

<i>Infra-estrutura</i>	2
<i>Terraplenagem</i>	2.01
<i>Escavação Manual em Área Urbana</i>	2.01.03

01. DEFINIÇÃO

Trata-se da abertura de valas ou cavas, executada manualmente dentro de áreas urbanas e que, por consequência, demanda cuidados especiais.

Materiais

O material procedente da escavação do terreno natural, geralmente, é constituído por solo, alteração de rocha, rocha ou associação destes tipos.

Para os efeitos desta Especificação será adotada a seguinte classificação:

Material de 1ª categoria

Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor da umidade apresentado.

Material de 2ª categoria

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização de equipamento de escarificação de grande porte. A extração, eventualmente, poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado. Incluídos nesta classificação os blocos de rocha, de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15 m e 1,00 m.

Material de 3ª categoria

Compreende os solos de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha, com diâmetro médio superior a 1,00 m, ou de volume igual ou superior a 2 m³, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem com o emprego contínuo de explosivos ou de rompedor.

Terminologia

Cava

Escavação executada em solo ou rocha, com dimensões conforme projeto.

Vala

Escavação longitudinal, executada em solo ou rocha, com profundidade, largura e declividade definidas em projeto, com finalidade de receber e conduzir águas ou para a instalação de rede enterrada de água, esgoto ou drenagem.

02. MÉTODO EXECUTIVO

Interferências

Antes de se iniciar a escavação, ser feita a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades.

As sondagens poderão ser executadas por processo manual ou mecanizado, devendo-se observar cautela extrema, principalmente quando houver expectativa de interferência de rede de energia elétrica, rede telefônica ou adutoras.

Ao se proceder as sondagens, a Contratada deverá estar de posse das plantas de possíveis interferências de outros serviços públicos. Se possível, deverá fazer-se acompanhar de técnicos das empresas responsáveis, durante sua execução.

Na ausência dos projetos de serviços públicos existentes, as sondagens deverão ser executadas nos pontos extremos da escavação e a cada 20 m.

As interferências deverão ser cadastradas, com pontos de amarração suficientes para a fácil detecção pela equipe de produção, quando da execução da escavação propriamente dita, devendo ser apresentado à Fiscalização, "croquis" das localizações, antes do início dos serviços.

Caso o serviço de escavação não tenha início imediato, as cavas executadas para as sondagens deverão ser reaterradas e o pavimento reconstituído, conforme Especificações próprias.

As áreas onde estiverem sendo executados serviços de sondagem deverão estar devidamente protegidas e sinalizadas ao tráfego de veículos e pedestres.

Quando existir cabo subterrâneo de energia nas proximidades das escavações, as mesmas só

<i>Infra-estrutura</i>	<i>2</i>
<i>Terraplenagem</i>	<i>2.01</i>
<i>Escavação Manual em Área Urbana</i>	<i>2.01.03</i>

poderão ser iniciadas quando o cabo estiver desligado. Na impossibilidade de desligar o cabo, devem ser tomadas medidas especiais junto à concessionária.

Ocorrendo interferência com instalações de outros serviços públicos, não identificada nos serviços de sondagem, a CEHOP deverá ser comunicada e o serviço paralisado até que sejam autorizados e efetuados os respectivos remanejamentos.

Se a escavação interferir com galerias ou tubulações deverá ser executado o escoramento e sustentação das mesmas.

Escavação

A adoção da escavação manual dependerá da natureza do solo, das características do local (topografia, espaço livre, interferências) e do volume a ser escavado, ficando sua autorização a critério da Fiscalização.

Deverão ser seguidos os projetos e as Especificações no que se refere a locação, profundidade e declividade da escavação. Entretanto, em alguns casos, as escavações poderão ser levadas até uma profundidade superior à projetada, até que se encontrem as condições necessárias de suporte para apoio das estruturas, a critério da Fiscalização.

Nas escavações executadas próximas a prédios ou edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem as ocorrências de qualquer perturbação oriunda dos fenômenos de deslocamento, tais como :

- ☞ Escoamento ou ruptura das fundações;
- ☞ Descompressão do terreno da fundação;
- ☞ Descompressão do terreno pela água.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser isolados, escorados e esgotados por processo que assegure proteção adequada.

As escavações com mais de 1,25 m de profundidade deverão dispor de escadas ou rampas, colocadas próximas aos postos de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores, independentemente da adoção de escoramento.

As áreas sujeitas a escavações em caráter permanente deverão ser estabilizadas de maneira a não permitir movimento das camadas adjacentes.

Em caso de valas, deverão ser observadas as imposições do local do trabalho, principalmente as concernentes ao trânsito de veículos e pedestres.

As grelhas, bocas de lobo e os tampões das redes dos serviços públicos, junto às escavações, deverão ser mantidos livres e desobstruídos.

Material Proveniente da Escavação

Quando o material for considerado, a critério da Fiscalização, apropriado para utilização no reaterro, será ele, a princípio, estocado ao longo da escavação, a uma distância equivalente à profundidade escavada, medida a partir da borda do talude.

Em vias públicas onde a deposição do material escavado puder acarretar problemas de segurança ou maiores transtornos à população, poderá a Fiscalização, a seu critério, solicitar a remoção e estocagem do material escavado para local adequado, para posterior utilização.

Materiais não reutilizáveis serão encaminhados aos locais de "bota-fora".

Regularização do Fundo da Vala

Ao se atingir a cota de projeto, o fundo da escavação será regularizado e limpo.

Atingida a cota, se for constatada a existência de material com capacidade de suporte insuficiente para receber a peça ou estrutura projetada, a escavação deverá prosseguir até que se possa executar um "colchão" de material de base, a ser determinado de acordo com a situação.

No caso do fundo da escavação se apresentar em rocha ou material indeformável, a sua cota deverá ser aprofundada, no mínimo, em 0,10 m, de forma a se estabelecer um embasamento com material desagregado, de boa qualidade (normalmente, areia ou terra). A espessura desta camada deverá ser determinada de acordo com a especificidade da obra.

