



PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEIÓ/AL

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRA-ESTRUTURA E URBANIZAÇÃO-SEMINFRA

PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO DE BAIRROS DE MACEIÓ

**PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO DOS BAIRROS GUAXUMA, GARÇA TORTA,
RIACHO DOCE E IPIOCA**

FEVEREIRO/2019

ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO

1 – CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

2 – CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

3 – CONCEPÇÃO PROPOSTA / DIMENSIONAMENTO

4 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

5 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6 – DESENHOS

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente relatório apresenta o Projeto de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário na área de abrangência do Programa de revitalização de bairros de Maceió. Neste caso este produto detalha o sistema de esgotamento sanitário para os bairros de Garça Torta e Riacho Doce, destacando as atividades de 1ª etapa objetivando o atendimento parcial das vias públicas em Garça Torta e em Riacho Doce estendendo-se ao Mirante da Sereia.

O referido projeto de esgotamento sanitário visa complementar os serviços de infraestrutura urbana suprimindo as vias contempladas com pavimentação e drenagem pluvial com a implantação de rede coletora, estações elevatórias, linhas de recalque, estações de tratamento de esgotos e emissários dos efluentes tratados.

O relatório apresenta os critérios e parâmetros utilizados no dimensionamento do projeto, além das especificações técnicas, planilhas orçamentarias e desenhos.

Abelardo Costa Melo Sobrinho
Engº Civil Crea. Nac.: 020.611.490-7

1 – CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO

Localização

O Município de Maceió pertence à Região Metropolitana, segundo classificação do IBGE, com uma área de 512,8 km², estando a uma altitude de 5 metros acima do nível do mar. Apresentando as coordenadas geográficas 09°39'57" de latitude Sul e 35°44'07" de Longitude oeste de Greenwich.

A sede municipal (cidade de Maceió, capital do Estado de Alagoas), compreende a baixada que envolve a região do Atlântico à Lagoa do Mundaú, e, parcialmente as encostas e o topo do tabuleiro que se desenvolve ao norte. Seus limites são assim definidos

- ⇒ Ao Norte: os municípios de Paripueira, Flexeiras e Messias;
- ⇒ Ao Sul: os municípios de Satuba, Coqueiro Seco, Santa Luzia do Norte e Marechal Deodoro;
- ⇒ Ao Leste: o Oceano Atlântico;
- ⇒ Ao Oeste: os municípios de Messias, Rio Largo e Satuba.

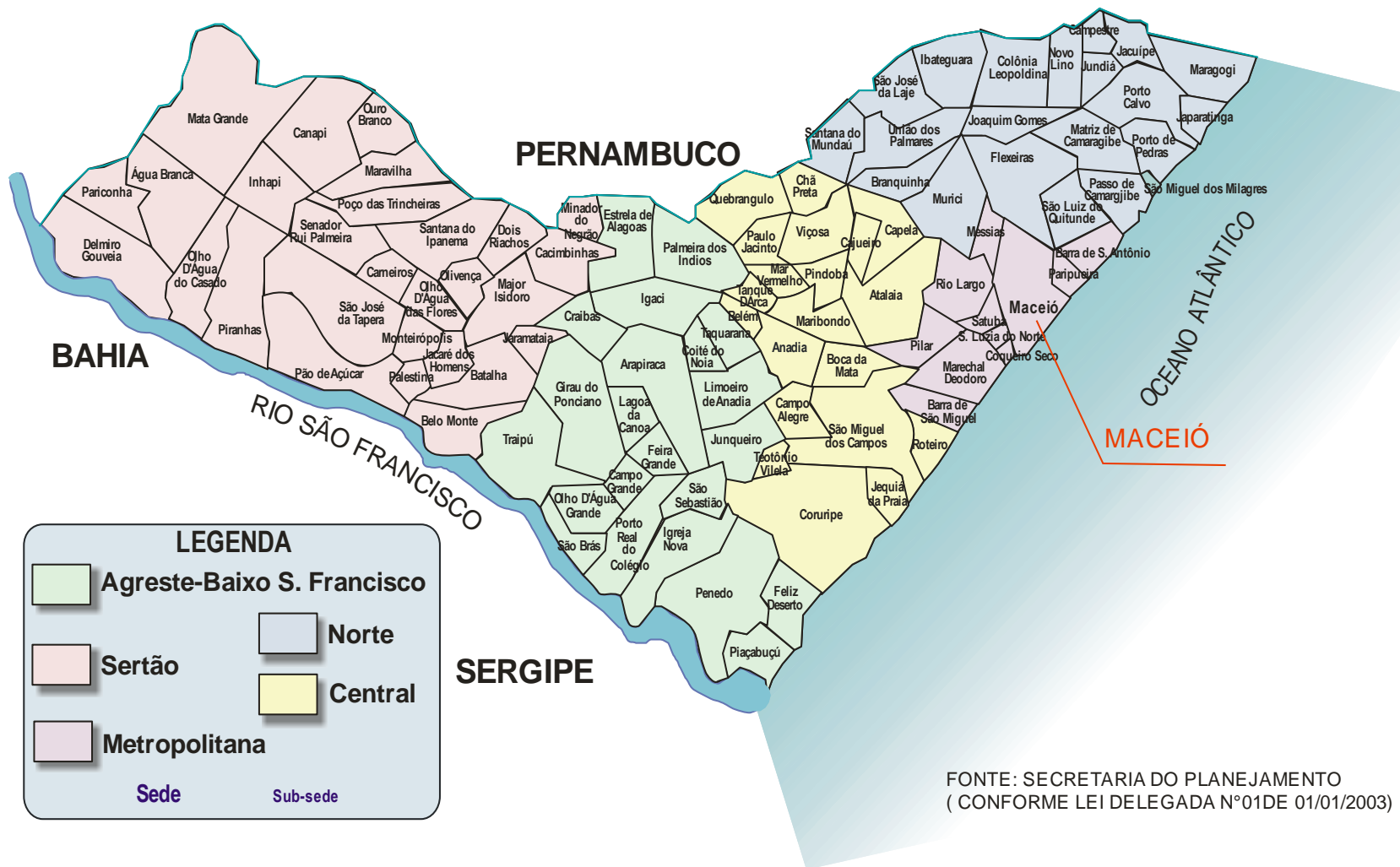
As distâncias de Maceió às principais cidades do Estado são apresentadas no quadro a seguir:

DISTÂNCIAS DAS PRINCIPAIS CIDADES

SEDES	DISTÂNCIA (Km)
<i>Arapiraca</i>	122
<i>Delmiro Gouveia</i>	277
<i>Maragogi</i>	128
<i>Marechal Deodoro</i>	28
<i>Palmeira dos Índios</i>	133
<i>Penedo</i>	168
<i>Porto Real do Colégio</i>	168
<i>União dos Palmares</i>	65

A ilustração a seguir apresenta a localização da cidade no Estado de Alagoas.

