

# **ADUTORA DE ÁGUA BRUTA – AAB03 E POÇO CRISTAL**

**SAMAE JAPURÁ – PR**

**MÉTODOS DE EXECUÇÃO E  
MOVIMENTAÇÃO DE SOLO**

## **ELABORAÇÃO:**



MAVI ENGENHARIA LTDA.

MARINGÁ – PARANÁ

E-MAIL: [DEBORA@MAVIENGENHARIA.NET.BR](mailto:DEBORA@MAVIENGENHARIA.NET.BR)

TELEFONE: (44) 99943-6982

CNPJ. 48.309.519/0001-82

## **Responsável técnica**

DÉBORA BEATRIZ MAIA VIDOTTI

ENGENHEIRA CIVIL

MESTRE EM ENGENHARIA URBANA

CREA-PR 158.966-D

Novembro, 2025.

## SUMÁRIO

<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
<b>2. LOCALIZAÇÃO DA OBRA.....</b>	<b>4</b>
<b>3. MATERAIS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. INSPEÇÕES .....</b>	<b>6</b>
<b>5. ESTOCAGEM .....</b>	<b>7</b>
<b>6. MANUSEIO E TRANSPORTE .....</b>	<b>7</b>
<b>7. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>7</b>
7.1.    Canteiro de obras .....	8
7.2.    Serviços preliminares .....	8
7.3.    Limpeza de vegetação.....	8
7.4.    Locação da obra.....	8
7.5.    Pesquisa de interferência .....	9
7.6.    Remoção do pavimento.....	9
7.7.    Escavação .....	10
7.8.    Escoramento .....	11
7.9.    Assentamento das tubulações.....	12
7.10.   Reaterro e compactação .....	13
7.11.   Limpeza .....	14
<b>8. ORÇAMENTO.....</b>	<b>15</b>
<b>9. QUANTITATIVO .....</b>	<b>16</b>
<b>10. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>17</b>

## 1. OBJETIVOS

O presente documento tem como objetivo apresentar e descrever a metodologia de trabalho e as movimentações de solo necessárias para a execução da adutora de água bruta AAB03 e do poço cristal, partes integrantes do projeto de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água do município de Japurá/PR.

## 2. LOCALIZAÇÃO DA OBRA

O poço cristal será instalada na área rural do município, na região sudeste. Todo o traçado da adutora se dará em área não urbanizada e não pavimentada, até a conexão com a adutora existente na estrada da Coroa.



FIGURA 01 – LOCALIZAÇÃO DA OBRA EM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO





FIGURA 02 – LOCALIZAÇÃO DA OBRA



FIGURA 04 – ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA ADUTORA E POÇO





FIGURA 05 – ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA ADUTORA E POÇO

### **3. MATERIAIS**

Para a rede será utilizado tubo PEAD PN20 DE 160 mm, para rede de água, comprimento de 6 metros. A travessia será em Ferro Dúctil PN10 DN150mm para rede de água. As tubulações devem ser inspecionadas conforme ensaios previstos em norma vigente.

Os registros deverão ser registro de gaveta FD com cunha elástica JE para PVC PBA com cabeçote e anéis e DN conforme projeto.

### **4. INSPEÇÕES**

Todos os materiais a serem fornecidos para as obras deverão ser inspecionados conforme determinam as normas vigentes da ABNT, para cada material, a expensas da empresa executora.

Os lotes de materiais deverão ser entregues no canteiro de obras com as respectivas Notas Fiscais fornecidas pelo fabricante, juntamente com os Laudos de Inspeção. Todos os materiais liberados deverão estar identificados com o sinete padrão do laboratório que realizou os ensaios.

## **5. ESTOCAGEM**

A pilha é formada de leitos superpostos alternando-se em cada leito a orientação das bolsas dos tubos.

As bolsas dos tubos são justapostas e todas orientadas para o mesmo lado. Os corpos dos tubos são paralelos e são mantidos nesta posição por meio de calços de tamanho adequado colocado entre as pontas. O primeiro e o último tubo do leito são calçados por meio de cunhas fortes pregadas nas pranchas, uma a cada extremidade do tubo.

Os tubos do segundo leito são colocados entre os tubos do primeiro, porém com suas bolsas voltadas para o lado oposto, e de tal modo que o início das bolsas é posicionado a 10 cm além das pontas dos tubos da camada inferior. Assim os tubos estão em contato desde a ponta até 10 cm do início da bolsa.

Adota-se o mesmo procedimento com as camadas sucessivas atingindo altura máxima de 3,0m.