<i>Infra-estrutura</i>	<i>2</i>
<i>Terraplenagem</i>	<i>2.01</i>
<i>Escavação Manual em Área Urbana</i>	<i>2.01.03</i>

Escoramentos

Caso sejam necessários, serão empregados os tipos de escoramento prescritos nas Especificações da CEHOP, conforme seus padrões e detalhes, salvo autorização da Fiscalização.

Os escoramentos utilizados poderão ser dos tipos :

Pontaleamento

Utilizado em solos coesivos, geralmente em cota superior ao do lençol freático e em profundidades menores.

Neste caso, a superfície lateral da vala ou cava é contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1" x 10" (até 2,00 m de profundidade) ou por pranchas de madeira de lei de 6 x 16 cm (acima de 2,00 m de profundidade), espaçadas de 1,35 m e travadas na transversal por estroncas com diâmetro de 20 cm, distanciadas verticalmente de 1,00 m.

Poderão, também, ser utilizadas pranchas metálicas, espaçadas de 1,35 m e travadas na transversal por estroncas com diâmetro de 20 cm, distanciadas verticalmente de 1,00 m. A cravação dos perfis metálicos poderá ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

Escoramento Descontínuo

Utilizado nas escavações em solos coesivos, geralmente em cota superior ao nível do lençol freático.

Neste tipo de escoramento, a superfície lateral da vala ou cava é contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1" x 10" (até 2,00 m de profundidade) ou por pranchas de madeira de lei de 6 x 16 cm (acima de 2,00 m de profundidade), espaçadas de 0,30 m e travadas longitudinalmente por longarinas de madeira de lei de 6 x 16 cm (até 2,00 m de profundidade) ou de 8 x 18 cm (acima de 2,00 m de profundidade), em toda a sua extensão. Travando as longarinas, em sentido transversal, são utilizadas estroncas de madeira (geralmente, eucalipto) com diâmetro de 0,20 m, espaçadas de 1,35 m, exceto em suas extremidades, das quais as estroncas ficam afastadas 0,40 m. As longarinas são espaçadas verticalmente de 1,00 m.

Podem também ser utilizados, em combinações variadas, perfis metálicos verticais, longarinas metálicas e pontaletes metálicos, em substituição às

peças de madeira, mantendo-se, porém, os mesmos espaçamentos.

A cravação dos perfis metálicos pode ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

Escoramento Contínuo

Utilizado em escavações de solos arenosos, sem coesão, ou quando alguma circunstância exigir uma condição estanque das paredes da escavação.

A superfície lateral da vala ou cava é contida por tábuas verticais de madeira de lei de 1" x 10" (até 2,00 m de profundidade) ou pranchas de madeira de lei de 6 x 16 cm (acima de 2,00 m de profundidade), encostadas umas às outras e travadas longitudinalmente por longarinas de madeira de lei de 6 x 16 cm (até 2,00 m de profundidade) ou de 8 x 18 cm (acima de 2,00 m de profundidade) em toda a sua extensão. Travando as longarinas, em sentido transversal, são utilizadas estroncas de madeira (geralmente, eucalipto) de diâmetro 20 cm, espaçadas de 1,35 m, exceto em suas extremidades, das quais as estroncas ficam afastadas 0,40 m. As longarinas deverão estar espaçadas entre si de 1,00 m na vertical.

Podem também ser utilizados, em combinações variadas, perfis metálicos verticais, longarinas metálicas e pontaletes metálicos, em substituição às peças de madeira, mantendo-se, porém, os mesmos espaçamentos.

A cravação dos perfis metálicos pode ser feita por bate-estacas (queda livre), martelo vibratório ou pré-furo.

Escoramento Especial

Utilizado em escavações de solos arenosos, sem coesão, ou quando o escoramento contínuo for insuficiente para propiciar uma condição estanque adequada às paredes da escavação.

A superfície lateral da vala ou cava é contida por pranchas verticais de madeira de lei 6 x 16 cm, do tipo macho e fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de 8 x 18 cm em toda a sua extensão. As longarinas são travadas, longitudinalmente, por estroncas de madeira de diâmetro 20 cm, espaçadas de 1,35 m, exceto em suas extremidades, das quais as estroncas ficam afastadas 0,40 m. As longarinas são ser espaçadas

<i>Infra-estrutura</i>	<i>2</i>
<i>Terraplenagem</i>	<i>2.01</i>
<i>Escavação Manual em Área Urbana</i>	<i>2.01.03</i>

verticalmente entre si de 1,00 m.

Em escavações abaixo do lençol freático, em solos que apresentem reais dificuldades quanto à fixação, estanqueidade e equilíbrio do fundo da vala ou cava, o escoramento deverá ter uma profundidade adicional, que deverá ser aprovada pela Fiscalização.

Deverá ser utilizado escoramento sempre que as paredes laterais do corte forem constituídas de solo passível de desmoronamento, independente da profundidade da escavação.

Os Escoramentos são objeto de especificação própria (2.13.08 – Escoramentos de Valas, Cavas e Poços).

Escavação em Rocha

Desmonte a Fogo

A utilização de explosivos deverá ser previamente autorizada pela Fiscalização.

Nas escavações com emprego de explosivos, serão obedecidas as regulamentações técnicas e legais concernentes à atividade.

Deverá ser apresentada a autorização do órgão competente para transporte, armazenamento e uso de explosivos, antes do início das detonações.

A Contratada deverá apresentar um plano de fogo, para aprovação pela Fiscalização.

A aprovação de um plano de fogo pela Fiscalização não exime a Contratada suas responsabilidades.

A área de fogo deverá ser protegida contra a projeção de partículas, quando a risco trabalhadores e terceiros. Em função das condições locais, poderá ser exigido o uso de redes de segurança, sem ônus para a CEHOP.