AS REGIÕES DO ESTADO DE ALAGOAS



FONTE: SECRETARIA DO PLANEJAMENTO
(CONFORME LEI DELEGADA Nº01/DE 01/01/2003)

- Relevo

- Topografia e Geomorfologia

A geomorfologia de toda a Bacia Sergipe/Alagoas e, em particular da área em apreço, é bastante simples. Há predominância dos tabuleiros, cujas cotas máximas, na parte oeste, não atingem 150m, e cuja superfície se inclina, suavemente para leste com uma declividade da ordem de 3m/km.

Sua drenagem é feita através de vales com perfis bastante agudos, à semelhança de profundas ravinas, exumando às vezes, as unidades estratigráficas subjacentes.

A erosão regressiva que se faz notar sobre o tabuleiro, provocado pelos inúmeros riachos e rios que drenam superficialmente a região, deixam sulcos profundos e alongados, chegando às vezes a isolar testemunhos como verdadeiras ilhas de sedimentos.

Este aspecto de drenagem, seus alinhamentos retilíneos, seus agrupamentos paralelos e subparalelos, e a angularidade de tributários mediante direções coincidentes com a estruturação da bacia, denunciam um controle tectônico marcante de subsuperfície.

Os tabuleiros terminam próximo à costa em quase ininterrupta linha de falésias, que cinge a planície costeira, formada por depósitos arenosos e várzeas alagadiças, com altitudes em geral muito baixas (5m), onde as dunas se ressaltam com costas da ordem de 30m.

Na área de estudo, situada ao sul e próxima a costa são, portanto, facilmente distinguíveis três zonas topográficas: uma alta correspondendo aos tabuleiros, uma zona costeira que corresponde à planície litorânea e uma zona de escarpas ou zona de transição entre aquelas duas.

Para oeste, nas bordas da bacia, a superfície pliocênica não é bem realizada, se insinuando formas onduladas e arredondadas, refletindo o contexto litológico mais resistente do substrato cristalino.

A parte inferior dos vales dos rios principais, confrontando com a planície costeira, é com freqüência ocupada por expressivas lagoas ligadas ao oceano, tais como as de Mundaú, Manguaba, Poxim, Escura, Jequiá, Roteiro, etc.

- Hidrografia

A rede hidrográfica do município de Maceió é muito vasta e na maioria perene, visto serem os cursos de água, em geral, alimentados pelas restituições de águas subterrâneas que afloram nos vales mais profundos sob a forma de exutórios naturais ou fontes.

Dentro da área estudada (Maceió), poderíamos destacar o Rio Mundaú que deságua na Lagoa do mesmo nome, o Riacho Catolé e o Riacho Reginaldo, também designado Salgadinho, com extensão de 10km, desembocando na costa do perímetro urbano da cidade. Além dos Riachos situados ao norte - Jacarecica, Garça Torta, Riacho Doce e Senhor com uma área total de drenagem de 250 km².

A Lagoa do Mundaú merece destaque especial, visto ser considerada a terceira em importância em todo o Brasil. Tem um perímetro aproximado de 52 km, medindo 20 km de comprimento por 6 km de largura, apresentando uma profundidade média de 15 m.

Na área da Lagoa Mundaú apresenta-se inúmeras ilhas, a saber: Grande do Peixe, Andorinha, Pontal do Breda, Elicioty, do Fogo, Bonfim e Cadoz, além da ilhota Boca do Trapiche.

Além da Lagoa Mundaú, encontram-se ainda as Lagoas da Anta, Peixinhos, Diogo, Azul, Queima Roupas, Ouro e Caçamba.

Dentre os Rios que merecem destaque, encontram-se: Sapucaí, Praty, Messias, Juçara e Meirim. Ainda encontramos como Riachos mais importantes, além dos já mencionados acima: Riacho Bebedouro, Bomba, Estiva, Jenipapo, Jacaré, Lago do Meio, Pitanguinha, Prata, Prazeres, Oriente, Braço Frio, Gemeleira, Água Negra, Brejo dos Passarinhos, Saúde, Bom Jardim, Ibura, Bosque, Cemitério, Lagoa do Fogo, Aurora, Maria Ribeira, Serra e Laço.

Cinco Açudes são encontrados no município de Maceió, sendo 2 pertencentes à Fábrica Carmem (no Bairro de Fernão Velho) e mais três: Bocas, Catolé e Rio da Silva.

- Clima

Pela sua posição geográfica, o município de Maceió pertence à categoria dos climas temperados, quente e úmido, o calor e a umidade atmosférica estão em relação com as estações do ano. O município apresenta o ano inteiro um clima dentro de um aspecto uniforme. Acompanha o que se nota nas demais cidades do Nordeste: temperaturas elevadas durante o verão, baixando na época das chuvas.

Durante o verão o ar é relativamente seco, com temperaturas apresentando máxima de 30°C, média de 24°C e mínimas de 20°C. Porém, com as chuvas do inverno, o meio ambiente contém certa quantidade de vapor d'água. De um modo geral, é quente no verão e frio úmido no inverno. A umidade relativa do ar é de 85%

- Pluviometria

O município apresenta-se com precipitações periódicas de outono-inverno entre os meses de abril a setembro, ocorrendo entre esses meses o período chuvoso do município com uma precipitação pluviométrica de 2.600mm a 2.800mm anualmente. O período menos chuvoso está entre os meses de outubro a março, ficando a maior parte do ano com a estação do verão.

- Aspectos Econômicos

Agricultura: Dentro do município de Maceió encontram-se plantações de arroz, algodão, batata-doce, cana-de-açúcar, inhame, milho, mandioca e o feijão.

Artesanatos: Tem uma riquíssima cultura nos trabalhos de produtos manuais artesanais de Bordado, cipó, couro, filé, filó, crochê, renda, olaria, palha, e madeira.

Comércio: Abastecido pelos grandes centros nacionais e internacionais e pelos municípios circunvizinhos.

Turismo: É um dos braços sustentáculos da economia maceioense, principalmente pelas suas praias e a Lagoa Mundaú. Entre os principais pontos turísticos, destacamos: Praia da Pajuçara juntamente com a sua Piscina Natural, Praia de Ponta Verde, Jatiúca, Mirante da Sereia da Praia, Garça Torta, Guaxuma e Riacho Doce; o passeio de escuna na Lagoa Mundaú visitando suas ilhas e o encontro da Lagoa com o Oceano Atlântico; as rendeiras do Pontal da Barra; Palácio do Barão de Jaraguá, Palácio Tavares Bastos, Palácio Floriano Peixoto, Catedral Metropolitana, Igreja do Bom Jesus dos Martírios e Bom Jesus dos Navegantes.

Usinas de Açúcar: Cachoeira do Mirim.

Indústria Química: Pólo Cloro-Químico (Braskem)

- População

A seguir é apresentado o crescimento populacional nas últimas pesquisas realizadas conforme dados censitários do IBGE.

