trabalhadores deverão utilizar os equipamentos de proteção individual exigidos pela NR-18 e demais normas regulamentadoras, sendo de inteira responsabilidade da CONTRATADA a segurança do pessoal e de terceiros no canteiro de obras.

Antes do início dos serviços a CONTRATADA deverá apresentar a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de execução da obra junto ao CREA-PR.

2. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM

2.1. ACOMPANHAMENTO TOPOGRÁFICO

Durante todo o período de execução dos serviços de terraplenagem (**04 meses**) a CONTRATADA deverá manter equipe de topografia, composta por topógrafo com encargos complementares e os equipamentos necessários (estação total e/ou GNSS), responsável pela locação da obra, implantação de marcos e referências de nível, marcação dos off-sets de corte e aterro, controle das cotas e inclinações dos taludes e do fundo do lago, locação do eixo e das cotas do sistema de esgotamento, bem como pelos levantamentos topográficos necessários às medições dos serviços.

Ao final dos serviços deverá ser entregue à fiscalização o levantamento topográfico cadastral (as built) da conformação final do lago, em meio digital, com as seções transversais utilizadas no cálculo dos volumes executados.

2.2. ESCAVAÇÃO (CORTE)

A escavação para a conformação do lago será executada em solo de 1ª categoria, de acordo com as cotas, seções e inclinações indicadas no projeto de terraplenagem, perfazendo o volume total de **35.466,80m³**, distribuído da seguinte forma:

a) **28.373,44m³ (80% do volume total)**: escavação com escavadeira hidráulica (caçamba de 1,2m³ / 155HP), incluindo carga, descarga e transporte do solo por frota de 03 (três) caminhões basculantes de 14m³, com distância média de transporte (DMT) de até 1,0km, para as áreas de aterro e conformação dos taludes;

b) **7.093,36m³ (20% do volume total)**: escavação horizontal com trator de esteiras (170HP / lâmina de 5,20m³), com apoio de escavadeira hidráulica e demais equipamentos, incluindo carga e descarga do material, destinada principalmente aos cortes preliminares, empurros de material e regularização das áreas de corte.

O material proveniente dos cortes será utilizado na execução dos aterros e na conformação dos taludes do lago. O material orgânico, raízes, restos vegetais e solos moles ou inadequados não poderão ser empregados no corpo do aterro, devendo ser removidos e depositados em local previamente indicado pela fiscalização. A escavação deverá ser conduzida de forma a manter a superfície com caimento que permita o escoamento das águas pluviais, evitando o acúmulo de água nas frentes de serviço.

Durante a escavação deverão ser respeitadas rigorosamente as cotas de fundo e as inclinações dos taludes indicadas em projeto, não sendo admitidos excessos de escavação. Os excessos executados sem autorização da fiscalização não serão medidos, e sua recomposição correrá por conta da CONTRATADA.

2.3. EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO

O corpo de aterro será executado com solo predominantemente argiloso, compactado a **95% da energia do Proctor Normal**, em camadas com espessura máxima de **20cm** (material solto), perfazendo o volume total de **49.779,02m³** de

aterro compactado, conforme as seções do projeto de terraplenagem. Os valores de empolamento do material argiloso já estão considerados no valor unitário do serviço.

O material destinado ao aterro será proveniente dos cortes executados no próprio local e, caso necessária a complementação de volume, de área de empréstimo indicada pela fiscalização, sendo o fornecimento até o terreno do lago por conta da secretaria de obras do município de Cafelandia. Antes do lançamento da primeira camada, a superfície de apoio do aterro deverá ser limpa, removendo-se toda a camada vegetal e o material orgânico, e escarificada para garantir a perfeita aderência entre o terreno natural e o aterro.

Cada camada deverá ser espalhada uniformemente, homogeneizada e ter sua umidade corrigida (por umedecimento ou aeração) para a faixa de ±2% em relação à umidade ótima, sendo então compactada com rolo compactador pé de carneiro até atingir o grau de compactação especificado. A camada seguinte somente poderá ser lançada após a liberação da camada anterior pela fiscalização, devendo a superfície ser escarificada quando apresentar-se lisa ou ressecada.