A detonação das cargas deverá, obrigatoriamente, ser precedida e seguida de sinais de alerta;

A carga das minas será feita somente por ocasião da execução dos trabalhos de detonação, jamais na véspera ou mesmo com simples precedência de horas;

As detonações deverão ser programadas para horários que não perturbem o repouso dos

moradores das vizinhanças e que não coincidam com aqueles de maior movimento.

Sempre que, de acordo com a indicação do projeto ou por determinação da Fiscalização, for necessário preservar a estabilidade e resistência dos cortes executados em rocha, estes deverão ser conformados utilizando-se pré-fissuramento (detonação controlada do perímetro, realizada antes da escavação), fogo cuidadoso – “cushion blasting” (detonação controlada do perímetro, realizada durante a escavação) ou perfuração em linha. O diâmetro dos furos e a técnica de detonação a ser utilizada ficarão subordinados à aprovação da Fiscalização.

No decorrer do desmonte a fogo, o escoramento deverá ser permanentemente inspecionado e reparado após a ocorrência de qualquer dano.

Desmonte a Frio

Sempre que for inconveniente ou desaconselhável o emprego de explosivos, a critério da Fiscalização, será utilizado o desmonte a frio, empregando-se o processo manual, mecânico (rompedor) ou pneumático (cunha metálica).

Sinalização e Proteção

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

Deverão ser tomadas as providências necessárias para prevenir possíveis acidentes que possam ocorrer durante a execução do serviço, devido à falta ou deficiência de sinalização e proteção.

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros locais de aglomeração de pessoas.

Deverão ser previstos passadiços para veículos, nos locais em que não houver bloqueio de trânsito e nas saídas das garagens.

A sinalização e proteção das escavações deverão ser executadas de acordo com as posturas municipais e exigências de órgãos públicos locais ou concessionárias de serviços.

A proteção e a segurança das obras são objeto de especificação própria (2.04.03 – Serviços de Proteção e Segurança).

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

03. CRITÉRIOS DE CONTROLE

A responsabilidade civil, as conseqüências legais e os custos, referentes ao rompimento de interferências e aos danos causados a propriedades públicas ou privadas, ficarão a cargo da Contratada.

Escoramento

A Fiscalização poderá solicitar o cálculo do escoramento, podendo este ser substituído pelo aumento da inclinação dos taludes das paredes da escavação.

O escoramento deverá ser dimensionado de acordo com a profundidade e a natureza dos solos a serem escavados, devendo ser consideradas as dimensões reais necessárias. As dimensões apresentadas nesta Especificação são as mínimas permitidas.

Para elaboração do projeto e execução das escavações a céu aberto, deverão ser observadas as condições exigidas na NBR 9.06/85 – Segurança de Escavações a Céu Aberto, da ABNT.

Deverão ser rejeitadas peças de escoramento que possam comprometer sua estanqueidade e estabilidade.

Escavação

Largura e Profundidade das Valas

1. Escavação de Valas para Sistema de Abastecimento de Água

A **profundidade mínima** das valas será determinada de modo que o recobrimento das tubulações atenda aos mínimos a seguir:

Tipo de Pavimento	Recobrimento (m)
Valas sob passeio com guia ou meio-fio definido	0,60
Valas sob passeio sem guia ou meio-fio definido	0,80
Valas sob via pavimentada ou com greide definido por guias, meio-fio e sarjetas	0,90
Valas sob via de terra ou com greide indefinido	1,10

Tabela 01.

A profundidade e largura das valas serão definidas em projeto. Na sua falta, serão admitidas as seguintes dimensões **máximas** para as escavações:

LARGURAS MÁXIMAS DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE ÁGUA EM FoFo E PVC							
Diâmetro Nominal Tubo (mm)	Profundidade da Vala (m)	Espaço Livre na Vala (m)	Largura máxima da vala em função do escoramento e profundidade (m)				
			Sem Escoramento	Pontalete de madeira	Contínuo ou Descontínuo	Escoramento Especial	Metálico-Madeira
Até 100	0,00 a 1,30	0,30	0,40	0,45	0,60	0,70	0,70
	1,31 a 2,00	0,40	0,50	0,55	0,70	0,80	0,80
	2,01 a 3,00	0,50		0,75	0,90	0,90	0,90
	3,01 a 4,00	0,60		0,85	1,00	1,00	1,00
	4,01 a 5,00	0,70			1,10	1,10	1,10
	5,01 a 6,00	0,80			1,20	1,20	1,20
150	0,00 a 2,00	0,40	0,55	0,60	0,75	0,85	0,85
	2,01 a 3,00	0,50		0,80	0,95	0,95	0,95
	3,01 a 4,00	0,60		0,90	1,05	1,05	1,05
	4,01 a 5,00	0,70			1,15	1,15	1,15
	5,01 a 6,00	0,80			1,25	1,25	1,25

