



**DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS
ESCRITÓRIO DE PROJETOS ESPECIAIS**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DO CANAL
RESERVATÓRIO, DIRETRIZ 900, CONEXÕES VIÁRIAS, COLETORES DE
MACRODRENAGEM E ESTRATÉGIAS PARA MELHORIA DA QUALIDADE
D'ÁGUA NO PÔLDER DA EBAP10**

REV.00
AGOSTO/2026



DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS – DMAE

ESCRITÓRIO DE PROJETOS ESPECIAIS

PROJETO DE MACRODRENAGEM – PÔLDER EBAP 10

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO DO CANAL
RESERVATÓRIO, CONEXÕES VIÁRIAS, COLETORES DE MACRODRENAGEM E
ESTRATÉGIAS PARA MELHORIA DA QUALIDADE D'ÁGUA NO PÔLDER DA
EBAP10**

CONTROLE DE REVISÕES

REV	DESCRIÇÃO	ELAB.	APROV.	DATA
00	Emissão inicial	DMAE	DMAE	AGO/2026

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Eng. Civil Bruno Kerwald Schneider ART N°:14581629

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

Empreendimento	Pôlder EBAP 10
Localização	Porto Alegre – RS
Objeto	MACRODRENAGEM
Fase	Anteprojeto
Data	Agosto/2026

DMAE – Porto Alegre/RS



SUMÁRIO

	Página
1 Apresentação do relatório	5
2 Mapa de situação	5
3 Mapa da localização	6
4 Objeto e escopo da intervenção	6
4.1 Objeto da contratação	6
4.2 Escopo detalhado da intervenção	6
5 Diretrizes e requisitos gerais para elaboração dos projetos e execução das obras	8
5.1 Diretrizes gerais para desenvolvimento dos projetos	8
5.2 Responsabilidade técnica e compatibilização dos projetos	9
5.3 Divergências, omissões e situações não previstas	10
5.4 Disponibilidade das áreas e condicionantes à execução	10
5.5 Continuidade operacional do sistema existente	11
5.6 Plano de execução e soluções provisórias	12
5.7 Bota-fora	13
6 Metodologia de execução referencial do empreendimento	13
6.1 Implantação do canteiro, caminhos de serviço e serviços preliminares	14
6.2 Execução da nova EBAP 10 e do canal-reservatório	14
6.3 Diretriz 900	15
6.4 Interligação com a EBAP existente	16
6.5 Coletor de tempo seco e reaterro	16
6.6 Execução das conexões viárias	16
7 Equipe e estrutura necessárias à execução da obra	17
7.1 Mão de obra mínima	17
7.2 Estrutura e despesas operacionais do canteiro de obras	18
8 Instalação de obras, serviços iniciais e caminhos de serviço	18
8.1 Instalação do canteiro de obras	18
8.2 Galerias de acesso	19
8.3 Caminhos de serviço	19
8.4 Quantidades estimadas	21
9 Estação de bombeamento de águas pluviais	21
9.1 Documento de referência	22
9.2 Requisitos gerais	22
9.3 Materialização no anteprojeto	22
9.4 Requisitos técnicos	24
9.5 Execução da obra	26
9.6 Quantidades estimadas	27
10 Canal-reservatório de macrodrenagem	27
10.1 Documento de referência	28



	Página
10.2 Metodologia de execução referencial	28
10.3 Quantidades estimadas	34
11 Solução para edificações adjacentes	34
11.1 Documento de referência	34
11.2 Metodologia de execução referencial e quantitativo	35
11.3 Quantidades estimadas	38
12 Diretriz 900	39
12.1 Documento de referência	39
12.2 Metodologia de execução referencial e quantitativo	40
12.3 Quantidades estimadas	49
13 Estratégias para melhoria da qualidade d'água	50
13.1 Documento de referência	50
13.2 Metodologia de execução referencial e quantitativo	50
13.3 Quantidades estimadas	53
14 Conexões viárias e macrodrenagem	54
14.1 Documento de referência	54
14.2 Descrição das intervenções	54
15 Especificações gerais para execução de obras de drenagem	64
15.1 Escavação	64
15.2 Rebaixamento do lençol freático – esgotamento	65
15.3 Travessias, escadas, passarelas e entradas de garagem	65
15.4 Aterro e reaterro	66
15.5 Fornecimento e instalação dos tubos em concreto armado	66
15.6 Fornecimento e instalação das galerias em concreto armado	69
15.7 Ala	73
15.8 Poços de visita para galerias	73
15.9 Poços de visita para tubos	73
15.10 Ligações domiciliares pluviais em obras	75
15.11 Bocas de lobo	77
15.12 Escoramento	79
15.13 Cadastro de obra	79



1. APRESENTAÇÃO DO RELATÓRIO

O presente documento integra o Anteprojeto do Sistema Integrado de Macrodrenagem e Proteção Contra Cheias do Pôlder Sarandi – EBAP 10 e estabelece as diretrizes, premissas, quantidades e requisitos técnicos das soluções de referência a serem observados na contratação integrada para elaboração dos Projetos Básico e Executivo e execução das obras e serviços correspondentes.

As especificações aqui apresentadas deverão ser consideradas em conjunto com os demais documentos integrantes do Anteprojeto e da contratação, incluindo desenhos, memoriais, estudos, levantamentos, critérios de projeto, planilhas orçamentárias, matriz de riscos e demais documentos técnicos aplicáveis.

O documento tem por finalidade estabelecer as condições técnicas mínimas necessárias ao desenvolvimento das soluções pela CONTRATADA, preservando as premissas fundamentais, os requisitos de desempenho e os resultados esperados para o empreendimento.

As soluções apresentadas no Anteprojeto constituem referência para o desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo, observadas as condições, restrições e requisitos específicos estabelecidos nos capítulos subsequentes.

2. MAPA DE SITUAÇÃO

Na figura 1 apresenta-se o mapa de situação da área de estudo, indicando a inserção do Pôlder da EBAP 10 no contexto regional do Município de Porto Alegre.

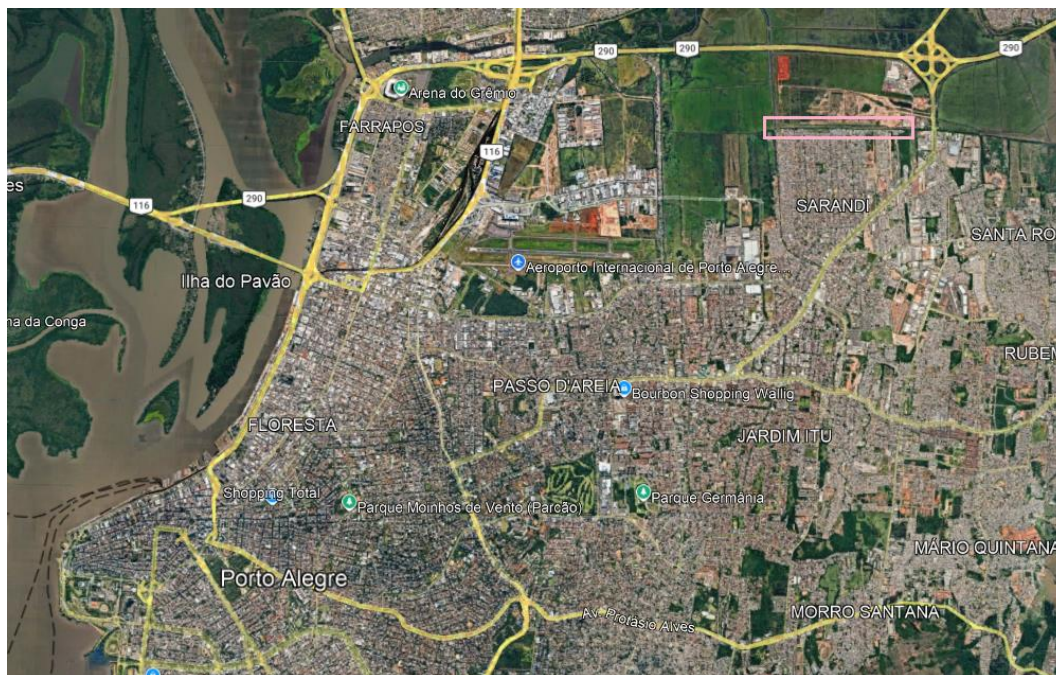


Figura 1: mapa de situação

Projetos Básico e Executivo. Os modelos hidrológicos e hidráulicos editáveis utilizados no Anteprojeto serão disponibilizados nos documentos da contratação.

Não caberá à CONTRATADA promover a redefinição dos estudos hidrológicos ou alterar os hidrogramas de projeto estabelecidos no Anteprojeto, salvo em virtude da ocorrência de eventuais erros materiais, incompatibilidades ou condições supervenientes, as quais deverão ser formalmente comunicados à CONTRATANTE, não sendo permitida a alteração dos hidrogramas, vazões ou demais premissas de projeto sem sua autorização expressa.

Caberá à CONTRATADA desenvolver o tratamento hidráulico das vazões afluentes dentro da área objeto da intervenção, dimensionando e compatibilizando os diferentes componentes do sistema, com base nos parâmetros definidos, de forma a atender aos requisitos hidráulicos e de desempenho estabelecidos nos documentos da contratação.

A Figura 3 apresenta os pontos de aporte das vazões afluentes considerados como condições de entrada para o desenvolvimento dos projetos.



Figura 3: pontos de vazão afluente

Tendo por base a solução materializada no Anteprojeto, integram o escopo da contratação, entre outras necessárias à plena funcionalidade do empreendimento, as seguintes intervenções:

- a) **Nova Estação de Bombeamento de Águas Pluviais – EBAP 10:** implantação da nova estação de bombeamento, incluindo obras civis, sistemas hidromecânicos, elétricos, instrumentação, automação, supervisão, controle e telemetria, bem como sua integração ao Centro de Controle Operacional do DMAE. Inclui também a implantação do emissário ao Arroio Passo das Pedras e alteamento do dique no perímetro da estação. A EBAP atual permanecerá em operação, não estando no escopo do contrato seu descomissionamento.
- b) **Canal-reservatório e sistema de amortecimento:** implantação do canal-reservatório, lagos e estruturas hidráulicas associadas entre a nova EBAP 10 e a Av. Assis Brasil, destinados à condução, reservação e amortecimento das vazões afluentes - atendendo requisitos técnicos definidos no anteprojeto. O sistema deverá contemplar os acessos e caminhos necessários à sua operação e manutenção. A intervenção terá início junto à nova



EBAP 10 e término junto ao bueiro da Av. Assis Brasil, incluindo a ala de jusante desse bueiro;

- c) **Ampliação da macrodrenagem:** implantação das estruturas de macrodrenagem necessárias ao transporte de vazão afluente ao canal reservatório e demais estruturas complementares, observados os requisitos técnicos e área objeto de intervenção estabelecidos no Anteprojeto;
- d) **Infraestrutura para melhoria da qualidade da água:** implantação das intervenções e sistemas destinados à redução dos aportes de esgotamento sanitário ao canal-reservatório e à melhoria da qualidade da água, incluindo o sistema de coleta de tempo seco e bombeamento, rede de retorno, aeração, zonas de sedimentação e fitorremediação e demais soluções previstas nos documentos do Anteprojeto;
- e) **Diretriz 900:** implantação da Diretriz 900, no trecho compreendido entre a estaca 2+10 e a Av. Assis Brasil, incluindo estrutura viária, pavimentação, passeios, delimitação do gravame viário (muros de fechamento), drenagem, acessibilidade, sinalização, iluminação, arborização, redes, remanejamentos e demais elementos necessários à sua plena funcionalidade. Inclui também a solução para edificações adjacentes, materializada no anteprojeto de referência como cortina de estacas raiz justapostas;
- f) **Conexões:** implantação e requalificação das conexões viárias previstas no Anteprojeto, incluindo pavimentação, passeios, drenagem, acessibilidade, sinalização, iluminação, redes e remanejamentos de interferências necessários à integração das vias com a Diretriz 900 e com o sistema de macrodrenagem;
- g) **Parque linear e infraestrutura urbana associada:** implantação do parque linear, urbanização, paisagismo, ciclovia, iluminação pública, vias e acessos de serviço, Soluções Baseadas na Natureza – SbN e demais elementos de integração urbana, ambiental e paisagística associados ao canal-reservatório;
- h) **Obras e instalações complementares:** execução das demais intervenções, instalações, remanejamentos e adequações necessárias à integração e à plena funcionalidade dos componentes do empreendimento, nos limites e condições estabelecidos nos documentos da contratação.

5. DIRETRIZES E REQUISITOS GERAIS PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS E EXECUÇÃO DAS OBRAS

5.1 DIRETRIZES GERAIS PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

As premissas, critérios de projeto e requisitos de desempenho estabelecidos no Anteprojeto e nos demais documentos integrantes da contratação deverão ser observados pela CONTRATADA durante a elaboração dos Projetos Básico e Executivo e a execução das obras.

As soluções apresentadas no Anteprojeto constituem referência para o desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo, cabendo à CONTRATADA realizar os levantamentos, verificações, estudos, dimensionamentos e detalhamentos necessários à completa definição das soluções e à execução integral do objeto contratado.



Poderão ser propostas pela CONTRATADA alternativas técnicas, otimizações ou inovações tecnológicas que proporcionem benefícios à Administração, incluindo redução de OPEX, melhoria da eficiência operacional, confiabilidade, segurança, durabilidade, facilidade de operação ou manutenção, desde que preservadas as premissas fundamentais, os requisitos de desempenho e os resultados estabelecidos para o empreendimento.

As alterações propostas deverão ser tecnicamente justificadas e submetidas previamente à análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO, acompanhadas dos memoriais, cálculos, desenhos, avaliações de desempenho e demais elementos necessários à sua análise.

As intervenções e requisitos técnicos específicos são apresentados nos itens subsequentes, organizados por disciplinas e sistemas, devendo ser considerados de forma integrada para fins de elaboração dos Projetos Básico e Executivo e execução das obras.

5.2 RESPONSABILIDADE TÉCNICA E COMPATIBILIZAÇÃO DOS PROJETOS

A CONTRATADA será responsável pelo desenvolvimento, dimensionamento, detalhamento e compatibilização dos Projetos Básico e Executivo necessários à implantação integral do empreendimento.

Os projetos deverão ser desenvolvidos de forma integrada e compatibilizada entre todas as disciplinas envolvidas, contemplando, conforme aplicável, os componentes civis, estruturais, geotécnicos, hidráulicos, hidromecânicos, mecânicos, elétricos, automação e controle, instrumentação, drenagem, saneamento, urbanização, paisagismo e demais especialidades necessárias à implantação do empreendimento.

A CONTRATADA deverá desenvolver todos os elementos e detalhamentos necessários à completa definição das soluções, inclusive aqueles não expressamente representados ou detalhados no Anteprojeto, quando necessários à funcionalidade, segurança, durabilidade, operação, manutenção, comissionamento e atendimento aos requisitos de desempenho do empreendimento.

Os Projetos Básico e Executivo deverão ser elaborados com **nível de detalhamento compatível com a etapa correspondente e suficiente para a completa e inequívoca definição dos serviços a serem executados**, contemplando todos os elementos necessários à execução, controle, fiscalização, medição, testes, comissionamento e recebimento das obras.

Os projetos deverão definir, conforme aplicável, **dimensões, cotas, níveis, locações, materiais, especificações, características técnicas, métodos e detalhes construtivos, interfaces entre disciplinas, tolerâncias, requisitos de desempenho, critérios de controle e aceitação e demais informações necessárias à execução dos serviços**, de forma a permitir à FISCALIZAÇÃO verificar objetivamente a conformidade entre o projetado e o efetivamente executado.

Não serão admitidos projetos que transfiram para a fase de execução definições técnicas que devam integrar os Projetos Básico ou Executivo, nem documentos que



apresentem soluções genéricas, incompletas ou insuficientemente detalhadas que impossibilitem ou dificultem a verificação da qualidade, das características, das dimensões, dos materiais ou do desempenho dos serviços executados.

A execução de cada serviço deverá estar amparada pelos respectivos documentos de projeto, devidamente compatibilizados e aprovados quando exigível, contendo informações suficientes para sua execução e fiscalização. **Soluções, dimensões, materiais ou procedimentos construtivos que dependam de definição de projeto não poderão ser estabelecidos exclusivamente em campo pela CONTRATADA**, ressalvados os ajustes executivos decorrentes de condições efetivamente verificadas durante a obra, os quais deverão ser previamente formalizados e submetidos à FISCALIZAÇÃO quando implicarem alteração da solução projetada.

A aprovação dos projetos pela FISCALIZAÇÃO não exime a CONTRATADA da responsabilidade por sua **completude, suficiência, exatidão, compatibilização e exequibilidade**, nem pela obtenção dos resultados e níveis de desempenho estabelecidos nos documentos da contratação.

Os serviços serão acompanhados, fiscalizados e supervisionados pelo DMAE por meio da equipe formalmente designada para a gestão e fiscalização do Contrato. A análise, manifestação, aprovação ou acompanhamento pela FISCALIZAÇÃO não exime a CONTRATADA de suas responsabilidades técnicas, legais e contratuais quanto à correção, suficiência, compatibilidade, segurança e desempenho das soluções adotadas.

5.3 DIVERGÊNCIAS, OMISSÕES E SITUAÇÕES NÃO PREVISTAS

Eventuais divergências, incompatibilidades, omissões ou situações não previstas nos documentos integrantes da contratação deverão ser formalmente comunicadas à FISCALIZAÇÃO.

Quando necessária a definição ou alteração de solução técnica, a CONTRATADA deverá apresentar proposta devidamente fundamentada, acompanhada dos respectivos memoriais, cálculos, desenhos e demais elementos necessários à avaliação.

Não poderão ser alteradas, sem prévia autorização da CONTRATANTE, as premissas fundamentais, os requisitos de desempenho e as condições de contorno estabelecidas para o empreendimento.

Os casos não expressamente contemplados nestas Especificações deverão observar os demais documentos contratuais, as normas técnicas aplicáveis e as boas práticas de engenharia, não eximindo a ausência de detalhamento a CONTRATADA da obrigação de adotar soluções tecnicamente adequadas ao atendimento dos requisitos de funcionalidade, segurança, desempenho, durabilidade, operação e manutenção.

5.4 DISPONIBILIDADE DAS ÁREAS E CONDICIONANTES À EXECUÇÃO

A execução das intervenções deverá observar o cronograma de disponibilidade das áreas necessárias à implantação do empreendimento, considerando as áreas já disponibilizadas pela CONTRATANTE e aquelas cuja liberação esteja condicionada à conclusão de procedimentos de reassentamento, desapropriação, desocupação ou outras providências.

A CONTRATADA deverá considerar essas condicionantes na elaboração dos Projetos Básico e Executivo, no planejamento executivo e no cronograma detalhado das obras, compatibilizando as frentes de serviço com os prazos de disponibilização das respectivas áreas.

Frete de Serviço	Prazo Máximo de Disponibilização
Faixa da Diretriz 900 (lotes em processo de desapropriação da figura 4)	Até 12 meses após a Autorização de Início da Execução da Obra
Conexões viárias (R. Domingos de Abreu, Toledo Piza, Abertura de via, 21 de Abril, Cecovi, Gabriel Franco da Luz)	Até 18 meses após a Autorização de Início da Execução da Obra

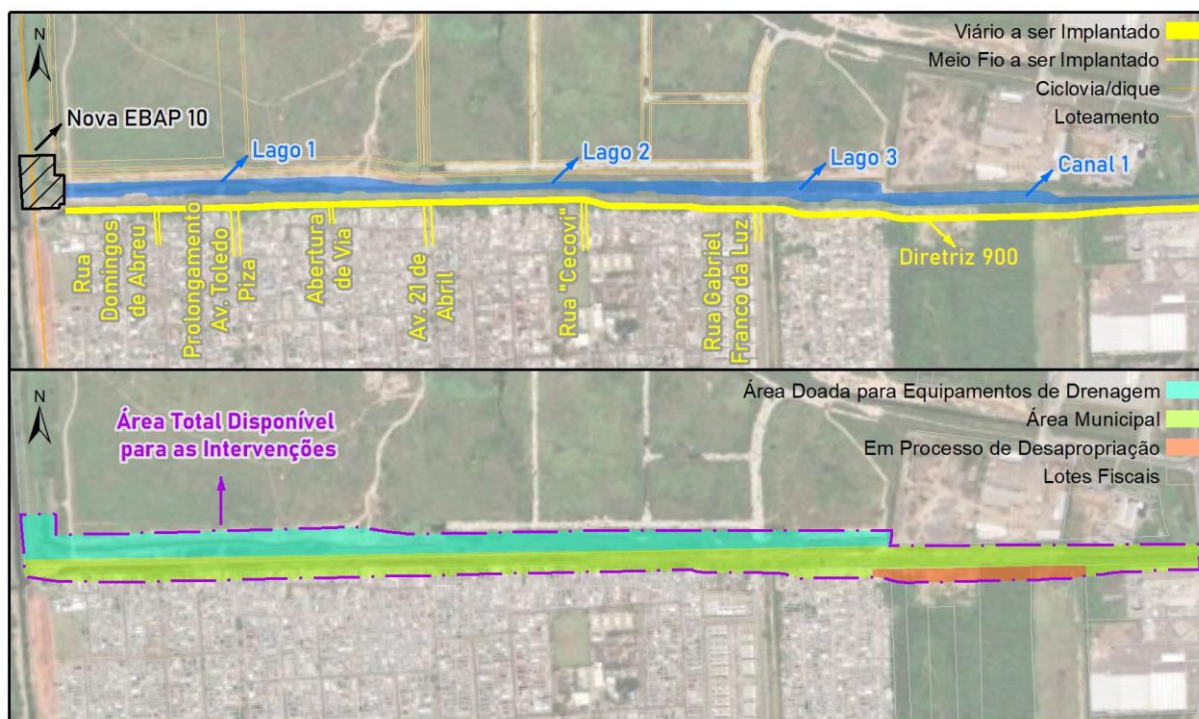


Figura 4: Áreas disponíveis para as intervenções e a serem desapropriadas.



5.5 CONTINUIDADE OPERACIONAL DO SISTEMA EXISTENTE

A CONTRATADA deverá assegurar, durante todas as fases de mobilização, execução das obras, comissionamento e desmobilização, a continuidade operacional do sistema de drenagem existente na área de intervenção, incluindo, especialmente, a atual Estação de Bombeamento de Águas Pluviais – EBAP 10.

Não será admitida interrupção não autorizada ou redução de desempenho que comprometa a segurança hidráulica do sistema, sem que sejam observadas medidas de contingência adicionais.

A CONTRATADA será responsável pelas interferências decorrentes da execução de suas atividades sobre o sistema existente, devendo adotar as medidas necessárias à preservação de sua funcionalidade.

5.6 PLANO DE EXECUÇÃO E SOLUÇÕES PROVISÓRIAS

A Contratada será integralmente responsável por quaisquer interferências diretas ou indiretas no sistema existente, devendo adotar todas as medidas necessárias para preservar sua funcionalidade e níveis de serviço adequados, independentemente de tais interferências estarem ou não explicitamente indicadas nos documentos de projeto.

Previamente ao início das obras, a Contratada deverá elaborar e submeter à aprovação da Fiscalização um Plano de Execução (PE) contendo, no mínimo:

- identificação de todas as interferências previstas no sistema de drenagem e na EBAP 10;
- análise de riscos operacionais e hidráulicos (inclusive cenários críticos de chuva);
- estratégias de contingência e redundância;
- dimensionamento hidráulico das soluções provisórias;
- protocolos de atuação em eventos extremos;
- definição de responsabilidades e cadeia de comando operacional.

A execução das obras somente poderá ser iniciada após aprovação formal do PE (Plano de Execução) pela Fiscalização.

A Contratada deverá projetar, implantar, operar, manter e desmobilizar, às suas expensas, todas as soluções provisórias necessárias à garantia da continuidade operacional do sistema, incluindo, mas não se limitando a:

- sistemas de by-pass hidráulico;
- desvios provisórios de fluxo;
- sistemas de bombeamento provisório (incluindo redundância operacional);
- alimentação elétrica provisória.

