

SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E EXPANSÃO

DIRETRIZ TÉCNICA SEMAE DTS-IC04 REDES ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA

Esta diretriz técnica visa padronizar os procedimentos de escavação, escoramento, carga, transporte, reaterro e destinação final de solos, garantindo a integridade das instalações existentes e a estabilidade de pavimentos.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	OBJETIVOS	3
3.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	3
4.	DEFINIÇÕES E TERMINOLOGIAS	4
5.	DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO	4
5.1.	DISPOSIÇÕES GERAIS	4
5.2.	DOCUMENTAÇÃO MÍNIMA	4
5.3.	CRITÉRIOS DE PROJETO	4
5.4.	CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO	5
5.5.	MEMÓRIA DE CÁLCULO DO DIMENSIONAMENTO	13
6.	PROJETOS	13
7.	ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS	13
8.	SEGURANÇA DO TRABALHO	14
9.	GESTÃO AMBIENTAL	14
10.	MODELAGEM DE INFORMAÇÕES DA CONSTRUÇÃO – BIM	14
11.	SEGURANÇA DO TRABALHO E GESTÃO AMBIENTAL	14
11.1.	MEDIDAS DE SEGURANÇA PARA CONSTRUÇÃO	14
11.2.	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	15
12.	LEVANTAMENTO CADASTRAL	15
13.	APROVAÇÃO DOS PROJETOS	16
14.	DISPOSIÇÕES FINAIS	17
15.	QUADRO DE REVISÕES	17

1. INTRODUÇÃO

1.1. Esta diretriz técnica estabelece os critérios para o planejamento e execução de movimentação de solo, assegurando conformidade com normas técnicas e requisitos operacionais do SEMAE.

2. OBJETIVOS

2.1. Esta Diretriz Técnica não tem o propósito de substituir as normas aplicáveis aos serviços, mas sim complementar seus critérios técnicos e recomendações. Seu objetivo é garantir a uniformidade tanto na fase de planejamento e projeto quanto na fase de execução, consolidando as exigências do SEMAE e assegurando a conformidade com os padrões técnicos adotados pela autarquia.

2.2. Especificamente, a DTS-IC04 busca:

- I Definir os parâmetros das etapas de escavação (manual ou mecânica), escoramento de valas para proteção dos trabalhadores e as larguras/profundidades máximas admitidas conforme o diâmetro das tubulações;
- II Definir os critérios técnicos para reaproveitamento do próprio solo escavado e as especificações para substituição por solo de empréstimo quando o material local for inadequado;
- III Estabelecer a obrigatoriedade de ensaios de compactação, teor de umidade e granulometria do solo para garantir que a reposição das valas impeça futuros afundamentos de vias públicas e danos a pavimentos;
- IV Vincular as obrigações da contratada à obtenção e cumprimento de licenças específicas e Autorizações de Movimentação de Solo/Terra junto aos órgãos ambientais estaduais ou municipais;
- V Normatizar para onde o excedente de terra será transportado, garantindo o descarte apenas em áreas licenciadas;
- VI Definir claramente o que está incluso na medição de cada um dos serviços.

3. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

3.1. Lista de referências normativas:

- I NR-11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- II NR-18 - Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção
- III ABNT NBR ISO 20474-1 - Máquinas de movimentação de solo — Segurança — Parte 1: Requisitos gerais
- IV ABNT NBR ISO 15.818 - Pontos de fixação para içamento e amarração — Requisitos de desempenho

- V SEMAE – DTS-IC01 – MODELAGEM DE INFORMAÇÕES DA CONSTRUÇÃO – BIM.
- VI SEMAE – DTS-IC06 – MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO, GESTÃO DE RISCOS E TREINAMENTOS.
- VII SEMAE – DTS-IC08 – PROJETO EXECUTIVO.
- VIII SEMAE – DTS-IC09 – ORÇAMENTOS E PLANEJAMENTO DE OBRAS.
- IX SEMAE – DTS-IC10 – ENTREGA DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.

4. DEFINIÇÕES E TERMINOLOGIAS

4.1. Para os efeitos deste documento, aplicam-se os termos e definições constantes nas normas acima citadas.

5. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO

5.1. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1.1. Aplica-se a todas as contratações de obras de expansão da Administração, sendo de observância obrigatória por projetistas, empreiteiras e equipes de fiscalização.

5.1.2. A contratada é integralmente responsável pela estabilidade das escavações, segurança de terceiros e mitigação de impactos socioambientais decorrentes das atividades.

5.1.3. A aderência às diretrizes aqui apresentadas é fundamental para garantir que os projetos estejam em conformidade com as normas técnicas e os requisitos específicos do empreendimento.