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

200	0,00 a 2,00	0,40	0,60	0,65	0,80	0,90	0,90
	2,01 a 3,00	0,50		0,85	1,00	1,00	1,00
	3,01 a 4,00	0,60		0,95	1,10	1,10	1,10
	4,01 a 5,00	0,70			1,20	1,20	1,20
	5,01 a 6,00	0,80			1,30	1,30	1,30
250	0,00 a 2,00	0,40	0,65	0,70	0,85	0,95	0,95
	2,01 a 3,00	0,50		0,90	1,05	1,05	1,05
	3,01 a 4,00	0,60		1,00	1,15	1,15	1,15
	4,01 a 5,00	0,70			1,25	1,25	1,25
	5,01 a 6,00	0,80			1,35	1,35	1,35
300	0,00 a 2,00	0,40	0,70	0,75	0,90	1,00	1,00
	2,01 a 3,00	0,50		0,95	1,10	1,10	1,10
	3,01 a 4,00	0,60		1,05	1,20	1,20	1,20
	4,01 a 5,00	0,70			1,30	1,30	1,30
	5,01 a 6,00	0,80			1,40	1,40	1,40
350	0,00 a 2,00	0,40	0,75	0,80	0,95	1,05	1,05
	2,01 a 3,00	0,50		1,00	1,15	1,15	1,15
	3,01 a 4,00	0,60		1,10	1,25	1,25	1,25
	4,01 a 5,00	0,70			1,35	1,35	1,35
	5,01 a 6,00	0,80			1,45	1,45	1,45
400	0,00 a 2,00	0,50	0,90	0,95	1,10	1,20	1,20
	2,01 a 3,00	0,60		1,15	1,30	1,30	1,30
	3,01 a 4,00	0,70		1,25	1,40	1,40	1,40
	4,01 a 5,00	0,80			1,50	1,50	1,50
	5,01 a 6,00	0,90			1,60	1,60	1,60
500	0,00 a 2,00	0,60	1,10	1,15	1,30	1,40	1,40
	2,01 a 3,00	0,70		1,35	1,50	1,50	1,50
	3,01 a 4,00	0,80		1,45	1,60	1,60	1,60
	4,01 a 5,00	0,90			1,70	1,70	1,70
	5,01 a 6,00	1,00			1,80	1,80	1,80
600	0,00 a 2,00	0,60	1,20	1,25	1,40	1,50	1,50
	2,01 a 3,00	0,70		1,45	1,60	1,60	1,60
	3,01 a 4,00	0,80		1,55	1,70	1,70	1,70
	4,01 a 5,00	0,90			1,80	1,80	1,80
	5,01 a 6,00	1,00			1,90	1,90	1,90
700	0,00 a 2,00	0,60	1,30	1,35	1,50	1,60	1,60
	2,01 a 3,00	0,70		1,55	1,70	1,70	1,70
	3,01 a 4,00	0,80		1,65	1,80	1,80	1,80
	4,01 a 5,00	0,90			1,90	1,90	1,90
	5,01 a 6,00	1,00			2,00	2,00	2,00

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

800	0,00 a 2,00	0,65	1,45	1,50	1,65	1,75	1,75
	2,01 a 3,00	0,75		1,70	1,85	1,85	1,85
	3,01 a 4,00	0,85		1,80	1,95	1,95	1,95
	4,01 a 5,00	0,95			2,05	2,05	2,05
	5,01 a 6,00	1,05			2,15	2,15	2,15
900	0,00 a 2,00	0,65	1,55	1,60	1,75	1,85	1,85
	2,01 a 3,00	0,75		1,80	1,95	1,95	1,95
	3,01 a 4,00	0,85		1,90	2,05	2,05	2,05
	4,01 a 5,00	0,95			2,15	2,15	2,15
	5,01 a 6,00	1,05			2,25	2,25	2,25
1000	0,00 a 2,00	0,65	1,65	1,70	1,85	1,95	1,95
	2,01 a 3,00	0,75		1,90	2,05	2,05	2,05
	3,01 a 4,00	0,85		2,00	2,15	2,15	2,15
	4,01 a 5,00	0,95			2,25	2,25	2,25
	5,01 a 6,00	1,05			2,35	2,35	2,35
1100	0,00 a 2,00	0,70	1,80	1,85	2,00	2,10	2,10
	2,01 a 3,00	0,80		2,05	2,20	2,20	2,20
	3,01 a 4,00	0,90		2,15	2,30	2,30	2,30
	4,01 a 5,00	1,00			2,40	2,40	2,40
	5,01 a 6,00	1,10			2,50	2,50	2,50
1200	0,00 a 2,00	0,70	1,90	1,95	2,10	2,20	2,20
	2,01 a 3,00	0,80		2,15	2,30	2,30	2,30
	3,01 a 4,00	0,90		2,25	2,40	2,40	2,40
	4,01 a 5,00	1,00			2,50	2,50	2,50
	5,01 a 6,00	1,10			2,60	2,60	2,60

Tabela 02.

Largura Livre para Trabalho (cm)					
Profundidade (m)	DN até 350 mm	DN 400 mm	DN 500 a 700 mm	DN 800 a 1000 mm	DN 1100 a 1200 mm
0,00 a 2,00	40	50	60	65	70
2,01 a 3,00	50	60	70	75	80
3,01 a 4,00	60	70	80	85	90
4,01 a 5,00	70	80	90	95	100
5,01 a 6,00	80	90	100	105	110

Tabela 03.

2. Escavação de Valas para Sistema de Esgotos Sanitários

A **profundidade mínima** das valas será determinada de modo que o recobrimento das tubulações atenda aos mínimos a seguir:

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

Tipo de Pavimento	Recobrimento (m)
Valas sob passeio com guia ou meio-fio definido	0,70
Valas sob passeio sem guia ou meio-fio definido	0,90
Valas sob via pavimentada ou com greide definido por guias, meio-fio e sarjetas	1,00
Valas sob via de terra ou com greide indefinido	1,20

Tabela 04.

A profundidade e largura das valas serão definidas em projeto. Na sua falta, serão admitidas as seguintes dimensões **máximas** para as escavações:

LARGURAS MÁXIMAS DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS EM CERÂMICA							
Diâmetro Nominal Tubo (mm)	Profundidade da Vala (m)	Espaço Livre na Vala (m)	Largura máxima da vala em função do escoramento e profundidade (m)				
			Sem Escoramento	Pontaletes de madeira	Contínuo ou Descontínuo	Escoramento Especial	Metálico-Madeira
Até 100	0,00 a 1,30	0,30	0,40	0,45	0,60	0,70	0,70
	1,31 a 2,00	0,40	0,50	0,55	0,70	0,80	0,80
	2,01 a 3,00	0,50		0,75	0,90	0,90	0,90
	3,01 a 4,00	0,60		0,85	1,00	1,00	1,00
	4,01 a 5,00	0,70			1,10	1,10	1,10
	5,01 a 6,00	0,80			1,20	1,20	1,20
150	0,00 a 2,00	0,40	0,55	0,60	0,75	0,85	0,85
	2,01 a 3,00	0,50		0,80	0,95	0,95	0,95
	3,01 a 4,00	0,60		0,90	1,05	1,05	1,05
	4,01 a 5,00	0,70			1,15	1,15	1,15
	5,01 a 6,00	0,80			1,25	1,25	1,25
200	0,00 a 2,00	0,40	0,60	0,65	0,80	0,90	0,90
	2,01 a 3,00	0,50		0,85	1,00	1,00	1,00
	3,01 a 4,00	0,60		0,95	1,10	1,10	1,10
	4,01 a 5,00	0,70			1,20	1,20	1,20
	5,01 a 6,00	0,80			1,30	1,30	1,30
250	0,00 a 2,00	0,40	0,65	0,70	0,85	0,95	0,95
	2,01 a 3,00	0,50		0,90	1,05	1,05	1,05
	3,01 a 4,00	0,60		1,00	1,15	1,15	1,15
	4,01 a 5,00	0,70			1,25	1,25	1,25
	5,01 a 6,00	0,80			1,35	1,35	1,35
300	0,00 a 2,00	0,40	0,70	0,75	0,90	1,00	1,00
	2,01 a 3,00	0,50		0,95	1,10	1,10	1,10
	3,01 a 4,00	0,60		1,05	1,20	1,20	1,20
	4,01 a 5,00	0,70			1,30	1,30	1,30
	5,01 a 6,00	0,80			1,40	1,40	1,40

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

350	0,00 a 2,00	0,40	0,75	0,80	0,95	1,05	1,05
	2,01 a 3,00	0,50		1,00	1,15	1,15	1,15
	3,01 a 4,00	0,60		1,10	1,25	1,25	1,25
	4,01 a 5,00	0,70			1,35	1,35	1,35
	5,01 a 6,00	0,80			1,45	1,45	1,45
400	0,00 a 2,00	0,50	0,90	0,95	1,10	1,20	1,20
	2,01 a 3,00	0,60		1,15	1,30	1,30	1,30
	3,01 a 4,00	0,70		1,25	1,40	1,40	1,40
	4,01 a 5,00	0,80			1,50	1,50	1,50
	5,01 a 6,00	0,90			1,60	1,60	1,60
450	0,00 a 2,00	0,60	1,05	1,10	1,25	1,35	1,35
	2,01 a 3,00	0,70		1,30	1,45	1,45	1,45
	3,01 a 4,00	0,80		1,40	1,55	1,55	1,55
	4,01 a 5,00	0,90			1,65	1,65	1,65
	5,01 a 6,00	1,00			1,75	1,75	1,75

Tabela 05.

Largura Livre para Trabalho (cm)			
Profundidade (m)	DN até 350 mm	DN 400 mm	DN 450 mm
0,00 a 2,00	40	50	60
2,01 a 3,00	50	60	70
3,01 a 4,00	60	70	80
4,01 a 5,00	70	80	90
5,01 a 6,00	80	90	100

Tabela 06.

LARGURAS MÁXIMAS DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS E DRENAGEM EM PVC E FERRO FUNDIDO							
Diâmetro Nominal Tubo (mm)	Profundidade da Vala (m)	Espaço Livre na Vala (m)	Largura máxima da vala em função do escoramento e profundidade (m)				
			Sem Escoramento	Pontalete de madeira	Contínuo ou Descontínuo	Escoramento Especial	Metálico-Madeira
Até 100	0,00 a 1,30	0,30	0,40	0,45	0,60	0,70	0,70
	1,31 a 2,00	0,40	0,50	0,55	0,70	0,80	0,80
	2,01 a 3,00	0,50		0,75	0,90	0,90	0,90
	3,01 a 4,00	0,60		0,85	1,00	1,00	1,00
	4,01 a 5,00	0,70			1,10	1,10	1,10

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

	5,01 a 6,00	0,80			1,20	1,20	1,20
150	0,00 a 2,00	0,40	0,55	0,60	0,75	0,85	0,85
	2,01 a 3,00	0,50		0,80	0,95	0,95	0,95
	3,01 a 4,00	0,60		0,90	1,05	1,05	1,05
	4,01 a 5,00	0,70			1,15	1,15	1,15
	5,01 a 6,00	0,80			1,25	1,25	1,25
200	0,00 a 2,00	0,40	0,60	0,65	0,80	0,90	0,90
	2,01 a 3,00	0,50		0,85	1,00	1,00	1,00
	3,01 a 4,00	0,60		0,95	1,10	1,10	1,10
	4,01 a 5,00	0,70			1,20	1,20	1,20
	5,01 a 6,00	0,80			1,30	1,30	1,30
250	0,00 a 2,00	0,40	0,65	0,70	0,85	0,95	0,95
	2,01 a 3,00	0,50		0,90	1,05	1,05	1,05
	3,01 a 4,00	0,60		1,00	1,15	1,15	1,15
	4,01 a 5,00	0,70			1,25	1,25	1,25
	5,01 a 6,00	0,80			1,35	1,35	1,35
300	0,00 a 2,00	0,40	0,70	0,75	0,90	1,00	1,00
	2,01 a 3,00	0,50		0,95	1,10	1,10	1,10
	3,01 a 4,00	0,60		1,05	1,20	1,20	1,20
	4,01 a 5,00	0,70			1,30	1,30	1,30
	5,01 a 6,00	0,80			1,40	1,40	1,40
350	0,00 a 2,00	0,40	0,75	0,80	0,95	1,05	1,05
	2,01 a 3,00	0,50		1,00	1,15	1,15	1,15
	3,01 a 4,00	0,60		1,10	1,25	1,25	1,25
	4,01 a 5,00	0,70			1,35	1,35	1,35
	5,01 a 6,00	0,80			1,45	1,45	1,45

Tabela 07.

Largura Livre para Trabalho (cm)	
Profundidade (m)	DN até 350 mm
0,00 a 2,00	40
2,01 a 3,00	50
3,01 a 4,00	60
4,01 a 5,00	70
5,01 a 6,00	80

Tabela 08.