O controle tecnológico da compactação será de responsabilidade da CONTRATADA, devendo ser realizados ensaios de compactação (Proctor Normal - NBR 7182) e de determinação da massa específica aparente in situ (NBR 7185 ou NBR 9813), com frequência mínima definida pela fiscalização, sendo os resultados apresentados junto às medições. Camadas que não atingirem o grau de compactação exigido deverão ser reprocessadas e recompactadas sem ônus ao Município.

Os taludes dos aterros deverão ser executados com as inclinações indicadas em projeto, com sobrelargura suficiente para garantir a compactação adequada das bordas, sendo posteriormente regularizados. Durante a execução deverão ser executadas drenagens provisórias para evitar a erosão dos taludes e o carreamento de solo.

2.4. FROTA MÍNIMA DE EQUIPAMENTOS

Com o objetivo de assegurar a agilidade operacional, o cumprimento rigoroso do cronograma físico e a qualidade da compactação e da vedação do lago, a frota de equipamentos a ser alocada na obra pela CONTRATADA deverá atender, no mínimo, às especificações técnicas descritas no quadro abaixo:

EQUIPAMENTO MÍNIMO	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA REQUERIDA	CRITÉRIO DE PRODUTIVIDADE / TECNOLOGIA EMBARCADA
Escavadeira Hidráulica sobre Lagartas	• Peso operacional mínimo: 20 a 24 toneladas. • Potência líquida do motor: ≥ 140 HP. • Capacidade coroada mínima da caçamba: 1,2m³ a 1,6m³. • Sapatas de lagarta adequadas para solos de baixa sustentação.	Deverá possuir preferencialmente sistema semiautônomo de controle/guia de profundidade e inclinação (sensores 2D/3D acoplados). O sistema permite o corte preciso do leito e dos taludes diretamente na cota de projeto desde a primeira passada, mitigando o tempo ocioso com checagem topográfica intermitente e eliminando retrabalhos por superescavação.
Trator de Esteiras	• Peso operacional mínimo: 18 toneladas. • Potência líquida mínima do motor: 160 HP. • Equipado com ripper (escarificador) traseiro de três dentes.	Equipado obrigatoriamente com lâmina frontal tipo Semi-U (SU) com sistema hidráulico de dupla articulação (Pitch/Tilt). Este conjunto garante o incremento de até 20% na capacidade de arraste de material por ciclo nas atividades de limpeza vegetal, corte preliminar e regularização das áreas de bota-fora.
Caminhão Basculante (Traçado 6x4)	• Configuração de tração: 6x4 (essencial para tráfego em rampas íngremes e fundos de bacia saturados). • Capacidade de carga útil de projeto: 12m³ a 14m³. • Caçamba em aço de alta resistência com acionamento hidráulico reforçado.	A caçamba deve possuir revestimento interno antiaderente de polietileno de alta densidade (UHMW). O revestimento é obrigatório para neutralizar a aderência de lodos úmidos e solos argilosos no fundo da caçamba no momento da descarga, eliminando o tempo de parada para limpeza manual e mitigando os riscos de tombamento do conjunto.
Motoniveladora	• Peso operacional estático mínimo: 15 toneladas. • Lâmina central mínima de 12 pés (3,66 metros) com sistema de flutuação e chassi articulado.	Equipada preferencialmente com sensor eletrônico automatizado de inclinação transversal da lâmina (Cross Slope). O sistema deve garantir a homogeneização e o caimento transversal exato das camadas de aterro em passada única, acelerando a liberação das pistas para o início da compactação.
Rolo Compactador Vibratório Pé de Carneiro	• Peso operacional estático mínimo: 11 toneladas. • Cilindro frontal com patas compactadoras. • Sistema vibratório de dupla amplitude com tração ativa no tambor.	Deverá conter preferencialmente, integrado ao painel de comando, sistema de medição dinâmica de compactação em tempo real (Compaction Meter). O dispositivo permite que o operador identifique o exato momento em que a camada atinge os 95% do Proctor Normal pelo cessamento do adensamento, evitando passadas redundantes e desgaste desnecessário da frota. Caso contrário, deverão ser realizados ensaios para comprovar a compactação exigida.