Este método exige o levantamento dos tubos pelas extremidades por meio de ganchos especiais.

## **6. MANUSEIO E TRANSPORTE**

O manuseio das tubulações deve ser realizado utilizando cintas apropriadas, podendo ser movimentadas manualmente apenas no caso de tubos de pequeno diâmetro. É proibido rolar, arrastar ou lançar os tubos de cima dos caminhões, mesmo que sobre superfícies amortecedoras, como pneus ou areia.

Danos nos revestimentos internos ou externos causados por manuseio inadequado devem ser reparados antes do assentamento, sendo os custos da recuperação de responsabilidade da empreiteira. A utilização dos tubos danificados estará sujeita à aprovação da fiscalização.

## **7. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

O projeto considerou a execução da adutora pelo método convencional pois o trecho será assentado em estrada rural, com baixo nível de interferências e sem revestimento no pavimento. Nestas condições o método convencional usualmente apresenta maior facilidade de execução e menor custo para a obra.

#### 7.1. Canteiro de obras

O canteiro da obra deve ser dimensionado e executado levando-se em consideração as proporções e as características da mesma. O local para implantação do canteiro de obras deve ser preferencialmente em áreas planas, procurando evitar grandes movimentos de terra, de fácil acesso, livre de inundações, ventilado e com insolação adequada.

As edificações do canteiro de obras devem dispor de condições mínimas de trabalho, habitação e conforto térmico, tais como: ventilação e temperaturas adequadas, abastecimento de água potável, energia elétrica, telefone e internet (quando disponível), instalações sanitárias com destinação dos dejetos para fossas e sumidouros, (na ausência de rede coletora), distantes de cursos d'água e poços de abastecimentos e, destinação adequada para lixo orgânico e inorgânico.

Foi previsto um canteiro de obras composto por almoxarifado, refeitório, escritório, sanitário, vestiário e barracão.

#### 7.2. Serviços preliminares

Os serviços preliminares são aqueles considerados como serviços de apoio à execução do serviço principal. Devem ser programados e executados conforme as necessidades locais da obra.

Foi prevista a instalação de placa de obra e sinalização de segurança com tapume plástico, fita e placa de sinalização. A sinalização de segurança deverá seguir junto com a frente de serviço.

#### 7.3. Limpeza de vegetação

A área de execução da obra trata-se de zona rural com plantações. Será realizada a limpeza mecanizada de camada vegetal em toda a extensão da adutora e na área de instalação do poço, utilizando-se de trator de esteiras.

#### 7.4. Locação da obra

A locação da adutora deverá ser executada da seguinte forma:

Deve-se implantar uma poligonal a margem ou coincidente a linha a ser locada. A distância entre os pontos a serem locados da linha da poligonal desenvolvida não deve



ultrapassar a distância de 50 m, devendo-se implantar vértices intermediários para satisfazer tal condição.

Deve-se implantar estacas testemunhas em todos os vértices e pontos locados contendo a identificação do mesmo, piquetes de madeira para a linha locada. Quando os pontos a serem locados constituírem divisas de imóvel a materialização destes deve ser realizada com a implantação de Marcos de concreto, nos demais casos devem-se seguir orientação da SAMAE.

Quando a locação de linhas constituir divisa de imóvel rural com vista a legalização deve-se seguir orientações técnicas contidas na Norma Técnica de Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR) do INCRA.

Formas e padrões de implantação devem estar de acordo com o as especificações gerais. Permite-se o uso da metodologia RTK desde que precisões e soluções de ambiguidades sejam comprovados por meio de relatórios. Na utilização desta metodologia pode-se utilizar vértice de controle básico existente nas proximidades da área de trabalho ou na inexistência deste proceder a implantação do mesmo na área objeto dos trabalhos através dos itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas.

Quando não existirem vértices de controle básico ou imediato previamente implantados o georreferenciamento dar-se-á por meio dos itens de monumentação de pontos com coordenadas geodésicas precisas.

A locação do poço será realizado sem auxílio de equipamento topográfico:

Locação executada com auxílio de mangueira transparente cheia de água, régua, nível e esquadros de pedreiro. Os cantos e alinhamentos são materializados com estacas e sarrafos de madeira.

#### 7.5. Pesquisa de interferência

Como trata-se de assentamento em estrada rural sem revestimento no pavimento e na área não há infraestrutura instalada, não foram previstas pesquisas de interferência.