EVOLUÇÃO POPULACIONAL

ANO	POPULAÇÃO (hab.)		
	URBANA	RURAL	TOTAL
1970	251.718	11.952	263.670
1980	392.254	7.044	399.298
1991	583.343	45.698	629.041
1996	667.915	55.315	723.230
2000	794.894	1.948	796.842
2007	896.067	898	896.965
2010	931.984	624	932.608

- Sistema Viário

O município é servido por duas rodovias federais: BR - 316 e BR - 104, duas rodovias estaduais: AL – 101 Norte e AL – 105 e diversas rodovias administradas pela Prefeitura Municipal de Maceió, as "MAC-" tais como: Av. Fernandes Lima, Av. Assis Chateaubriand, Via Expressa, etc.

Possui um Aeroporto "Zumbi dos Palmares" com campo de pouso para pequenas e grandes aeronaves (para pousos domésticos nacionais), um aeroclub com campo de pouso para pequenas aeronaves e diversas empresas de aviação - transportes interestaduais / municipais (urbanos).

Maceió interliga-se aos municípios vizinhos pelas rodovias já citadas como também as vilas, fazendas e povoados comunicam-se com a sede do município.

- Comunicação

O município conta com 04 (quatro) repetidoras de televisão: Globo (TV Gazeta), SBT (TV Pajuçara), Band (TV Alagoas) e TVE (TV Educativa), além de diversas Rádios AM e FM. Possui ainda 03 jornais em circulação: Gazeta, O Jornal, e a Tribuna de Alagoas. O sistema telefônico fica a cargo da TELEMAR. Há uma Agência Central dos Correios e Telégrafos, como também diversas sub-agências espalhadas nos bairros de Maceió.

- Disponibilidade de Insumos

Dentro do reino vegetal ainda existe algumas quantidades de madeira de lei, própria para suas construções.

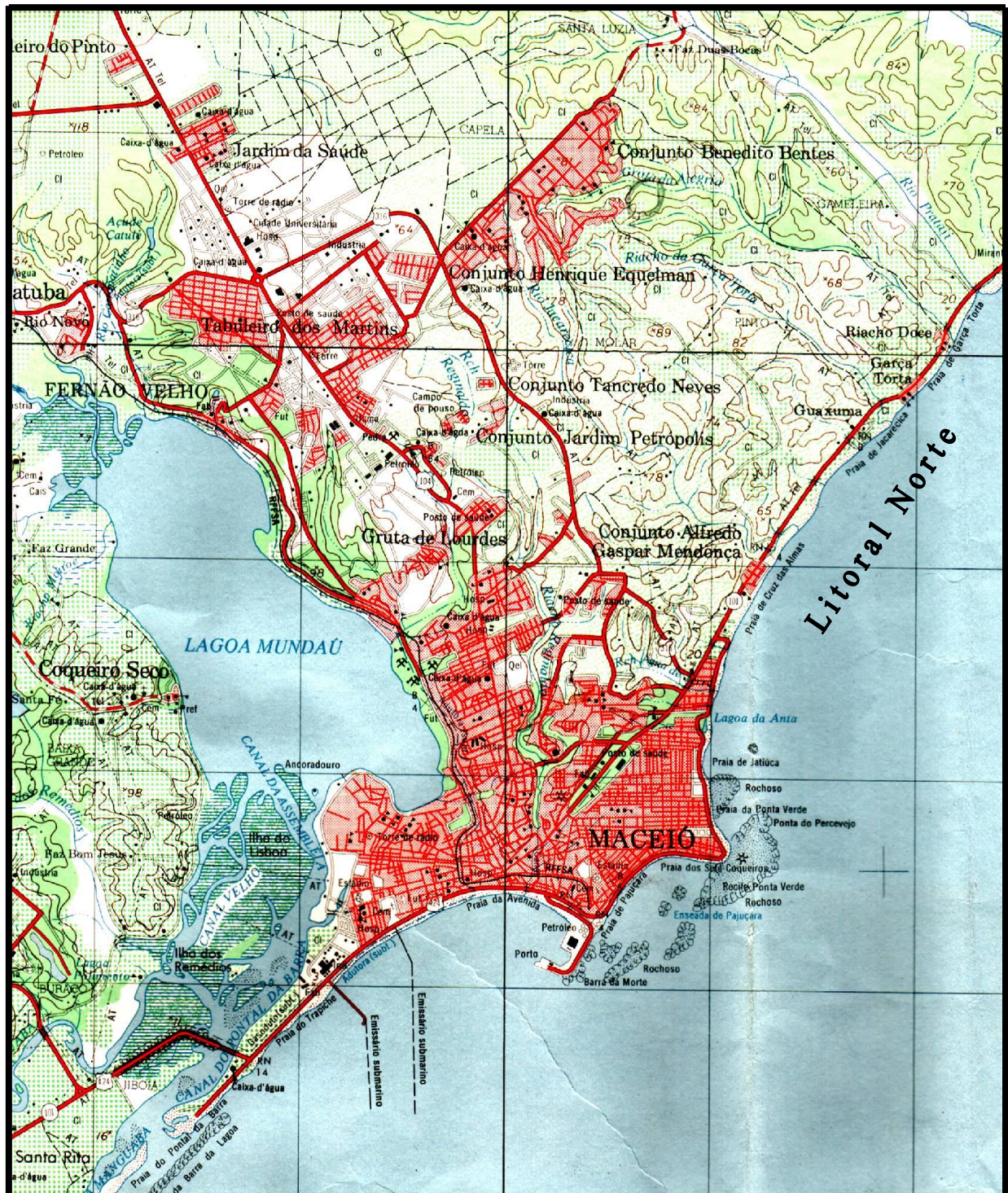
No reino mineral encontramos: petróleo, salgema, areia, argila, calcário, diatomácea (utilizada para fabricação de material refratário e polimento dos metais), gás, mica, diatomita, halita e coque.

No reino animal é rica e vasta a potencialidade da Capital Alagoana, destacando-se a pesca em seus rios, lagoas e principalmente o Oceano Atlântico. Dos peixes destaques para cavala, carapeba, camorim, tainha, xeréu, além da lagosta, camarão, polvo, ostra, siri e o tradicional sururu.

O município dispõe de mão-de-obra para a construção civil, como servente, pedreiro e carpinteiro. Ainda assim, nos vários municípios circunvizinhos, a mão-de-obra necessária para a implantação do projeto é abundante.

O município não dispõe de grandes fornecedores de materiais de construção, devendo os mesmos ser adquiridos nos grandes centros. Quanto aos materiais e equipamentos específicos (tubulação, bombas, conexões, etc.), estes poderão ser adquiridos através de fabricantes e de seus representantes em Maceió ou Recife.

Apresentamos a seguir a figura ilustrativa da cidade de Maceió.