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

LARGURAS MÁXIMAS DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE CONCRETO JE PARA ESGOTOS							
Diâmetro Nominal Tubo (mm)	Profundidade da Vala (m)	Espaço Livre na Vala (m)	Largura máxima da vala em função do escoramento e profundidade (m)				
			Sem Escoramento	Pontalete de madeira	Contínuo ou Descontínuo	Escoramento Especial	Metálico-Madeira
Até 300	0,00 a 2,00	0,50	0,80	0,85	1,00	1,10	1,10
	2,01 a 3,00	0,60		1,05	1,20	1,20	1,20
	3,01 a 4,00	0,70		1,15	1,30	1,30	1,30
	4,01 a 5,00	0,80			1,40	1,40	1,40
	5,01 a 6,00	0,90			1,50	1,50	1,50
400	0,00 a 2,00	0,60	1,00	1,05	1,20	1,30	1,30
	2,01 a 3,00	0,70		1,25	1,40	1,40	1,40
	3,01 a 4,00	0,80		1,35	1,50	1,50	1,50
	4,01 a 5,00	0,90			1,60	1,60	1,60
	5,01 a 6,00	1,00			1,70	1,70	1,70
500	0,00 a 2,00	0,75	1,25	1,30	1,45	1,55	1,55
	2,01 a 3,00	0,85		1,50	1,65	1,65	1,65
	3,01 a 4,00	0,95		1,60	1,75	1,75	1,75
	4,01 a 5,00	1,05			1,85	1,85	1,85
	5,01 a 6,00	1,15			1,95	1,95	1,95
600	0,00 a 2,00	0,80	1,40	1,45	1,60	1,70	1,70
	2,01 a 3,00	0,90		1,65	1,80	1,80	1,80
	3,01 a 4,00	1,00		1,75	1,90	1,90	1,90
	4,01 a 5,00	1,10			2,00	2,00	2,00
	5,01 a 6,00	1,20			2,10	2,10	2,10
700	0,00 a 2,00	0,80	1,50	1,55	1,70	1,80	1,80
	2,01 a 3,00	0,90		1,75	1,90	1,90	1,90
	3,01 a 4,00	1,00		1,85	2,00	2,00	2,00
	4,01 a 5,00	1,10			2,10	2,10	2,10
	5,01 a 6,00	1,20			2,20	2,20	2,20
800	0,00 a 2,00	0,90	1,70	1,75	1,90	2,00	2,00
	2,01 a 3,00	1,00		1,95	2,10	2,10	2,10
	3,01 a 4,00	1,10		2,05	2,20	2,20	2,20
	4,01 a 5,00	1,20			2,30	2,30	2,30
	5,01 a 6,00	1,30			2,40	2,40	2,40
900	0,00 a 2,00	0,90	1,80	1,85	2,00	2,10	2,10
	2,01 a 3,00	1,00		2,05	2,20	2,20	2,20
	3,01 a 4,00	1,10		2,15	2,30	2,30	2,30
	4,01 a 5,00	1,20			2,40	2,40	2,40
	5,01 a 6,00	1,30			2,50	2,50	2,50

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

1000	0,00 a 2,00	0,90	1,90	1,95	2,10	2,20	2,20
	2,01 a 3,00	1,00		2,15	2,30	2,30	2,30
	3,01 a 4,00	1,10		2,25	2,40	2,40	2,40
	4,01 a 5,00	1,20			2,50	2,50	2,50
	5,01 a 6,00	1,30			2,60	2,60	2,60
1100	0,00 a 2,00	0,95	2,05	2,10	2,25	2,35	2,35
	2,01 a 3,00	1,05		2,30	2,45	2,45	2,45
	3,01 a 4,00	1,15		2,40	2,55	2,55	2,55
	4,01 a 5,00	1,25			2,65	2,65	2,65
	5,01 a 6,00	1,35			2,75	2,75	2,75
1200	0,00 a 2,00	1,00	2,20	2,25	2,40	2,50	2,50
	2,01 a 3,00	1,10		2,45	2,60	2,60	2,60
	3,01 a 4,00	1,20		2,55	2,70	2,70	2,70
	4,01 a 5,00	1,30			2,80	2,80	2,80
	5,01 a 6,00	1,40			2,90	2,90	2,90

Tabela 09.

Largura Livre para Trabalho (cm)							
Profundidade	DN até 300	DN 400 mm	DN 500 mm	DN 600 a 700 mm	DN 800 a 1000 mm	DN 1100 mm	DN 1200 mm
0,00 a 2,00	50	60	75	80	90	95	100
2,01 a 3,00	60	70	85	90	100	105	110
3,01 a 4,00	70	80	95	100	110	115	120
4,01 a 5,00	80	90	105	110	120	125	130
5,01 a 6,00	90	100	115	120	130	135	140

Tabela 10.

3. Escavação de Valas para Sistema de Drenagem

A **profundidade mínima** das valas será determinada de modo que o recobrimento das tubulações atenda aos mínimos a seguir:

Tipo de Pavimento	Recobrimento (m)
Valas sob passeio com guia ou meio-fio definido	0,70
Valas sob passeio sem guia ou meio-fio definido	0,90
Valas sob via pavimentada ou com greide definido por guias, meio-fio e sarjetas	1,00
Valas sob via de terra ou com greide indefinido	1,20

Tabela 11.