#### 7.6. Remoção do pavimento

Não foi considerada remoção de pavimento pois a adutora está projetada em estrada rural com pavimento natural e sem calçadas com revestimentos.

## 7.7. Escavação

Devem ser utilizados os equipamentos mais adequados aos serviços a serem executados. Para o serviço de execução da adutora deverá ser escavado mecanicamente com escavadeira hidráulica ou manualmente com picaretas, cunhas, alavancas. As máquinas e equipamentos utilizados para a movimentação de terra devem ser regulados frequentemente para evitar a emissão abusiva de ruídos e poeiras.

Nas escavações em valas, as valas devem ser abertas e fechadas no mesmo dia. Foram consideradas valas com 80cm de largura e com profundidade correspondente ao projetado.

Todos os serviços de escavação não em valas devem obedecer, rigorosamente, às cotas e perfis previstos no projeto. Nas cavas a serem executadas, admite-se um acréscimo de até um metro para cada lado, ou no raio, sobre as dimensões projetadas como espaço liberado para área de serviço. Na área do poço será mantido o terreno natural, havendo movimentação de solo apenas para execução do poço de descarga e de proteção.

Os materiais escavados reaproveitáveis para o reaterro devem ser depositados junto ao local de reaterro. Os materiais remanescentes das escavações, correspondentes ao volume ocupado pelas tubulações, caixas, estruturas e outros, devem ser exportados para locais apropriados, áreas de aterros e de bota fora, devidamente licenciados pelo órgão competente. No projeto foi considerado o local de bota-fora apresentado na imagem abaixo, com distância média de transporte (DMT) de 82km da área do serviço.

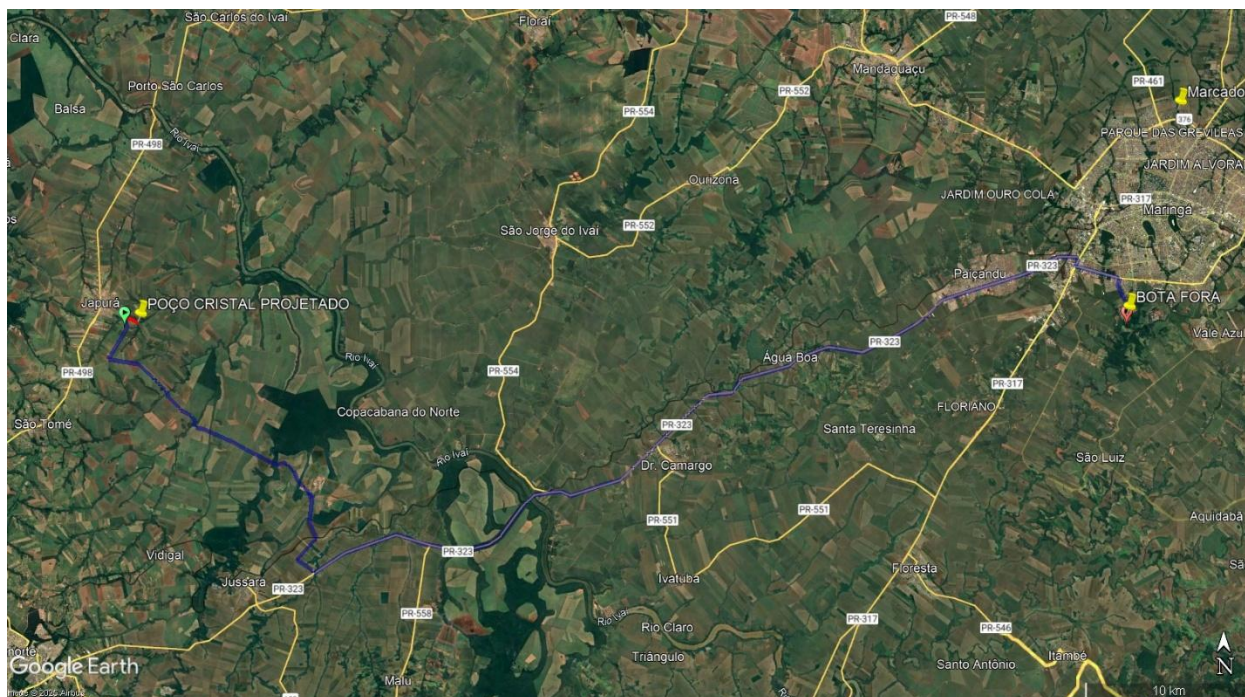


FIGURA 06 – LOCALIZAÇÃO BOTA-FORA

O quantitativo foi obtido considerando as profundidades médias entre as estacas, a largura da vala e a extensão. No quantitativo de movimentação de terra não foi considerado o empolamento, no entanto, a composição dos serviços da base de preços da Sinapi, apresentados na planilha orçamentária, consideram o empolamento de 25%.