EQUIPAMENTO MÍNIMO	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA MÍNIMA REQUERIDA	CRITÉRIO DE PRODUTIVIDADE / TECNOLOGIA EMBARCADA
Rolo Compactador Vibratório Liso	• Peso operacional estático mínimo: 10 toneladas. • Cilindro frontal liso de alta frequência.	Destinado exclusivamente ao fechamento de vazios superficiais e selagem de acabamento geométrico em solos granulares ou arenosos, protegendo as camadas compactadas contra a infiltração indesejada de águas pluviais durante o andamento da obra.
Caminhão Pipa	• Capacidade volumétrica mínima: 10.000 litros. • Equipado com barra espalhadora traseira (chuveiro) e bomba centrífuga de alta vazão acionada por tomada de força (PTO).	Atua diretamente na correção da umidade ótima do solo para compactação e no controle rígido de emissão de poeira nas vias de acesso lindeiras.

A frota deverá ser mantida em perfeitas condições de operação durante todo o período de execução, sendo de responsabilidade da CONTRATADA a manutenção, o abastecimento e a substituição imediata de equipamentos que apresentarem defeito, de forma a não comprometer o cronograma da obra. A fiscalização poderá solicitar a comprovação das características dos equipamentos mobilizados.

3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO (DUTOS)

3.1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA

O sistema de esgotamento do lago será executado em concreto armado moldado in loco, conforme o projeto estrutural "Sistema de Esgotamento Lago Municipal" (prancha 01/01), sendo composto por:

a) **Torre de tomada (duto vertical)**: duto de seção quadrada com dimensões internas de 1,00m x 1,00m e paredes com espessura de 16cm (dimensão externa de 1,32m x 1,32m), com altura de **8,25m**, posicionada junto ao talude interno do lago. Na parede voltada para o lago serão instalados **03 (três) registros de gaveta com flange, em ferro, diâmetro de 150mm**, distribuídos ao longo da altura da lâmina d'água conforme o projeto, permitindo o controle do nível e o esgotamento do lago. Internamente será instalada escada tipo marinheiro para acesso de manutenção;

b) **Duto de escoamento (duto inclinado)**: duto de seção quadrada com as mesmas dimensões da torre (1,00m x 1,00m internos e paredes de 16cm), com extensão de **26,90m**, assentado sob o aterro com a declividade indicada em projeto, conduzindo as águas da torre de tomada até o dissipador de energia;

c) **Dissipador de energia**: bacia de dissipação em concreto armado com dimensões de **3,10m x 3,40m**, localizada na saída do duto de escoamento, descrita no item 4 deste memorial.

3.2. LASTRO

Antes da execução da laje de fundo dos dutos, o fundo da vala deverá ser regularizado e compactado, sendo executado lastro com material granular (pedra britada nº 1 e nº 2) com espessura de **10cm**, perfazendo o volume de **3,55m³**.

3.3. FÔRMAS

As fôrmas serão confeccionadas em chapa de madeira compensada resinada com espessura de 17mm, com reaproveitamento máximo de 04 (quatro) vezes, devidamente travadas e escoradas de modo a não sofrerem deformações durante o lançamento e adensamento do concreto, perfazendo a área de **228,28m²**. As fôrmas deverão ser estanques, limpas e tratadas com desmoldante antes da concretagem, sendo as dimensões conferidas antes do corte, dobra e montagem das armaduras.

Deverão ser respeitados os prazos mínimos de desforma indicados no projeto estrutural: 03 dias para as laterais das fôrmas, 14 dias para os fundos, mantendo-se encunhados os pontaletes, e 21 dias para a remoção total dos escoramentos.