5.2. DOCUMENTAÇÃO MÍNIMA

5.2.1. A contratada deverá emitir e submeter à aprovação da fiscalização os seguintes documentos antes do início das atividades de campo:

- I Projeto de Escavação contendo as especificações de abertura de vala/cava com as contenções, escoramentos e demais dispositivos auxiliares;
- II Sondagens complementares com Laudos de caracterização do solo, caso aplicável;
- III Levantamentos Topográficos complementares, caso aplicável;
- IV Licenças e Outorgas de jazidas de matérias de reaterro e cadastro ambiental de áreas de destinação final;
- V Anotação/Registro de Responsabilidade Técnica - ART/RRT do responsável técnico pelas atividades.

5.3. CRITÉRIOS DE PROJETO

5.3.1. O objetivo desta seção é estabelecer os critérios de projeto fundamentais para a elaboração de projetos de movimentação de solo. Estes critérios são essenciais para

assegurar a eficiência, segurança e durabilidade, garantindo que atendam aos padrões de qualidade e desempenho exigidos pelo SEMAE e pelas normas técnicas vigentes.

5.3.2. Os critérios aqui especificados não sobrescrevem nem substituem as diretrizes normativas estabelecidas aplicáveis. Em casos de disposições divergentes, o projetista deverá consultar a equipe técnica do SEMAE para garantir a conformidade com as especificações normativas e o atendimento às expectativas da administração pública.

5.3.3. Na região de São Leopoldo, os solos encontrados podem variar entre solos moles e solos de primeira e segunda categoria. Dessa forma, é essencial que o projetista realize a identificação das condições geotécnicas durante a fase de projeto e antes da execução das obras, garantindo a adequação dos métodos construtivos e do dimensionamento das escavações.

5.3.4. A caracterização geotécnica do terreno deve ser realizada com base nas sondagens fornecidas pelo SEMAE e complementada, se necessário, por investigações adicionais em campo.

5.3.5. O projeto deve assegurar que todos os métodos construtivos adotados sejam compatíveis com as características do solo, garantindo segurança estrutural, eficiência na execução e mitigação de impactos ambientais.

5.3.6. Para tanto, o Projeto de Escavação deve prever de forma inequívoca o balanço de massa e a cubagem dos materiais de escavação e de reaterro e aterro, incluindo:

I Memorial Descritivo:

Justificativa do traçado, classificação esperada das categorias de solo (1ª, 2ª e 3ª categoria), descrição detalhada dos métodos de escoramento sugeridos, especificações relativas ao rebaixamento do lençol freático, se aplicável e especificação dos equipamentos de compactação.

II Pranchas:

Plantas e perfis longitudinais indicando a linha do terreno natural, cota de fundo da vala/cava, interferências mapeadas, seções transversais típicas de valas/cavas com indicação das larguras úteis e detalhes construtivos dos berços e lastros.

III Modelagem em BIM:

Para projetos específicos, poderá ser solicitado a modelagem em BIM do projeto, nesse contexto, exigir-se-á modelagem geométrica 3D do volume de solo a ser escavado, vinculação dos dados geotécnicos às camadas do terreno, extração automatizada de quantitativos de corte/aterro e compatibilização espacial com interferências subterrâneas existentes.

IV Documentos:

Licenças de locais de gurada/trasn bordo de material escavado, jazidas de fornecimento de material importado e locais de disposição final de material excedente.

5.4. CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO

5.4.1. Na execução devem ser observados os seguintes aspectos:

I Escavações:

Deverá englobar toda a escavação necessária à execução de todos os serviços do empreendimento. Para tal, deverão ser seguidas as especificações do projeto em relação às dimensões de valas/cavas, principalmente no que tange a profundidade, bases e recobrimentos de tubulações.

A CONTRATADA deverá executar as escavações obedecendo ao projeto de escavação pré-aprovado e as Normas Técnicas vigentes, tomando cuidado para não causar danos às instalações existentes próximas.

As valas deverão ser executadas de maneira a causar o mínimo de transtorno aos vizinhos (poluição sonora, vibrações etc.) e de forma que permita o assentamento dos elementos projetados e a posterior compactação dos reaterros com a devida qualidade requerida.

Durante as escavações, a CONTRATADA é a única responsável por todos os danos causados às propriedades e instalações existentes.

Escavações com dimensões menores que as dimensões estipuladas em projeto serão medidas proporcionalmente, conforme medição da vala. No caso de excesso nas dimensões definidas, estas somente serão medidas, se justificadas pela CONTRATADA e aprovadas formalmente pela FISCALIZAÇÃO.

Interferências na escavação deverão ser estudadas em cadastros disponíveis do SEMAE. De posse das informações devem ser feitas análises prévias dos elementos que possam interferir na escavação.