A Contratada deverá dispor de Plano de Resposta a Emergências, o qual deve ser apresentado e aprovado previamente pelo DMAE, com:

- equipamentos reserva (bombas, geradores, etc.);
- procedimentos de rápida mobilização;
- comunicação imediata com a Fiscalização e órgãos competentes;
- protocolos para atuação em eventos extremos ou falhas operacionais.

Todos os custos associados à garantia da continuidade operacional, implantação e operação de soluções provisórias, monitoramento e contingências, deverão estar integralmente considerados na proposta da Contratada, não sendo objeto de medição ou pagamento adicional.

5.7 BOTA-FORA

O bota-fora para materiais de escavação classificados como Classe II – B é indicado na figura 5. Compete a contratada a execução e manutenção das vias até o local indicado.



Figura 5: Local de bota fora para materiais de escavação classificados como Classe II-B

Caberá à CONTRATADA executar e manter, durante o período necessário às obras, as condições de acesso à área de disposição, inclusive eventuais caminhos de serviço, adequações, drenagem provisória, sinalização, limpeza e manutenção necessárias ao tráfego dos equipamentos e veículos utilizados no transporte dos materiais.

A CONTRATADA deverá desenvolver o planejamento da disposição dos materiais, contemplando, quando aplicável, conformação dos depósitos, estabilidade dos taludes, drenagem superficial, controle de erosão, controle de contaminação d'água, monitoramento de recalque, controle de material carreado e recuperação das áreas utilizadas, observadas as condições estabelecidas no licenciamento ambiental.



Para fins de elaboração das propostas e planejamento da destinação dos materiais, deverá ser considerado que o **material proveniente da escavação do canal existente encontra-se classificado como resíduo Classe II-A – não inerte**, conforme estudos e documentos ambientais disponibilizados pela CONTRATANTE. A destinação desse material deverá ocorrer em área devidamente licenciada ou autorizada para o recebimento de resíduos dessa classe.

Caso, durante a execução, sejam identificados materiais com **características distintas da classificação informada**, especialmente materiais cuja destinação esteja sujeita a requisitos ambientais mais restritivos, a CONTRATADA deverá comunicar imediatamente a FISCALIZAÇÃO, promover a segregação e adotar as medidas necessárias para impedir sua mistura ou disposição inadequada. O tratamento dos eventuais impactos decorrentes de classificação distinta daquela informada pela CONTRATANTE observará a **Matriz de Riscos e os demais documentos da contratação**.

6. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO REFERENCIAL DO EMPREENDIMENTO

Apresenta-se, neste item, uma sequência referencial para implantação das obras, concebida com o objetivo de demonstrar a viabilidade executiva do empreendimento e identificar as principais interfaces e condicionantes entre seus diferentes componentes.

Caberá à CONTRATADA desenvolver a metodologia executiva definitiva e estabelecer o sequenciamento das obras, com base em sua experiência, capacidade técnica e expertise, considerando as condições efetivamente verificadas em campo, a disponibilidade das áreas, as interfaces entre os sistemas, os resultados dos estudos e monitoramentos realizados durante a execução e os requisitos de continuidade operacional.

A metodologia proposta deverá ser tecnicamente fundamentada e suficientemente detalhada para permitir sua análise e acompanhamento pela FISCALIZAÇÃO, permanecendo sob responsabilidade da CONTRATADA a adequação, segurança, exequibilidade e desempenho da sequência executiva adotada.

6.1 IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO, CAMINHOS DE SERVIÇO E SERVIÇOS PRELIMINARES

Na etapa inicial deverão ser implantados o canteiro de obras, os caminhos de serviço necessários às diferentes frentes de trabalho, incluindo o acesso à área de bota-fora, e o bueiro de transposição destinado à viabilizar o acesso pelo bairro.

Deverá ser executado, ainda, o **aterro experimental**, conforme requisitos estabelecidos neste Anteprojeto, com o objetivo de avaliar o comportamento geotécnico do terreno e subsidiar a definição e/ou validação das soluções destinadas ao controle dos recalques associados ao aterro do canal existente.

Os resultados do aterro experimental e de seu respectivo monitoramento deverão ser considerados na reavaliação do Projeto Básico e Executivo e no planejamento das etapas subsequentes que dependam da execução de aterros sobre os solos existentes.

6.2 EXECUÇÃO DA NOVA EBAP 10 E DO CANAL RESERVATÓRIO

A implantação da nova EBAP 10 e do canal-reservatório deverá ser planejada de forma a preservar a continuidade operacional do sistema de drenagem existente durante a execução das obras e minimizar interferências e riscos de redução de sua capacidade hidráulica.

É indicado que o novo canal seja executado, inicialmente, sem interligação ao sistema existente, de forma a possibilitar sua implantação sem o aporte das contribuições provenientes da bacia de contribuição. Sua implantação em posição paralela ao canal existente permite, em princípio, realizar as escavações sem interferências sobre o sistema em operação, conforme sequência referencial apresentada na Figura 6.

Durante a execução da nova EBAP 10 deverá ser mantido o isolamento hidráulico entre sua área de implantação e o sistema existente (além do novo canal), mediante ensecadeira ou outra solução tecnicamente adequada prevista nos Projetos Básico e Executivo, de forma a assegurar condições adequadas de execução.

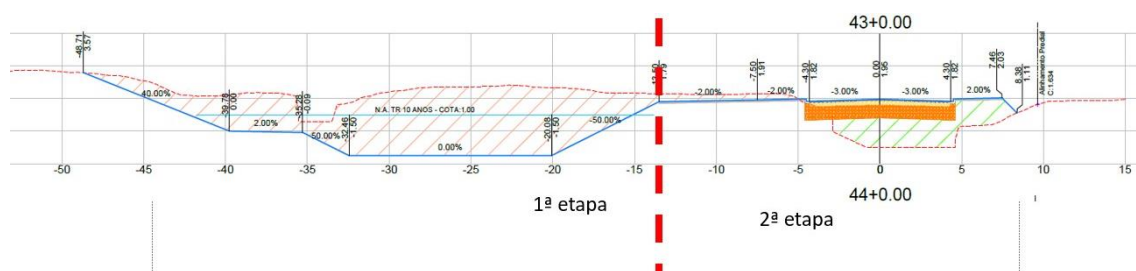


Figura 6: sequenciamento escavação canal novo e reaterro do canal existente

6.3 DIRETRIZ 900

A execução da Diretriz 900 deverá ser compatibilizada com o avanço das obras do canal-reservatório e com os resultados obtidos no monitoramento do aterro experimental, observando-se as condições necessárias à execução segura do reaterro do canal existente e à manutenção da continuidade operacional do sistema de drenagem.

Os resultados do aterro experimental e do respectivo monitoramento (ver duração prevista no relatório) deverão subsidiar a avaliação e confirmação das soluções geotécnicas previstas no Anteprojeto para o reaterro do canal existente e implantação da Diretriz 900.

Caso os resultados obtidos ratifiquem a necessidade da solução de contenção constituída por cortina de estacas justapostas prevista no Anteprojeto, a cortina deverá ser executada previamente ao início do aterramento do canal existente no trecho correspondente. O reaterro somente poderá ser iniciado após a execução da contenção necessária ao respectivo trecho e a verificação das condições previstas no Projeto Executivo.

Caso os resultados do aterro experimental indiquem comportamento geotécnico distinto daquele considerado no Anteprojeto, caberá à CONTRATADA avaliar, dimensionar e propor as

adequações necessárias à solução, devidamente fundamentadas e submetidas à análise da FISCALIZAÇÃO antes da execução do reaterro.

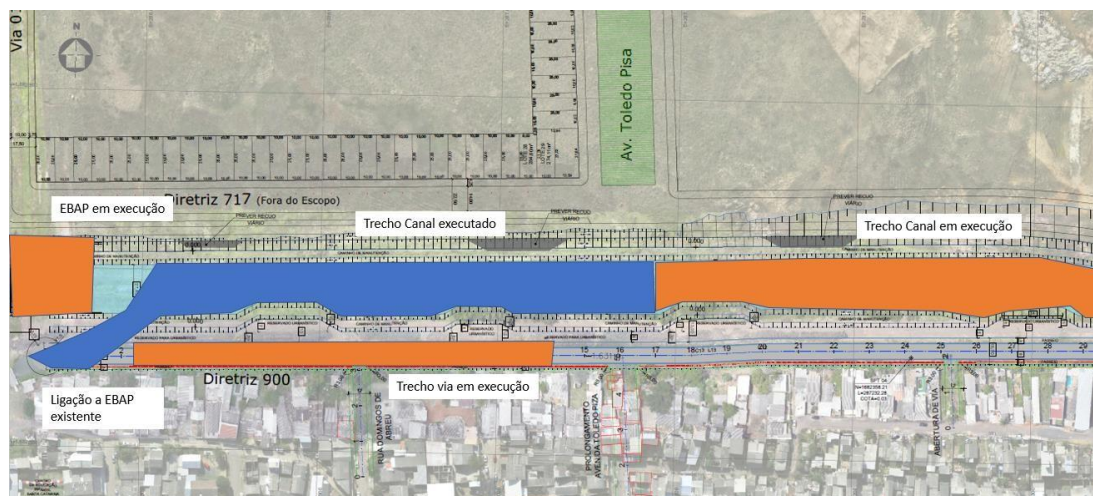


Figura 7: sequenciamento da execução de referência do canal e Diretriz 900

A partir da interligação das contribuições provenientes da bacia de contribuição ao novo canal, a CONTRATADA deverá considerar, em seu planejamento e metodologia executiva, a necessidade de manutenção das condições adequadas das frentes de trabalho, incluindo, quando necessário, limpeza, esgotamento, remoção de sedimentos e recomposição de serviços afetados pela entrada de água.

6.4 INTERLIGAÇÃO COM A EBAP EXISTENTE

Indica-se, nesta etapa, que o novo canal poderá ser interligado ao sistema da EBAP 10 existente, mantendo-se o isolamento hidráulico da nova EBAP 10 - enquanto permanecerem em execução serviços incompatíveis com sua entrada em operação.

Para fins de planejamento e execução das intervenções, deverá ser considerado que a EBAP 10 existente não possui capacidade operacional para **promover o rebaixamento do nível d'água no canal para cotas inferiores a 0,60 m**. Dessa forma, as soluções construtivas, sistemas provisórios de drenagem, escavações, reaterros, contenções e demais serviços cuja execução dependa do controle do nível d'água deverão ser concebidos considerando essa limitação.

6.5 COLETOR DE TEMPO SECO E REATERRO

Concomitantemente à execução da Diretriz 900, deverá ser implantado o coletor de tempo seco junto ao fundo do canal existente, previamente à execução do reaterro.

Considerando a possibilidade de ocorrência de recalques e movimentações diferenciais decorrentes do reaterro do canal, o coletor de tempo seco foi concebido com diâmetro superior ao estritamente necessário à capacidade hidráulica e com utilização de juntas elásticas, de modo a conferir maior tolerância a eventuais deslocamentos e deformações da tubulação, reduzindo o risco de perda de funcionalidade do sistema.



A CONTRATADA deverá considerar essa premissa no desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo, preservando a capacidade hidráulica, a flexibilidade das juntas e a tolerância do sistema às movimentações previstas.

Previamente ao reaterro do canal existente, deverão estar concluídos, inspecionados, cadastrados e aceitos os serviços que ficarão posteriormente inacessíveis ou cuja inspeção seja prejudicada pelo aterro, incluindo o coletor de tempo seco e demais estruturas enterradas previstas para essa etapa. Indica-se, em função do recalque, que os poços de visita sejam executados após movimentação inicial.

O reaterro do canal existente deverá ser executado considerando os resultados do aterro experimental e de seu monitoramento, podendo ser adotada métodos de aterro por etapas, sobrecargas temporárias ou outras medidas previstas nos Projetos Básico e Executivo para controle e/ou aceleração dos recalques.

A execução das redes superficiais e das camadas finais de pavimentação somente deverá ocorrer após o atendimento dos critérios de desempenho e/ou estabilização dos recalques estabelecidos no Projeto Executivo.

6.6 EXECUÇÃO DAS CONEXÕES VIÁRIAS

Em função das condicionantes associadas à disponibilização das áreas e aos procedimentos de reassentamento, as conexões viárias são previstas, referencialmente, para as etapas finais de implantação do empreendimento.

A CONTRATANTE observará os prazos e condições estabelecidos no Termo de Referência para disponibilização das áreas sob sua responsabilidade, devendo a CONTRATADA incorporar essas condicionantes ao planejamento executivo e compatibilizar a execução das conexões com as demais frentes de obra.

A sequência poderá ser antecipada ou ajustada em função da efetiva disponibilização das áreas, desde que preservadas as interfaces com os demais sistemas e mediante compatibilização com o planejamento aprovado.

7. EQUIPE E ESTRUTURA NECESSÁRIAS À EXECUÇÃO DA OBRA

A CONTRATADA deverá disponibilizar equipe técnica, administrativa e operacional em quantidade e qualificação compatíveis com a natureza, complexidade, número de frentes simultâneas e etapas de execução do empreendimento, de forma a assegurar a adequada gestão, coordenação, acompanhamento, controle e execução dos serviços.

A equipe estabelecida neste item constitui exigência mínima, não limitando a responsabilidade da CONTRATADA de mobilizar profissionais, equipes e recursos adicionais sempre que necessários ao cumprimento dos prazos, à adequada execução dos serviços e ao atendimento dos requisitos de qualidade, segurança e desempenho estabelecidos na contratação.



A equipe mínima estabelecida neste item refere-se predominantemente à execução e acompanhamento das obras e não substitui a equipe técnica necessária à elaboração, coordenação, compatibilização e responsabilidade pelos Projetos Básico e Executivo, que deverá ser dimensionada pela CONTRATADA conforme as disciplinas e a complexidade do empreendimento.

Os custos decorrentes da disponibilização das equipes, estrutura e recursos necessários deverão estar contemplados nos preços da CONTRATADA para administração local, observada a sistemática de medição e pagamento estabelecida nos documentos da contratação.

7.1. MÃO DE OBRA MÍNIMA

- Engenheiro civil pleno, atuando como coordenador - 4h/dia
- Dois engenheiros civis plenos residentes - 8h/dia cada
- Engenheiro eletricista pleno - 8h/dia durante o período de planejamento e de instalações elétricas
- Engenheiro mecânico pleno - 8h/dia durante o período de planejamento e de instalações mecânicas
- Equipe de topografia – 8h/dia (incluindo topógrafo, auxiliar, equipamentos e veículo de apoio)
- Técnico de segurança do trabalho – 8h/dia
- Técnico ambiental – 8h/dia

A equipe acima constitui o quantitativo mínimo obrigatório, devendo esse quantitativo mínimo ser integralmente mantido durante a execução da obra, conforme as necessidades de cada etapa.

A substituição dos profissionais indicados para as funções de coordenação e responsabilidade técnica deverá ser previamente comunicada à FISCALIZAÇÃO, devendo o profissional substituto possuir qualificação compatível com os requisitos estabelecidos para a respectiva função, sem prejuízo da continuidade dos serviços.

Os serviços técnicos deverão possuir as respectivas **Anotações de Responsabilidade Técnica – ART**, ou demais registros de responsabilidade profissional legalmente aplicáveis, correspondentes às atividades efetivamente desempenhadas, observadas as atribuições profissionais e a legislação pertinente.

7.2. ESTRUTURA E DESPESAS OPERACIONAIS DO CANTEIRO DE OBRAS

A Contratada deverá prover todos os recursos necessários ao adequado funcionamento do canteiro de obras, incluindo consumo de água, energia elétrica, telefonia e internet, manutenção das instalações e demais serviços necessários ao seu funcionamento.

Incluem-se, ainda, todos os demais custos necessários à adequada gestão, coordenação, apoio técnico, administrativo, operacional e de segurança da obra, desde que necessários à



execução dos serviços e não contemplados de forma específica nos demais itens da planilha orçamentária.

8. INSTALAÇÃO DE OBRAS, SERVIÇOS INICIAIS E CAMINHOS DE SERVIÇO

8.1. INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

O local de implantação do canteiro de obras deverá ser definido pela CONTRATADA e submetido previamente à aprovação da FISCALIZAÇÃO, considerando os acessos, as frentes de serviço, as condições de segurança e as interferências existentes.

A implantação, operação e manutenção do canteiro deverão atender às Normas Regulamentadoras e demais requisitos legais aplicáveis, especialmente à NR-18, devendo ser previstas todas as instalações administrativas, operacionais, sanitárias e de apoio necessárias à adequada execução das obras.

Deverão ser disponibilizadas instalações adequadas para a equipe técnica da CONTRATADA **e para as atividades de acompanhamento da FISCALIZAÇÃO, quando necessário.**

É obrigatória a instalação e manutenção das placas de obra, conforme modelos e orientações fornecidos pela CONTRATANTE.

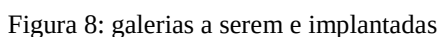
8.2. GALERIAS DE ACESSO

Para viabilização dos acessos e das frentes de obra, indica-se a implantação de galeria de transposição indicada na Figura 8, destinada a possibilitar o acesso à área das obras pelo Bairro Sarandi, especialmente quando houver restrição ou dificuldade de acesso pela Avenida Assis Brasil. Notar que, em função da ausência de pavimentação, pelo prolongamento da Av. Fernando Ferrari, entre a Av. Assis Brasil e acessos para as obras poderá haver restrição de circulação de caminhões após eventos de chuvas.

Deverá ser realizada, ainda, a remoção da galeria existente e implantação do bueiro 2 indicado na Figura 8, em virtude da necessidade de desvio da vala existente para execução das obras da EBAP nova.

Como solução de referência, o Bueiro 1, a ser implantado para transposição do canal existente, deverá apresentar seção celular dupla de $2,00 \times 2,00$ m e extensão aproximada de 12,00 m. Para o Bueiro 2, prevê-se seção celular simples de $1,50 \times 1,50$ m, igualmente com extensão aproximada de 12,00 m.

A CONTRATADA deverá estabelecer, em seu planejamento executivo, a sequência de implantação e remoção dessas estruturas, garantindo permanentemente condições adequadas de acesso às frentes de serviço e evitando interrupções indevidas da circulação necessária à execução das obras.



Considerando a localização da área de bota-fora indicada no item 5.7, foi prevista a implantação de caminhos de serviço destinados ao acesso, à circulação de veículos e equipamentos e ao transporte dos materiais provenientes das escavações. Caberá à CONTRATADA executar, sinalizar, conservar e manter esses caminhos em condições adequadas de segurança e trafegabilidade durante todo o período de utilização.

a) Trecho sobre via preexistente, já utilizado para o trânsito de máquinas: execução de plataforma com 5,00 m de largura, constituída por camada de 30 cm de Brita Graduada Simples – BGS e revestimento em Tratamento Superficial Duplo – TSD, destinado a melhorar as condições de circulação e reduzir a geração de poeira, conforme apresentado na Figura 9. **Ao final das obras esse trecho será utilizado para acesso à nova estação – devendo ser entregue em condições adequadas para este fim.**

b) Trecho novo: execução de plataforma com 6,00 m de largura, constituída por camada de reforço do subleito com 40 cm de rachão, base de 30 cm de Brita Graduada Simples – BGS e revestimento em Tratamento Superficial Duplo – TSD, conforme apresentado na Figura 10.

As espessuras indicadas correspondem às soluções de referência do Anteprojeto e deverão ser verificadas pela CONTRATADA em função das condições efetivamente encontradas, das características geotécnicas do terreno e das solicitações decorrentes dos veículos e equipamentos empregados nas obras.

A CONTRATADA deverá executar os eventuais dispositivos provisórios de drenagem, sinalização e controle de acesso necessários, bem como realizar a recomposição periódica das camadas, correção de deformações, eliminação de pontos de acúmulo de água, controle de poeira e demais serviços necessários à manutenção das condições operacionais dos caminhos.



Figura 9: caminho de serviço trecho preexistente



Figura 10: caminho de serviço novo

8.4. QUANTIDADES ESTIMADAS

Os serviços e os respectivos quantitativos de referência relativos às instalações provisórias, aos serviços iniciais e aos caminhos de serviço estão sintetizados no Quadro 1.

Quadro 1: Serviços previstos para instalação de obras, serviços iniciais e caminhos de serviço.

Grupo / subgrupo / item	Descrição	unidade	Quantidade
3.1	MOBILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS completo, incluindo escritório com mobiliário, banheiros, vestiário, central de formas, central de armação, tapumes, placa, guarita, pátio entre outros.	CJ.	1



3.2	CAMINHO DE SERVIÇO E SERVIÇOS PRELIMINARES		
3.2.1	Execução do bueiro 1 de transposição seção dupla 2,00x2,00m para viabilizar o acesso às obras pelo Bairro	m	12
3.2.2	Demolição da galeria existente e execução do bueiro 2 de seção simples 1,50x1,50m	m	12
3.2.3	Reforço do caminho de serviço existente (30cm de BGS e TSD)	m	1.150
3.2.4	Execução de caminho de serviço novo (reforço 40cm de Rachão, 30cm de BGS e TSD)	m	2.170

9. ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Consiste na implantação da nova estação de bombeamento e de seus sistemas civis, hidráulicos, eletromecânicos, elétricos, de alimentação e backup de energia, controle, automação e segurança operacional – atendendo requisitos técnicos definidos no anteprojeto.

9.1 DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

- Termo de Referência para contratação de obras, elaborado em junho de 2026 por INFRAVIX Engenharia S.A.
- Anteprojeto arquitetônico e sistema de proteção e combate a incêndio
- Anteprojeto elétrico
- Anteprojeto estrutural e geotécnico
- Anteprojeto mecânico

9.2 REQUISITOS GERAIS

As estruturas de bombeamento deverão atender às diretrizes técnicas da resolução N°03 do Comitê Gestor do FIRECE. As casas de bombas devem ser projetadas para operação automática e supervisão remota, no entanto é mandatório contar com instalações adequadas para possibilitar a operação manual (humana) de forma contínua para, no mínimo, 3 operadores e 1 vigia.

9.2.1 Acesso aos elementos principais de operação

Os acessos aos elementos principais a serem verificados durante a operação (gradeamento, quadros de comando, sala de máquinas, câmara de descarga) devem possuir cobertura para propiciar inspeção operacional mesmo em situações de precipitações intensas. No entanto, essas coberturas não podem atrapalhar eventuais acessos necessários para manutenção.

9.2.2 Depósito de materiais

Deverá ser prevista sala destinada ao depósito de materiais, de modo a evitar seu armazenamento junto à sala de máquinas ou a exposição dos stop-logs, comportas tipo vagão e similares às intempéries. Esta sala deverá localizar-se nas proximidades da sala de máquinas e dispor de acesso direto ao viário de contorno da EBAP.

9.2.3 Área de manobras, acesso e circulação

Previsão de vias de acesso, incluindo porção do pátio para manobras (com acesso a área de montagem mecânica) na cota do sistema de proteção. O acesso à EBAP 10 nova se dará, em primeiro momento, pela via temporária a ser executada até o prolongamento da Av. Fernando Ferrari (reforço do caminho de serviço existente). Numa etapa subsequente, o prolongamento da Diretriz 717 será o acesso definitivo. O projeto deverá possibilitar estes ajustes com pouca intervenção. O acesso emergencial será realizado sobre o dique de proteção contra cheias.

O trecho utilizado como caminho de serviço será o acesso para a estação de bombeamento, após a obra, enquanto a Diretriz 717 não for executada pelo loteamento.

9.3 MATERIALIZAÇÃO NO ANTEPROJETO

Como solução de referência, o Anteprojeto prevê a implantação do edifício principal da EBAP 10 sobre o poço de sucção, concentrando as estruturas operacionais e proporcionando condições adequadas de acesso, inspeção, operação e manutenção dos equipamentos. O edifício principal contempla escritório e sala do operador, banheiro e vestiário, cozinha e refeitório, sala técnica e área destinada à instalação e manutenção dos equipamentos de bombeamento, conforme apresentado nas Figuras 11 e 12.

Com o objetivo de assegurar condições de acesso e operação durante eventos de cheia, o piso operacional principal do edifício foi previsto na cota 7,36 m. Os Projetos Básico e Executivo deverão compatibilizar com o sistema de proteção contra cheias, com os acessos, com as áreas externas e com as cotas de instalação, remoção e manutenção dos equipamentos.