Fonte: IBGE

Am

2 – CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

Para o arranjo e o dimensionamento das unidades que irão compor o Sistema de Coleta, Afastamento e tratamento dos Esgotos Sanitários deverão ser estabelecidos os critérios e parâmetros estabelecidos pelas Normas Brasileiras.

- ⇒ Quota Per Capita Alto Padrão200l/hab.dia
- ⇒ Quota Per Capita Médio Padrão150l/hab.dia
- ⇒ Vazão Média Diária $Q_{MED} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i x q_i}{86.400}$
- ⇒ Vazão Máxima Diária $Q_{MAXD} = Q_{MED} x K_1 x R$
- ⇒ Vazão Máxima Horária $Q_{MAXH} = Q_{MED} x K_1 x K_2 x R$

REDE COLETORA E INTERCEPTORES

Órgãos Acessórios

a) Poço de Visita (PV)

Os poços de visita serão utilizados nos seguintes casos:

- ⇒ - sempre que as condições de projeto exigir profundidade superior a 1,60 metros;
- ⇒ - nas singularidades onde haja necessidade de colocação de tubo de queda (desnível igual ou maior que 0,50 metros);
- ⇒ - nas singularidades onde houver junção de mais de dois trechos afluentes ao coletor;
- ⇒ - sempre que a singularidade apresentar coletor (de montante ou de jusante) superior a 200 mm de diâmetro.
- ⇒ - nas condições que impedem a adoção de PI;

b) Tubo de Inspeção e Limpeza (PI)

Serão utilizados em substituição aos poços de visita nos seguintes casos:

- ⇒ - na junção de até dois trechos afluentes ao coletor;
- ⇒ - nas singularidades com desnível inferior a 0,75 metros;
- ⇒ - a jusante de ligações prediais cujas contribuições podem acarretar problemas de manutenção; e
- ⇒ - para ligações de ramais prediais coletivos ou do tipo condominial.

c) Terminal de Limpeza (TL)

- ⇒ Serão utilizado no início do coletor de diâmetro até 200 mm;

Condições Específicas

a) Dimensionamento Hidráulico

- ⇒ - Fórmula de Cálculo

Será utilizada a fórmula de Chezy com coeficiente de Manning

$$v = (Rh^{2/3} I^{1/2}) / n$$

onde:

v = Velocidade Média (m/s)

Rh = Raio Hidráulico (m)

I = Declividade (m/m)

n = Coeficiente de Rugosidade

- ⇒ - Todos os trechos serão dimensionados observando-se as estimativas de vazões inicial e final;

- ⇒ - Quando a vazão do trecho resultar em valor inferior a 1,50 l/s, será estabelecido este valor mínimo para verificação das condições hidráulicas.
- ⇒ - O diâmetro mínimo de dimensionamento será de 150 mm, sendo:

Declividade

- ⇒ - A mínima será determinada em cada trecho para que atenda a condição de tensão trativa média de valor igual ou superior a 1,0 Pa (0,10 kgf/cm²), calculada para a vazão inicial;
- ⇒ - A máxima declividade admissível será aquela em que resultar velocidade, para a vazão de cálculo final, igual ou inferior a 5,00 m/s.

Lâmina D'Água

- ⇒ Para a vazão de cálculo final será adotado para as lâminas líquidas o limite máximo de 0,75D.

Velocidade Crítica

- ⇒ A velocidade crítica calculada pela expressão $V_c = 6(gRh)^{1/2}$ só poderá ser excedida pela velocidade final de cálculo quando o conduto apresentar lâmina líquida inferior a 50% do diâmetro do coletor;

Coeficientes

- ⇒ de retorno da água aos esgotos - r = 0,8
- ⇒ de máxima vazão diária..... - k1 = 1,2
- ⇒ de máxima vazão horária - k2 = 1,5
- ⇒ de infiltração - TI = 0,8 l/s x km
- ⇒ de rugosidade (Manning)
- ⇒ tubos de plástico n = 0,010

b) Lançamento de Rede

- ⇒ espaçamento máximo entre PV, TIL ou TL será de 80 m;
- ⇒ profundidade mínima dos coletores 0,90 m.

c) Estações Elevatórias e Linhas de Recalque

Os critérios de dimensionamento são os estabelecidos na norma NBR-12208, de novembro de 1989, Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário.

Tipo de Grupo de Bombeamento

O tipo de bomba a ser utilizada será do tipo submersível, visto que a área de projeto apresenta pequenas vazões. Este tipo de bomba diminui a área necessária à implantação da estação elevatória.

Volume do Poço de Sucção

O volume do poço de sucção será determinado considerando a vazão de bombeamento, a qual será tomada como sendo igual a máxima vazão afluente, e o menor intervalo de tempo entre partidas consecutivas de seu motor de acionamento, o qual, normalmente, adota-se como sendo 10 minutos. O tempo de detenção máximo será de 30 minutos.

Número de Conjuntos Moto-bombas

O número de conjuntos moto-bombas será definido em função da variação da vazão afluente. Será previsto sempre um conjunto a mais como reserva para todas as elevatórias.

Tubulações

As tubulações das elevatórias serão em ferro fundido com flanges e estarão dotadas de válvulas de retenção para evitar retorno do líquido e disporão de válvulas de gaveta para isolar os conjuntos motobombas durante sua manutenção.

No seu dimensionamento serão observados os seguintes limites de velocidade:

- Recalque: entre 0,60 e 3,00 m/s.

O diâmetro mínimo de recalque a ser utilizado será de 75 mm e vazão mínima de bombeamento de 6,0 l/s, conforme recomendações e exigências da CASAL.

Remoção de Sólidos Grosseiros

O dispositivo de remoção de sólidos grosseiros será por meio de cesto de limpeza manual, na chegada da tubulação afluyente ao mesmo.

3 – CONCEPÇÃO PROPOSTA / DIMENSIONAMENTO

Com a situação de inexistência de um sistema de esgotamento sanitário da área de abrangência do projeto e seu entorno, destacamos na concepção deste projeto as unidades contempladas para este sistema:

- Rede coletora;
- Estações elevatórias e linhas de recalque;
- Sistema de tratamento;
- Ligações domiciliares

Além do beneficiamento nas melhorias com o projeto de esgotamento sanitário, a área de projeto irá passar por uma revitalização urbana de infraestrutura proporcionando às comunidades contempladas intervenções de pavimentação e drenagem pluvial.

Para o dimensionamento das unidades do sistema de esgotamento sanitário apresentamos a seguir a estimativa de crescimento populacional da área a ser beneficiada com o projeto e as respectivas vazões de contribuições de esgotos.