A CONTRATADA deverá avaliar todo o material proveniente das escavações. Os que sejam considerados reaproveitáveis (isento de raízes, pedaços de pavimentos, tocos de madeira, detritos e toda espécie de matéria orgânica, bem como de pedras ou blocos de rocha que possam danificar os elementos enterrados) deverão ser depositados ao lado do local escavado (considerando distância mínima de 0,90 m da vala ou cava), ou transportado e depositado em local adequado de modo a evitar a sua segregação para ser reutilizado no reaterro das valas. Este transporte não será pago separadamente, devendo a CONTRATADA prever seus custos na composição dos serviços.

II LIMPEZA DE TERRENO

Contemplam as áreas onde está prevista a construção. Constitui-se na derrubada de vegetação rasteira, mato ralo e arbustos, bem como a raspagem de solos de má qualidade numa espessura de 20 cm (vinte centímetros) no local de implantação das obras, com sua remoção para locais escolhidos pela CONTRATADA e aprovados pelo SEMAE. A limpeza poderá ser realizada manual ou mecanicamente, em função da área a limpar e do tipo de vegetação existente.

Antes do início das operações de destocamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações não atinjam os elementos de proteção ambiental.

O destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

O destocamento e limpeza somente serão considerados concluídos, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m (um metro) abaixo do nível de escavação do projeto ou greide de assentamento das tubulações. Os buracos ou depressões ocasionadas por destocamento devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Os materiais de desmatamento devem ser imediatamente removidos do local e destinados a local ambientalmente correto.

A medição e o pagamento serão por área (m²) de terreno efetivamente limpo e o destocamento.

a ESCAVAÇÃO MANUAL

A escavação manual deverá ser utilizada para locais de difícil acesso e junto às instalações existentes a fim de se evitar danos. Esta deverá ser executada com ferramentas apropriadas e em bom estado.

A medição e o pagamento serão realizados por volume (m³), medido em vala/cava.

b ESCAVAÇÃO MECANIZADA

A escavação mecanizada deverá ser utilizada para locais de fácil acesso às máquinas e distantes das instalações existentes. Esta deverá ser executada com equipamentos adequados aos tipos e profundidades de escavação, devendo ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Ficará a cargo do SEMAE a avaliação dos equipamentos escolhidos, levando-se em consideração a produtividade e a segurança quando da execução dos serviços. Esta permissão não justificará atrasos no cronograma da obra.

A medição e o pagamento da escavação serão realizados por volume (m³), medido em vala/cava.

III ESGOTAMENTO DE VALA

Para as obras de rápido fechamento da vala/ ocorrerem infiltrações de água, pelo lençol freático ou decorrentes de chuvas, deverá ser efetuado esgotamento, objetivando a manutenção do fundo da vala isento de água livre. O tipo de esgotamento a ser utilizado, quando necessário, será através de motobomba autoescorvante. E, para cada conjunto de bomba a CONTRATADA deverá ter um de reserva para pronto uso.

A CONTRATADA deverá ter o cuidado de manter o terreno perfeitamente drenado, impedindo que a água se eleve no interior da vala, pelo menos até que o material que compõe a junta da tubulação atinja o ponto de estabilização.

Deverá a CONTRATADA dispor de equipamentos em quantidade suficiente e com a capacidade adequada, prevenindo-se, desta forma contra paralisações inesperadas da obra.

A drenagem da vala deverá ser feita de modo a impedir que a água corra pelos tubos assentes, lavando, por exemplo, a argamassa de cimento e areia das juntas, caso haja o emprego de tubos com esse tipo de junta. Se a junta for elástica, o bombeamento se limitará ao tempo necessário ao assentamento da tubulação.

Não será permitido o uso da tubulação já assentada para esgotamento das valas, salvo em condições especiais, quando autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

Quando o esgotamento for feito por meio de bombas, a água retirada será encaminhada para a galeria de águas pluviais mais próxima, por meio de calhas ou condutos, a fim de evitar o alagamento das superfícies vizinhas ao local do trabalho.

A CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO deverão estar atentos quanto à possibilidade de abatimento das faixas laterais à vala, que pode provocar danos à tubulação, galerias e dutos diversos, ou ainda recalque das fundações dos prédios vizinhos, para que possam adotar, em tempo, as necessárias medidas de proteção.

Quando a vala for aberta em solos saturados, deve-se calafetar as fendas entre tábuas, vigas e pranchas de escoramento, para impedir que o material do solo seja carregado para dentro da vala, evitando o solapamento desta e o abatimento da via pública.