A laje do piso operacional deverá ser dimensionada para suportar, além das cargas permanentes e de uso, o armazenamento temporário de, no mínimo, um conjunto motobomba e dos componentes do tubulão necessários às atividades de montagem e manutenção. O projeto estrutural deverá considerar as cargas concentradas, os impactos e os esforços decorrentes da movimentação, deposição e manutenção desses equipamentos, definindo e demarcando as áreas destinadas ao seu armazenamento temporário.

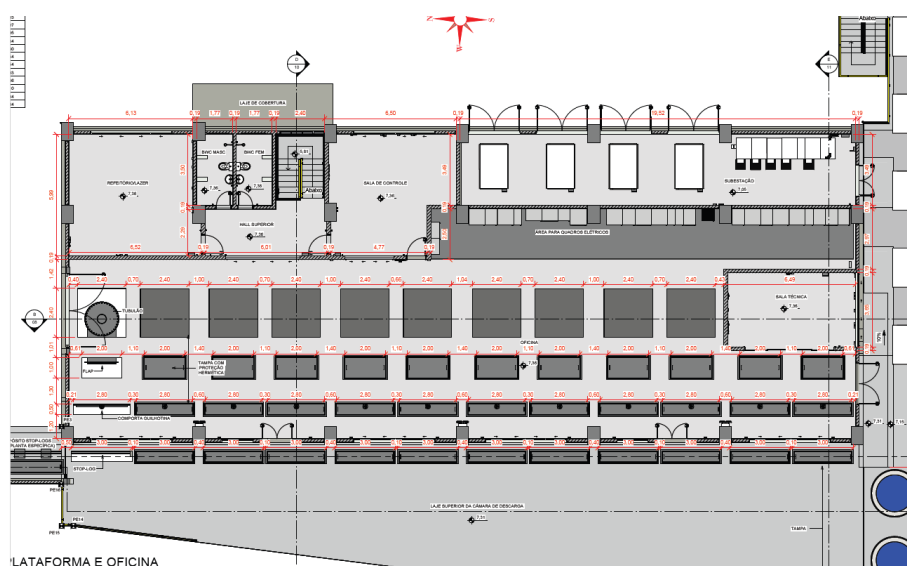


Figura 11: EBAP

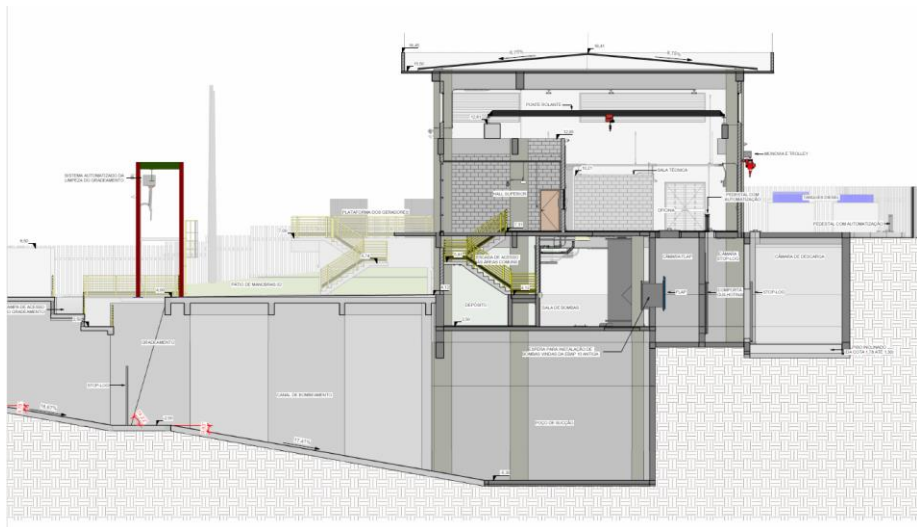


Figura 12: corte da EBAP

Os Centros de Controle de Motores – CCM deverão ser instalados em posição próxima às unidades de bombeamento e à sala do operador, observadas as condições de segurança, acessibilidade, ventilação e proteção contra umidade dos equipamentos elétricos.

O edifício deverá abranger parcialmente as estruturas de descarga, incluindo as válvulas tipo flap e as comportas guilhotina, permitindo que esses componentes sejam atendidos pelo sistema de movimentação de cargas da ponte rolante. O dimensionamento e o alcance operacional da ponte rolante deverão possibilitar a remoção, o transporte e o posicionamento seguro dos conjuntos motobomba, tubulões, válvulas, comportas e demais componentes previstos para manutenção no interior da estação.

Foi prevista, ainda, plataforma de apoio à montagem dos tubulões na cota 2,50 m, destinada a proporcionar condições seguras de acesso para montagem, inspeção e manutenção. A plataforma deverá dispor de aberturas e dispositivos de acesso ao poço de sucção.

A casa de bombas deverá ser integrada ao sistema de proteção contra cheias, de modo a preservar o acesso operacional e emergencial à estação durante eventos de inundação ou falha dos sistemas. O trecho do dique utilizado para circulação deverá receber revestimento e estrutura de pavimento compatíveis com os veículos, guindastes e demais equipamentos previstos para a operação e a manutenção da EBAP.

Na área de intervenção da estação, **o dique deverá ser alteado até a cota 7,00 m ao longo de todo o perímetro protegido, com largura de coroamento de referência de 7,00 m.** A transição para o dique existente, cuja cota de referência é 5,80 m, deverá ser realizada por meio de rampas com geometria, inclinação e estrutura de pavimento definidas nos Projetos Básico e Executivo.

O projeto do alteamento deverá assegurar a continuidade, estabilidade, estanqueidade e integridade do sistema de proteção contra cheias, contemplando a compatibilização com os



acessos, edificações, redes, estruturas enterradas, drenagem superficial e demais interferências existentes ou projetadas.

9.4 REQUISITOS TÉCNICOS

Os requisitos técnicos consideram que a estação de bombeamento constitui infraestrutura crítica, devendo ser projetada e executada de modo a garantir condições adequadas de segurança, estanqueidade, operação, manutenção e continuidade dos serviços.

Para o telhado deverá ser prevista laje impermeabilizada, com tratamento por cristalizante e demais soluções necessárias à garantia da estanqueidade das estruturas, acrescida de cobertura em telhas nas áreas indicadas em projeto. Fixações adicionais à cobertura deverão ser previstas para evitar arrancamento em casos de ventos fortes – situação onde é esperado que a EBAP opere.

As estruturas em concreto deverão ser executadas com concreto de resistência característica à compressão (f_{ck}) de 40 MPa, com aditivo cristalizante e utilização de fita hidroexpansiva no tratamento das juntas de concretagem. Caso seja adotada a solução em parede diafragma, deverá ser prevista parede de proteção e acabamento, de modo a garantir a adequada proteção e durabilidade da estrutura.

Deverá ser prevista capacidade de geração de energia elétrica de emergência suficiente para a operação de 3 (três) grupos motobomba (GMB).

Deverá ser executada a galeria de descarga, observando-se os requisitos técnicos e construtivos aplicáveis à execução de tubulações sob diques, inclusive quanto à estanqueidade, estabilidade, racalques e proteção das estruturas.

O acesso definitivo à estação será realizado pela Diretriz 717, devendo ser previsto pátio de manobras na cota aproximada de 4,00 m, de forma a reduzir as vulnerabilidades da estação e garantir condições adequadas de acesso, operação e manutenção.

Deverá ser previsto sistema de gradeamento automatizado, com possibilidade de acionamento e operação manual em situações de emergência. A área deverá dispor de espaço e condições adequadas para acesso de retroescavadeira ou equipamento equivalente, possibilitando a remoção de resíduos de maior porte.

A estação deverá contemplar 10 (dez) posições para bombas, com largura mínima de 2,80 m por posição, sendo 8 (oito) posições destinadas ao fornecimento e instalação de GMB e 2 (duas) posições mantidas como reserva, para eventual instalação futura de equipamentos pelo Departamento.

A estação deverá observar:

Largura dos nichos: 2,80 m;

Quantidade de posições para bombas: 10 (dez);

Quantidade de GMB a serem fornecidos: 8 (oito);

Posições reservadas para futura instalação: 2 (duas).



As bombas deverão ser do tipo submersível, de fluxo axial, instaladas em tubulões DN 1.400, com vazão nominal de 3,00 m³/s ou 3,90 m³/s por equipamento, conforme configuração a ser definida, a critério exclusivo da CONTRATANTE, durante a etapa de elaboração do projeto.

Conforme indicado na documentação técnica dos equipamentos de referência, a adoção de uma ou outra vazão não implicará alteração da potência nominal do conjunto GMB, sendo a adequação do ponto de operação realizada mediante ajuste da angulação das pás do rotor, de modo a proporcionar a vazão requerida com melhor eficiência hidráulica para a condição operacional definida.

A câmara de descarga deverá ser dotada de válvulas flap e comportas do tipo guilhotina, além de ranhuras para instalação de stop-logs, de modo a proporcionar redundância aos sistemas de controle e isolamento hidráulico.

É previsto sistema de recirculação destinado à realização de testes operacionais da estação de bombeamento, permitindo a operação dos conjuntos motobomba sem necessidade de aporte de água externo. Para viabilizar a recirculação, é prevista comporta do tipo guilhotina na galeria de descarga, destinada ao bloqueio do escoamento, bem como sistema de acionamento por correntes das válvulas flap de gravidade, permitindo sua abertura durante os procedimentos de teste e o retorno da água ao sistema de sucção da estação.

Deverá ser garantido acesso operacional à estação de bombeamento pelo dique de proteção. Para tanto, é previsto o alargamento do dique na região da EBAP, de modo a permitir a circulação e a operação de veículos em cota protegida. O acesso deverá contemplar os grupos geradores e os tanques de combustível, prevendo condições adequadas para manutenção, abastecimento, remoção e substituição dos equipamentos. Deverá ser disponibilizada, junto a esses equipamentos, área com dimensões e capacidade de suporte compatíveis com o acesso, posicionamento e patolamento de caminhão equipado com guindaste tipo Munck, incluindo as condições necessárias às operações de içamento e movimentação de cargas.

9.5 EXECUÇÃO DA OBRA

9.5.1 Serviços com concretagem

As disposições estabelecidas neste item não se restringem aos serviços de concretagem da EBAP, devendo ser observadas em todos os serviços de concretagem abrangidos pela presente contratação.

Devem ser permanentemente mantidas escadas adequadas e seguras junto às frentes de serviço, garantindo o acesso da equipe e da Fiscalização.

O controle dos serviços de execução de formas e escoramentos, bem como o estabelecimento das tolerâncias admissíveis, caberá à Fiscalização, visando à qualidade e perfeição dos serviços.

A Contratada deverá comunicar, com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas, a previsão de concretagem dos elementos estruturais. A armadura deverá estar integralmente



concluída com, no mínimo, 24 (vinte e quatro) horas de antecedência, para conferência e liberação pela Fiscalização. Previamente à vistoria, o responsável técnico deverá formalizar, por meio de declaração, que a armadura está concluída e em conformidade com o projeto, assumindo sua responsabilidade técnica.

A concretagem de elementos não aprovados pela Fiscalização ensejará a demolição da peça executada.

Em nenhuma situação o concreto deverá ser lançado de alturas superiores a 2,0 m. Para peças altas ou estreitas, o lançamento deverá ocorrer por meio de janelas laterais que permitam controle visual.

As retomadas de concretagem deverão prever juntas tratadas, conforme indicado no projeto, garantindo aderência, monoliticidade e impermeabilidade.

O controle do concreto deve ser feito por amostragem total, sendo cada betonada representada por um exemplar constituído por dois corpos de prova. O controle de abatimento (slump) também deverá ser integral.

O concreto a ser empregado deverá atender às especificações de projeto. A utilização de aditivos deverá ser devidamente comprovada em nota fiscal, com indicação clara de dosagem e material.

Deve ser previamente estabelecido o plano de retirada de corpos de prova, em conformidade com as normas aplicáveis. O controle tecnológico do concreto deverá ser realizado por ensaios de compressão simples, conforme a NBR 5739. O controle de fabricação, fornecimento, recebimento e lançamento do concreto deverá atender às normas da ABNT aplicáveis.

Não será permitido o uso de arame passante para fechamento de formas.

Não será admitido o uso de argamassa, nata de cimento ou quaisquer artifícios para correção de imperfeições. Deve-se garantir acabamento adequado, evitando depressões e irregularidades.

As armaduras deverão atender à NBR 7480, não sendo admitidas barras com defeitos como fissuras, esfoliações, bolhas ou corrosão excessiva.

As tolerâncias, amostragem, aceitação e rejeição de lotes de armaduras deverão seguir a NBR 7480.

9.6 QUANTIDADES ESTIMADAS

Os quantitativos previstos para EBAP constam no documento Termo de Referência para contratação de obras, elaborado em junho de 2026 por INFRAVIX Engenharia S.A.

10. CANAL RESERVATÓRIO MACRODRENAGEM



O canal será implantado no trecho compreendido entre a EBAP 10, junto ao Dique do Passo das Pedras, e o bueiro existente sob a Av. Assis Brasil, apresentando seção transversal variável ao longo de seu desenvolvimento, conforme estabelecido no Anteprojeto.

O desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo deverá observar rigorosamente os limites da área disponível para implantação, bem como as condicionantes urbanísticas e as interferências existentes. Ao Norte, a implantação deverá respeitar a Diretriz 717 e os limites dos lotes existentes; ao sul, deverá observar o limite do parque adjacente à Diretriz 900.

Eventuais ajustes de geometria, seção ou traçado propostos durante o detalhamento deverão permanecer dentro desses limites e assegurar, no mínimo, a capacidade hidráulica, o volume de reservação e o desempenho hidráulico estabelecidos no Anteprojeto.

10.1 DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

- Anteprojeto hidráulico-hidrológico macrodrenagem polder EBAP 10
- Pranchas Anteprojeto Diretriz 900, bacia de amortecimento e macrodrenagem – geométrico e terraplenagem
- Anteprojeto: canal de drenagem CB 10: análise de estabilidade
- Análise geotécnica: preenchimento do canal existente para implantação da Diretriz 900 – Polder 10

10.2 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO REFERENCIAL

Para a implantação do canal-reservatório, foi estabelecida uma metodologia executiva de referência destinada a demonstrar a viabilidade da solução e subsidiar a estimativa dos serviços e quantitativos.

A CONTRATADA deverá desenvolver a metodologia executiva definitiva nos Projetos Básico e Executivo, considerando as condições efetivamente verificadas em campo, os resultados das investigações geotécnicas complementares, a presença de nível freático elevado, a continuidade do sistema de drenagem existente, a disponibilidade das áreas e as condicionantes ambientais aplicáveis.

10.2.1 Limpeza da área e decapagem vegetal

Inicialmente, deverá ser realizada a limpeza das áreas necessárias à implantação do canal-reservatório, abrangendo a remoção da cobertura vegetal, a decapagem da camada superficial do terreno, o corte da vegetação e o destocamento das raízes que interfiram na execução das obras.

A área estimada de decapagem vegetal corresponde a aproximadamente 93.625,00 m², conforme delimitado na Figura 13. Também foi estimada a remoção de 67 indivíduos vegetais com diâmetro de tronco superior a 20 cm.

A supressão vegetal somente poderá ser realizada após a obtenção das licenças e autorizações cabíveis. O material resultante deverá ser segregado, carregado, transportado, reaproveitado ou destinado a local ambientalmente adequado, observando-se as exigências da Licença Prévia e de Instalação Única – LPIU, LP, as demais condicionantes ambientais e a legislação aplicável.

Quando tecnicamente adequado, o solo vegetal proveniente da decapagem deverá ser armazenado em local protegido, para posterior reaproveitamento na recuperação das áreas afetadas e na cobertura vegetal dos taludes.

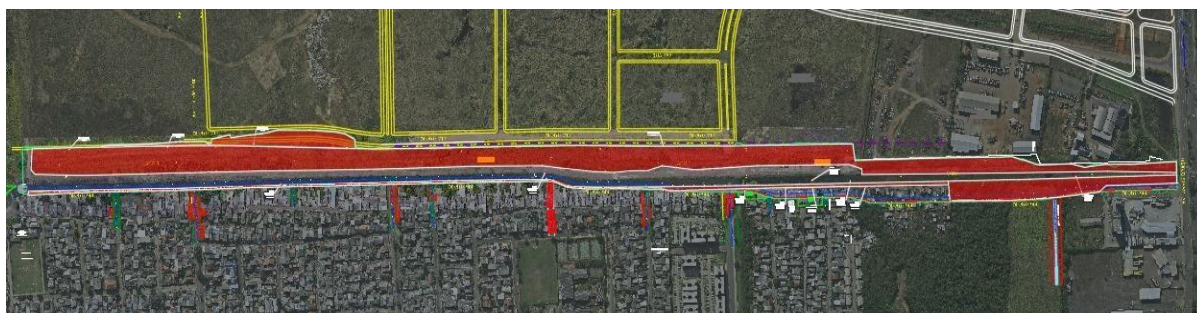


Figura 13: Área prevista para limpeza e decapagem vegetal.

10.2.2 Implantação da vala provisória de desvio

Em razão da existência de vala que recebe contribuições de escoamento superficial provenientes do loteamento em implantação ao norte da área de intervenção, foi prevista a execução de vala provisória destinada a desviar essas contribuições durante as obras do canal-reservatório.

Como solução de referência, foi considerada vala com seção trapezoidal, base de 1,00 m, altura de 1,00 m e taludes laterais com inclinação de 2H:1V, ao longo de uma extensão aproximada de 1.607,00 m, conforme apresentado na Figura 14.

A CONTRATADA será responsável pela implantação, manutenção, limpeza, desobstrução e posterior desativação da vala provisória, assegurando a continuidade do escoamento durante todo o período de execução das obras. A desativação somente poderá ocorrer após a implantação e entrada em operação das estruturas definitivas que receberão essas contribuições.



Figura 14 – Localização da vala provisória de desvio

Deverá ser considerada, ainda, a existência de trechos remanescentes das paredes do canal antigo, especialmente ao longo da margem esquerda, os quais deverão ser demolidos e removidos antes da execução do reaterro, conforme indicado na Figura 15. A remoção deverá abranger todos os elementos que possam interferir na compactação, na homogeneidade ou no desempenho geotécnico do aterro.

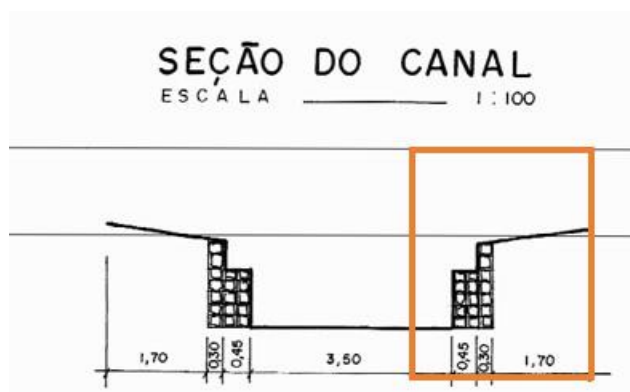


Figura 15: parede de pedra a ser removida

10.2.3 Escavação e aterro do canal-reservatório

Para a implantação do canal-reservatório, foi considerada a escavação de aproximadamente 303.072,36 m³ de material predominantemente argiloso, conforme os levantamentos e as plantas do Anteprojeto geométrico e de terraplenagem.



Tabela de Volumes por Seção - E: 108+10.00			
Material	Área Local (m²)	Volume Local (m³)	Volume Acumulado (m³)
CORTE	126.39	1044.31	303072.36
ATERRO	0.08	0.98	26931.20

Figura 16: Volume de Corte e aterro Acumulados para o canal reservatório e diretriz 900.

As sondagens disponíveis, incluindo os furos SPT 4, SPT 5, SPT 6, SPT 7, SPT 13, SPT 15, SPT 16 e SPT 17, indicam a presença de solos moles e nível freático elevado. A metodologia executiva deverá, portanto, contemplar a estabilidade das escavações, as condições de tráfego dos equipamentos, o esgotamento das frentes e o controle dos deslocamentos e deformações do terreno.

O material escavado deverá ser carregado e transportado pelos caminhos de serviço até a área de bota-fora definida neste documento. Foi considerada DMT média de 2,00km a 2,5km. A CONTRATADA deverá prever o espalhamento, a regularização, a drenagem, bem como medidas destinadas ao controle de erosão, carreamento de sedimentos e poeira.

A utilização da área de bota-fora deverá observar seus limites, capacidade, cotas finais, condições de drenagem e demais requisitos definidos nas autorizações ambientais aplicáveis.

O volume total de aterros e reaterros identificado no conjunto das intervenções corresponde a aproximadamente 26.931,20 m³, distribuído da seguinte forma:

- 20.470,00 m³ destinados ao preenchimento da cava do canal existente, contabilizados no escopo e nos quantitativos da Diretriz 900; e
- 6.461,20 m³ destinados à terraplenagem do canal-reservatório, previstos com material argiloso importado.

Essa separação deverá ser preservada nas planilhas, memoriais, quantitativos e critérios de medição, evitando-se dupla contabilização do volume destinado ao preenchimento do canal existente.

Os materiais de aterro deverão atender às especificações geotécnicas definidas nos projetos. A execução deverá ocorrer em camadas, com controle de umidade, espessura, grau de compactação e capacidade de suporte, incluindo os ensaios de controle tecnológico aplicáveis.

Em razão da presença de solos moles e de baixa capacidade de suporte, foi prevista, como solução de referência, a execução de plataformas provisórias de trabalho constituídas por material de escavação local previamente selecionado e camada de rachão, conforme apresentado na Figura 17. Durante as operações de terraplenagem, deverá ser considerada a necessidade de substituição parcial desse material em decorrência de deformações, afundamentos, contaminação ou incorporação do material granular ao solo de fundação.

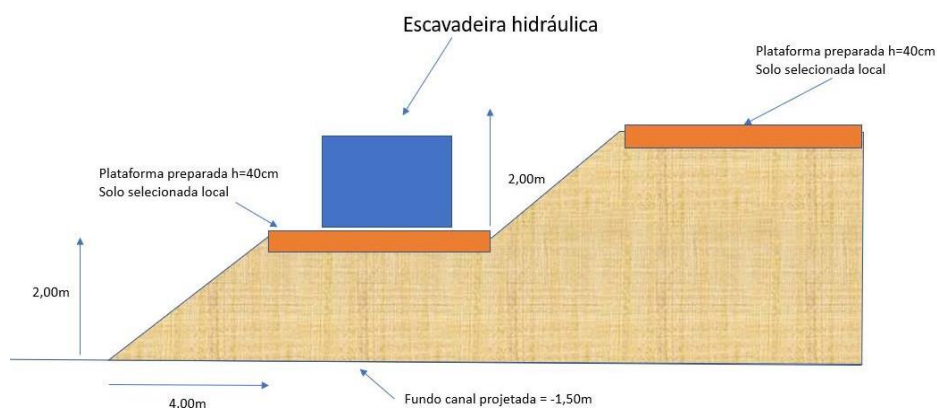


Figura 17: plataforma para trabalho

Por fim, foi prevista a execução de ensecadeiras de material argiloso para todos os trechos, com destaque para o trecho compreendido entre as estacas 79 e 95.

10.2.4 Cobertura vegetal e integração

Para a proteção superficial e a estabilização dos taludes do canal-reservatório, foi prevista a implantação de cobertura vegetal por meio de hidrossemeadura, plantio de árvores e execução de faixas de capim-vetiver junto às margens. A CONTRATADA será responsável pela conservação das áreas implantadas até o recebimento provisório da obra, incluindo irrigação, roçada, controle de espécies invasoras, reposição de mudas, correção de falhas de cobertura e demais serviços necessários ao adequado estabelecimento da vegetação.

Foram previstas, ainda, cinco estruturas de conexão entre o parque linear e o canal, conforme solução de referência apresentada na Figura 18. Essas estruturas deverão transpor o caminho de manutenção e prolongar-se até a proximidade do corpo hídrico, contemplando plataforma com avanço mínimo de 2,00 m sobre a área permanentemente alagada. Cada estrutura deverá possuir largura mínima de 7,00 m e ser executada em concreto armado com resistência característica à compressão igual ou superior a 40 MPa e adição de microfibras.