População do Bairro de Guaxuma Censo IBGE Ano 2010.....	2.481 hab.
População do Bairro de Garça Torta Censo IBGE Ano 2010.....	1.635 hab.
População do Bairro de Riacho Doce IBGE Ano 2010.....	5.218 hab.
População do Bairro de Pescaria IBGE Ano 2010.....	2.784 hab.
População do Bairro de Ipioca IBGE Ano 2010.....	7.580 hab.
População total ano 2010.....	19.968 hab.
Taxa de crescimento anual adotada Guaxuma	5,0 % aa.
Taxa de crescimento anual adotada demais bairros.....	2,0 % aa.
Horizonte de projeto.....	20 anos

Populações de projeto				
	BAIRROS	Ano 2010	Taxa de crescimento	Ano 2039
1	Guaxuma	2481	5% a.a.	10212
2	Garça Torta	1635	2% a.a.	2904
3	Riacho Doce	5218	2% a.a.	9266
4	Pescaria	2784	2% a.a.	4944
5	Ipioca	7580	2% a.a.	13461
	TOTAL	19.698		40.787

Observação: Foi adotada uma taxa de crescimento anual de 5% para o bairro Guaxuma em virtude da tendência de verticalização do bairro na margem direita da rodovia AL-101 Norte. Consequentemente a população fim de plano incluindo expansão de Guaxuma é de 40.787 hab.

Contribuição per capita alto padrão (80% do consumo de água).....160 l/hab.dia

Contribuição per capita médio (80% do consumo de água).....160 l/hab.dia

Coeficiente do dia de maior contribuição.....1,2

Coeficiente do horário de maior contribuição.....1,5

Vazões de projeto						
	BAIRROS	Ano 2029	Contribuição Per capita adotada (l/hab.dia)	Vazões de projeto (l/s)		
				Qm	Qmd	Qmh
1	Guaxuma	10212	160	18,91	22,69	34,04
2	Garça Torta	2904	160	5,38	6,45	9,68
3	Riacho Doce	9266	120	12,87	15,44	23,17
4	Pescaria	4944	120	6,87	8,24	12,36
5	Ipioca	13461	120	18,70	22,44	33,65
	TOTAL	40.787		62,72	75,27	112,90

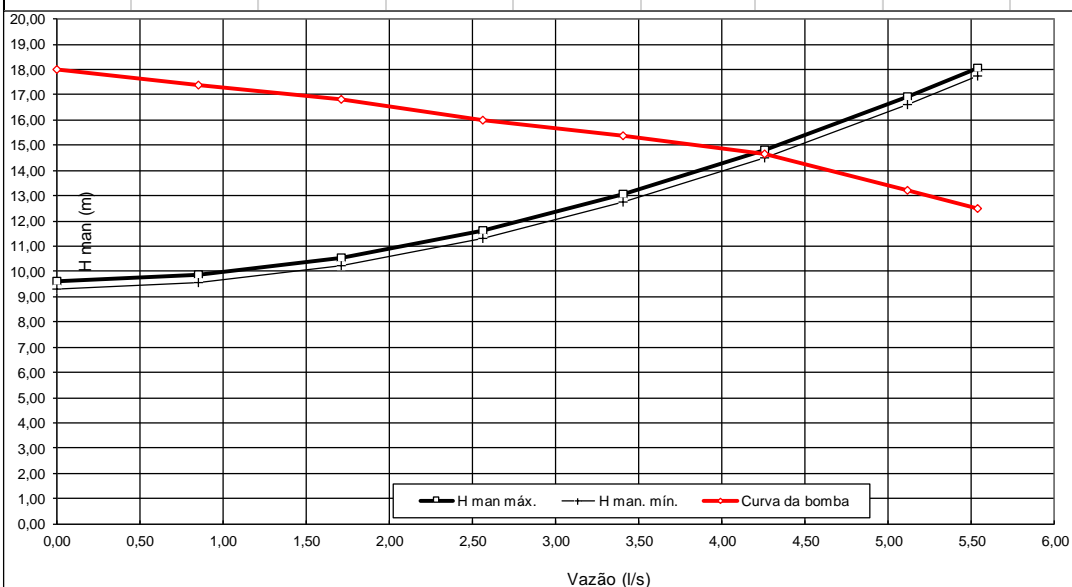
Vazões para dimensionamento de projeto:

Q.média = 62,72 l/s; Q.máxima diária = 75,27 l/s; Q.máxima horária = 112,90 l/s

Dimensionamento das Estações Elevatórias

Município : Maceió / AL		MEMORIAL DE CALCULO		
Esgotamento Sanitário Bacia Garça Torta		Elevatória de Esgotos		EEE-1
Dados Básicos :				
Parâmetros		início	Final	Unidades
Vazao Máx. Horária :	3,15		4,26	l/s
Vazao Máx. Diária:	2,10		2,84	l/s
Vazao média :	1,75		2,37	l/s
Comp. do Recalque :	1440			m
Comp. barrilete :	6			m
Desnível geométrico :				
* cota nível máx na elev. :	1,50			m
* cota nível mín na elev. :	1,19			m
* cota no final do recalque :	10,80			m
Altura geom. máx. :	9,61			m
Altura geom. mín. :	9,30			m
Variação máx. na elev. :	0,31			m
Determinação do diâm.de recalque :	=>	D =	65	mm
Diâmetro adotado (rec.):	=>	D =	100	mm
Velocidade no recalque :	=>	V =	0,54	m/s
Diâmetro adotado(barr.):	=>	D =	80	mm
Velocidade no barr. :	=>	V =	0,85	m/s
Perdas de carga localizadas : (barrilete)				
Peças	Coef.	Quantid.	Comp. equiv.	
Curva 90	30	2	4,80	m
Curva 45	15	0	0,00	m
Curva 22	5	0	0,00	m
Val. Retenção	100	0	0,00	m
Reg. Gaveta	8	0	0,00	m
Ampliação	12	1	0,96	m
Te, saída lateral	50	0	0,00	m
Crivo	75	0	0,00	m
Comprimento equivalente total (sucção):			5,76	m
Perdas de carga localizadas : (recalque)				
Peças	Coef.	Quantid.	Comp. equiv.	
Curva 90	30	1	3,00	m
Curva 45	15	0	0,00	m
Curva 22	5	0	0,00	m
Val. Retenção	100	1	10,00	m
Reg. Gaveta	8	1	0,80	m
Ampliação	12	1	1,20	m
Saída	35	0	0,00	m
Te, saída lateral	50	1	4,00	m
Comprimento equivalente total (recalque) :			19,00	m

CURVA DO SISTEMA :				Coef. do tubo :			140		
Vazao (l/s)	Veloc. (m/s)	Perda unit. bar.(m/m)	Perda unit. rec. (m/m)	Perda loc. (m)	Perda Tub. (m)	Perda total (m)	Alturas manométricas (m)		
0,00	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	Máx(Hgeomax)	Min(Hgeomín)	
0,85	0,11	0,00052	0,00018	0,01	0,26	0,27	9,61	9,30	
1,71	0,22	0,00190	0,00064	0,02	0,93	0,95	9,88	9,57	
2,56	0,33	0,00402	0,00135	0,05	1,97	2,02	10,56	10,25	
3,41	0,43	0,00683	0,00230	0,08	3,35	3,43	11,63	11,32	
4,26	0,54	0,01030	0,00348	0,13	5,07	5,20	13,04	12,73	
5,12	0,65	0,01448	0,00488	0,18	7,11	7,29	14,81	14,50	
5,54	0,71	0,01675	0,00565	0,20	8,24	8,44	16,90	16,59	
							18,05	17,74	