Para tanto, a CONTRATADA deverá prover-se de todo o equipamento necessário para a ligação e medição de força, que deverá estar conforme os padrões da concessionária local. É indispensável à existência sempre de unidades de reserva prontas para serem utilizadas e equipadas com mangotes, crivos e válvulas de retenção.

A CONTRATADA poderá utilizar equipamentos com características diferentes das mencionadas, desde que atendidos os requisitos mínimos e com a devida aprovação da FISCALIZAÇÃO, não sendo motivo de pagamento em separado.

A medição e o pagamento serão por hora efetiva de bombeamento realizado.

IV REBAIXAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

Para rebaixamento de lençol freático poderão ser aplicados o uso de Ponteiros Filtrantes e/ou Drenos Horizontais.

O nível da água deve ser mantido, no mínimo, **30 cm abaixo da cota mais baixa da fundação** ou da escavação programada.

É obrigatório realizar ensaios complementares de permeabilidade do solo e identificar com precisão o nível d'água inicial (N.A.) por meio de furos de sondagem.

Devem ser instalados piezômetros na área da obra e no entorno para monitorar e controlar em tempo real a profundidade do lençol freático

Para as ponteiros filtrantes, os equipamentos empregados deverão possuir equipamentos sobressalentes idênticos, prontos para uso. Além disso, cuidado especial deverá ocorrer nas ponteiros dos filtros que devem possuir abertura necessária a reter as partículas finas do solo (*areia e silte*) a fim de evitar-se recalque (afundamento) de estruturas adjacentes.

Toda a água succionada deve ser direcionada para fora da zona de influência da obra e despejada em local autorizado pela fiscalização ou rede de drenagem urbana pluvial.

A medição e o pagamento serão por hora efetiva de bombeamento realizado.

V ESCORAMENTO DE VALA

Para valas/cavas com profundidades maiores que 1,50 m ou onde as escavações possam causar algum dano às estruturas existentes ou à saúde dos trabalhadores, deverá ser utilizado escoramento de vala.

O escoramento a ser utilizado deverá estar especificado no projeto de escavação.

A medição e o pagamento do escoramento serão por área escorada (m²) medido na vala/cava.

VI REATERRO

Este serviço deverá englobar todo o reenchimento de valas/cavas abertas necessárias à execução dos serviços e de valas/cavas existentes no local, conforme indicado em projeto. Para tal, deverão ser seguidas as especificações do projeto em relação às dimensões de camadas e diferentes materiais.

O reaterro deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança e estabilidade às redes e/ou construções próximas, bom acabamento da superfície e atendimento dos parâmetros de solicitações de uso, submetendo-o ao aceite da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá solicitar à FISCALIZAÇÃO autorização dos serviços de reenchimento, a cada trecho. Somente após vistoria das instalações feitas e o aceite da FISCALIZAÇÃO poderá ser realizado o reenchimento. Reenchimentos realizados sem a prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO não serão medidos (tanto instalações, quanto reenchimento). Nestes casos, a CONTRATADA deverá proceder a limpeza do trecho, sem ônus à CONTRATANTE, para que todos os elementos sejam vistoriados.

O controle do transporte local de cargas feito pela EXECUTANTE ficará submetida à conferência e vistoria da FISCALIZAÇÃO a qualquer momento. Para os materiais de empréstimo a CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO a Nota Fiscal dos materiais, em cada carga.

a REATERRO MANUAL

O material proveniente da escavação passível de reaproveitamento deverá ser utilizado no reenchimento de valas e cavas.

O reenchimento manual deverá ser utilizado para locais de difícil acesso às máquinas e próximo das instalações existentes ou instalações executadas.

Também deverá ser utilizado reenchimento e compactação manual imediatamente após a camada de areia acima de tubulações. E, em casos de tubulações de ferro fundido e concreto, o aterro manual deverá ser realizado em torno das tubulações e acima, já que nestas, não será utilizada areia como lastro.

Para o reaterro manual será depositado o material proveniente da escavação da vala/cava, na espessura de 30 cm. A compactação poderá ser manual, executada com auxílio de soquete e/ou pilão, ou mecanizada, com auxílio de compactadores vibratório de placas.

A medição e o pagamento serão realizados por volume (m³), medido em vala/cava.

b REATERRO MECÂNICO

Para reenchimento das valas/cavas, onde não é necessária a utilização de reaterro manual, deverá ser utilizado o reenchimento mecanizado.

O material proveniente da escavação passível de reaproveitamento deverá preferencialmente ser utilizado no reenchimento de valas e cavas.

O reenchimento ser executado com equipamentos adequados aos tipos e profundidades de reenchimentos, devendo ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Ficará a cargo do SEMAE a avaliação dos equipamentos escolhidos, levando-se em consideração a produtividade e a segurança quando da execução dos serviços. Esta permissão não justificará atrasos no cronograma da obra.