Os Projetos Básico e Executivo deverão definir a geometria, as fundações, as armaduras, as juntas, os dispositivos de proteção, a acessibilidade e as cargas de utilização dessas estruturas, assegurando sua compatibilidade com o funcionamento hidráulico e com a circulação dos equipamentos de manutenção.

Embora as estruturas de conexão sejam detalhadas nas especificações do parque linear, seus custos e quantitativos estão contemplados no item orçamentário correspondente ao canal-reservatório, não sendo admitida sua contabilização em duplicidade.

Deverão ser instalados totens informativos ao longo do canal, em conformidade com o projeto urbanístico e com o manual de identidade visual do empreendimento.



Figura 18: referência do canal com estrutura de conexão – Gerado por IA

10.2.5 Caminho de manutenção

O caminho de manutenção poderá ser utilizado tanto por veículos e equipamentos empregados na inspeção e limpeza do canal quanto pela população, em regime de uso compartilhado. A plataforma terá largura de referência de 4,50 m, dos quais 3,50 m receberão estrutura reforçada para o trânsito de veículos. Os Projetos Básico e Executivo deverão definir o tratamento da faixa restante e as condições de segurança para o uso compartilhado, inclusive a possibilidade de interdição durante as operações de manutenção.

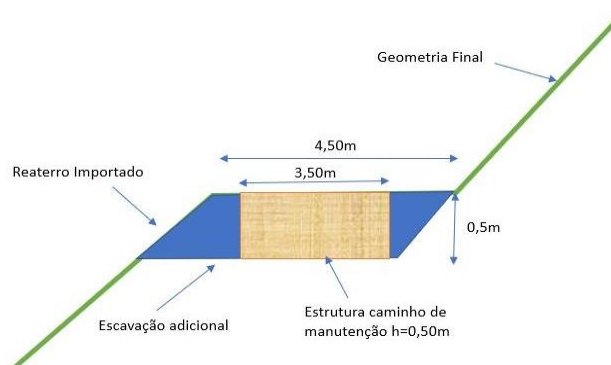


Figura 19: caminho de manutenção

Deverão ser previstos refúgios de manobra em locais compatíveis com a operação dos equipamentos de manutenção, permitindo que os veículos mudem de direção. Sua localização, geometria e estrutura de pavimento deverão ser definidas nos Projetos Básico e Executivo.

a) Pavimento Rígido de Concreto armado:

Para as rampas de acesso, previstas a cada aproximadamente 300 m em ambas as margens, com inclinação longitudinal de até 10%, bem como para os caminhos de manutenção localizados junto às regiões destinadas à acumulação e retirada de sedimentos, com extensão total



aproximada de 452 m, é prevista, como solução de referência, a execução de pavimento rígido em concreto armado de 20cm, com $f_{ck} \geq 30$ MPa e adição de microfibras, apoiado sobre camada de Brita Graduada Simples (BGS) com 30 cm de espessura. Deverá ser previsto refúgio para que veículos façam manobras para mudança de direção.

A estrutura de referência prevê armadura em tela soldada Q283, complementada por barras de transferência nas juntas, devendo o projeto definir o detalhamento das juntas, as armaduras, as barras de transferência e demais elementos necessários ao adequado desempenho do pavimento. O dimensionamento deverá considerar as solicitações decorrentes da circulação e operação dos equipamentos empregados nas atividades de manutenção e limpeza, adotando-se, no mínimo, caminhão basculante com capacidade de 12 m³ e escavadeira hidráulica de 22 toneladas.

b) Pavimento com reforço de rachão:

Nas demais regiões do caminho de manutenção ao longo do canal, não contempladas pelos trechos em pavimento rígido, é prevista, como solução de referência, a execução de estrutura de reforço constituída por 30 cm de rachão, 20 cm de Brita Graduada Simples (BGS) e camada superficial de 10 cm de saibro rosa, devidamente espalhadas, regularizadas e compactadas.

A extensão total estimada do trecho com camada de saibro rosa é de aproximadamente 3.020 m. A estrutura deverá proporcionar condições adequadas de trafegabilidade, estabilidade e suporte aos veículos e equipamentos empregados nas atividades de inspeção, conservação e manutenção do canal, inclusive em condições compatíveis com a operação dos equipamentos de manutenção previstos.

10.3 QUANTIDADES ESTIMADAS

Os serviços e os respectivos quantitativos de referência relativos à execução do canal – reservatório estão sintetizados no Quadro 2.

Quadro 2: Serviços previstos para execução do canal / Reservatório.

Grupo / subgrupo / item	Descrição	unidade	Quantidade
5.1	TERRAPLENAGEM		
5.1.1	Limpeza e decapagem vegetal, incluindo carga, transporte e destinação	m ²	93.625,00
5.1.2	Remoção de indivíduos vegetais com diâmetro superior a 20 cm	Unid.	67
5.1.3	Execução e posterior desativação da vala provisória de desvio (base 1m talude 2:1 com 1m de profundidade)	m	1607,00
5.1.4	Escavação do canal-reservatório, transporte e espalhamento em bota-fora, incluindo: ensecadeiras (instalação, remoção e destinação), bombeamento provisório e plataformas de trabalho	m ³	303.072,36
5.1.5	Aterro e terraplenagem do canal-reservatório com material importado, incluindo transporte, descarga, aterro e compactação	m ³	6.461,20



5.2	COBERTURA VEGETAL E INTEGRAÇÃO URBANÍSTICA		
5.2.1	Hidrossemeadura, adubação, incluindo irrigação, roçada durante período de obras	m ²	59.088,72
5.2.2	Plantio de árvores	Unid	250
5.2.3	Unidades de conexão urbanística (parque canal c/largura 7m)	Unid.	5
5.3	CAMINHO DE MANUTENÇÃO		
5.3.1	Caminhos e rampas em pavimento rígido Com 3,50m de largura (20cm de concreto armado fck>30Mpa c/ 30cm de BGS)	m	452,00
5.3.2	Caminhos com reforço em rachão, BGS e saibro com 3,50m de largura (30cm de rachão, 20cm de BGS e 10cm de saibro rosa)	m	3.020,00

11. SOLUÇÃO PARA EDIFICAÇÕES ADJACENTES

11.1 DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

- Análise geotécnica: preenchimento do canal existente para implantação da Diretriz 900 – Pôlder 10

11.2 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO REFERENCIAL E QUANTITATIVO

Para a implantação da solução para as edificações adjacentes, foi estabelecida uma metodologia executiva de referência destinada a demonstrar a viabilidade da solução e subsidiar a estimativa dos serviços e quantitativos.

A CONTRATADA deverá desenvolver a metodologia executiva definitiva nos Projetos Básico e Executivo, considerando as condições efetivamente verificadas em campo, os resultados das investigações geotécnicas complementares e, especialmente, os resultados do aterro experimental.

11.2.1 Aterro experimental

Em função do afastamento existente em relação às edificações, indica-se, preliminarmente, que os aterros experimentais sejam executados nas proximidades da Rua Gabriel Franco da Luz, considerando-se, para fins de referência, extensão aproximada de 30 m para cada aterro experimental, conforme indicado na figura 20. A localização definitiva deverá ser estabelecida no Projeto Executivo, considerando as condições de acesso, interferências existentes e representatividade das condições geotécnicas do trecho.

Para o aterro experimental com contenção, foi considerada, conforme documento de referência, a execução de estacas raiz com diâmetro de 31 cm, comprimento de 9,00 m e espaçamento de 40 cm entre eixos. A armadura longitudinal de referência é composta por 6 barras de Ø10 mm ao longo de todo o comprimento das estacas, em conformidade com os requisitos

aplicáveis da ABNT NBR 6122, sendo previstos estribos Ø5 mm espaçados a cada 20 cm. Para o aterro sem estacas deverá ser utilizada metodologia prevista para reaterro do canal.

É prevista ainda a instrumentação e o monitoramento do aterro experimental, incluindo a instalação de inclinômetros e demais instrumentos indicados no documento de referência, **durante período mínimo de quatro meses**, de forma a permitir a avaliação do comportamento do aterro e da solução de contenção.

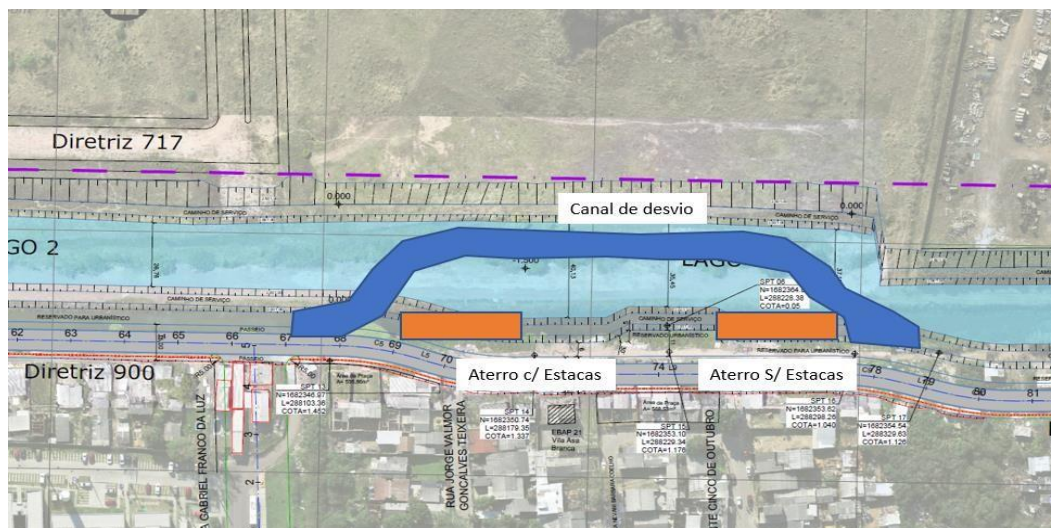


Figura 20: esquema para execução do aterro experimental

11.2.2 Execução de cortina de estacas justapostas

A partir dos resultados obtidos no aterro experimental, deverá ser validada e, se necessário, ajustada a solução de contenção apresentada no documento de referência. Para fins de estimativa do Anteprojeto, foi considerada a execução de cortina de estacas raiz justapostas, com extensão total aproximada de 712 m, conforme indicado na figura 18, resultando em cerca de 1.780 estacas com 9,00 m de comprimento.

Sobre as estacas, é prevista viga de travamento com seção de referência de 40 × 30 cm, com armadura longitudinal composta por 4 barras de Ø10 mm, além das armaduras transversais e demais detalhamentos a serem definidos no projeto.

Indica-se que o topo da viga de travamento seja posicionado aproximadamente 0,80 m abaixo da cota do terreno acabado, devendo sua posição definitiva ser estabelecida no Projeto Executivo, de forma a compatibilizar a estrutura de contenção com a implantação de eventuais redes e demais infraestruturas enterradas.

Deverão ser consideradas, no planejamento, projeto e execução dos serviços, as restrições de acesso à região da contenção, conforme pode ser observado nas figuras 21 a 24, inclusive quanto à mobilização e operação dos equipamentos, transporte de materiais, execução das estacas e demais condicionantes decorrentes das características locais.



Figura 21: Trecho 1 de cortina de estacas justapostas



Figura 22: Trecho 2 de cortina de estacas justapostas



Figura 23: Trecho 3 e 4 de cortina de estacas justapostas



Figura 24: Trecho 5 e 6 de cortina de estacas justapostas



Figura 24b: Trecho 7 de cortina de estacas justapostas

A solução de cortina em estaca raiz indicada é representada na figura 25.

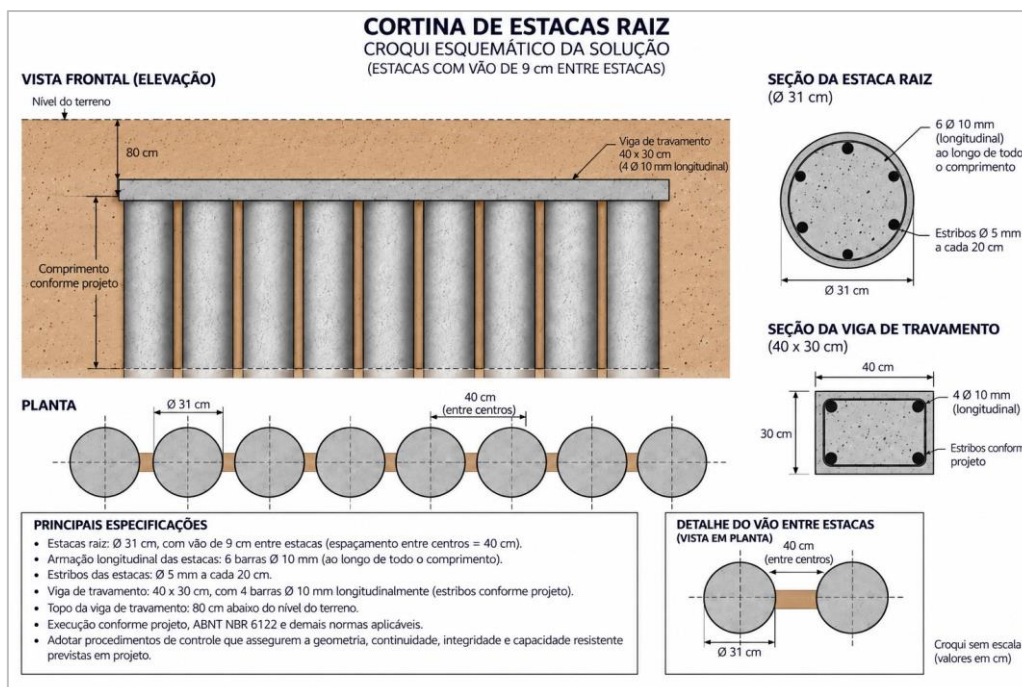


Figura 25: cortina em estaca raiz com viga de travamento, detalhe representativo.

A execução das estacas raiz deverá atender ao projeto executivo elaborado pela CONTRATADA, à ABNT NBR 6122 e às demais normas técnicas aplicáveis, devendo ser



adotados procedimentos de controle que assegurem a geometria, continuidade, integridade e capacidade resistente previstas em projeto.

A solução compreender os seguintes serviços, não exaustivo:

- 1- Execução de plataforma de trabalho para viabilizar acesso do maquinário e dos insumos;
- 2- Execução das estacas com armadura;
- 3- Arrasamento da cabeça da estaca;
- 4- Preparação do fundo da viga de travamento;
- 5- Execução das formas e montagem de armadura para a viga de travamento;
- 6- Concretagem da viga de travamento, desforma e aterramento

11.3 QUANTIDADES ESTIMADAS

Os serviços e os respectivos quantitativos de referência relativos à solução para edificações adjacentes estão sintetizados no Quadro 3.

Quadro 3: Serviços previstos para execução da solução para edificações adjacentes.

Item	Descrição	Unid	Qtde
6.1	EXECUÇÃO DO ATERRO EXPERIMENTAL		
6.1.1	Execução do canal de desvio	Unid.	1
6.1.2	Execução de cortina de estacas raiz (diâmetro 31cm) justapostas espaçadas 40cm entre centros com viga de travamento superior e aterramento do canal existente	m	30
6.1.3	Execução do aterramento do canal existente para o trecho sem cortina de estacas	m	30
6.1.4	Implantação dos instrumentos para monitoramento	Unid.	1
6.1.5	Monitoramento e leitura dos instrumentos	Mês	4
6.2	EXECUÇÃO DE CORTINA DE ESTACAS JUSTAPOSTAS		
6.2.1	Revisão do projeto pós resultado do monitoramento do aterro experimental	Unid.	1
6.2.2	Estaca raiz diâmetro 31 com armadura e 9m de profundidade	Unid.	1780
6.2.3	Execução de viga de travamento fck=40MPa (40x30cm) sobre estacas, incluindo arrasamento da cabeça, escavação, forma, concretagem, armadura, desforma e aterro	m	712



12. DIRETRIZ 900

A intervenção na Diretriz 900 compreende o trecho entre as estacas 2+10 e 108+10, totalizando aproximadamente 2.120 m de extensão. **O trecho compreendido entre as estacas 0 e 2+10 não integra o escopo de implantação da via, de modo a garantir a conexão do novo canal com a EBAP 10 existente.** Permanece, contudo, no escopo contratual, a execução do coletor de macrodrenagem da Rua Aderbal Rocha de Fraga.

A Diretriz 900 apresenta gabarito viário de 12,00 m, composto por 9,00 m de leito carroçável e 3,00 m de passeio junto aos lotes localizados na face sul da via. Ao longo do limite do gravame viário, junto aos lotes, é previsto muro de fechamento em alvenaria, destinado à delimitação física da faixa pública e à prevenção do avanço das construções sobre a área destinada à via.

Como solução de referência, a estrutura do pavimento é composta por 70 cm de rachão, 30 cm de Brita Graduada Simples (BGS) e pavimento em blocos de concreto intertravados, devendo o dimensionamento e o detalhamento ser revisado na etapa de projeto.

Para implantação da via, é previsto ainda o preenchimento da cava correspondente ao canal existente com rachão, tendo sido estimado volume útil de aproximadamente 20.470 m³. Esse quantitativo refere-se exclusivamente ao preenchimento da cava do canal, não contemplando os volumes correspondentes às camadas que compõem a estrutura do pavimento, os quais deverão ser considerados adicionalmente.

12.1 DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

- Pranchas Anteprojeto Diretriz 900, bacia de amortecimento e macrodrenagem – geométrico e terraplenagem
- Anteprojeto pavimento: Pôlder EBAP 10
- Pranchas Anteprojeto Diretriz 900, bacia de amortecimento e macrodrenagem – macrodrenagem

12.2 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO REFERENCIAL E QUANTITATIVO

A Diretriz 900 deverá ser executada em etapas. Inicialmente, deverão ser implantados o coletor de tempo seco e as demais estruturas que ficarão inacessíveis após o preenchimento do canal existente. Em seguida, será executado o reaterro, observadas as soluções geotécnicas e o plano de instrumentação previstos nos projetos.

A execução das redes remanescentes e das camadas finais do pavimento deverá aguardar a evolução dos recalques. Como critério de referência, deverá ser comprovada por monitoramento a ocorrência de pelo menos 80% do recalque total previsto, além da compatibilidade do recalque residual com as tubulações, estruturas e pavimento. A liberação dessas etapas dependerá de relatório geotécnico conclusivo e da aprovação da FISCALIZAÇÃO.



O projeto deverá definir a posição e a sequência de implantação das tubulações remanescentes, de modo a permitir sua execução posterior sem comprometer a compactação e a estabilidade do aterro.

Para assentamento de tubulações na camada de rachão, prever envoltória de saibro com geotêxtil de separação ou envelopamento total em concreto. Deverão ser objeto de reforço inclusive as tubulações existentes que por ventura venham a ficar dentro da camada de rachão.

No passeio sul da Diretriz 900, com largura total de 3,00 m, foi prevista faixa livre acessível de 1,80 m e faixa verde de 1,20 m, destinada ao plantio de árvores. O projeto deverá definir a implantação do piso tátil e compatibilizar a arborização, a iluminação pública, os acessos aos lotes e as demais interferências, preservando a continuidade da faixa livre.

Nos lotes com acesso de veículos pela área do canal existente, deverão ser avaliados e, quando necessários, implantados rebaixamentos de meio-fio e passeio para manter o acesso após a execução da via. Esses rebaixamentos não poderão interromper a faixa livre acessível. A iluminação pública do passeio sul deverá ser projetada independentemente da iluminação do parque linear.

Nos cruzamentos, deverão ser previstos avanços de calçada e outras medidas de moderação de tráfego, com o objetivo de reduzir a distância de travessia e melhorar a visibilidade e a segurança dos pedestres. A geometria deverá ser compatibilizada com a circulação dos veículos de projeto, a drenagem e os dispositivos de acessibilidade.

No trecho próximo à Avenida Assis Brasil, foi previsto o remanejamento de aproximadamente 840 m do coletor pressurizado de esgoto DE 110, conforme a prancha Drenos Longitudinais e Remanejamento da Linha de Recalque Cloacal do Anteprojeto da Diretriz 900, bacia de amortecimento e macrodrenagem. Os Projetos Básico e Executivo deverão definir o traçado, as interligações e a sequência de execução, assegurando a continuidade operacional da linha existente.

Os postes de energia elétrica que interferirem na implantação da Diretriz 900 deverão ser identificados e ter seu remanejamento definido em projeto, em articulação com a concessionária responsável. É estimado, nesta etapa, necessidade de remanejamento da ordem de 400m – conforme indicado na figura 26.



Figura 26: Remanejamento de postes de energia Elétrica.

Os lançamentos de esgoto sanitário e de águas pluviais provenientes dos lotes adjacentes ao canal existente deverão ser identificados, interceptados e encaminhados aos respectivos sistemas. Para isso, foi prevista rede de esgotamento sanitário ao longo da Diretriz 900, incluindo os ramais prediais necessários. Os projetos deverão distinguir as ligações sanitárias das pluviais e definir sua destinação, evitando lançamentos indevidos no canal-reservatório.

12.2.1 Delimitação do gravame viário – Muro de fechamento

Junto aos lotes, deverá ser realizado o fechamento com muro, o qual, como referência, deverá ser executado em alvenaria de blocos de concreto aparente, com acabamento em pintura, incluindo fundações, viga de fundação, pilaretes, cinta de respaldo e demais elementos necessários à estabilidade e ao adequado acabamento do conjunto. O muro terá altura de 1,80m.

A solução apresentada no Anteprojeto constitui alternativa de referência, cabendo à CONTRATADA, no desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo, realizar o dimensionamento e detalhamento definitivo da solução, podendo propor alternativa tecnicamente equivalente ou superior, desde que mantidos os requisitos de desempenho, durabilidade, estabilidade, segurança e padrão de acabamento estabelecidos.

Como solução de referência do Anteprojeto, prevê-se para o muro de fechamento:

a) Fundações: execução de brocas de concreto com profundidade mínima de 2,00 m, espaçadas no máximo a cada 2,50 m, coincidentes com a posição dos pilaretes. O diâmetro e as armaduras deverão ser definidos no Projeto Estrutural em função dos esforços e das condições geotécnicas locais.

b) Viga de fundação: execução de viga contínua de fundação em concreto armado, com $f_{ck} \geq 20$ MPa, interligando as brocas e proporcionando apoio à alvenaria. Seção de 20x30cm com armadura longitudinal composta por 4 barras de 10mm e estribos de 5mm espaçados a cada 20cm. A seção, armaduras, cobrimentos e detalhes de ligação com as fundações e pilaretes deverão ser revisitadas no Projeto Estrutural.



c) Alvenaria: execução em blocos de concreto aparente, adequados ao uso externo, assentados com juntas regulares, garantindo perfeito alinhamento, nivelamento e prumo. Não serão admitidos blocos quebrados, fissurados ou com defeitos aparentes incompatíveis com o padrão de acabamento especificado.

d) Pilaretes: deverão ser executados pilaretes a cada 2,50 m, no máximo, constituídos pelos próprios blocos de concreto da alvenaria, com seus vazados preenchidos integralmente com graute e armadura vertical (2 barras de 10mm), devidamente ancorada na viga de fundação e na cinta de respaldo. Não se prevê, na solução de referência, a execução de pilares convencionais de concreto armado independentes da alvenaria.

e) Cinta de respaldo: no coroamento do muro deverá ser executada cinta contínua de respaldo, preferencialmente mediante blocos canaleta grauteados e armados (2 barras de 10mm), devidamente vinculada aos pilaretes, garantindo o travamento superior e a estabilidade do conjunto.

f) Armaduras e graute: as armaduras da fundação, viga, pilaretes e cinta, bem como as características e resistência do graute, deverão ser dimensionadas no Projeto Estrutural. O grauteamento deverá assegurar o preenchimento integral e contínuo dos vazados, sem segregações, vazios ou falhas de preenchimento.

g) Acabamento: a alvenaria deverá permanecer aparente, sem revestimento argamassado, recebendo preparação da superfície e pintura apropriada para blocos de concreto em ambiente externo, em número de demãos suficiente para garantir acabamento uniforme, proteção e durabilidade. No topo do muro deverá ser prevista pingadeira.