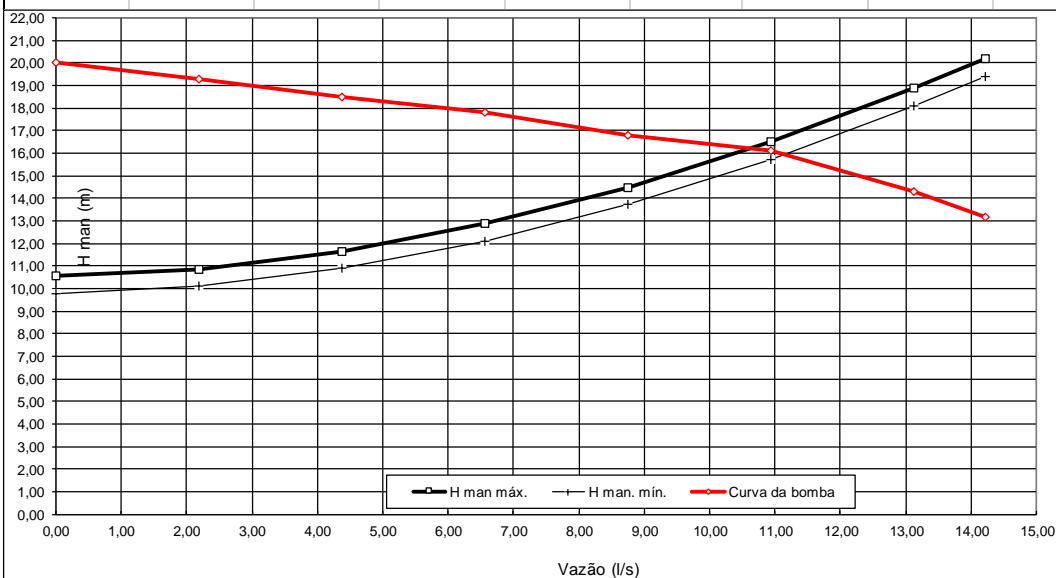
Bomba escolhida :		Vazao		H man	Ponto de trabalho :
Tipo :	SUBMERSIVEL	(l/s)	(m ³ /h)	(m)	
Rotação :	1750 rpm	0,00	0,00	18,0	Vazao : 4,26 l/s Hman : 14,66 m
Rendimento :	30 %	0,85	3,06	17,4	
BHP (HP) :	3,08	1,71	6,16	16,8	Ponto de trabalho calculado :
		2,56	9,22	16,0	
Motor :	3,5 CV	3,41	12,28	15,4	Vazao : 4,26 l/s Hman : 14,66 m
Rendimento :	90	4,26	15,34	14,7	
Potencia :	2,6 kW	5,12	18,43	13,2	
1 HP = 0,7457 kW		5,54	19,94	12,5	
Volume útil :					
	V =	0,96 m ³	para T = 15min e 4 acion. / hora		
Tempo de detenção :					Do proj. da Elevatória : (circular)
	Volume efetivo :	2,06 m ³	Altura abaixo do N.min.:	0,5 m	
Início de Plano :	T =	19,62 min (< 30 min => OK)	Diâmetro =	2,00 m	
Area do poço :					
	A =	3,10 m ²	para H de bombeio =	0,31 m	
	Circular :	D =	2,0 m		
	Quadrado :	L =	1,8 m		
Verificação do número de partidas :					
	Vazao	No. de partidas			
		início	1a etapa	final	
	média	3,87		3,94	
	máx diária	3,99		3,55	
	máx horária	3,08		-0,01	

Am

Município : Maceió / AL		MEMORIAL DE CALCULO		
Esgotamento Sanitário Bacia Riacho Doce		Elevatória de Esgotos		EEE-2
Dados Básicos :				
Parâmetros	início		Final	Unidades
Vazao Máx. Horária :	8,07		10,93	l/s
Vazao Máx. Diária:	5,38		7,29	l/s
Vazao média :	4,48		6,07	l/s
Comp. do Recalque :	2100			m
Comp. barrilete :	6			m
Desnível geométrico :				
* cota nível máx na elev. :	4,50			m
* cota nível mín na elev. :	3,72			m
* cota no final do recalque :	14,30			m
Altura geom. máx. :	10,58			m
Altura geom. mín. :	9,80			m
Variação máx. na elev. :	0,78			m
Determinação do diâm.de recalque :	=>	D =	105	mm
Diâmetro adotado (rec.):	=>	D =	150	mm
Velocidade no recalque :	=>	V =	0,62	m/s
Diâmetro adotado(barr.):	=>	D =	150	mm
Velocidade no barr. :	=>	V =	0,62	m/s
Perdas de carga localizadas : (barrilete)				
Peças	Coef.	Quantid.	Comp. equiv.	
Curva 90	30	2	9,00 m	
Curva 45	15	0	0,00 m	
Curva 22	5	0	0,00 m	
Val. Retenção	100	0	0,00 m	
Reg. Gaveta	8	0	0,00 m	
Ampliação	12	1	1,80 m	
Te, saída lateral	50	0	0,00 m	
Crivo	75	0	0,00 m	
Comprimento equivalente total (sucção):			10,80 m	
Perdas de carga localizadas : (recalque)				
Peças	Coef.	Quantid.	Comp. equiv.	
Curva 90	30	1	4,50 m	
Curva 45	15	0	0,00 m	
Curva 22	5	0	0,00 m	
Val. Retenção	100	1	15,00 m	
Reg. Gaveta	8	1	1,20 m	
Ampliação	12	1	1,80 m	
Saída	35	0	0,00 m	
Te, saída lateral	50	1	7,50 m	
Comprimento equivalente total (recalque) :			30,00 m	

Am

CURVA DO SISTEMA :				Coef. do tubo :			140	
Vazao (l/s)	Veloc. (m/s)	Perda unit. bar. (m/m)	Perda unit. rec. (m/m)	Perda loc. (m)	Perda Tub. (m)	Perda total (m)	Alturas manométricas (m)	
0,00	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	Máx(Hgeomax)	Min(Hgeomin)
2,19	0,12	0,00014	0,00014	0,01	0,29	0,30	10,88	10,10
4,37	0,25	0,00051	0,00051	0,02	1,07	1,09	11,67	10,89
6,56	0,37	0,00107	0,00107	0,04	2,25	2,29	12,87	12,09
8,75	0,50	0,00183	0,00183	0,07	3,85	3,92	14,50	13,72
10,93	0,62	0,00276	0,00276	0,11	5,81	5,92	16,50	15,72
13,12	0,74	0,00387	0,00387	0,16	8,15	8,31	18,89	18,11
14,21	0,80	0,00448	0,00448	0,18	9,43	9,61	20,19	19,41