Para a compactação deverá ser utilizado compactador mecânico, à percussão, em camadas não superiores a 30 cm de profundidade até a cota do terreno original.

A substituição do material escavado por material de empréstimo somente poderá ser realizada com a autorização da FISCALIZAÇÃO. Não serão medidos reenchimentos com material de empréstimo em substituição à utilização de material local sem a devida autorização.

A medição e o pagamento serão realizados por volume (m³), medido em vala/cava.

VII MATERIAL DE EMPRÉSTIMO

Em substituição ao material local proveniente das escavações, quando este se mostrar inapropriado para reutilização em reenchimentos, poderá ser utilizado como material de empréstimo.

A substituição do material escavado por material de empréstimo somente poderá ser realizada com a autorização da FISCALIZAÇÃO. Não serão medidos reenchimentos com material de empréstimo em substituição à utilização de material local sem a devida autorização.

Para os materiais de empréstimo, a CONTRATADA deverá obter e fornecer a FISCALIZAÇÃO, cópia de nota fiscal de aquisição do material que deverá estar condizente com a LO da jazida pré-aprovada e laudo de caracterização entregue anteriormente.

a SAIBRO

Em substituição ao material escavado, poderá ser utilizado o saibro.

Este deverá ser limpo de impurezas que possam prejudicar o atendimento às solicitações do reaterro. Para a compactação, deverá ser utilizado compactador mecânico, à percussão, em camadas não superiores à 30 cm de profundidade até a cota do terreno original ou, em casos específicos conforme descrito no item "Reaterro Manual", deverá ser utilizado compactação manual.

A medição e o pagamento serão realizados por volume (m³), medido em vala/cava; e mediante a apresentação da Nota Fiscal de aquisição do material que deverá estar condizente com a LO da jazida pré-aprovada, quando aplicável.

b AREIA

Para assentamento de tubulações, com exceção de tubulações de concreto armado e de ferro fundido e para o assentamento de elementos pré-moldados em concreto, tipo caixas, PV's e IT's, deverá ser executada base de areia grossa (areião), manualmente, com espessura mínima de 10 cm, abaixo e acima da geratriz externa do tubo, conforme indicado em projeto.

A areia deverá ser adensada hidráulicamente ou com auxílio de vibrador de imersão. Após esta camada, será depositado aterro natural, proveniente da escavação da vala ou, quando autorizado, com material de empréstimo.

A areia a ser utilizada deverá estar livre de galhos, pedras e/ou elementos que possam prejudicar a tubulação por ela envolta. Antes de sua utilização deverá ser inspecionada pela FISCALIZAÇÃO do SEMAE.

A medição e o pagamento serão realizados por volume (m^3), medido em vala/cava; e mediante a apresentação da Nota Fiscal de aquisição do material que deverá estar condizente com a LO da jazida pré-aprovada.

c BRITA

No fundo das caixas, bases, blocos e onde demais há indicação em projetos, será espalhado, manualmente, lastro de 10 cm de espessura de brita na granulometria indicada em projeto.

Para tal, o solo deverá ser escavado até nível indicado em projeto e após, nivelado e compactado manualmente com auxílio de soquete ou pilão antes do lastro de brita ser executado.

A medição e pagamento da brita será por volume (m^3), medido em vala/cava; e mediante a apresentação da Nota Fiscal de aquisição do material que deverá estar condizente com a LO da jazida pré-aprovada.

d BRITA GRADUADA SIMPLES

Para a base de pavimentos deverá ser utilizada camada de brita graduada simples, nas espessuras indicadas em projeto.

Para tal, deverá ser realizado aterro com solo natural e/ou de empréstimo até nível indicado em projeto e, a partir daí, proceder o reaterro da vala com a brita graduada simples com camadas não superiores a 30 cm e compactação mecânica de cada camada.

A medição e pagamento da brita graduada simples será por volume (m^3), medido em vala/cava; e mediante a apresentação da Nota Fiscal de aquisição do material que deverá estar condizente com a LO da jazida pré-aprovada.

VIII BOTA-FORA

O material proveniente das escavações que não for aproveitado no reenchimento ou que for inadequado para uso na vala ou cava e os materiais provenientes de demolições deverão ser imediatamente removidos, transportados, depositados e, nos casos de aterros, espalhados em locais que deverão ser escolhidos pela CONTRATADA devendo ter a aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

O material proveniente das demolições deverá ser imediatamente removido, transportado, depositado e espalhado em locais que deverão ser escolhidos pela CONTRATADA devendo ter a aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

A aprovação do local, somente poderá ser solicitada à FISCALIZAÇÃO, com a apresentação da Licença de Operação - LO adequada ao resíduo (resíduos classe A e B, segundo a Resolução CONAMA 307/2002).