A solução definitiva deverá ser objeto de Projeto Estrutural específico, no qual deverão ser definidos e justificados as dimensões das fundações, seções, armaduras, resistência dos blocos e do graute, juntas, detalhes construtivos e demais elementos necessários ao desempenho do muro. Na figura 27 tem-se que representação do muro conforme anteprojeto.

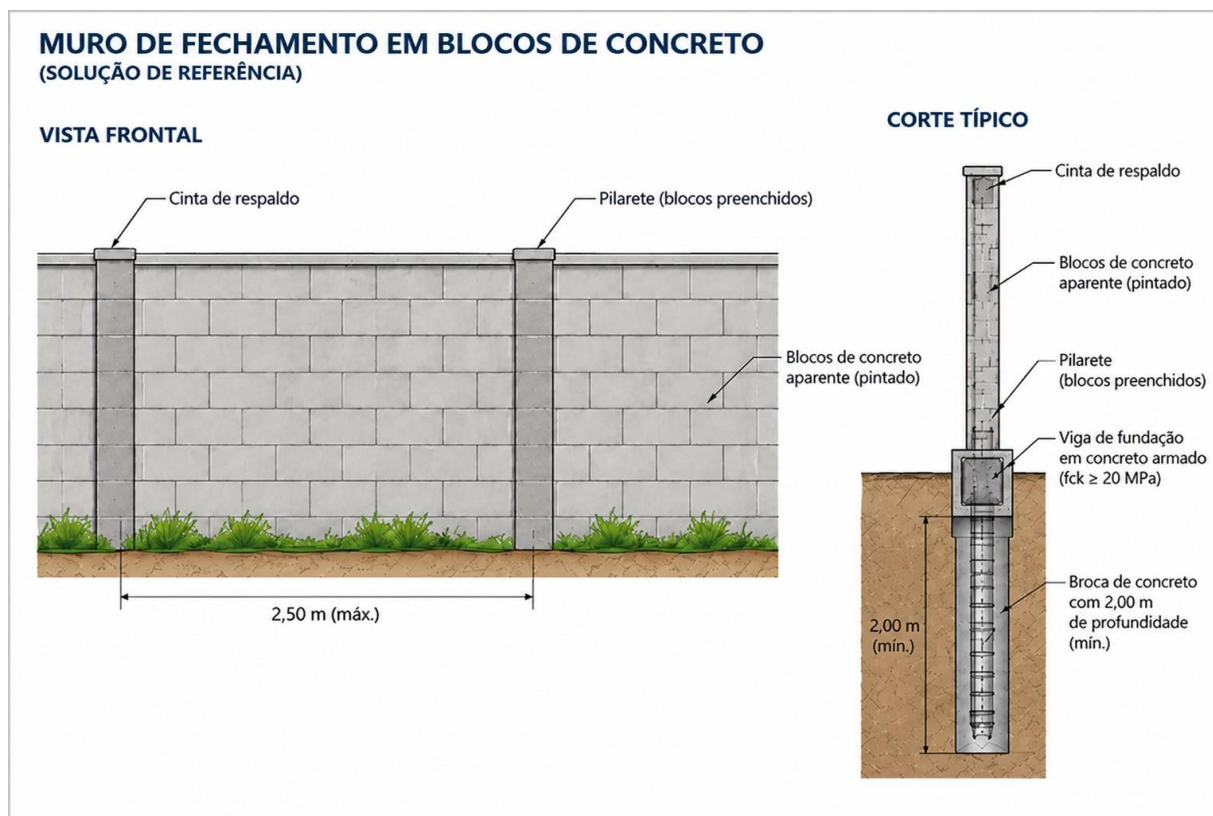


Figura 27: demonstrativo do muro de fechamento

Deverá ser prevista a instalação de portões metálicos para acesso aos lotes, em posições compatíveis com os acessos existentes e com a configuração definida no projeto.

A figura 28 apresenta a extensão prevista para execução do muro de fechamento ao longo da Diretriz 900, totalizando 1160m. De forma a garantir o adequado travamento da estrutura, bem como sua compatibilização com os muros e cercamentos existentes, é previsto, em cada limite lateral de lote, trecho transversal de muro com aproximadamente 1,50 m de extensão.

Para fins de estimativa de quantitativos, foram identificados 74 lotes individuais ao longo do trecho de intervenção, devendo ser considerados os respectivos acessos, portões e elementos de travamento transversal associados.



Figura 28: demonstrativo extensão fechamento dos lotes

12.2.2 Pavimentação

A alternativa da pavimentação da Diretriz 900 é estabelecida no Anteprojeto de Pavimentação, no Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre – Obras Viárias, as normas



técnicas aplicáveis e, complementarmente, com as especificações do DNIT e demais referências indicadas neste documento.

Para fins de desempenho, a Diretriz 900 deverá manter a classificação de tráfego médio-pesado, com Número $N = 2 \times 10^6$ solicitações do eixo padrão de 80 kN, para período de projeto de 10 anos, conforme definido no Anteprojeto. **Não poderá ser alterado o número N, nem a vida útil de projeto.**

A estrutura de referência do pavimento será composta, de baixo para cima, por:

- 70 cm de camada de reforço/fundação em rachão;
- camada de travamento;
- 30 cm de Base de Brita Graduada Simples – BGS;
- 5 cm de colchão de areia;
- 10 cm de blocos intertravados de concreto – PVS.

A seção indicada constitui requisito de referência para o desenvolvimento dos Projetos Básico e Executivo, devendo eventuais ajustes ser tecnicamente justificados e submetidos à aprovação da CONTRATANTE.

a) Preparação da plataforma e do subleito

Previamente à implantação das camadas do pavimento, deverá ser realizada a limpeza e preparação integral da plataforma, com remoção de materiais orgânicos, solos moles superficiais, detritos, resíduos construtivos e quaisquer materiais inadequados.

A preparação da fundação deverá observar, em especial, a DNIT 441/2023-ES – Camada Granular para Fundação de Aterros sobre Solos Moles e, complementarmente, a ET-DE-Q00/004 – Aterro sobre Solos Compressíveis, do DER/SP, ambas adotadas como referência no Anteprojeto.

Nos trechos coincidentes com o canal existente, deverá ser considerada a remoção da camada superficial de material orgânico, sendo prevista no Anteprojeto escavação inicial de 0,50 m em relação ao fundo atual do canal. Caso sejam identificadas camadas adicionais de solo orgânico, altamente compressível ou inadequado, a escavação deverá ser ampliada mediante avaliação técnica em campo.

A superfície preparada deverá ser inspecionada e liberada pela Fiscalização antes da execução da camada de rachão.

b) Camada de reforço/fundação em rachão

Sobre a plataforma preparada deverá ser executada camada de rachão com espessura mínima de 70 cm, destinada à melhoria das condições de suporte, estabilidade e drenagem da estrutura viária.



A execução deverá observar os requisitos da DNIT 441/2023-ES, sendo o material lançado de forma controlada, de modo a evitar ruptura, bombeamento ou instabilização dos solos moles de fundação.

Em razão das condições geotécnicas locais, não foi indicada compactação convencional mediante equipamentos vibratórios ou de impacto diretamente sobre o solo mole. A acomodação inicial da camada pode ocorrer predominantemente por ação do peso próprio e pelo processo de lançamento, admitindo-se, o uso de equipamentos leves e procedimentos controlados de regularização superficial, desde que não provoquem instabilização do subleito.

Poderá ser prevista solução para reduzir ou impedir o agulhamento do rachão no subleito, mediante utilização de geotêxtil não tecido, areia, pó de pedra ou solução tecnicamente equivalente, a ser definido no Projeto Executivo.

Na superfície superior da camada de rachão foi prevista camada de travamento, destinada ao preenchimento dos vazios superficiais e à formação de superfície regular, estável e adequada ao recebimento da camada de BGS.

O controle da camada deverá contemplar, no mínimo, a verificação da procedência e qualidade do material, granulometria, espessura, cotas, regularidade e condições de estabilidade da plataforma.

Devem ser realizados ensaios para controle tecnológico do rachão, segundo a norma DAER-ES-P 03/91 – Sub-base com Produto Total de Britagem – Rachão.

c) Drenagem subsuperficial

A estrutura do pavimento deverá possuir sistema de drenagem subsuperficial, compatível com as condições locais de lençol freático elevado e solos de baixa permeabilidade.

O sistema deverá ser projetado e executado em conformidade com o Manual de Pavimentação DNIT – IPR-719, com as DNIT 015/2006-ES – Drenos subterrâneos e DNIT 016/2006-ES – Drenos subsuperficiais, além dos detalhes definidos no Projeto Executivo.

O Anteprojeto estabelece a adoção de camadas granulares drenantes e de drenos, considerando a proximidade do lençol freático e a necessidade de reduzir a saturação das camadas estruturais.

Caso seja identificado nível d'água interferindo com a execução, deverá ser realizado o rebaixamento ou drenagem provisória da plataforma, não sendo admitida a execução das camadas estruturais em condição inundada ou incompatível com os requisitos de compactação e estabilidade.

d) Base de Brita Graduada Simples – BGS

Sobre a camada de rachão devidamente travada deverá ser executada Base de Brita Graduada Simples – BGS, com espessura compactada mínima de 30 cm.



A execução deverá atender ao Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre – Obras Viárias e, complementarmente, à DNIT 141/2022-ES – Pavimentação – Base estabilizada granulometricamente.

A mistura deverá apresentar granulometria contínua, estabilidade e capacidade de suporte compatíveis com o projeto, sendo executada mediante espalhamento, homogeneização, ajuste de umidade, compactação e acabamento.

A BGS deverá ser executada em camadas parciais de espessura compatível com a capacidade dos equipamentos de compactação empregados, de modo a garantir uniformidade em toda a sua profundidade.

O grau de compactação deverá ser de, no mínimo, 100% da massa específica aparente seca máxima obtida no ensaio Proctor Modificado, conforme estabelecido no Anteprojeto.

O controle tecnológico deverá contemplar, no mínimo:

- granulometria;
- limites de consistência, quando aplicáveis;
- umidade;
- ensaio de compactação;
- massa específica aparente seca em campo;
- grau de compactação;
- espessura;
- cotas;
- largura;
- regularidade superficial;
- capacidade de suporte,

Trechos que não atendam aos requisitos estabelecidos deverão ser corrigidos e novamente submetidos aos controles antes da liberação para execução da camada subsequente.

e) Colchão de areia

Sobre a BGS deverá ser executado **colchão de areia com espessura de 5 cm**, destinado ao assentamento dos blocos intertravados.

A areia deverá ser limpa, homogênea, isenta de matéria orgânica, torrões de argila ou materiais deletérios e apresentar granulometria compatível com a utilização em pavimentos intertravados.

A camada deverá ser espalhada e regularizada uniformemente, não sendo admitido seu uso para correção de irregularidades significativas da base.



f) Revestimento em blocos intertravados de concreto – PVS

O revestimento da Diretriz 900 deverá ser constituído por blocos intertravados de concreto com espessura mínima de 10 cm e resistência à compressão simples de 35 a 50 MPa, conforme definido no Anteprojeto.

A fabricação, fornecimento e execução do pavimento deverão atender à ABNT NBR 9781 – Peças de concreto para pavimentação e à ABNT NBR 15953 – Pavimento intertravado com peças de concreto – Execução. Os blocos de concreto devem atender a Portaria 134 da SMOI (item 5) que modifica o Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre, volume 2, Obras Viárias, páginas 105 a 107, Revestimento com Blocos de Concreto

Os blocos deverão apresentar dimensões, resistência, acabamento, absorção e tolerâncias compatíveis com as normas aplicáveis e com o Projeto Executivo.

O assentamento deverá garantir alinhamento, regularidade, intertravamento adequado, juntas uniformes, confinamento lateral e atendimento às cotas e declividades de projeto.

Após o assentamento deverá ser executado o rejuntamento com material granular apropriado, seguido de compactação com equipamento adequado, repetindo-se as operações necessárias até o completo preenchimento das juntas e estabilização do revestimento.

Não serão aceitos blocos quebrados, fissurados, excessivamente lascados, soltos, desnivelados ou com defeitos de fabricação, nem superfícies que apresentem irregularidades ou empoçamentos.

Os meios-fios e respectivos padrões de assentamento deverão observar o Caderno de Encargos do Município de Porto Alegre, sendo previsto o emprego de meio-fio pré-moldado de concreto, padrão municipal, com dimensões de 100 cm de comprimento, 30 cm de altura e largura variável de 12 a 15 cm, resistência característica mínima à compressão de 25 MPa, incluindo preparo da base, assentamento, alinhamento, nivelamento, rejuntamento e travamento das peças.

12.2.3 Passeios

a) Requisitos gerais

Os passeios deverão observar ao Anteprojeto, ao Decreto Municipal nº 23.353/2025, ao anteprojeto de pavimentação e as normas técnicas aplicáveis, especialmente:

- **ABNT NBR 9050** – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- **ABNT NBR 16537** – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso;
- **ABNT NBR 12255** – Execução e utilização de passeios públicos;
- **ABNT NBR 12655** – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação.



Complementarmente, poderão ser observadas as recomendações executivas do Manual de Concreto Estampado e Concreto Convencional Moldado in loco da ABCP, **desde que não conflitantes com os requisitos estabelecidos no Anteprojeto.**

Os passeios deverão constituir superfícies regulares, firmes, estáveis, contínuas e antiderrapantes, assegurando condições adequadas de segurança, durabilidade, funcionalidade e acessibilidade universal.

12.2.4 Macrodrenagem Associada a Diretriz 900

No escopo de implantação da Diretriz 900, estão contempladas as obras de macrodrenagem necessárias à integração com os sistemas existentes e projetados, incluindo a **galeria da Rua Aderbal Rocha de Fraga, a galeria de espera para futuro lançamento da Diretriz 927 e o prolongamento da galeria da Rua Domingos,** além das estruturas necessárias à adequada conformação dos respectivos lançamentos.

a) Macrodrenagem da Rua Aderbal Rocha de Fraga

A macrodrenagem da Rua Aderbal Rocha de Fraga é constituída, como solução de referência, por galeria de concreto armado com **seção de 3,00 × 2,00 m** e extensão aproximada **de 29 m**, devendo atender aos requisitos técnicos estabelecidos para as estruturas de macrodrenagem. São previstas ainda duas alas e um poço de visita destinado à mudança de direção da galeria.

b) Macrodrenagem da futura conexão da Diretriz 927

Para possibilitar a futura conexão da Diretriz 927, é prevista a execução de galeria dupla de concreto armado, com **duas células de 2,00 × 2,00 m** e extensão aproximada **de 40 m**. A solução contempla duas alas, bem como a conformação do canal a montante, necessária ao adequado direcionamento dos escoamentos para a estrutura de entrada.

c) Macrodrenagem do prolongamento da Rua Domingos

O prolongamento da galeria da Rua Domingos é previsto em galeria de concreto armado com seção **de 1,50 × 1,50 m** e extensão aproximada **de 36 m**, incluindo ala na estrutura de deságue.

d) Ala para o bueiro da Av. Assis Brasil

Junto ao bueiro da Avenida Assis Brasil, é prevista a execução de **ala em gabião,** destinada à adequada conformação e estabilização da região de transição e lançamento do escoamento.



12.2.5 Esgotamento Sanitário e Ramal pluvial e cloacal.

O sistema de esgotamento sanitário associado à implantação da Diretriz 900 encontra-se representado nas plantas do Anteprojeto de Esgotamento Sanitário, que deverão ser observadas em conjunto com as demais peças técnicas da contratação.

Para fins de referência e estimativa de quantitativos, é prevista a implantação de aproximadamente 1.500 m de rede coletora de esgoto sanitário, conforme traçado apresentado no Anteprojeto.

Adicionalmente, foram quantificadas aproximadamente 150 caixas auxiliares e 750 m de tubulações destinadas à execução das ligações dos ramais cloacais e pluviais, com a finalidade de interceptar e adequar as contribuições atualmente lançadas diretamente no canal, compatibilizando-as com os respectivos sistemas de coleta.

A implantação das redes, caixas, ramais e demais dispositivos deverá observar as diretrizes e requisitos técnicos estabelecidos para as obras de esgotamento sanitário e para os ramais pluviais, incluindo as necessárias compatibilizações com as demais infraestruturas existentes e projetadas.

12.3 QUANTIDADES ESTIMADAS

Os serviços e os respectivos quantitativos de referência relativos à diretriz 900 estão sintetizados no Quadro 4.

Quadro 4: Serviços previstos para execução da Diretriz 900

Item	Descrição	Unid	Qtde
7.1	DIRETRIZ 900		
7.1.1	Pavimentação em blocos de concreto PVS e= 10cm assentados sobre colchão de areia	m ²	19080
7.1.2	Base para pavimentação de BGS, 30cm	m ³	5724
7.1.3	Meio fio de concreto pré-fabricado, fornecimento e assentamento	m	4240
7.1.4	Reforço de subleito com rachão, 70cm	m ³	13356
7.1.5	Reenchimento da vala do canal de drenagem Existente com rachão, volume útil	m ³	20470
7.1.6	Passeio face Sul (largura 3,00m), observando os requisitos do anteprojeto, contendo passeio concreto, piso podotátil, canteiros vegetados, arborização viária, acessos de garagem	m	2120
7.1.7	Remanejamento do coletor de Esgoto pressurizado DE110	m	840
7.1.8	Delimitação do gravame viário. Muro de alvenaria (broca a cada 2,50m, muro com bloco de concreto com cinta e pilaretes) h=1,80m com portão de ferro.	m	1382
7.1.9	Remanejamento de rede elétrica.	m	400



7.1.10	Macro drenagem associada a diretriz 900 (#1,50x1,50m – L=36m) (2#2,00x2,00 – L=40m) (#3,00x2,00 – L=29m) Ala junto ao bueiro da Av. Assis Brasil	CJ	1
7.1.11	Rede de esgotamento sanitário e ramais cloacal e pluvial, incluindo: 1500m de rede de esgoto e 150 caixas auxiliares e 750m de tubulação para ramais	CJ	1
7.1.12	Iluminação pública	m	2120

13. ESTRATÉGIAS PARA MELHORIA DA QUALIDADE D'ÁGUA

13.1 DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

- Pranchas Anteprojeto Diretriz 900, bacia de amortecimento e macro drenagem – macro drenagem
- Anteprojeto para melhoria da qualidade d'água: Pôlder EBAP 10

13.2 METODOLOGIA DE EXECUÇÃO REFERENCIAL E QUANTITATIVO

As estratégias para melhoria da qualidade da água, com objetivos definidos no documento anteprojeto para melhoria da qualidade d'água, compreendem os seguintes sistemas e intervenções:

13.2.1 Sistema de coleta, afastamento de tempo seco e micro drenagem da diretriz 900.

É prevista a interceptação das contribuições de esgoto afluentes às redes de drenagem pluvial, mediante implantação de sistema de coleta e afastamento de tempo seco.

O coletor de tempo seco apresenta extensão aproximada de 1.492 m, com diâmetros variáveis entre DN 800, DN 1.000 e DN 1.200, conforme indicado no Anteprojeto. O coletor tem início na interceptação do lançamento da EBAP Asa Branca e final junto à EBAP 10. A implantação da tubulação na região ocupada pelo canal existente foi adotada como solução de referência, visando otimizar as escavações e compatibilizar a execução com o aterramento do canal.

Conforme indicado na análise geotécnica da Diretriz 900, são previstos recalques da ordem de 14 cm na região. Em função dessa condição, adotou-se, como solução de referência, diâmetro imediatamente superior ao resultante do dimensionamento hidráulico, associado à utilização de tubulações com juntas elásticas (para esgotamento sanitário), de modo a proporcionar maior capacidade de acomodação das movimentações previstas e preservar as condições de funcionamento do sistema.

A interceptação das contribuições deverá seguir a concepção apresentada no Anteprojeto. As estruturas de derivação deverão ser executadas em concreto armado, com geometria e



detalhamento definidos na etapa de projeto. Indica-se que os poços de visita e demais estruturas rígidas sejam executadas após o recalque inicial.

A microdrenagem da Diretriz 900 está contemplada no custo do coletor de tempo seco. São previstos os seguintes quantitativos:

- 296m de Rede DN 400 EA-2;
- 112m de Rede DN 600 EA-2;
- 1272m de Rede DN 800 EA-2;
- 172m de Rede DN 1000 EA-2;
- 48m de Rede DN 1200 EA-2;
- 30 Poços de Visita;
- 58 Bocas de Lobo e
- 7 Alas.

13.2.2 Elevatória de tempo seco:

Na extremidade do sistema de coleta de tempo seco é prevista a implantação de elevatória de tempo seco, equipada com 3 (2+1) conjuntos motobomba submersíveis, do tipo centrífuga de fluxo radial, com capacidade nominal de aproximadamente 200 L/s por conjunto.

A elevatória deverá contar com gradeamento do tipo cesto, dotado de sistema de içamento motorizado. Na entrada da elevatória é prevista comporta do tipo guilhotina, bem como comporta lateral destinada a permitir, quando necessário, o esgotamento da EBAP 10.

Os conjuntos motobomba são previstos com instalação por sistema de tubo-guia, sendo o recalque direcionado à câmara de descarga da nova EBAP 10.

A estrutura da elevatória será executada em concreto armado Fck 40 Mpa, considerando Classe de Agressividade Ambiental IV – Muito Forte, e utilização de aditivo cristalizante para impermeabilização, sem prejuízo das demais medidas de proteção e durabilidade definidas no projeto.

A elevatória deverá possuir operação automática, com os respectivos sistemas de comando, controle, proteção e alternância dos conjuntos motobomba.

13.2.3 Bacias de sedimentação, wetlands e aeração

Junto aos lançamentos das principais galerias de drenagem, deverão ser previstas estruturas destinadas à retenção e sedimentação de sólidos, anteriormente ao encaminhamento dos escoamentos para os demais trechos do canal.

O vertedor e as regiões imediatamente a jusante das alas deverão possuir revestimento e proteção adequados contra processos erosivos. A área destinada à sedimentação, com aproximadamente 50 m de extensão, deverá permitir o acesso e a operação dos equipamentos utilizados nos serviços de limpeza e remoção do material acumulado.

Como solução de referência, é previsto rebaixamento de aproximadamente 50 cm no fundo da área de sedimentação, destinado à acumulação dos sedimentos. Para permitir a circulação e operação dos equipamentos de limpeza no interior do canal, deverá ser previsto, na região central da área de sedimentação, reforço do fundo com camada de rachão de aproximadamente 60 cm de espessura.

Transversalmente ao sentido predominante do escoamento deverão ser implantadas zonas de wetlands de fluxo superficial, conforme concepção indicada no Anteprojeto.

Na figura 29 consta o detalhamento esquemático da solução.

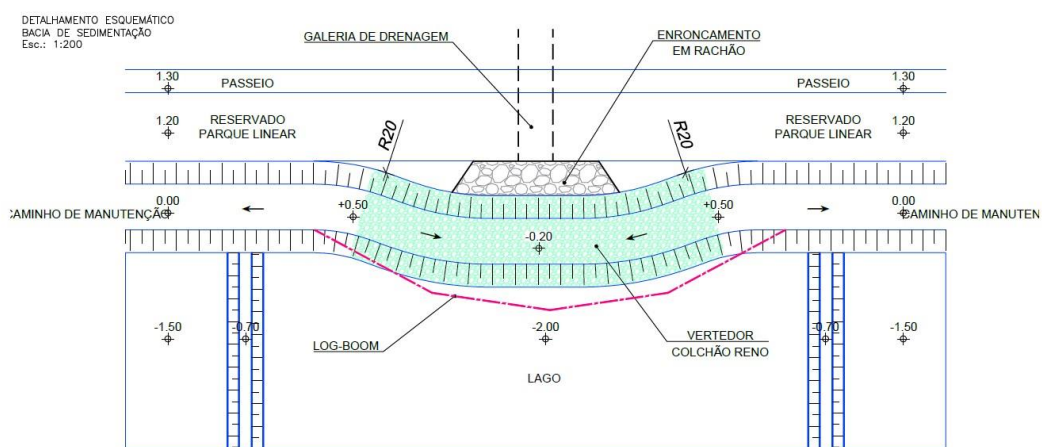


Figura 29: detalhamento esquemático da bacia de sedimentação

Para promover a incorporação de ar e melhoria das condições de oxigenação da água, são previstos 4 aeradores superficiais, com potência nominal de 10 cv cada, distribuídos ao longo do canal, sendo indicado o espaçamento a cada 300m.