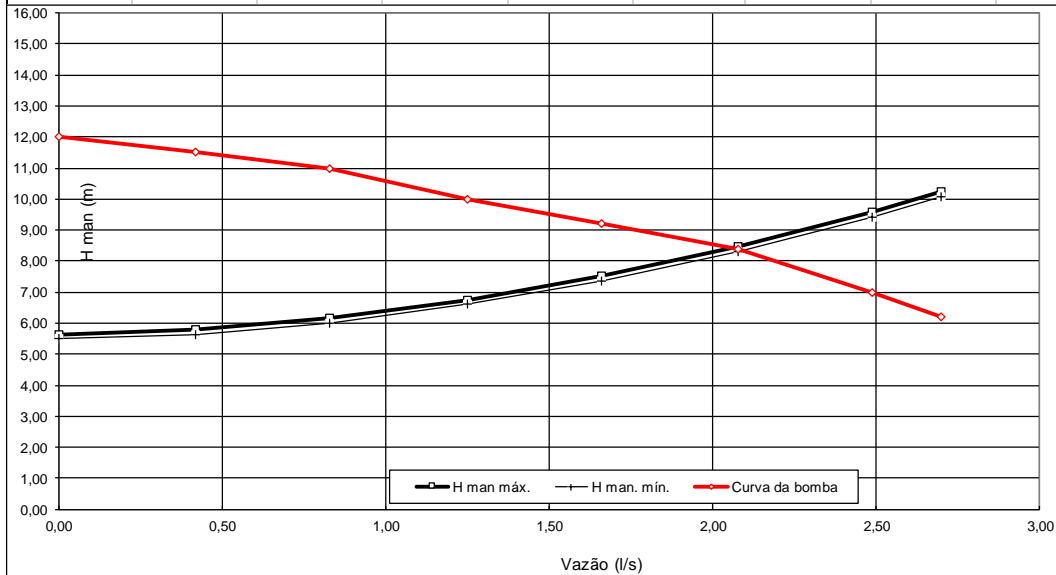
Bomba escolhida :		Vazao		H man					
Tipo :	SUBMERSIVEL	(l/s)		(m3/h)		(m)		Ponto de trabalho :	
		0,00		0,00		20,0			
Rotação :	1750 rpm	2,19		7,88		19,3			
		4,37		15,73		18,5		Vazao : 10,93 l/s	
Rendimento :	40 %	6,56		23,62		17,8		Hman : 16,11 m	
BHP (HP) :	6,52	8,75		31,50		16,8			
		10,93		39,35		16,1		Ponto de trabalho calculado :	
Motor :	7,5 CV	13,12		47,23		14,3			
Rendimento :	90	14,21		51,16		13,2		Vazao : 10,93 l/s	
Potencia :	5,4 kW							Hman : 16,11 m	
1 HP = 0,7457 kW									
Volume útil :									
		V =	2,46 m3	para T = 15min e 4 acion. / hora					
Tempo de detenção :						Do proj. da Elevatória : (circular)			
	Volume efetivo :	3,11 m3		Altura abaixo do N.min.:		0,6 m			
Início de Plano :	T =	11,56 min	(< 30 min => OK)		Diâmetro =		2,00 m		
Area do poço :									
		A =	3,15 m2	para H de bombeio =		0,78 m			
		Circular :	D =	2,0 m					
		Quadrado :	L =	1,8 m					
Verificação do número de partidas :									

Am

Município : Maceió / AL		MEMORIAL DE CALCULO		
Esgotamento Sanitário Bacia Garça Torta		Elevatória de Esgotos		EEE-3
Dados Básicos :				
Parâmetros	início		Final	Unidades
Vazao Máx. Horária :	1,53		2,08	l/s
Vazao Máx. Diária:	1,02		1,38	l/s
Vazao média :	0,85		1,15	l/s
Comp. do Recalque :	730			m
Comp. barrilete :	6			m
Desnível geométrico :				
* cota nível máx na elev. :	0,50			m
* cota nível mín na elev. :	0,35			m
* cota no final do recalque :	6,00			m
Altura geom. máx. :	5,65			m
Altura geom. mín. :	5,50			m
Variação máx. na elev. :	0,15			m
Determinação do diâm.de recalque :	=>	D =	46	mm
Diâmetro adotado (rec.):	=>	D =	75	mm
Velocidade no recalque :	=>	V =	0,47	m/s
Diâmetro adotado(barr.):	=>	D =	80	mm
Velocidade no barr. :	=>	V =	0,41	m/s
Perdas de carga localizadas : (barrilete)				
Peças	Coef.	Quantid.	Comp. equiv.	
Curva 90	30	2	4,80 m	
Curva 45	15	0	0,00 m	
Curva 22	5	0	0,00 m	
Val. Retenção	100	0	0,00 m	
Reg. Gaveta	8	0	0,00 m	
Ampliação	12	1	0,96 m	
Te, saída lateral	50	0	0,00 m	
Crivo	75	0	0,00 m	
Comprimento equivalente total (sucção):			5,76 m	
Perdas de carga localizadas : (recalque)				
Peças	Coef.	Quantid.	Comp. equiv.	
Curva 90	30	1	2,25 m	
Curva 45	15	0	0,00 m	
Curva 22	5	0	0,00 m	
Val. Retenção	100	1	7,50 m	
Reg. Gaveta	8	1	0,60 m	
Ampliação	12	1	0,90 m	
Saída	35	0	0,00 m	
Te, saída lateral	50	1	4,00 m	
Comprimento equivalente total (recalque) :			15,25 m	

Am

CURVA DO SISTEMA :				Coef. do tubo :			140		
Vazao (l/s)	Veloc. (m/s)	Perda unit. bar.(m/m)	Perda unit. rec. (m/m)	Perda loc. (m)	Perda Tub. (m)	Perda total (m)	Alturas manométricas (m)		
							Máx(Hgeomax)		Min(Hgeomin)
0,00	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	5,65		5,50
0,42	0,10	0,00014	0,00019	0,00	0,14	0,14	5,79		5,64
0,83	0,19	0,00050	0,00068	0,01	0,50	0,51	6,16		6,01
1,25	0,28	0,00107	0,00146	0,03	1,07	1,10	6,75		6,60
1,66	0,38	0,00180	0,00247	0,05	1,81	1,86	7,51		7,36
2,08	0,47	0,00274	0,00375	0,07	2,75	2,82	8,47		8,32
2,49	0,56	0,00382	0,00522	0,10	3,83	3,93	9,58		9,43
2,70	0,61	0,00443	0,00607	0,12	4,46	4,58	10,23		10,08