3.4. ARMADURAS

As armaduras serão executadas rigorosamente conforme o detalhamento do projeto estrutural (Ferragem Duto Corte A-A e Corte B-B), utilizando aço **CA-50** para a armadura principal e aço **CA-60** para as armaduras secundárias, nos seguintes quantitativos:

- Aço CA-60 Ø 5,0mm: 118,31kg;
- Aço CA-50 Ø 6,3mm: 371,98kg;

- Aço CA-50 Ø 8,0mm: 1.367,88kg;
- Aço CA-50 Ø 10,0mm: 374,72kg.

As barras deverão estar isentas de ferrugem solta, óleo, graxa ou qualquer material que prejudique a aderência ao concreto. O cobrimento das armaduras deverá obedecer ao indicado no projeto estrutural, sendo assegurado por meio de espaçadores plásticos ou pastilhas de argamassa, com cobrimento mínimo de 3,0cm nos elementos em contato com o solo. As emendas, raios de dobramento e ancoragens deverão seguir o projeto e a NBR 6118. Antes da concretagem a armação de todos os elementos deverá ser conferida e liberada pelo engenheiro fiscal.

3.5. CONCRETO

Todos os elementos do sistema de esgotamento serão executados com **concreto usinado bombeável FCK 25,0 MPa**, incluindo lançamento, adensamento e acabamento, perfazendo o volume de **26,09m³** (6,12m³ na torre de tomada e 19,97m³ no duto de escoamento).

O concreto deverá ser adensado com vibrador de imersão, evitando-se a formação de ninhos de concretagem e segregação. Por se tratar de estrutura hidráulica, a concretagem deverá ser planejada de forma a minimizar o número de juntas; nas juntas de concretagem inevitáveis, a superfície do concreto anterior deverá ser apicoada, limpa e umedecida antes do lançamento do novo concreto, garantindo a estanqueidade da estrutura. A cura deverá ser úmida, mantendo-se as superfícies constantemente molhadas por no mínimo 07 (sete) dias.

O controle tecnológico do concreto será de responsabilidade da CONTRATADA, devendo ser realizado o ensaio de abatimento (slump test) em cada caminhão betoneira e a moldagem de corpos de prova para ensaio de resistência à compressão, conforme NBR 12655, sendo os resultados apresentados à fiscalização.

3.6. REGISTROS DE GAVETA

Serão fornecidos e instalados **03 (três) registros de gaveta com flange, em ferro, diâmetro de 150mm**, cada um com **1,00m de tubo de aço carbono médio galvanizado DN 150mm**, chumbado na parede de concreto armado da torre de tomada nas posições indicadas no projeto. Os tubos deverão ser posicionados e fixados antes da concretagem, devendo receber anel de vedação (flange de ancoragem ou similar) para garantir a estanqueidade na passagem pela parede. Após a instalação os registros deverão ser testados quanto à abertura, fechamento e vedação.

3.7. ESCADA TIPO MARINHEIRO

No interior da torre de tomada será instalada escada tipo marinheiro em tubo de aço galvanizado de 1 1/2", sem guarda-corpo, fixada nas paredes de concreto com chumbadores mecânicos, com extensão total de **7,70m**, conforme indicado no corte transversal dos dutos.

3.8. REATERRO NO ENTORNO DOS DUTOS

O aterro no entorno e sobre os dutos somente poderá ser executado após o concreto atingir a resistência prevista em projeto e com autorização da fiscalização. Nas proximidades da estrutura o aterro deverá ser executado em camadas com espessura máxima de 20cm, compactadas com equipamento de pequeno porte (compactador tipo sapo ou placa vibratória), de forma simultânea em ambos os lados do duto, evitando esforços desequilibrados e danos à estrutura, e garantindo o perfeito contato entre o solo e o concreto, sem a formação de vazios ou caminhos preferenciais de percolação de água.