O controle do transporte local de cargas feito pela EXECUTANTE ficará submetida à conferência e vistoria da FISCALIZAÇÃO a qualquer momento. Para os materiais de bota-fora a CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO Certificado de Destinação Final de Resíduo, em cada carga removida.

A escolha do equipamento para carregamento e descarga dos materiais escavados ou para aterro ficará a critério da CONTRATADA, devendo ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A medição e o pagamento deste serviço serão por volume (m³) medido no elemento, anteriormente a sua demolição ou vala/cava; e mediante a apresentação do Certificado de Destinação Final de Resíduo emitido pelo local de bota-fora anteriormente aprovado.

IX IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL: O projeto deverá ser desenvolvido com um enfoque estratégico na minimização dos impactos ambientais e sociais, assegurando uma execução responsável e sustentável do empreendimento. Devem ser adotadas medidas mitigatórias abrangentes para reduzir transtornos à população e minimizar impactos no meio ambiente.

MEDIDAS MITIGATÓRIAS PRIORITÁRIAS

a Reutilização de Materiais de Escavação

- Sempre que tecnicamente viável, os materiais resultantes das escavações deverão ser reaproveitados para aterro, reaterro ou regularização do solo, minimizando o descarte e reduzindo a necessidade de transporte de materiais.

b Gestão do Impacto Viário e Mobilidade Urbana

- O projeto deverá prever reordenamento temporário das vias urbanas, priorizando a segurança dos pedestres e a fluidez do trânsito;
- Rotas alternativas e sinalização clara deverão ser implementadas para garantir o acesso contínuo a unidades habitacionais e estabelecimentos comerciais;
- Deverão ser coordenados ajustes no transporte coletivo com as autoridades competentes, garantindo que as alterações sejam eficazmente comunicadas à população.

c Sinalização e Segurança Viária

- Um estudo de sinalização provisória deverá ser realizado, assegurando a orientação eficaz de veículos e pedestres durante todas as fases da obra;
- A sinalização deverá atender às normas vigentes, garantindo visibilidade adequada, prevenção de acidentes e controle de fluxo viário.

d Estratégia de Comunicação com a Comunidade

- Deverá ser adotada uma estratégia de comunicação eficiente, garantindo a divulgação ampla das obras e das alterações temporárias no sistema viário.

- A comunicação deverá ser realizada por meio de diferentes plataformas de mídia, como:

Redes sociais, sites oficiais e aplicativos de mobilidade.

Reuniões comunitárias e audiências públicas para esclarecimento de dúvidas e sugestões.

Publicações em jornais, rádios e boletins oficiais.

O planejamento e a implementação dessas medidas devem garantir a mitigação de impactos adversos, promovendo a transparência, segurança e eficiência na execução das obras.

5.5. MEMÓRIA DE CÁLCULO DO DIMENSIONAMENTO

I MÉTODOLOGIA E DIMENSIONAMENTO:

a Largura de Valas:

Dimensionadas com base no diâmetro externo da tubulação (De), acrescido do espaço mínimo necessário para compactação lateral seguro, seguindo a fórmula de referência: $L = De + 2 \times 0,30 \text{ m}$ (para profundidades até 1,50 m).

b Estruturas de CONTENÇÃO:

Escavações com profundidade igual ou superior a 1,50 m exigem o dimensionamento e instalação obrigatória de sistemas de escoramento (pontual, contínuo ou blindagem leve), calculados para suportar os empuxos de terra e sobrecargas de tráfego urbano.

c Compactação do Reaterro:

O reaterro de valas sob pavimento deve ser executado em camadas sucessivas de no máximo 20 cm de espessura compactada, atingindo Grau de Compactação (GC) $\geq$

6. PROJETOS

6.1.1. A elaboração dessa seção deve seguir as especificações da Diretriz Técnica Semae – DTS-IC08.

7. ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO DE OBRAS

7.1. As planilhas orçamentárias e cronogramas devem refletir a sequência lógica executiva para evitar pleitos contratuais

7.2. A elaboração dessa seção deve seguir as especificações da Diretriz Técnica Semae – DTS-IC09. Para projetos particulares, não será exigida a apresentação de orçamentos ao SEMAE.

7.3. O cronograma físico deve limitar a extensão máxima de vala aberta e não reaterrada a 100 metros lineares por frente de trabalho, minimizando o impacto no tráfego local.

8. SEGURANÇA DO TRABALHO

8.1. As valas com profundidade superior a 1,50 m devem dispor de escadas ou rampas de saída de emergência distanciadas a no máximo 15 metros entre si.