## 7.8. Escoramento

É obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,25 m, conforme estabelece a portaria nº. 3214 do Ministério do Trabalho, de 08/06/1978, regulamentada pela NR 18 e pela portaria nº 17, de 07/07/83. Em todos os serviços de escavação, deve seguir as Instruções de Segurança, a NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto, bem como todas as alterações posteriores as datas citadas acima.

Para o projeto foi previsto escoramento do tipo pontalete. Neste tipo de escoramento devem ser cravados perfis de aço com dimensões mínimas de: 6,30 mm de espessura, 30 cm de largura e abas de 8,0 cm, dispostos verticalmente, espaçados de, no máximo, 1,00 m (eixo a eixo), travados horizontalmente por estroncas metálicas espaçadas verticalmente de 1,00 m, conforme desenho abaixo.

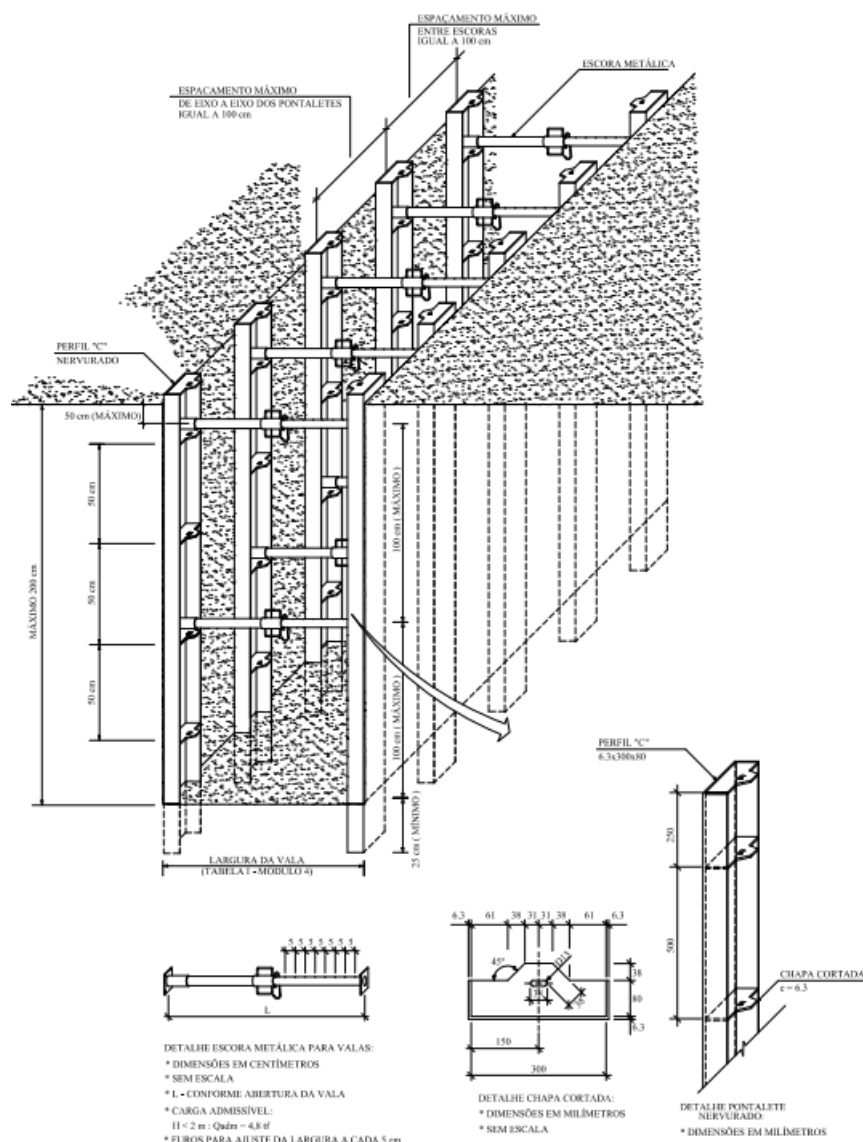


FIGURA 07 – DETALHE ESCORAMENTO

## 7.9. Assentamento das tubulações

O assentamento da tubulação deve seguir paralelamente a abertura da vala. Sempre que o trabalho for interrompido, tanto durante o período de trabalho, como no final de cada jornada diária, o último tubo assentado deve ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos

O fundo da vala deve ser uniformizado a fim de que a tubulação se assente em todo o seu comprimento, observando-se inclusive o espaço para as bolsas.