4. DISSIPADOR DE ENERGIA (3,10 x 3,40m)

Na saída do duto de escoamento será executado dissipador de energia em concreto armado, com dimensões de **3,10m x 3,40m** (comprimento x largura),

composto por laje de fundo, paredes laterais e soleira terminal, conforme o projeto estrutural (Ferragem Planta Dissipador e Cortes A-A e B-B). As armaduras das paredes do dissipador deverão ser engastadas no duto de escoamento, conforme detalhado em projeto.

O fundo será assentado sobre lastro de material granular (pedra britada nº 1 e nº 2) com espessura de 10cm, perfazendo **1,05m³**. As fôrmas serão em chapa de madeira compensada resinada de 17mm, totalizando **18,94m²**, e o concreto será usinado bombeável **FCK 25,0 MPa**, perfazendo **3,09m³**. As armaduras serão em aço **CA-50**, sendo **217,59kg** de Ø 8,0mm e **8,81kg** de Ø 10,0mm.

Sobre a laje de fundo será executado o revestimento de dissipação com **pedra de mão fixada com concreto FCK 20,0 MPa** (40% de concreto em volume), perfazendo **1,41m³**, com as pedras dispostas conforme indicado em projeto, de modo a formar superfície rugosa para dissipação da energia do escoamento. As especificações de fôrmas, armaduras, concretagem, cura e controle tecnológico são as mesmas descritas no item 3 deste memorial.

5. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A obra deverá ser executada no prazo de **04 (quatro) meses**, contados a partir da emissão da ordem de serviço, de acordo com o cronograma físico-financeiro abaixo:

ITEM	DESCRIÇÃO	MÊS 01 (R$)	MÊS 02 (R$)	MÊS 03 (R$)	MÊS 04 (R$)	TOTAL (R$)
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	5.030,88 100%	-	-	-	5.030,88 0,36%
1.2	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM	258.910,17 20%	388.365,25 30%	388.365,25 30%	258.910,17 20%	1.294.550,84 91,43%
1.3	SISTEMA DE ESGOTAMENTO (DUTOS)	42.469,29 40%	31.851,96 30%	21.234,64 20%	10.617,32 10%	106.173,21 7,50%
1.4	DISSIPADOR (3,10 x 3,40m)	-	-	-	10.082,53 100%	10.082,53 0,71%
	TOTAL MENSAL	**306.410,34 21,64%**	**420.217,21 29,68%**	**409.599,89 28,93%**	**279.610,02 19,75%**	**1.415.837,46 100,00%**
	TOTAL ACUMULADO	**306.410,34 21,64%**	**726.627,55 51,32%**	**1.136.227,44 80,25%**	**1.415.837,46 100,00%**	

O valor global da obra será custeado com recursos do órgão concedente no valor de **R$ 905.000,00** (63,92%) e com recursos próprios do Município (contrapartida) no valor de **R$ 510.837,46** (36,08%).

6. COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA

Arremates e Limpeza: compreende a regularização final dos taludes e do terreno, com eliminação de excessos e depressões, a remoção de todo o material excedente, entulhos, restos de fôrmas e demais resíduos da obra, a desmobilização das instalações provisórias e a limpeza geral do canteiro. Os registros de gaveta deverão ser entregues testados e em perfeito funcionamento. O recebimento da obra fica condicionado à aprovação da fiscalização e à entrega do levantamento topográfico final e dos resultados dos ensaios de controle tecnológico.

7. PAGAMENTOS

Os pagamentos serão mensais, conforme medição dos serviços efetivamente executados e aprovados pela fiscalização, observando-se o cronograma físico-financeiro e a disponibilidade das parcelas dos recursos do órgão concedente e da contrapartida do Município. Os volumes de escavação e aterro serão medidos por meio de seções topográficas levantadas antes e após a execução dos serviços.

Cafelândia, 15 de outubro de 2026.

FABIO CESAR ROZZINI:02987700911

Assinado de forma digital por FABIO CESAR ROZZINI:02987700911
Dados: 2026.10.23 10:38:37 -03'00'

FÁBIO CESAR ROZZINI
Engenheiro Civil
CREA-PR 70.344/D