8.2. O solo escavado temporariamente e as ferramentas devem ser depositados a uma distância mínima de 0,90 m da borda da vala para prevenir sobrecargas e desmoronamentos periféricos.

8.3. É obrigatório o uso de barreiras físicas rígidas, tapumes e sinalização luminosa noturna ao redor de toda a extensão das escavações abertas em vias públicas.

8.4. Para minimizar o impacto no trânsito de veículos e transeuntes a CONTRATADA deverá utilizar passadiços sobre as valas com dimensões adequadas a passagens de veículos e pessoas e ter disponibilidade para movimentá-lo quando necessário.

9. GESTÃO AMBIENTAL

9.1. Poderá ser solicitado a implantação de mantas geotêxteis ou diques de contenção ao redor do solo estocado na via para impedir o carreamento de sedimentos para a rede de drenagem pluvial durante chuvas.

9.2. Todo o material excedente deve ser destinado exclusivamente a bota-foras devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente, com comprovação via Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).

10. MODELAGEM DE INFORMAÇÕES DA CONSTRUÇÃO – BIM

10.1. Entrega do projeto de acordo com as especificações padronizadas disponíveis na Diretriz Técnica Semae – DTS-IC01. O Nível de Detalhamento – LOD – dos projetos de reservatório deverá seguir as seguintes especificações:

- I Projeto Básico: LOD 300;
- II Projeto Executivo: LOD 400;
- III Projeto As-Built: LOD 500.

11. SEGURANÇA DO TRABALHO E GESTÃO AMBIENTAL

11.1. MEDIDAS DE SEGURANÇA PARA CONSTRUÇÃO

11.1.1. Durante a fase de execução é fundamental adotar medidas de segurança para proteger os trabalhadores e o meio ambiente. Estas medidas devem ser previstas durante o desenvolvimento dos projetos e implementadas durante a execução, e devem incluir no mínimo:

- I USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA – EPC: O uso de EPC é obrigatório no canteiro de obras para proteger todos os trabalhadores contra riscos

comuns. Exemplos incluem guarda-corpos, redes de proteção, sinalização de segurança e sistemas de ventilação.

- II USO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI: O uso de EPI é obrigatório para todos os trabalhadores no canteiro de obras. Cada trabalhador deve estar equipado com EPIs adequados às suas atividades, como capacetes, óculos de proteção, luvas, protetores auditivos e calçados de segurança.
- III TREINAMENTO EM SEGURANÇA: Capacitação sobre riscos específicos da construção e procedimentos de segurança.
- IV SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA: A instalação da adutora deve seguir padrões de segurança para evitar riscos a trabalhadores e à população, com sinalização clara e dispositivos de proteção em áreas urbanas e rurais.
- V ESTABILIDADE DE VALAS E ESCAVAÇÕES: O projeto deve prever técnicas adequadas para escoramento, drenagem e reaterro.
- VI GESTÃO DE RESÍDUOS: Implementação de práticas para o manejo adequado dos resíduos gerados durante a construção.

11.2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

11.2.1. A empresa responsável pelo projeto e execução do empreendimento terá a responsabilidade integral de obter todos os licenciamentos ambientais necessários tanto para a aprovação dos projetos quanto para a execução do empreendimento. É fundamental que o processo se inicie imediatamente após a assinatura da ORDEM DE INÍCIO para garantir a aderência aos prazos estabelecidos neste documento.

11.2.2. Além disso, cabe à empresa a responsabilidade de manter uma comunicação clara e contínua com o SEMAE sobre o progresso do licenciamento ambiental. Isso inclui a pronta comunicação de quaisquer riscos ou problemas potenciais que possam surgir e impactar o cronograma do projeto, principalmente se houver a possibilidade de atrasos associados ao processo de licenciamento.

12. LEVANTAMENTO CADASTRAL

12.1. O SEMAE fornecerá o levantamento topográfico detalhado, que incluirá os limites do terreno, as instalações civis existentes, as curvas de nível, os pontos de interesse, e a localização das vias de acesso, tanto as existentes quanto as planejadas para implantação.

12.2. O levantamento geotécnico será disponibilizado com base na análise das necessidades específicas do projeto. Serão realizadas sondagens adequadas para determinar a solução de fundação mais apropriada, contendo informações do nível atual do lençol freático, a composição do solo e a presença de eventuais obstáculos geológicos.

12.3. Em empreendimentos particulares, é de responsabilidade do empreendedor realizar o levantamento das informações necessárias, incluindo dados topográficos e

geotécnicos. Portanto, não será de responsabilidade do SEMAE a obrigação de fornecer esses levantamentos.