Devem ser utilizados grampos de fixação provisórios a cada 1,50 m, os quais devem ser retirados após a compactação da primeira camada de reaterro sobre o tubo.



Os tubos devem sempre ser assentados alinhados. No caso de se aproveitarem as juntas para fazer mudanças de direção horizontal ou vertical, devem ser obedecidas as tolerâncias admitidas pelos fabricantes. Estas deflexões devem ser evitadas, caso haja a necessidade, devem ser feitas após a execução das juntas com os tubos alinhados.

A adutora deve ser assentada preferencialmente com as juntas soldadas, admitindo-se conexões mecânicas, flangeadas ou por pressão só como eventualidade. A solda preconizada é a termoplástica de fusão, com máquinas específicas para soldagem “topo a topo” Para o trabalho com este material proceder da seguinte maneira, que atendam as exigências técnicas quanto à temperatura, tempo e pressão de soldagem recomendadas pelo fabricante e normas técnicas.

a) abrir a vala no mínimo 10,00 m a frente da linha instalada, facilitando o seu desvio de eventuais obstáculos;

b) fazer as soldas preferencialmente fora da vala;

c) facear regularmente as superfícies a serem soldadas;

d) limpar as superfícies com solvente indicado pelo fabricante dos tubos;

e) aquecer as superfícies com o emprego da máquina de solda e pressioná-las entre si;

f) cuidar ao movimentar o tubo para colocá-lo na vala, para não curvá-lo acima de sua curvatura admissível ( raio mínimo igual a 30 vezes o diâmetro);

g) Seguir as orientações da ABPE (Associação Brasileira de Tubos Poliolefinicos e Sistemas) e recomendações dos fabricantes dos tubos.

Foram previstos blocos de ancoragens nas mudanças de direção, conexões e peças especiais.

#### 7.10. Reaterro e compactação

O recobrimento deve ser feito manualmente e alternadamente a compactação de ambos os lados do tubo, evitando-se o deslocamento do mesmo e danos nas juntas. Deve se evitar a compactação sobre o tubo até 30 cm acima da geratriz superior do tubo de forma não transmitir a carga do reaterro da vala sobre a tubulação. A partir da cota da geratriz inferior do tubo até 30 cm acima da geratriz superior do tubo, o reaterro deve ser manual, como material homogêneo não contendo pedras, detritos vegetais ou outros materiais que possam danificar a tubulação. Quando o material escavado for

inconveniente ao reaterro, deve ser substituído por material de boa qualidade. Quando a vala se situar em ruas ou áreas de trânsito de veículos, deve-se obrigatoriamente efetuar a substituição dos solos que não permitam a compactação adequada para receber o tráfego.

A compactação de aterros/reaterros em valas deve ser executada manualmente, em camadas de 20 cm, até uma altura mínima de 30 cm acima da geratriz superior das tubulações, passando então, obrigatoriamente, a ser executada mecanicamente com utilização de equipamento tipo "sapo mecânico", também em camadas de 20 cm.

A areia do embasamento deve ser adensada manualmente, assim como o envolvimento da tubulação, porém apenas nas suas laterais e não diretamente sobre a tubulação.

#### 7.11. Limpeza

Deve-se remover do local todos os materiais, equipamentos e quaisquer detritos provenientes da obra, em local que atenda plenamente o disposto nas legislações ambientais.

A adutora deve ser lavada e desinfetada. O trabalho consiste em aplicação de água tratada na rede, tratada, com caminhão pipa nos poços de visita de montante para jusante. Primeiramente deve-se abrir os tampões de todos os PVs da micro bacia, selecionando um deles para instalar um dispositivo de retenção de sólidos, de forma a não permitir o caminhamento deste material ao longo da rede.

Caso a lavagem demonstre que há pontos de represamento de água, este trecho deve ser desobstruído com equipamento de hidrojateamento, de jusante para montante da rede coletora, retirando o material sólido causador da obstrução, sendo que este custo será de responsabilidade da contratada.

Persistindo o problema, pode indicar que houve comprometimento na execução da rede, sendo necessário levantamento topográfico e outros procedimentos necessários. Confirmada a falha construtivo, o trecho deve ser refeito por conta da contratada.