A profundidade e largura das valas serão definidas em projeto. Na sua falta, serão admitidas as seguintes dimensões **máximas** para as escavações:

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

LARGURAS MÁXIMAS DE VALAS PARA ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES DE CONCRETO PARA DRENAGEM							
Diâmetro Nominal Tubo (mm)	Profundidade da Vala (m)	Espaço Livre na Vala (m)	Largura máxima da vala em função do escoramento e profundidade (m)				
			Sem Escoramento	Pontaletes de madeira	Contínuo ou Descontínuo	Escoramento Especial	Metálico-Madeira
Até 200	0,00 a 2,00	0,40	0,60	0,65	0,80	0,90	0,90
	2,01 a 3,00	0,50		0,85	1,00	1,00	1,00
	3,01 a 4,00	0,60		0,95	1,10	1,10	1,10
	4,01 a 5,00	0,70			1,20	1,20	1,20
	5,01 a 6,00	0,80			1,30	1,30	1,30
300	0,00 a 2,00	0,45	0,75	0,80	0,95	1,05	1,05
	2,01 a 3,00	0,55		1,00	1,15	1,15	1,15
	3,01 a 4,00	0,65		1,10	1,25	1,25	1,25
	4,01 a 5,00	0,75			1,35	1,35	1,35
	5,01 a 6,00	0,85			1,45	1,45	1,45
400	0,00 a 2,00	0,65	1,05	1,10	1,25	1,35	1,35
	2,01 a 3,00	0,75		1,30	1,45	1,45	1,45
	3,01 a 4,00	0,85		1,40	1,55	1,55	1,55
	4,01 a 5,00	0,95			1,65	1,65	1,65
	5,01 a 6,00	1,05			1,75	1,75	1,75
500	0,00 a 2,00	0,75	1,25	1,30	1,45	1,55	1,55
	2,01 a 3,00	0,85		1,50	1,65	1,65	1,65
	3,01 a 4,00	0,95		1,60	1,75	1,75	1,75
	4,01 a 5,00	1,05			1,85	1,85	1,85
	5,01 a 6,00	1,15			1,95	1,95	1,95
600	0,00 a 2,00	0,80	1,40	1,45	1,60	1,70	1,70
	2,01 a 3,00	0,90		1,65	1,80	1,80	1,80
	3,01 a 4,00	1,00		1,75	1,90	1,90	1,90
	4,01 a 5,00	1,10			2,00	2,00	2,00
	5,01 a 6,00	1,20			2,10	2,10	2,10
700	0,00 a 2,00	0,80	1,50	1,55	1,70	1,80	1,80
	2,01 a 3,00	0,90		1,75	1,90	1,90	1,90
	3,01 a 4,00	1,00		1,85	2,00	2,00	2,00
	4,01 a 5,00	1,10			2,10	2,10	2,10
	5,01 a 6,00	1,20			2,20	2,20	2,20
800	0,00 a 2,00	0,80	1,60	1,65	1,80	1,90	1,90
	2,01 a 3,00	0,90		1,85	2,00	2,00	2,00
	3,01 a 4,00	1,00		1,95	2,10	2,10	2,10
	4,01 a 5,00	1,10			2,20	2,20	2,20
	5,01 a 6,00	1,20			2,30	2,30	2,30

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

900	0,00 a 2,00	0,85	1,75	1,80	1,95	2,05	2,05
	2,01 a 3,00	0,95		2,00	2,15	2,15	2,15
	3,01 a 4,00	1,05		2,10	2,25	2,25	2,25
	4,01 a 5,00	1,15			2,35	2,35	2,35
	5,01 a 6,00	1,25			2,45	2,45	2,45
1000	0,00 a 2,00	0,85	1,85	1,90	2,05	2,15	2,15
	2,01 a 3,00	0,95		2,10	2,25	2,25	2,25
	3,01 a 4,00	1,05		2,20	2,35	2,35	2,35
	4,01 a 5,00	1,15			2,45	2,45	2,45
	5,01 a 6,00	1,25			2,55	2,55	2,55
1100	0,00 a 2,00	0,85	1,95	2,00	2,15	2,25	2,25
	2,01 a 3,00	0,95		2,20	2,35	2,35	2,35
	3,01 a 4,00	1,05		2,30	2,45	2,45	2,45
	4,01 a 5,00	1,15			2,55	2,55	2,55
	5,01 a 6,00	1,25			2,65	2,65	2,65
1200	0,00 a 2,00	1,00	2,20	2,25	2,40	2,50	2,50
	2,01 a 3,00	1,10		2,45	2,60	2,60	2,60
	3,01 a 4,00	1,20		2,55	2,70	2,70	2,70
	4,01 a 5,00	1,30			2,80	2,80	2,80
	5,01 a 6,00	1,40			2,90	2,90	2,90
1500	0,00 a 2,00	1,10	2,60	2,65	2,80	2,90	2,90
	2,01 a 3,00	1,20		2,85	3,00	3,00	3,00
	3,01 a 4,00	1,30		2,95	3,10	3,10	3,10
	4,01 a 5,00	1,40			3,20	3,20	3,20
	5,01 a 6,00	1,50			3,30	3,30	3,30
2000	0,00 a 2,00	1,30	3,30	3,35	3,50	3,60	3,60
	2,01 a 3,00	1,40		3,55	3,70	3,70	3,70
	3,01 a 4,00	1,50		3,65	3,80	3,80	3,80
	4,01 a 5,00	1,60			3,90	3,90	3,90
	5,01 a 6,00	1,70			4,00	4,00	4,00

Tabela 12.

Largura Livre para Trabalho (cm)							
Profundidade	DN Até 200 mm	DN 300 mm	DN 400 mm	DN 500 mm	DN 600 A 800 mm	DN 900 A 1100 mm	DN 1200 mm
0,00 a 2,00	40	45	65	75	80	85	100
2,01 a 3,00	50	55	75	85	90	95	110
3,01 a 4,00	60	65	85	95	100	105	120
4,01 a 5,00	70	75	95	105	110	115	130
5,01 a 6,00	80	85	105	115	120	125	140

Tabela 12.1.

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

Largura Livre para Trabalho (cm)		
Profundidade	DN 1500 mm	DN 2000 mm
0,00 a 2,00	110	120
2,01 a 3,00	120	130
3,01 a 4,00	130	140
4,01 a 5,00	140	150
5,01 a 6,00	150	160

Tabela 12.2.