12.4. O SEMAE disponibilizará o levantamento cadastral completo e atualizado da área de interesse para o projeto. Esse levantamento incluirá dados sobre a localização de vegetações, pavimentações, acessos, obras especiais e possíveis elementos que possam gerar interferências, além das redes de água tratada existentes e redes pluviais.

12.5. As interferências não visíveis serão levantadas através de projetos e cadastros antigos, bem como por intermédio de sondagens investigativas e investigação eletromagnética.

12.6. A equipe técnica do SEMAE estará à disposição para o esclarecimento de questões relacionadas ao levantamento cadastral.

13. APROVAÇÃO DOS PROJETOS

13.1. O processo de aprovação dos projetos é essencial para garantir a conformidade com os padrões de qualidade e segurança estabelecidos pelo SEMAE. Todos os projetos desenvolvidos, tanto o projeto básico quanto o projeto executivo, estão sujeitos à aprovação da equipe técnica do SEMAE.

13.2. Para tanto, cabe ao projetista ou equipe técnica envolvida no desenvolvimento observar as seguintes questões:

- I **CONFORMIDADE COM NORMAS:** É imperativo que os projetos atendam às normas técnicas brasileiras e às diretrizes técnicas do SEMAE. Embora este documento especifique algumas normas, os projetos devem considerar todas as regulamentações aplicáveis ao contexto do projeto.
- II **INTERLOCUÇÃO COM A EQUIPE TÉCNICA:** Durante o desenvolvimento do projeto, o projetista deve manter uma comunicação constante com a equipe técnica do SEMAE para esclarecimento de dúvidas e obtenção de orientações. Para facilitar esse diálogo, é recomendável que o projetista forneça ao SEMAE seus contatos, como telefone e e-mail, e se mantenha informado sobre os contatos relevantes dentro do SEMAE. A equipe técnica do SEMAE estará à disposição para oferecer suporte técnico e assegurar a conformidade do projeto com os requisitos estabelecidos.
- III **PROJETOS EM BIM:** Todos os projetos submetidos à análise da equipe técnica do SEMAE, independente da disciplina, passarão por uma verificação dos dados contidos nos modelos BIM, sendo este procedimento uma etapa essencial para a plena aprovação dos projetos. Para tanto, a elaboração dos projetos deverá observar as diretrizes contidas na Diretriz Técnica Semae – DTS-IC01.
- IV **FASES DE APROVAÇÃO:** A aprovação dos projetos ocorrerá em fases distintas:
 - a **ENTREGA DE DOCUMENTAÇÃO:** A entrega da documentação deve seguir as recomendações da Diretriz Técnica Semae – DTS-IC10.

- b APROVAÇÃO DO PROJETO BÁSICO: Análise para assegurar que o conceito, projeto e parâmetros gerais do projeto estão alinhados com as diretrizes do SEMAE, com a emissão do termo de aprovação e a liberação para elaboração da próxima fase.
- c APROVAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO: Análise detalhada para verificar a conformidade técnica e a viabilidade da execução do projeto, com a emissão do termo de aprovação.
- d DIREITO DE REPROVAÇÃO: O SEMAE reserva o direito de reprovar qualquer projeto que não cumpra as normas ou regulamentações específicas, mesmo que estas não estejam explicitamente mencionadas neste documento. A reprovação será acompanhada de orientações para adequação do projeto.

13.3. A aprovação dos projetos pelo SEMAE é um passo essencial para assegurar a conformidade, qualidade e a padronização, assegurando que todas as instalações correspondam as expectativas da administração pública, e em hipótese alguma, a aprovação dos projetos pelo SEMAE transfere os riscos relacionados aos projetos e execução da obra ao SEMAE.

14. DISPOSIÇÕES FINAIS

14.1. A administração pública reserva-se o direito de solicitar ajustes distintos dos descritos neste documento, sempre que necessário.

14.2. Este documento é parte integrante do processo de elaboração de projetos e encontra-se à disposição de todos os interessados. É responsabilidade do usuário deste documento manter-se atualizado com a versão mais recente e esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir durante a elaboração dos projetos junto à equipe técnica do SEMAE.

14.3. A presente Diretriz Técnica SEMAE (DTS) está sujeita a alterações, suspensões, cancelamentos ou substituições a critério da Diretoria de Planejamento e Expansão do SEMAE, sem necessidade de atualização no site ou comunicação direta aos usuários vigentes.

14.4. Para sugestões e comentários, por favor, encaminhe-os para o e-mail projetosecustos@semae.rs.gov.br.

15. QUADRO DE REVISÕES

01	11/02/2025	EMIÇÃO INICIAL	FERNANDA DICK SCHIMIT
REVISÃO	DATA	HISTÓRICO	RESPONSÁVEL