Na região de instalação de cada aerador deverá ser preparada área de aproximadamente 7,00 x 7,00 m, prevendo-se o rebaixamento da ordem de 2m e a proteção do fundo com colchão Reno de 17 cm de espessura, destinado à estabilização do leito e à proteção contra processos erosivos decorrentes da turbulência e das velocidades induzidas pela operação do equipamento.

13.2.4 Rede de retorno.

Para o sistema de retorno é prevista a implantação de aproximadamente 2.000 m de tubulação DE 160, associada a 2 bombas com potência nominal de 20 cv cada. **O final da rede de retorno deverá ser junto ao lançamento da diretriz 717.**

A tubulação é prevista com juntas soldadas, sendo utilizados tês de serviço para as derivações dos pontos de retorno ao longo do sistema. Nos pontos de lançamento deverão ser previstos elementos de ancoragem e reforço em concreto, dimensionados para absorver os esforços decorrentes da operação e garantir a adequada fixação das tubulações.



O projeto deverá definir os pontos de derivação e lançamento, bem como as condições de operação, proteção, registros, ancoragem e demais elementos necessários ao funcionamento do sistema.

13.2.5 Conexão das estruturas de biorretenção.

De forma a garantir lançamento de efluentes pré-filtrados, é previsto lançamento direto das estruturas de biorretenção e de infiltração ao canal, através de tubos PVC DN150.

13.3 QUANTIDADES ESTIMADAS

Os serviços e os respectivos quantitativos de referência relativos às estratégias de melhoria da qualidade d'água estão sintetizados no Quadro 5.

Quadro 5: Serviços previstos para as estratégias de melhoria da qualidade d'água

Item	Descrição	Unid	Qtde
8.1	SISTEMA DE COLETA, AFASTAMENTO E ELEVATÓRIA DE TEMPO SECO; SISTEMA DE SEDIMENTAÇÃO E BANHADOS; AERADORES; REDE DE RETORNO E DEMAIS ELEMENTOS CONSTANTES NO ANTEPROJETO		
8.1.1	Tubulações e equipamentos de drenagem 296m de Rede DN 400 EA-2; 112m de Rede DN 600 EA-2; 1272m de Rede DN 800 EA-2; 172m de Rede DN 1000 EA-2; 48m de Rede DN 1200 EA-2; 30 Poços de Visita; 58 Bocas de Lobo e 7 Alas.	CJ	1
8.1.2	Execução da elevatória de tempo SECO (3X200l/s) com utilização de bomba do tipo submersível instalada em tubo guia, gradeamento tipo cesto, instalações elétricas completas com automação	CJ	1
8.1.3	Bacia de sedimentação e wetlands		
8.1.3.1	Escavação adicional para sedimentação com transporte e espalhamento	m³	3500
8.1.3.2	Reforço de rachão para acesso de máquinas e enrocamento	m³	1120
8.1.3.3	Execução de revestimento de concreto para vertedor	m²	1120
8.1.4	Aeradores		
8.1.4.1	Aeradores com escavação adicional e preparo de fundo do canal com colchão reno e instalações elétricas completas	Unid	4
8.1.5	Sistema de retorno		
8.1.5.1	Rede de retorno DE 160, com pontos de retorno	m	2000
8.1.5.2	Elevatória para rede de retorno 2x20cv, incluindo conjunto motobomba, registros e tubulação de recalque e instalações elétricas	CJ	1



14. CONEXÕES VIÁRIAS E MACRODRENAGEM

14.1 DOCUMENTO DE REFERÊNCIA

Constituem documentos de referência para elaboração dos Projetos Básico e Executivo das conexões viárias e Macrodrenagem:

- Pranchas Anteprojeto Diretriz 900, bacia de amortecimento e macrodrenagem – geométrico e terraplenagem
- Anteprojeto pavimento: Pôlder EBAP 10
- Pranchas Anteprojeto Macrodrenagem
- demais desenhos, memoriais, levantamentos e especificações integrantes da contratação.

14.2 DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES

Em todos os trechos, deverá ser considerada a execução ou reexecução integral da rua dentro dos limites definidos no Anteprojeto, incluindo os elementos existentes que necessitem ser removidos, reconstruídos, remanejados ou adequados em decorrência das obras.

Os Projetos Básico e Executivo deverão respeitar os limites precisos de intervenção, gabaritos, alinhamentos. Deverão detalhar perfis longitudinais e transversais, cotas, declividades, soluções de pavimentação, dispositivos de drenagem, passeios, acessibilidade, sinalização, iluminação pública e demais elementos urbanos, compatibilizando-os com as redes de micro e macrodrenagem, esgotamento sanitário e demais interferências existentes ou projetadas.

Deverão estar incluídos no escopo todos os remanejamentos de redes, dispositivos, postes, sinalização, acessos, cercamentos e demais interferências necessárias à execução e à plena funcionalidade das vias.

A execução das conexões viárias deverá ser compatibilizada com a liberação das áreas objeto de reassentamento. Por essa razão, o Termo de Referência estabelece, em sua sequência executiva referencial, que essas intervenções sejam realizadas na etapa final das obras, considerando o prazo necessário à Contratante para disponibilização das áreas.

Não será admitida a interpretação de que as intervenções viárias se restrinjam à recomposição das faixas diretamente afetadas pela implantação das redes ou demais estruturas do empreendimento. Nos limites de intervenção indicados no Anteprojeto, deverá ser considerada a requalificação da seção viária em sua integralidade, de alinhamento a alinhamento, incluindo pista de rolamento, meios-fios, passeios, acessibilidade, drenagem, sinalização, iluminação e demais elementos afetados ou necessários à adequada funcionalidade da via.

As redes de drenagem existentes deverão ser removidas. Não serão admitidas soluções que façam uso de estruturas existentes.



Nas esquinas deverão ser adotadas medidas moderadoras de tráfego – sendo previsto o refazimento da via conectora numa extensão de 7m – além da esquina. As captações e redes de drenagem deverão ser organizadas – inclusive para garantir melhores condições de acessibilidade. Observar que o restante da área dos jardins de chuva previstas para o parque linear poderá ser utilizado nas conexões viárias.

As conexões viárias compreendem seis frentes principais:

- a) **Rua Domingos de Abreu:** construção do trecho indicado no Anteprojeto, compreendendo a construção da seção viária e sua compatibilização com as intervenções de microdrenagem previstas para o local. A intervenção deverá contemplar a implantação integral da pavimentação, passeios, meio-fio, drenagem pluvial, iluminação pública, acessibilidade, sinalização e demais infraestruturas, promovendo a adequada conexão da Diretriz 900 com o sistema viário existente.

Quadro 6: Dados de referência para as intervenções da Rua Domingos de Abreu.

Item	Descrição / parâmetro de referência
Extensão da obra da estrutura viária	64 m
Gabarito viário	12,00 m
Leito carroçável	7,00 m
Passeios	2,50 m de cada lado
Delimitação do gravame viário – Muros de fechamento	97,20 m
Reforço/fundação do pavimento	70 cm de rachão
Camada de travamento	Prevista
Base do pavimento	30 cm de Brita Graduada Simples – BGS
Revestimento	10 cm de CBUQ , com utilização de vibroacabadora
Passeio convencional	8 cm de concreto
Acessos de garagem	12 cm de concreto
Rede Principal de Drenagem - DN 600	50 m
Rede de esgotamento sanitário	100 m
Nº de esquinas	0

Quadro 7: Serviços previstos para as intervenções da Rua Domingos de Abreu.

Item	Descrição	Unid	Qtde
9.1	EXECUÇÃO DAS OBRAS DA VIA DOMINGOS DE ABREU		
9.1.1	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, acabamento com vibroacabadora, e=10cm	m³	44,8
9.1.2	Base para pavimentação de BGS, 30cm	m³	134,40
9.1.3	Meio fio de concreto pré-fabricado, fornecimento e assentamento	m	128
9.1.4	Reforço de subleito com rachão, 70cm	m³	313,60



9.1.5	Passeio, ambos lados (largura 2,50m), observando os requisitos do anteprojeto, contendo passeio concreto, piso podotátil, canteiros vegetados, arborização viária, acessos de garagem	m	64
9.1.6	Tubulações e equipamentos de drenagem 14m de Rede DN 400 EA-2; 50m de Rede DN 600 EA-2; 4 Poços de Visita e 4 Bocas de Lobo.	CJ	1
9.1.7	Rede coletora de esgoto DN150 (fornecimento, assentamento, escavação e reaterro), prof. Med=2,00m, executada em vias de requalificação, com poços de visita e ramais cloacais e pluviais – com caixas adicionais de calçada.	m	100
9.1.8	Delimitação do gravame viário. Muro de alvenaria (broca a cada 2,50m, muro com bloco de concreto com cinta e pilaretes) h=1,80m com portão de ferro	m	97,20

- b) Avenida 21 de Abril:** requalificação integral do trecho abrangido pelo empreendimento, incluindo os serviços necessários à compatibilização da via com as novas estruturas de macrodrenagem e com a configuração resultante da implantação do canal-reservatório e da Diretriz 900. Deverão ser contempladas a pavimentação da pista, adequação geométrica, passeios, meio-fio, sistema de drenagem, acessibilidade, sinalização, iluminação pública e demais elementos necessários ao pleno funcionamento da via.

Quadro 8: Dados de referência para as intervenções da Av. 21 de Abril

Item	Descrição / parâmetro de referência
Extensão da obra da estrutura viária	209 m
Gabarito viário	20,00 m
Leito carroçável	2x5,50 m
Passeios	3,00 m de cada lado +3,00 canteiro central
Delimitação do gravame viário – Muros de fechamento	57,00 m
Reforço/fundação do pavimento	70 cm de rachão
Camada de travamento	Prevista
Base do pavimento	30 cm de Brita Graduada Simples – BGS
Revestimento	10 cm de CBUQ , com utilização de vibroacabadora
Passeio convencional	8 cm de concreto
Acessos de garagem	12 cm de concreto
Rede Principal de Drenagem - # 3,50x1,60	254 m
Rede de esgotamento sanitário	115 m
Remanejamento rede Elétrica	Sim
Nº de esquinas	6



Quadro 9: Serviços previstos para as intervenções da Av. 21 de Abril

Item	Descrição	Unid	Qtde
9.2	EXECUÇÃO DAS OBRAS DA AV. 21 DE ABRIL		
9.2.1	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, acabamento com vibroacabadora, e=10cm	m³	229,90
9.2.2	Base para pavimentação de BGS, 30cm	m³	689,70
9.2.3	Meio fio de concreto pré-fabricado, fornecimento e assentamento	m	836
9.2.4	Reforço de subleito com rachão, 70cm	m³	1609,30
9.2.5	Passeio, ambos lados (largura 3,00m) e canteiro central, observando os requisitos do anteprojeto, contendo passeio concreto, piso podotátil, canteiros vegetados, arborização viária, acessos de garagem	m	209
9.2.6	Tubulações e equipamentos de drenagem 117m de Rede DN 400 EA-2; 24m de Rede DN 600 EA-2; 18,65m de Rede DN 800 EA-2; 52,28m de Rede DN 1000 EA-2; Galeria 3,50x1,60 – L=253,93m 9 Poços de Visita e 39 Bocas de Lobo.	CJ	1
9.2.7	Rede coletora de esgoto DN150 (fornecimento, assentamento, escavação e reaterro), prof. Med=2,00m, executada em vias de requalificação, com poços de visita e ramais cloacais e pluviais – com caixas adicionais de calçada.	m	115
9.2.8	Delimitação do gravame viário. Muro de alvenaria (broca a cada 2,50m, muro com bloco de concreto com cinta e pilaretes) h=1,80m com portão de ferro	m	57
9.2.9	Remanejamento de rede elétrica.	m	71
9.2.10	Pavimentação e passeio de esquinas L= 7,00m	Unid	6,00

- c) **Rua CECОВI:** abertura de via no trecho indicado no Anteprojeto, assegurando sua integração ao sistema viário projetado e às intervenções de macrodrenagem. O escopo deverá contemplar a construção total da seção viária, pavimentação, passeios e meio-fio, drenagem pluvial, acessibilidade, sinalização, iluminação e demais adequações necessárias à continuidade e funcionalidade da via. Inclui a reposição de muros, plantio de grama e pavimento dentro do CECОВI.

Quadro 10: Dados de referência para as intervenções da Rua Cecovi

Item	Descrição / parâmetro de referência
Extensão da obra da estrutura viária	80 m
Gabarito viário	10,00 m
Leito carroçável	5,00 m
Passeios	2,50 m de cada lado



Item	Descrição / parâmetro de referência
Delimitação do gravame viário – Muros de fechamento	60,0 m
Reforço/fundação do pavimento	70 cm de rachão
Camada de travamento	Prevista
Base do pavimento	30 cm de Brita Graduada Simples – BGS
Revestimento	10 cm de CBUQ , com utilização de vibroacabadora
Passeio convencional	8 cm de concreto
Acessos de garagem	12 cm de concreto
Rede Principal de Drenagem – #3,50x2,00	315m
Rede de esgotamento sanitário	78,4m
Nº de esquinas	4



Figura 31: Repavimentação para implantação da galeria dentro do Cecovi.

Quadro 11: Serviços previstos para as intervenções da Via Cecovi

Item	Descrição	Unid	Qtde
9.3	EXECUÇÃO DAS OBRAS DA R. CECОВI		
9.3.1	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, acabamento com vibroacabadora, e=10cm	m³	40,00
9.3.2	Base para pavimentação de BGS, 30cm	m³	120,0
9.3.3	Meio fio de concreto pré-fabricado, fornecimento e assentamento	m	160



9.3.4	Reforço de subleito com rachão, 70cm	m³	280
9.3.5	Passeio, ambos lados (largura 2,50m), observando os requisitos do anteprojeto, contendo passeio concreto, piso podotátil, canteiros vegetados, arborização viária.	m	80
9.3.6	Tubulações e equipamentos de drenagem 45m de Rede DN 400 EA-2; Galeria 3,50x2,00 – L=315m 24 Poços de Visita e 16 Bocas de Lobo.	CJ	1
9.3.7	Rede coletora de esgoto DN150 (fornecimento, assentamento, escavação e reaterro), prof. Med=2,00m, executada em vias de requalificação, com poços de visita e ramais cloacais e pluviais – com caixas adicionais de calçada.	m	78,40
9.3.8	Delimitação do gravame viário. Muro de alvenaria (broca a cada 2,50m, muro com bloco de concreto com cinta e pilaretes) h=1,80m com portão de ferro	m	60
9.3.9	Remanejamento de rede elétrica.	m	10
9.3.10	Pavimentação e passeio de esquinas L= 7,00m	Unid	4,00

- d) Avenida Toledo Piza:** requalificação do trecho indicado no Anteprojeto, assegurando sua integração ao sistema viário projetado e às intervenções de macrodrenagem. O escopo deverá contemplar a construção ou reconstrução total da seção viária, pavimentação, passeios e meio-fio, drenagem pluvial, acessibilidade, sinalização, iluminação e demais adequações necessárias à continuidade e funcionalidade da via.

Quadro 12: Dados de referência para as intervenções da Av. Toledo Piza

Item	Descrição / parâmetro de referência
Extensão da obra da estrutura viária	100 m
Gabarito viário	20,00 m
Leito carroçável	2x5,50 m
Passeios	3,00 m de cada lado +3,00 canteiro central
Delimitação do gravame viário – Muros de fechamento	105m
Reforço/fundação do pavimento	70 cm de rachão
Camada de travamento	Prevista
Base do pavimento	30 cm de Brita Graduada Simples – BGS
Revestimento	10 cm de CBUQ , com utilização de vibroacabadora
Passeio convencional	8 cm de concreto
Acessos de garagem	12 cm de concreto
Rede Principal de Drenagem - # 3,50x1,60	127 m
Rede de esgotamento sanitário	125 m
Remanejamento rede Elétrica	Sim
Nº de esquinas	2



Quadro 13: Serviços previstos para as intervenções da Av. Toledo Piza

Item	Descrição	Unid	Qtde
9.4	EXECUÇÃO DAS OBRAS DA AV. TOLEDO PIZA		
9.4.1	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, acabamento com vibroacabadora, e=10cm	m³	110,0
9.4.2	Base para pavimentação de BGS, 30cm	m³	330,0
9.4.3	Meio fio de concreto pré-fabricado, fornecimento e assentamento	m	400,0
9.4.4	Reforço de subleito com rachão, 70cm	m³	770,0
9.4.5	Passeio, ambos lados (largura 3,00m) e canteiro central, observando os requisitos do anteprojeto, contendo passeio concreto, piso podotátil, canteiros vegetados, arborização viária, acessos de garagem	m	100
9.4.6	Tubulações e equipamentos de drenagem 26m de Rede DN 400 EA-2; 17m de Rede DN 800 EA-2; Galeria 3,50x1,60 – L=127,00 6 Poços de Visita e 14 Bocas de Lobo.	CJ	1
9.4.7	Rede coletora de esgoto DN150 (fornecimento, assentamento, escavação e reaterro), prof. Med=2,00m, executada em vias de requalificação, com poços de visita e ramais cloacais e pluviais – com caixas adicionais de calçada.	m	125
9.4.8	Delimitação do gravame viário. Muro de alvenaria (broca a cada 2,50m, muro com bloco de concreto com cinta e pilaretes) h=1,80m com portão de ferro	m	105
9.4.9	Pavimentação e passeio de esquinas L= 7,00m	Unid.	2,00

- e) **Rua Abertura de Rua:** Abertura de via no trecho indicado no Anteprojeto, assegurando sua integração ao sistema viário projetado da diretriz 900 e às intervenções de microdrenagem. O escopo deverá contemplar a construção total da seção viária, pavimentação, passeios e meio-fio, drenagem pluvial, acessibilidade, sinalização, iluminação e demais adequações necessárias à continuidade e funcionalidade da via.

Quadro 14: Dados de referência para as intervenções da Via Abertura de Rua.

Item	Descrição / parâmetro de referência
Extensão da obra da estrutura viária	40 m
Gabarito viário	12,00 m
Leito carroçável	6,00 m
Passeios	3,00 m de cada lado
Delimitação do gravame viário – Muros de fechamento	0,00 m
Reforço/fundação do pavimento	70 cm de rachão
Camada de travamento	Prevista



Item	Descrição / parâmetro de referência
Base do pavimento	30 cm de Brita Graduada Simples – BGS
Revestimento	10 cm de CBUQ , com utilização de vibroacabadora
Passeio convencional	8 cm de concreto
Acessos de garagem	12 cm de concreto
Rede Principal de Drenagem – DN800	69m
Rede de esgotamento sanitário	30m
Nº de esquinas	2

Quadro 15: Serviços previstos para as intervenções da via Abertura de Rua

Item	Descrição	Unid	Qtde
9.5	EXECUÇÃO DAS OBRAS DA VIA ABERTURA DE RUA		
9.5.1	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, acabamento com vibroacabadora, e=10cm	m³	24,0
9.5.2	Base para pavimentação de BGS, 30cm	m³	72,0
9.5.3	Meio fio de concreto pré-fabricado, fornecimento e assentamento	m	80
9.5.4	Reforço de subleito com rachão, 70cm	m³	168,0
9.5.5	Passeio, ambos lados (largura 3,00m), observando os requisitos do anteprojeto, contendo passeio concreto, piso podotátil, canteiros vegetados, arborização viária, acessos de garagem	m	40
9.5.6	Tubulações e equipamentos de drenagem 20m de Rede DN 400 EA-2; 69m de Rede DN 800 EA-2; 2 Poços de Visita e 4 Bocas de Lobo.	CJ	1
9.5.7	Rede coletora de esgoto DN150 (fornecimento, assentamento, escavação e reaterro), prof. Med=2,00m, executada em vias de requalificação, com poços de visita e ramais cloacais e pluviais – com caixas adicionais de calçada.	m	30
9.5.8	Delimitação do gravame viário. Muro de alvenaria (broca a cada 2,50m, muro com bloco de concreto com cinta e pilaretes) h=1,80m com portão de ferro	m	0
9.5.9	Pavimentação e passeio de esquinas L= 7,00m	Unid.	2,00

- f) **Avenida Gabriel Franco da Luz:** execução das intervenções necessárias à conexão da Av. Gabriel Franco da Luz à Diretriz 900, incluindo construção da seção viária, pavimentação, passeios, drenagem, acessibilidade, sinalização e adequação das interferências existentes. A via provisória existente deverá ser removida e realizado o plantio de grama. Contempla a remoção do bueiro existente e execução do novo bueiro

2#2,00x2,00m para transposição da Diretriz 900 – incluindo adequações no canal para direcionamento do fluxo de água.

Quadro 16: Dados de referência para as intervenções da Rua Gabriel Franco da Luz.

Item	Descrição / parâmetro de referência
Extensão da obra da estrutura viária	55 m
Gabarito viário	18,00 m
Leito carroçável	12,00 m
Passeios	3,00 m de cada lado
Delimitação do gravame viário – Muros de fechamento	0,0 m
Reforço/fundação do pavimento	70 cm de rachão
Camada de travamento	Prevista
Base do pavimento	40 cm de Brita Graduada Simples – BGS
Revestimento	10 cm de CBUQ, com utilização de vibroacabadora
Passeio convencional	8 cm de concreto
Acessos de garagem	12 cm de concreto
Rede Principal de Drenagem – 2#2,00x2,00	49 m e 2 Alas
Rede de esgotamento sanitário	Já contemplada na diretriz 900 e Remanejamento coletor pressurizado
Nº de esquinas	0



Figura 30: Av. Gabriel Franco da Luz



Quadro 17: Serviços previstos para as intervenções da Av. Gabriel Franco da Luz

Item	Descrição	Unid	Qtde
9.6	EXECUÇÃO DAS OBRAS DA AV. GABRIEL FRANCO DA LUZ		
9.6.1	Execução de pavimento com aplicação de concreto asfáltico, acabamento com vibroacabadora, e=10cm	m ³	66,0
9.6.2	Base para pavimentação de BGS, 40cm	m ³	264,0
9.6.3	Meio fio de concreto pré-fabricado, fornecimento e assentamento	m	110
9.6.4	Reforço de subleito com rachão, 70cm	m ³	462,00
9.6.5	Passeio, ambos lados (largura 3,00m), observando os requisitos do anteprojeto, contendo passeio concreto, piso podotátil, canteiros vegetados, arborização viária, acessos de garagem	m	55
9.6.6	Tubulações e equipamentos de drenagem Galeria 2#2,00x2,00 – L=49m 2 x Ala	CJ	1
9.6.7	Rede coletora de esgoto DN150 (fornecimento, assentamento, escavação e reaterro), prof. Med=2,00m, executada em vias de requalificação, com poços de visita e ramais cloacais e pluviais – com caixas adicionais de calçada.	m	0
9.6.8	Delimitação do gravame viário. Muro de alvenaria (broca a cada 2,50m, muro com bloco de concreto com cinta e pilaretes) h=1,80m com portão de ferro	m	0
9.6.9	Remanejamento de rede elétrica.	m	0

15. ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM

As especificações aqui apresentadas compõem os requisitos técnicos para execução das obras de redes, galerias e equipamentos de drenagem, tendo por base o anteprojeto, e para eventuais situações que se façam necessárias para execução das obras.

As obras relativas à execução do objeto serão rigorosamente acompanhadas e fiscalizadas pelo Departamento através da Fiscalização indicada na ordem de início.

15.1 ESCAVAÇÃO

Antes de dar início as escavações, é necessária uma pesquisa local, verificando os nivelamentos, compatibilidades, localização de tubos, caixas, postes que possam não ter sido detectados pela topografia e que não estavam nos cadastros das concessionárias, que possam estar assentados nos trechos a serem escavados.

A escavação deverá ser executada observando-se as normas de segurança dos trabalhadores, veículos e pedestres.

A fim de prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer durante a execução do serviço, é necessária sinalização e proteção adequadas, conforme as normas e especificações de segurança.