## 8. ORÇAMENTO

O quantitativo foi realizado considerando as especificações apresentadas anteriormente e os detalhes de projeto. Foram previstos todos os serviços e materiais necessários para a boa execução da obra.

Para a base de preços foram utilizadas as fontes de consulta (parâmetros) recomendadas nos incisos do § 1º do art. 23 da Lei 14.133/2021 a serem utilizadas para elaboração da pesquisa de preços para aquisição de bens e contratação de serviços em geral:

- a. painel para consulta de preços ou no banco de preços em saúde disponíveis no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP). No Caderno de Pesquisa de Preços, o MGI informa que a pesquisa de preços que era feita no Painel de Preços, agora pode ser feita diretamente no sistema Compras.gov.br;
- b. contratações similares feitas pela Administração Pública, em execução ou concluídas no período de um ano anterior à data da pesquisa de preços, inclusive mediante sistema de registro de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente;
- c. dados de pesquisa publicada em mídia especializada, de tabela de referência formalmente aprovada pelo Poder Executivo federal e de sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo. A IN – Seges/ME 65/2021 estabelece que o uso desse parâmetro observe 3 requisitos: os preços devem estar atualizados no momento da pesquisa; devem estar compreendidos no intervalo de até seis meses de antecedência da data de divulgação do edital; e devem apresentar a data e a hora de acesso;
- d. pesquisa direta com no mínimo três fornecedores, mediante solicitação formal de cotação, desde que seja apresentada justificativa da escolha desses fornecedores e que não tenham sido obtidos os orçamentos com mais de seis meses de antecedência da data de divulgação do edital; e
- e. base nacional de notas fiscais eletrônicas, na forma de regulamento. Esse parâmetro só poderá ser utilizado após a definição da metodologia pela Seges/MGI.

## 9. QUANTITATIVO

Estaca		Extensão	Diâmetro	Estaca		Prof. Média + acrécimo	Largura Vala	Movimentação Terra	Escoramento	Embasamento	Movimentação até 1,5m	obs
Montante	Jusante			Montante	Jusante							
0	1	50	160	0,93	2,99	2,060	0,710	73,130	206,000	3,550	53,25	
1	2	50	160	2,99	1,3	2,245	0,710	79,698	224,500	3,550	53,25	
2	3	50	160	1,3	1,26	1,380	0,610	42,090	138,000	3,050	42,09	
3	4	50	160	1,26	1,27	1,365	0,610	41,633	136,500	3,050	41,63	
4	5	50	160	1,27	1,92	1,695	0,610	51,698	169,500	3,050	45,75	
5	6	50	160	1,92	2,16	2,140	0,710	75,970	214,000	3,550	53,25	
6	7	50	160	2,16	2,09	2,225	0,710	78,988	222,500	3,550	53,25	
7	8	50	160	2,09	1,86	2,075	0,710	73,663	207,500	3,550	53,25	
8	9	50	160	1,86	1,27	1,665	0,610	50,783	166,500	3,050	45,75	
9	10	50	160	1,27	1,84	1,655	0,610	50,478	165,500	3,050	45,75	
10	11	50	160	1,84	1,7	1,870	0,610	57,035	187,000	3,050	45,75	
11	12	50	160	1,7	1,51	1,705	0,610	52,003	170,500	3,050	45,75	
12	13	50	160	1,51	1,17	1,440	0,610	43,920	144,000	3,050	43,92	
13	14	50	160	1,17	1,31	1,340	0,610	40,870	134,000	3,050	40,87	
14	15	50	160	1,31	1,45	1,480	0,610	45,140	148,000	3,050	45,14	
15	16	50	160	1,45	2,24	1,945	0,610	59,323	194,500	3,050	45,75	
16	17	50	160	2,24	3,56	3,000	0,710	106,500	300,000	3,550	53,25	
17	18	50	160	3,56	3,39	3,575	0,910	162,663	357,500	4,550	68,25	
18	19	50	160	3,39	2,79	3,190	0,910	145,145	319,000	4,550	68,25	
19	19+9	8,73	160	2,79	2,7	2,845	0,710	17,634	49,674	0,620	9,30	
		<b>958,73</b>						<b>1348,36</b>	<b>3854,67</b>	<b>64,57</b>	<b>953,45</b>	<b>0,00</b>





## 10. REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público — Procedimento.** NBR 12218. Rio de Janeiro, 2017.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana.** NBR 12266. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis.** NBR 17015. Rio de Janeiro, 2023.