Considerações :

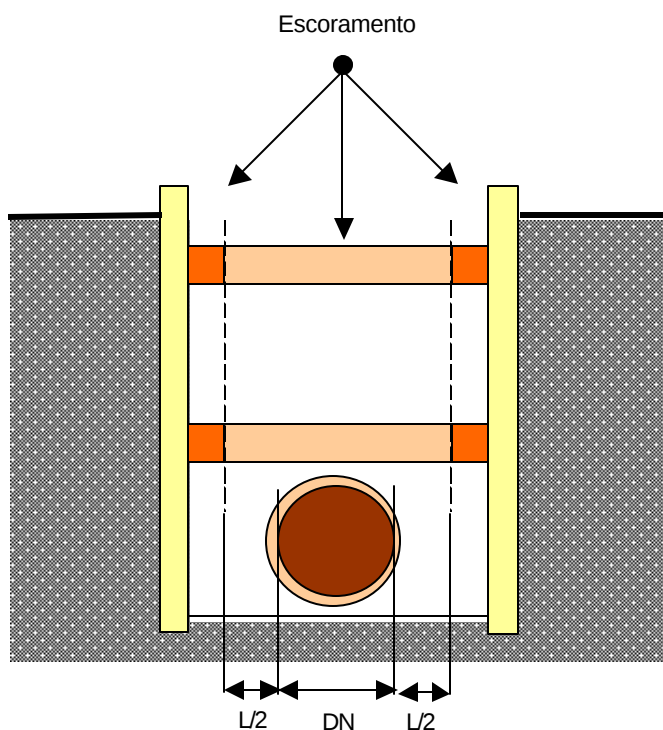


Figura 01. Largura livre para trabalho na vala.

DN = Diâmetro Nominal do Tubo

L = Largura Livre

Largura da Vala = Largura Ocupada pelo Escoramento + Diâmetro Nominal do Tubo (DN) + Largura Livre para Trabalho na Vala (L)

Infra-estrutura	2
Terraplenagem	2.01
Escavação Manual em Área Urbana	2.01.03

Largura Ocupada Pelo Escoramento (cm)				
Profundidade	Pontaletamento	Contínuo ou Descontínuo	Especial	Metálico-Madeira
0,00 a 2,00	5	20	30	30
2,01 a 3,00	15	30	30	30
3,01 a 4,00	15	30	30	30
4,01 a 5,00	-	30	30	30
5,01 a 6,00	-	30	30	30

Tabela 13.

Para profundidades acima de 6,00 m deve-se adotar 0,10 m na largura da vala, para cada metro adicional de profundidade, sendo aconselhável a elaboração de projeto específico.

Escavação em rocha

1. Desmonte a fogo

Em cada plano de fogo deverão ser indicados :

- ☞ Os espaçamentos, profundidade e disposições dos furos;
- ☞ As cargas e tipos de explosivos;
- ☞ As ligações elétricas das espoletas, com cálculo da resistência total do circuito;
- ☞ Método de detonação;
- ☞ As características da fonte de energia ou ligações de cordel com retardadores;
- ☞ Tipo e método de ligação.

Os serviços de desmonte de rocha deverão ser orientados por responsável técnico legalmente habilitado.

O “Cabo de Fogo” ou “Blaster” deverá ser aprovado, previamente, pela Fiscalização. Ficará responsável pelo armazenamento, preparação das cargas, carregamento das minas, ordens de fogo, detonação e retirada das que não explodirem, destinação das sobras de explosivos e pelos dispositivos elétricos necessários às detonações.

A depender do volume do desmonte de rocha, deverá ser solicitado à Contratada, antes e durante a execução das escavações, testes com explosivos, para verificação dos planos de fogo. Tais testes deverão ser realizados dentro dos limites da

escavação. Caso necessário, serão realizadas medições sísmicas.

Os resultados serão analisados pela Fiscalização e o plano de fogo poderá ser aceito ou rejeitado.

A Contratada arcará com a responsabilidade civil por danos causados a terceiros em decorrência deste serviço.

Qualquer excesso de escavação no fundo da vala ou cava, sem necessidade, deverá ser preenchida com areia, pó de pedra ou outro material aprovado pela Fiscalização.

Excessos de escavação devido a cortes em desacordo com as definições de projeto, desmoronamentos, ruptura hidráulica de fundo de cava ou deficiência de escoramento, serão de responsabilidade da Contratada.

04. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços serão medidos por volume (m³) escavado e aprovado, por categoria de material, calculado conforme a seção de projeto.

No caso de escavação de valas, não existindo projeto, o volume será medido no local, admitindo-se como máximos, os valores constantes nas tabelas desta Especificação.

Havendo necessidade de remunerar em separado, a carga, e ou, o transporte do material proveniente da escavação, os seus volumes deverão ser majorados com os coeficientes de empolamento definidos a seguir:

<i>Infra-estrutura</i>	2
<i>Terraplenagem</i>	2.01
<i>Escavação Manual em Área Urbana</i>	2.01.03

- a) 1,10 para as areias
- b) 1,20 para os solos silto-arenosos
- c) 1,3 para os solos argilosos

Não serão pagas escavações em excesso, que ultrapassem as dimensões previstas em projeto ou nesta Especificação, sem que sejam absolutamente necessárias. O mesmo critério caberá à remoção e recomposição desnecessárias de pavimentos. Não será pago preenchimento do fundo de vala ou cava escavada em excesso, sem necessidade.

O escoramento, quando utilizado, será medido separadamente.

Havendo substituição de escoramento por aumento da inclinação dos taludes da escavação, será pago,

à Contratada, o excesso de escavação e não o escoramento que poderia ter sido executado.

Observação: As composições de escavação manual estão divididas em faixas de 1,50 m, por ser esta uma altura aceitável para que um homem de estatura normal remova o material verticalmente, seja para a borda da escavação, seja para plataformas intermediárias.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual, conforme medição aprovada pela Fiscalização, estando nele incluídos todo o equipamento e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias à sua execução.

05. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
AESBE		Manual para Orçamentação de Obras de Saneamento
ABNT	NBR 9.061/85	Segurança de Escavação a Céu Aberto
ABNT	NR18	Portaria No 4 de 04/07/95 do Ministério do Trabalho (Lei 6.514/77)