Todas as escavações deverão atender a NBR 9061/85 – Segurança de escavação a céu aberto e a NR-18.

Será adotada como largura da vala (conforme figura 32):

- O diâmetro externo do tubo acrescido de 0,60 m, para canalizações de diâmetros nominais de 0,40 m;
- O diâmetro externo do tubo acrescido de 0,70 m, para canalizações de diâmetros nominais de 0,60 m;
- O diâmetro externo do tubo acrescido de 1,00 m, para canalizações de diâmetro nominal superior a 0,60 m;
- Excepcionalmente, para segurança e estabilidade, larguras especiais podem ser utilizadas, mediante justificativa técnica, aprovada pela fiscalização.

Quando for utilizado escoramento, as larguras de vala adotadas devem ser acrescidas da espessura do escoramento.

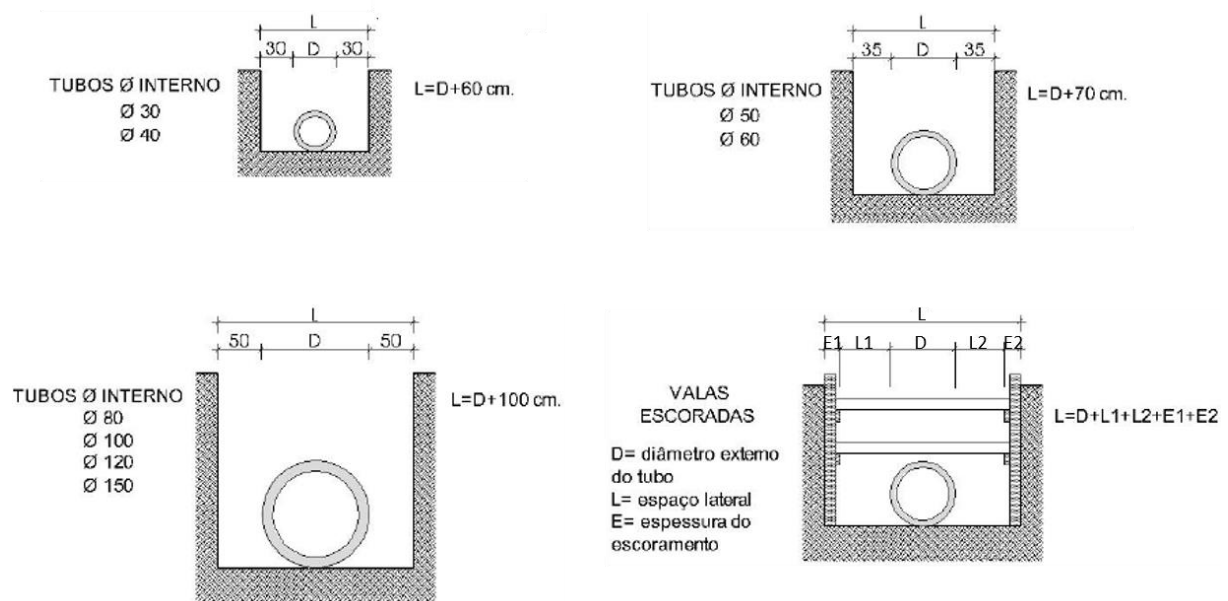


Figura 32: largura da vala (Fonte: baseada no Caderno de Encargos do DEP)

15.2 REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO - ESGOTAMENTO

As águas de infiltração eventuais, de rompimento de canalizações existentes ou de chuvas que se acumularem nas valas devem ser retiradas por bombeamento. Portanto, a CONTRATADA deve ter no local da obra equipamento adequado à execução de tais serviços.



O bombeamento deve ser iniciado antes do horário normal de trabalho, para que as valas estejam já esgotadas antes da execução dos serviços de assentamento das canalizações. Quando necessário, pode ser exigido esgotamento durante o período noturno.

A água retirada deve ser decantada, se necessário, e encaminhada às redes de águas pluviais ou valas mais próximas por meio de calhas ou condutores, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local da obra.

15.3 TRAVESSIAS, ESCADAS, PASSARELAS E ENTRADAS DE GARAGEM

Visando a segurança do pessoal de obra e o acesso da fiscalização aos locais de execução das canalizações, devem ser permanentemente mantidas escadas adequadas e seguras junto às frentes de serviço.

As valas não devem impedir a circulação de pedestres. Para que isto ocorra de maneira segura, devem ser executadas a cada 100 m passarelas com no mínimo 1,00 m de largura, providas de guarda-corpo de material adequado.

O acesso às garagens deve ser permanente. A cobertura das valas abertas deve ser feita com chapas de aço, pranchões de madeira ou material adequado.

As travessias de rua, quando houver necessidade de manter as valas abertas e com tráfego de veículos, devem ser cobertas com chapas de aço ou material adequado.

15.4 ATERRO E REATERRO

O aterro e o reaterro, de maneira geral, devem ser executados em camadas não superiores a 0,20 m, compactados mecanicamente, utilizando-se para isto o material da vala ou material transportado de local estranho à obra, porém especialmente escolhido para este fim.

O espaço compreendido entre as paredes da vala e a superfície externa do tubo até 0,30 m acima deste deve ser preenchido com material cuidadosamente selecionado, isento de corpos estranhos (pedras, torrões, materiais duros, etc) e adequadamente compactado em camadas não superiores a 0,20 m de cada vez. O restante do reaterro deve ser compactado manual ou mecanicamente até a altura do pavimento existente, ou até a base do pavimento a recompor, conforme o caso, obedecendo às normas para execução de obras viárias da SMOI. Junto à canalização e em valas de pequena largura, a compactação deve ser executada mecanicamente (sapo ou placa vibratória).

Os controles e ensaios de compactação serão feitos baseando-se nos critérios estabelecidos na NBR 7182.

Considera-se como volume de reaterro, o volume escavado, subtraído do volume ocupado pela obra construída (enrocamento, radier, canalização, reforço do sub-leito, base e pavimento).

Os materiais de reaterro devem ter capacidade de suporte para evitar o recalque do passeio ou do pavimento, obedecendo às normas para execução de obras viárias da SMOI.



15.5 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DOS TUBOS EM CONCRETO ARMADO

15.5.1 Fornecimento de tubos

O diâmetro mínimo das tubulações é 40cm. Neste projeto serão admitidos tubos de diâmetro interno de 0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,00; 1,20 e 1,50 metros, com comprimento útil de 1,00 m, no mínimo.

Somente serão admitidos tubos armados. Os tubos deverão ser do tipo EA-2 NBR 8.890/2020, no mínimo, salvo em situações onde poderá serem exigidas classes de resistência superiores, e com junta elástica. Para as ligações curtas de bocas-de-lobo poderão ser utilizados tubos PA-2 com junta rígida.

Quanto aos materiais, amostras, ensaios, aceitação e rejeição de tubos, deve ser seguida a NBR 8.890/2020

Os tubos devem trazer, em caracteres bem legíveis e indelévels, a marca, a data de fabricação, o diâmetro interno, a classe a que pertencem e um número para rastreamento de todas suas características de fabricação, gravados no concreto ainda fresco, conforme requisito geral da NBR 8.890/2020.

15.5.2 Assentamento de tubos com junta rígida - PA-2, Ponta-e-Bolsa para ligações curtas de bocas de lobo

- a) Devem ser utilizados somente tubos PA-2, ponta e bolsa, de diâmetros internos de 0,40 m, 0,50 m e 0,60 m;
- b) A geratriz inferior da tubulação deve ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta;
- c) Os tubos devem ser rejuntados externamente com argamassa grossa de cimento e areia média, traço 1:3. Antes da conexão da ponta com a bolsa, deve ser colocada argamassa sobre a parte interna da gola, com espessura mínima de 2 cm até um terço da altura, medida a partir da geratriz inferior;
- d) O rejunte externo na junção dos tubos deve ter dimensões (espessura e comprimento), iguais às da bolsa;
- e) Os tubos devem ser assentados na superfície do fundo da vala regularizada, enterrados até $0,6 \times D$ (sendo D o diâmetro externo), para que o fator de equivalência (fe) no ensaio de três cutelos seja aumentado, melhorando a resistência a compressão;
- f) Salvo especificações divergentes de projeto, os tubos devem ser assentados sobre as estruturas de embasamento de 20cm de brita graduada.

Esses quesitos constam na figura 33.

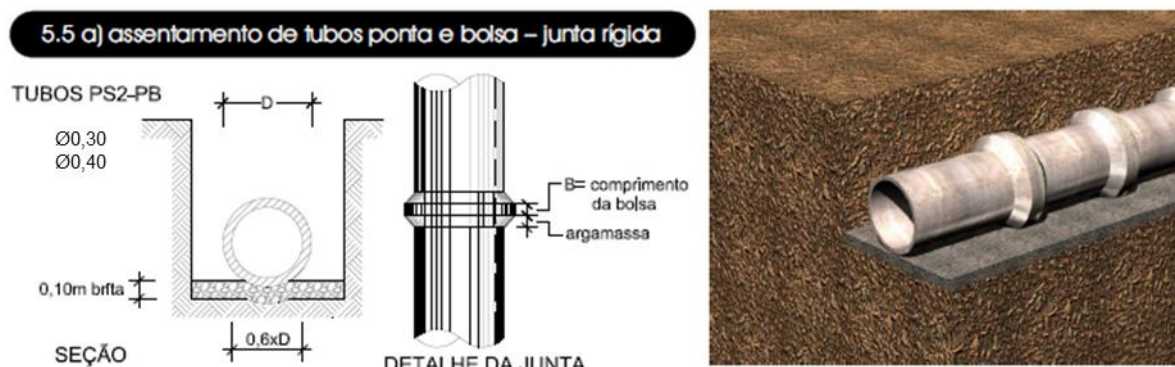


Figura 33: assentamento dos tubos PSE-PB (fonte: Caderno de Encargos do DEP)

15.5.3 Assentamento de tubos com junta elástica - EA2, EA3 ou EA4, Ponta-e-Bolsa

- a) Devem ser utilizados tubos classe EA2, EA3 ou EA4, conforme indicado em projeto, para diâmetros internos entre 0,40 a 1,50m;**
- b) A geratriz inferior da tubulação deve ficar perfeitamente alinhada, tanto em greide como em planta;
- c) Os anéis de vedação das juntas devem obedecer rigorosamente a NBR 8.890/2020;
- d) Os tubos devem ser batidos e encaixados de tal forma que o anel de borracha (vedação) penetre na bolsa de jusante e não fique aparente;
- e) Os tubos devem ser assentados na superfície do fundo da vala regularizada, enterrados até $0,6xD$ (sendo D o diâmetro externo), para que o fator de equivalência (f_e) no ensaio de três cutelos seja aumentado, melhorando a resistência a compressão;
- e) Salvo especificações de projeto, os tubos devem ser assentados sobre as estruturas de embasamento indicadas no anteprojeto.

Na figura 34 consta detalhamento do anteprojeto.

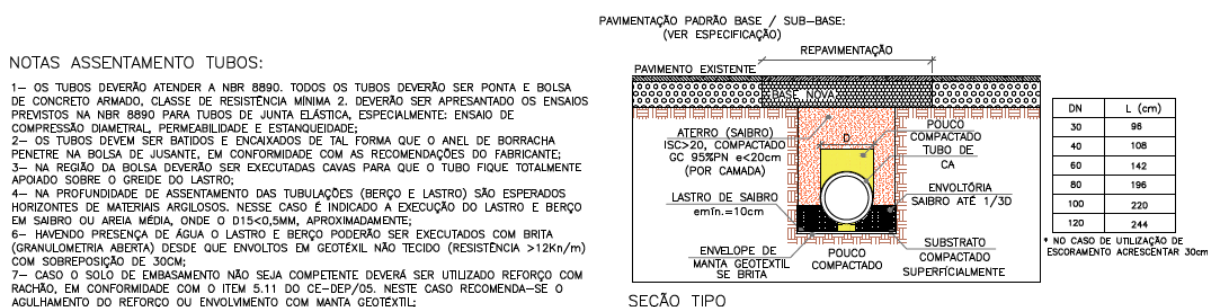


Figura 34: assentamento dos tubos junta elástica

15.5.4 Fundações e estruturas de embasamento

Conforme verificado nas sondagens, o terreno apresenta condições típicas de solos Moles ($N_{spt} \leq 3$), logo o fundo da vala onde esse material for encontrado é indicado reforço com rachão

em espessura mínima de 30cm. Sobre o reforço seguem as estruturas de embasamentos indicadas. Para os casos em que o $N_{spt} > 3$ não há necessidade de reforço de fundação.

Não será admitido o assentamento direto de tubulações no interior da camada de rachão. Quando houver interferência entre a tubulação e essa camada, deverá ser executada envoltória protetora adequada, garantindo a separação entre a tubulação e o material graúdo. Quando necessário, deverá ser empregado geossintético com função de separação e/ou filtração, de modo a impedir a migração e o carreamento de finos da camada de proteção para os vazios da camada de rachão. Também pode ser realizado o envelopamento total com concreto.

O recobrimento mínimo acima da geratriz superior da tubulação deve ser:

- a) Tubos Junta Rígida
 - Na calçada: 0,70 m;
 - No pavimento: 1,00 m.
- a) Tubos Junta Elástica
 - Na calçada: 0,70 m;
 - No pavimento: 0,80 m.

Havendo casos específicos de recobrimento insuficiente, especialmente nas redes que drenam as bocas de lobo, deverão ser adotados os seguintes procedimentos para reforço:

- a) As estruturas de embasamento (pedra amarrada, brita ou areia), devem seguir as disposições deste documento, de acordo com as condições do terreno;
- b) Os tubos de junta rígida ou elástica, devem ser assentes sobre radier armado. Após deve ser feito um envelopamento com concreto, fck 15 MPa, até um terço da altura, medida a partir da geratriz inferior, aumentando para 3 o fator de equivalência no ensaio de três cutelos e, conseqüentemente, a resistência do tubo à compressão diametral (figura 35).

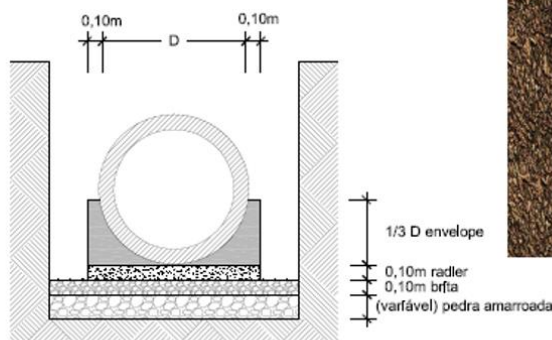




Figura 35: assentamento dos tubos junta elástica (fonte: Caderno de Encargos do DEP)

15.6 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DAS GALERIAS EM CONCRETO ARMADO

Não serão aceitas soluções com mais septos do que o previsto no anteprojeto – requisito de desempenho.

Considerando as particularidades da região — notadamente as cotas baixas e as declividades reduzidas que demandam seções atípicas —, indica-se que as galerias sejam moldadas *in loco*. Os módulos, alternativamente, poderão ser executados em parte (Canal U e tampa).

15.6.1 Galeria celular moldada *in loco*

Esta especificação aplica-se à construção de galerias celulares de concreto armado moldadas *in loco*, executadas em rigorosa conformidade com as dimensões, cotas, esconsidades e declividades estabelecidas no projeto executivo, atendendo às diretrizes das normas ABNT NBR 6118, NBR 12654, NBR 12655, NBR 14931 e NBR 15696. O projeto estrutural, deverá ser previamente submetidos à aprovação do DMAE.

As paredes laterais, o fundo e a laje superior da galeria serão executados em concreto estrutural com $f_{ck} \geq 40$ MPa, nas espessuras especificadas em projeto, atendendo à classe de agressividade ambiental IV e dimensionados para a classe de carregamento TB-45. O concreto será transportado por caminhões betoneira de usina, devendo cada lote vir acompanhado de ficha de identificação com a caracterização do material e o horário de término da mistura.

A armação e os sistemas de fôrmas e escoramentos deverão obedecer ao detalhamento do projeto executivo, garantindo rigidez suficiente para impedir deformações sob carga. Devido ao recobrimento reduzido, poderá ser necessária a utilização de abas para contrapor a subpressão, sendo expressamente proibido o uso de drenos para aliviar esse efeito.

A implantação da obra será guiada por acompanhamento topográfico contínuo, com fixação de piquetes espaçados a cada 5 metros para conferência do nivelamento e garantia da declividade longitudinal contínua prevista em projeto. Os serviços de escavação (manuais ou mecânicos) preverão uma largura adicional de 0,50 m para cada lado do corpo da galeria, devendo o escoramento das valas seguir estritamente o projeto aprovado. Não será permitida a execução de galerias em valas com acúmulo de água, exigindo-se a presença de equipamento adequado para o contínuo esgotamento do local.

Para a implantação das galerias é necessária a uniformização das condições de resistência das fundações, conseguida com a execução da camada preparatória de embasamento, através de radier de concreto armado, f_{ck} 15 MPa, com 0,10 m de espessura. A largura do radier deve ultrapassar 0,10 m para cada lado da face externa da galeria. A armadura é composta por malha quadrada de Ø 5,0 mm a cada 0,10 m, salvo especificações de projeto.

A execução das galerias celulares compreende as etapas a seguir descritas:



1. Locação da obra
2. Escavação
3. Laje inferior:
 - Execução das formas da viga inferior das bocas, das laterais externas das bocas e do corpo;
 - Montagem da armadura da viga inferior da boca e da laje inferior do corpo do bueiro, inclusive a porção da armadura vertical embutida na laje inferior;
 - Preparo e instalação da junta de dilatação, quando prevista;
 - Umedecimento das formas, concretagem até a altura da mísula inferior e consequente vibração mecânica do concreto.
4. Paredes verticais e alas
 - Execução das formas internas do corpo e das alas, com respectivo escoramento;
 - Montagem da armadura das alas e das paredes, até a altura das mísulas superiores;
 - Preparo da junta de dilatação, quando prevista;
 - Umedecimento das formas, concretagem e vibração mecânica do concreto.
 - Juntas de dilatação (quando a condição exigir estanqueidade): não havendo recomendações específicas, as juntas de dilatação devem ser executadas a cada 25 m de galeria, garantindo a estanqueidade da obra.
5. Laje e vigas superiores
 - Execução das formas, com os respectivos escoramentos;
 - Montagem da armadura;
 - Instalação da junta de dilatação, quando prevista;
 - Umedecimento das formas, concretagem e vibração mecânica do concreto.
6. Desforma
 - Deverá ser executada a retirada dos escoramentos e formas, após o período mínimo de 3 dias, ou conforme indicação do projeto, obedecendo aos critérios e cuidados inerentes a este tipo de serviço.
7. Acabamento
8. Reaterro
 - Após o período de cura do concreto da galeria celular, deve-se proceder à operação de reaterro. O material para o reaterro deverá ser previamente selecionado. A compactação deste material deve ser executada em camadas de no máximo 20 cm, por meio de "sapos mecânicos" ou placas vibratórias;
 - Deve-se tomar a precaução de compactar com o máximo cuidado junto às paredes do corpo da galeria e de levar a compactação sempre ao mesmo nível, de cada lado da obra. Esta operação deve prosseguir até se atingir a espessura de 20 cm acima da laje superior do corpo de galeria, salvo para as obras em que esteja previsto o tráfego direto sobre a laje;

Durante a execução das galerias celulares de concreto deverão ser tomadas precauções de preservação das condições ambientais, como a remoção do material excedente proveniente de escavação ou sobras, que deve ser retirado das proximidades dos dispositivos e depositado em área de destinação final adequada, em local aprovado pela Fiscalização, de forma a não provocar entupimento e não ser conduzido para os cursos d'água.



15.6.2 Galeria pré-moldada (aduelas)

Deverá ser observada a mesma classe de agressividade ambiental estabelecida para galeria moldada *in loco*, dimensionadas para classe de carregamento TB-45,

As aduelas terão cálculo estrutural para cada situação de obra e deverão atender a NBR 15396, devendo ser fornecido pelo calculista o memorial de cálculo das peças.

A fabricação das aduelas deverá atender a NBR 15396. Na composição do concreto para a fabricação das aduelas devem ser utilizados materiais de acordo com a agressividade do meio, onde serão instaladas as aduelas. O concreto deve ser conduzido por controle tecnológico da qualidade, conforme NBR 12654;

Dimensões e tolerâncias:

- as medidas das peças serão dadas em largura, altura e profundidade;
- as paredes terão espessura mínima de 15 cm, com tolerância de 10 mm para mais e 5 mm para menos;
- quando necessário, poderão ser fabricadas peças especiais, conforme o projeto, devendo sempre ter um profissional habilitado para que seja feito o cálculo estrutural das peças;
- não serão aceitos acertos finais nas peças feitos com argamassa;
- a aduela tem encaixe macho e fêmea. Os encaixes devem ser fabricados com regularidade, sendo o valor mínimo do encaixe de 0,07 m, com uma armação de suporte. Conforme a NBR 15396 a folga de encaixe deve ser no máximo 30 mm.

As aduelas de mesmas dimensões e resistência, pertencentes a um mesmo fornecimento, devem ser agrupadas em lotes de, no máximo, 30 (trinta) peças. Todas as peças de cada lote devem ser submetidas à inspeção visual e à verificação dimensional, bem como à avaliação da absorção de água e da resistência do concreto, em conformidade com a NBR 15396. Quando do recebimento do material em obra, deverá ser apresentado à Fiscalização o laudo correspondente ao lote de galerias, conforme a NBR já citada.

Manuseio e transporte das aduelas:

- as aduelas só serão manuseadas quando as peças estiverem secas e curadas e com alcance de (quando atingir valor mínimo de) resistência de 12 MPa;
- as aduelas de concreto, analogamente aos tubos, serão transportadas de forma que fique garantida a imobilidade transversal e longitudinal de carga;
- a manipulação e apoio das aduelas devem ser feitas com cabos de aço com içamento em furos pré-determinados na fabricação. Quando se utilizam cabos de aços para amarração, as aduelas devem estar convenientemente protegidas em suas bordas, para evitar danos em suas paredes, superior, inferior e lateral que possam afetar negativamente sua durabilidade e funcionamento;
- deverão ser descarregadas próximo ao local de aplicação, de forma que possam ser transladas com facilidade para onde serão instaladas;



- as aduelas deverão, preferencialmente, ser estocadas na posição vertical, desde que existam na obra condições de segurança para isto;
- durante a sua permanência na obra, antes da aplicação, as aduelas deverão estar protegidas de ações ou elementos que possam danificá-las;
- deve-se também evitar que as aduelas fiquem expostas por longos períodos, sujeito as intempéries que possam causar secagem excessiva do concreto.

A execução das galerias celulares pré-moldadas compreende as etapas a seguir descritas:

- Locação da obra
- Escavação
- Para a implantação das galerias é necessária a uniformização das condições de resistência das fundações conseguida com a execução da camada preparatória de embasamento, através de radier de concreto armado, fck 15 MPa, com 0,10 m de espessura
- Realizar assentamento das peças pré-moldadas – observando declividade e espaçamento entre as peças
- Realizar rejunte por graute tixotrópico pelo lado interno;
- Pelo lado externo, realizar junta com reforço padrão tipo CE-DEP
- Reaterro com material previamente selecionado. A compactação deste material deve ser executada em camadas de no máximo 20 cm, por meio de "sapos mecânicos" ou placas vibratórias. Deve-se tomar a precaução de compactar com o máximo cuidado junto às paredes do corpo da galeria e de levar a compactação sempre ao mesmo nível, de cada lado da obra. Esta operação deve prosseguir até se atingir a espessura de 20 cm acima da laje superior do corpo de galeria, salvo para as obras em que esteja previsto o tráfego direto sobre a laje.

15.7 ALA

As alas deverão atender à mesma classe de agressividade ambiental estabelecida para a galeria moldada *in loco*, sendo dimensionadas para a classe de carregamento TB-45 e executadas em estrita conformidade com as dimensões e detalhes do projeto executivo. Não serão admitidas alas em alvenaria. Permite-se a utilização de alas em gabião como alternativa às de concreto armado, especialmente para o bueiro da Av. Assis Brasil.

Para as alas em concreto armado, indica-se a seguinte sequência:

- a) Lançamento do lastro de concreto magro de 5 cm de espessura, com resistência característica à compressão mínima ($f_{ck\min}$), aos 28 dias, de 15 MPa.
- b) Após a cura do lastro de concreto magro, procedesse a colocação e amarração das armaduras das vigas de fundação, conforme o projeto.
- c) Lançamento e espalhamento do concreto para as vigas de fundação, nas medidas e resistências especificadas no projeto, até a cota inferior da laje de fundo, submetendo o concreto a adensamento por vibração.



- d) Concretadas as vigas de fundação, procede-se a instalação das fôrmas para a laje de fundo e colocação e amarração das armaduras da laje de fundo, das alas e muro de testa (quando houver), em etapas, resultando num conjunto monolítico.
- e) Lançamento, espalhamento e acabamento do concreto da laje de fundo, na espessura e resistência especificadas no projeto, submetendo o concreto a adensamento por vibração.
- f) Concretada a laje de fundo, sucede-se com a instalação e escoramento das fôrmas das alas, muro de testa ou viga superior e colocação e amarração das armaduras da viga superior.
- g) Lançamento e espalhamento do concreto das alas, muro de testa ou viga superior, com simultâneo adensamento por vibração.
- h) Concluídas as bocas, deverão ser verificadas as condições de canalização a montante e jusante da obra. Todas as erosões encontradas e que possam vir a comprometer o funcionamento da obra deverão ser tratadas com enrocamento de pedra arrumada ou por soluções específicas do projeto.

15.8 POÇOS DE VISITA PARA GALERIAS

Os poços de visita (PV) das galerias deverão respeitar os mesmos requisitos de classe de agressividade ambiental estabelecidos para as galerias moldadas in loco. Como regra geral, os PVs serão executados em concreto armado, mantendo a mesma largura da galeria a montante ou a jusante e apresentando extensão de 2,00 m. As tampas dessas estruturas serão do tipo partida, para facilitar o acesso em futuras operações de limpeza e manutenção. Quando o PV estiver situado na pista de rolamento, deverá ser instalada sobre a tampa uma chaminé com tampa de ferro fundido de diâmetro nominal DN 800 mm.

15.9 POÇOS DE VISITA PARA TUBOS

Os poços-de-visita tipo A, B e C devem ser retangulares, com dimensões variáveis, conforme inserções, posicionamento e diâmetro das tubulações, tendo a seguinte classificação:

- a) Tipo “A”: dimensões internas de 0,80 x 0,80 m e altura máxima de 1,50 m, para tubos com diâmetro interno de até 0,40 m;
- b) Tipo “B”: dimensões internas de 1,00 x 1,00 m e altura máxima de 1,50 m, para tubos com diâmetro interno entre 0,50 e 0,80 m;
- c) Tipo “C”: dimensões internas de 1,00 x 2,00 m e altura máxima de 2,00 m, para tubos com diâmetro interno entre 1,00 e 1,50 m.

No interior dos poços-de-visita deve ser assentada uma calha semicircular de concreto, com diâmetro idêntico ao da tubulação de jusante, sobre a base de concreto. O poço-de-visita deve ser preenchido de concreto até a altura das bordas superiores da calha, com aclive mínimo de 2%, até encontrar as paredes laterais. A laje de fundo deverá ser dimensionada.

Os poços-de-visita dos tipos “A” e “B” devem ser construídos em alvenaria de tijolo maciço de primeira com 0,25 m de espessura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3 e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3. Podem ser executados



com alvenaria de pedra em blocos de rocha sã de 0,25 x 0,25 x 0,30 m e assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, ou ainda de alvenaria estrutural de blocos de concreto, desde que detalhado em projeto. A laje de fundo deverá ser dimensionada.

Os poços-de-visita do tipo “C” devem ser construídos com blocos de rocha sã de 0,25 x 0,25 x 0,30 m e assentados sobre argamassa de cimento e areia, traço 1:3.

Sobre as paredes laterais dos poços-de-visita localizados sobre o pavimento, devem ser colocadas lajes de concreto armado, com espessura e armadura suficientes para suportar um trem de carga do tipo TB-45. Deve ser fundida na laje uma tampa circular de ferro dúctil, articulada até 110°, com travamento automático e junta elástica em polietileno, classe 400 kN. Deve ser deixado um rebaixo suficiente para execução do pavimento.

Quando a altura das paredes laterais dos poços-de-visita exceder 2,00 m, deve ser feito o fechamento superior do mesmo com laje de concreto armado. Sobre esta laje deve ser feita uma chaminé de acesso. Sobre o mesmo deve ser assentada uma tampa circular de concreto armado para PVs nas calçadas e em ferro dúctil para PVs no pavimento.

O fornecimento de tampas de ferro dúctil deve obedecer à NBR 6.916.

Em casos especiais, mediante análise e autorização da fiscalização, os poços-de-visita dos tipos “A” e “B” podem ser construídos de alvenaria estrutural de blocos de concreto com 0,19 m de espessura, assentados em argamassa de cimento com areia, traço 1:3, e revestidos internamente com argamassa também de traço 1:3.

Os poços-de-visita existentes que sofrerem intervenção das obras projetadas deverão ser reconstruídos. No caso de reconstrução do PV, valerão as mesmas especificações para execução de PVs novos.

O tamponamento de redes dentro dos PVs deverá ser executado com material igual ou mais resistente que o material que constitui a estrutura do PV. Nos PVs de alvenaria, o tamponamento poderá ser realizado com alvenaria de pedra ou tijolos maciços. Nos PVs de concreto, o tamponamento deverá ser realizado com concreto fck 25MPa, neste caso será executado um fechamento em alvenaria, a qual servirá de forma perdida para concretagem do fechamento interno em concreto, que deverá ter espessura mínima de 10cm.

15.10 LIGAÇÕES DOMICILIARES PLUVIAIS EM OBRAS

Devem ser executadas todas as ligações pluviais ao longo do trecho de rede a ser construído.

Se o logradouro for provido de sistema separador, as ligações executadas durante a obra podem ser feitas na sarjeta, nos trechos em que no projeto executivo não constar a previsão de coletor pluvial.

Se o escoamento do esgoto for feito por sistema unitário (misto), a ligação deve ser feita na rede pluvial, mediante o uso de dispositivos de tratamento primário, conforme padrão estabelecido pelo DMAE.

Ligações domiciliares com diâmetros superiores a 100 mm e de prédios com piscina ou bombeamento contínuo devem ser feita na rede pluvial.

A ligação deve ser feita entre a caixa de passagem padrão DMAE, que recebe o coletor predial de no mínimo 100 mm de diâmetro, e a rede pluvial pública.

Os diâmetros de tubos a serem utilizados nas ligações são 100 mm; 150 mm ou 200 mm.

Sobre a rede pluvial pública deve ser feita uma caixa de inspeção em alvenaria de tijolo maciço, espessura 0,15 m, com dimensões internas de 0,40x0,40 m, rebocada internamente com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. A caixa será vedada com tampa de concreto armado, dimensões 0,60x0,60 m (figura 30).

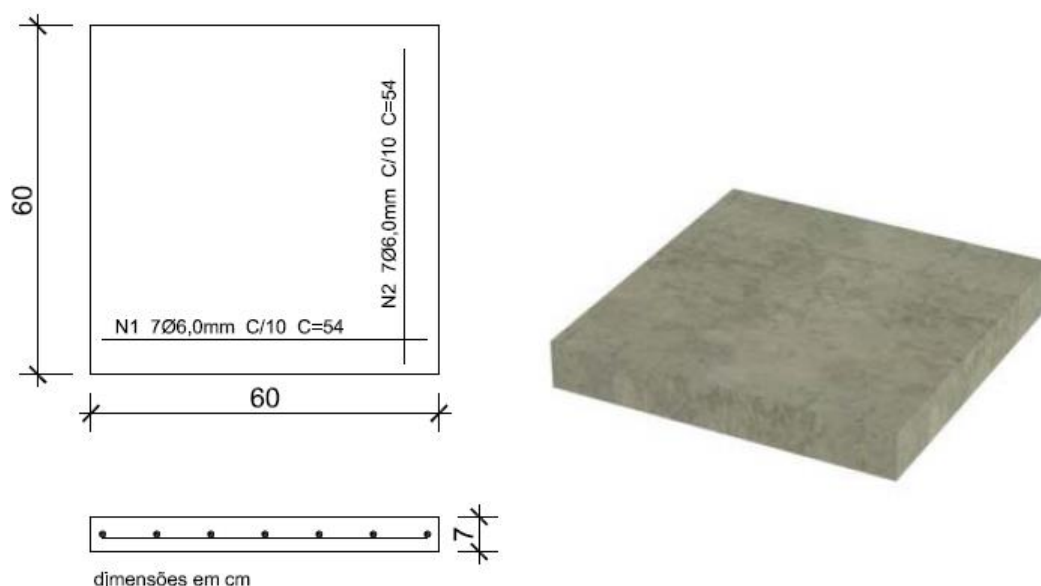


Figura 36: laje para caixa de ligação (fonte: Caderno de Encargos do DEP)

Quando a rede pluvial pública estiver sob o passeio, esta caixa de inspeção deve ficar aparente, conforme figura 30.

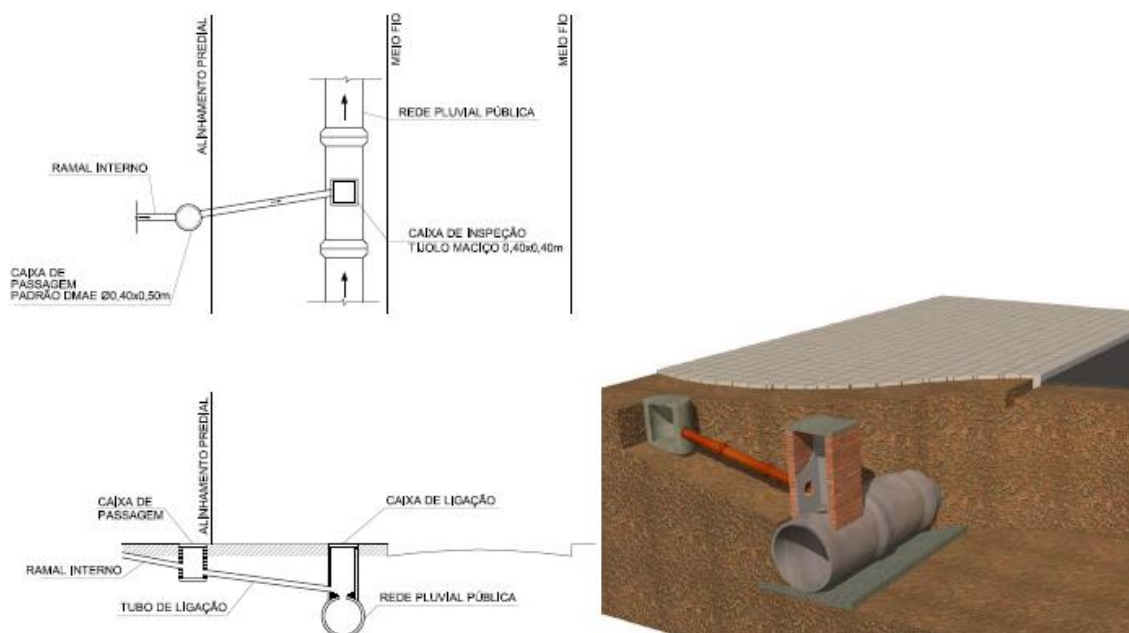


Figura 37: ligação pluvial em rede no passeio (fonte: Caderno de Encargos do DEP)

Quando a rede pública estiver sob o pavimento, a caixa de inspeção deve ter altura máxima de 0,50m com tampa cega, isto é, não deve ficar aparente no pavimento, conforme figura 32.

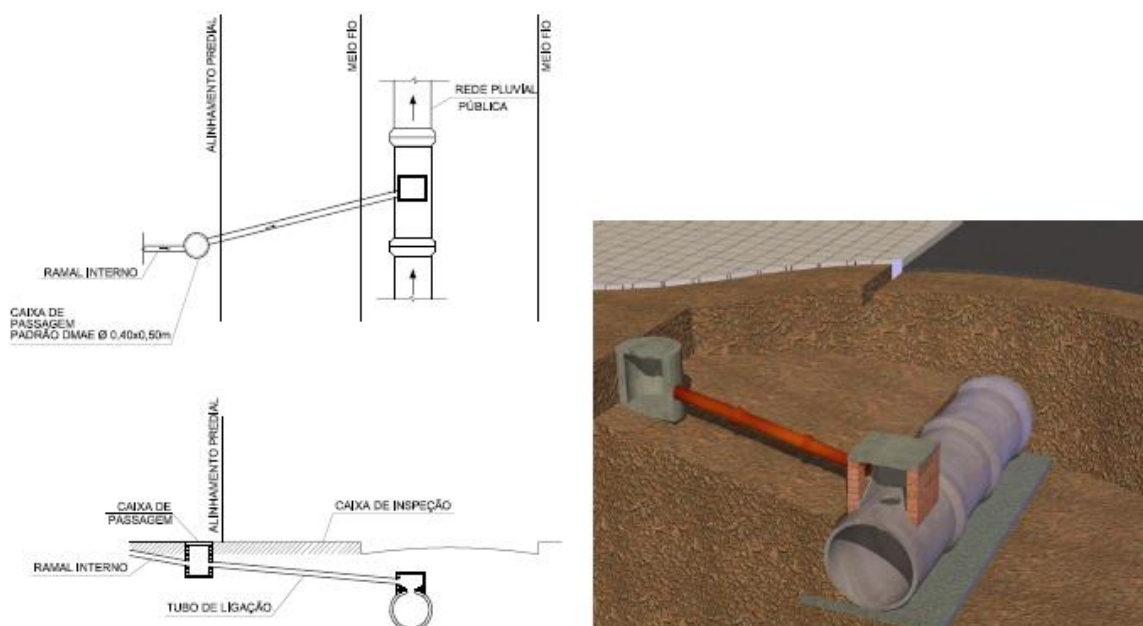


Figura 38: ligação pluvial em rede sob pavimento (fonte: Caderno de Encargos do DEP)

A caixa de passagem padrão DMAE é de concreto e tem diâmetro de 0,40 m e altura de 0,50 m, sendo a complementação de cotas feita através de anéis padronizados. O fechamento superior deve ser feito por tampa circular, também padronizada.

15.11 BOCAS-DE-LOBO



A boca-de-lobo denominada de “máxima eficiência” deve ser retangular, com as seguintes dimensões internas:

- a) Comprimento: 0,76 m;
- b) Largura: 0,80 m;
- c) Profundidade: 0,90 m.

Bocas-de-lobo com dimensões diferentes ou especiais devem ser submetidas à fiscalização para análise e autorização.

As bocas-de-lobo devem ser construídas sobre um lastro de brita com no mínimo 0,05 m e contrapiso em concreto simples 15 MPa com no mínimo 0,07 m de espessura. Este fundo deve ter uma declividade de 0,003 m/m em direção ao coletor pluvial.

A ligação da boca-de-lobo à rede pluvial deve ser feita no poço-de-visita, através de tubos de concreto de diâmetro 0,40 m, ponta-e-bolsa, classe PA2.

As paredes laterais e de fundo (traseira) devem ser construídas em alvenaria de tijolos maciços de primeira com 0,15 m. A parede frontal deve ser construída com alvenaria de tijolo maciço de 0,25 m. Os tijolos devem ser assentados com argamassa de cimento e areia, traço 1:3. O reboco interno deve ser feito com esta mesma argamassa.

Em continuidade ao meio-fio e em frente à boca-de-lobo, deve ser colocado um espelho de concreto padronizado.

As bocas-de-lobo de máxima eficiência possuem espelho padronizado, com captação vertical na direção do meio-fio e captação horizontal, através de fenda localizada junto à calha do pavimento, com 0,06 m de largura. O pavimento deve ser rebaixado junto às bordas do espelho para que haja uma correta captação. Nos pavimentos asfálticos ou em concreto, as bordas junto ao espelho devem ser biseladas.

O fechamento da boca-de-lobo junto à calçada deve ser feito por laje de concreto armado de 1,00 x 0,70 x 0,07 m. As paredes laterais e traseira devem ter a superfície de assentamento perfeitamente nivelada. Deve ficar um espaço livre de 0,01 m ao redor da laje superior, que não deve ser rejuntada, para possibilitar a sua remoção.

Nas figuras 39 e 40 tem-se a representação da boca de lobo e do espelho e tampa.

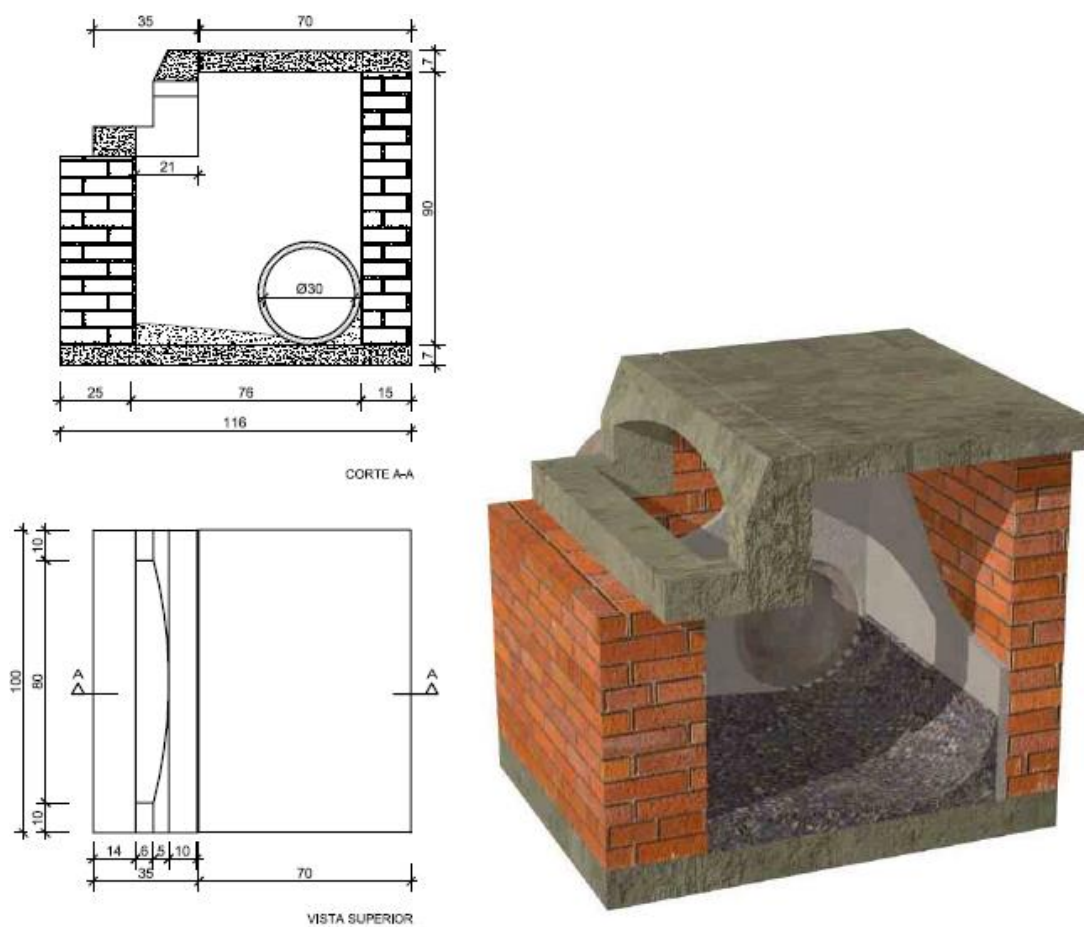


Figura 39: boca-de-lobo(fonte: Caderno de Encargos do DEP)

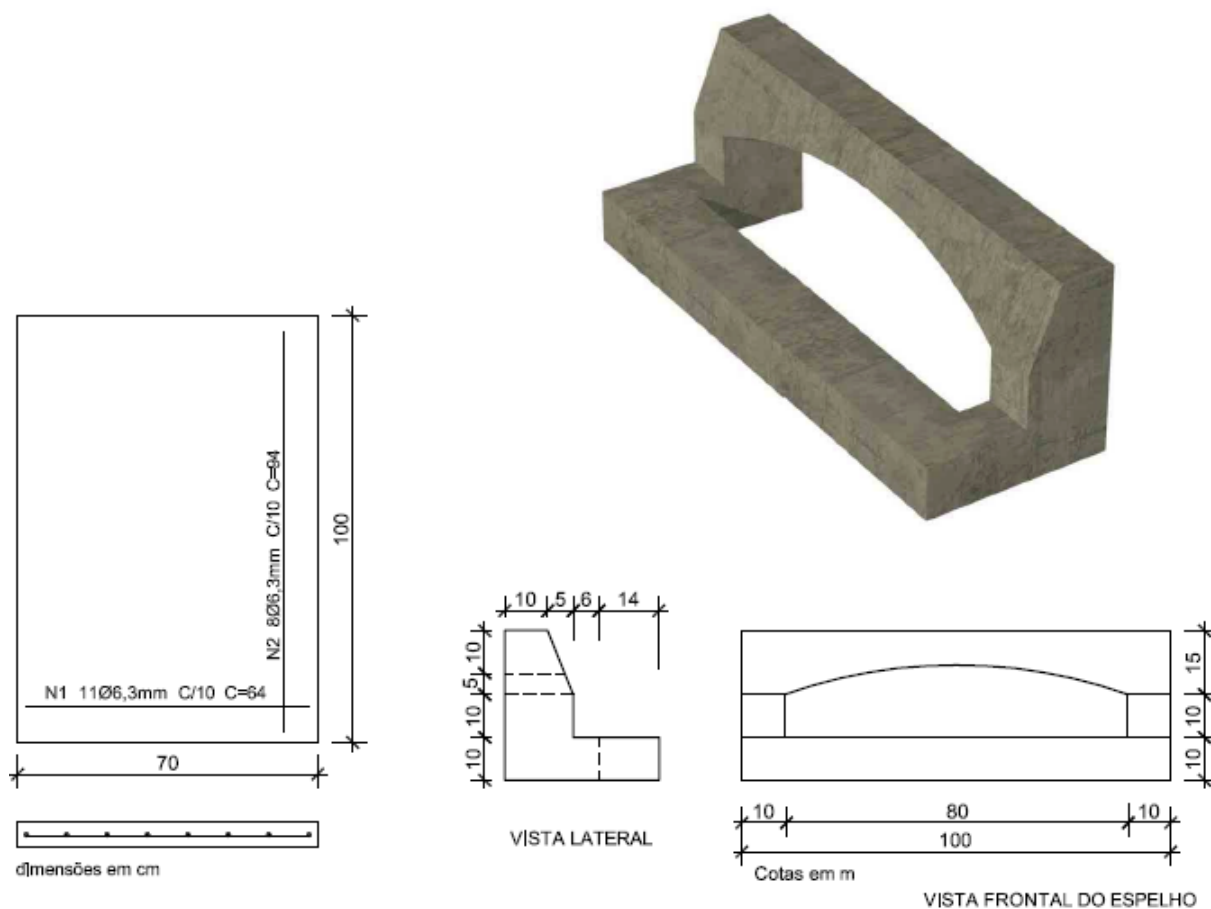


Figura 40: boca-de-lobo: espelho e tampa (fonte: Caderno de Encargos do DEP)

15.12 ESCORAMENTO

A definição, o dimensionamento, o detalhamento, a execução, a inspeção e a remoção dos escoramentos necessários às escavações serão de responsabilidade da CONTRATADA. As soluções deverão considerar as características do solo, o nível do lençol freático, a profundidade das escavações, as cargas de tráfego, a proximidade de edificações e redes e as condições de cada frente de serviço.

Os escoramentos e demais medidas de proteção deverão atender às Normas Regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho e às normas técnicas aplicáveis, garantindo a segurança dos trabalhadores, da população e das estruturas adjacentes durante todas as etapas da obra.

15.13 CADASTRO DE OBRA

Ao final da obra, deve ser fornecido cadastro das redes executadas de acordo com a norma técnica do DMAE NS088: Cadastramento de redes de drenagem pluvial.