Bomba escolhida :		Vazao		H man			
Tipo :	SUBMERSIVEL	l/s		(m3/h)		(m)	
		0,00		0,00		12,0	
Rotação :	1750 rpm	0,42		1,51		11,5	
		0,83		2,99		11,0	
Rendimento :	20 %	1,25		4,50		10,0	
BHP (HP) :	1,29	1,66		5,98		9,2	
		2,08		7,49		8,4	
Motor :	1,5 CV	2,49		8,96		7,0	
Rendimento :	90	2,70		9,72		6,2	
Potencia :	1,1 kW						
1 HP = 0,7457 kW							
Volume útil :							
		V = 0,47 m3		para T = 15min e 4 acion. / hora			
Tempo de detenção :						Do proj. da Elevatória : (circular)	
	Volume efetivo :	1,81 m3		Altura abaixo do N.min.:		0,5 m	
Início de Plano :	T = 35,37 min	(< 30 min => OK)		Diâmetro =		2,00 m	
Area do poço :							
		A = 3,13 m2		para H de bombeio =		0,15 m	
		Circular : D = 2,0 m					
		Quadrado : L = 1,8 m					
Verificação do número de partidas :							

Am

Município : Maceió / AL

Esgoto Praia da Sereia

MEMORIAL DE CALCULO

Elevatória de Esgotos

EEE-4 Praia da Sereia

Dados Básicos :

Parâmetros	início	1a etapa	Final	Unidades
Vazao Máx. Horária :	2,39	0	3,90	l/s
Vazao Máx. Diária :	1,83	0	2,83	l/s
Vazao média :	1,64	0	2,48	l/s
Comp. do Recalque :	695			m
Comp. barrilete :	6			m
Desnível geométrico :				
* cota nível máx na elev. :	-0,30			m
* cota nível mín na elev. :	-0,58			m
* cota no final do recalque :	15,00			m
Altura geom. máx. :	15,58			m
Altura geom. mín. :	15,30			m
Variação máx. na elev. :	0,28			m

Determinação do diâm.de recalque :	=>	D =	75	mm
Diâmetro adotado (rec.):	=>	D =	100	mm
Velocidade no recalque :	=>	V =	0,5	m/s
Diâmetro adotado(barr.):	=>	D =	100	mm
Velocidade no barr. :	=>	V =	0,5	m/s

Perdas de carga localizadas : (barrilete)

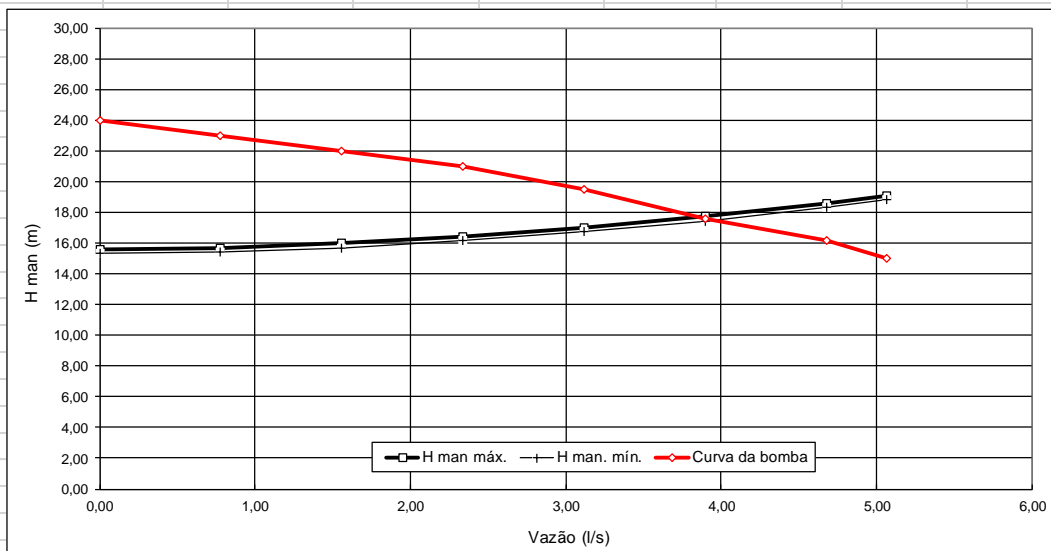
Peças	Coef.	Quantid.	Comp. equiv.
Curva 90	30	2	6,00 m
Curva 45	15	0	0,00 m
Curva 22	5	0	0,00 m
Val. Retenção	100	0	0,00 m
Reg. Gaveta	8	0	0,00 m
Ampliação	12	1	1,20 m
Te, saída lateral	50	0	0,00 m
Crivo	75	0	0,00 m
Comprimento equivalente total (sucção):			7,20 m

Perdas de carga localizadas : (recalque)

Peças	Coef.	Quantid.	Comp. equiv.
Curva 90	30	1	3,00 m
Curva 45	15	0	0,00 m
Curva 22	5	0	0,00 m
Val. Retenção	100	1	10,00 m
Reg. Gaveta	8	1	0,80 m
Ampliação	12	1	1,20 m
Saída	35	0	0,00 m
Te, saída lateral	50	1	5,00 m
Comprimento equivalente total (recalque):			20,00 m

Am

CURVA DO SISTEMA :								
			Coef. do tubo :				140	
Vazao (l/s)	Veloc. (m/s)	Perda unit. bar.(m/m)	Perda unit. rec. (m/m)	Perda loc. (m)	Perda Tub. (m)	Perda total (m)	Alturas manométricas (m)	
							Máx(Hgeomax)	Mín(Hgeomin)
0,00	0,00	0,00000	0,00000	0,00	0,00	0,00	15,58	15,30
0,78	0,10	0,00015	0,00015	0,00	0,11	0,11	15,69	15,41
1,56	0,20	0,00054	0,00054	0,01	0,38	0,39	15,97	15,69
2,34	0,30	0,00115	0,00115	0,03	0,81	0,84	16,42	16,14
3,12	0,40	0,00195	0,00195	0,05	1,37	1,42	17,00	16,72
3,90	0,50	0,00295	0,00295	0,08	2,07	2,15	17,73	17,45
4,68	0,60	0,00414	0,00414	0,11	2,90	3,01	18,59	18,31
5,07	0,65	0,00480	0,00480	0,13	3,36	3,49	19,07	18,79



Bomba escolhida :

Tipo : Submersível

Rotor : mm

Rotação : rpm

Rendimento : 40 %

BHP (HP) : 2,69

Motor : 3 CV

Rendimento : 85

Potencia : 2,4 kW

1 HP = 0,7457 kW

Vazao		H man
(l/s)	(m3/h)	(m)
0,00	0,00	24,0
0,78	2,81	23,0
1,56	5,62	22,0
2,34	8,42	21,0
3,12	11,23	19,5
3,90	14,04	17,6
4,68	16,85	16,2
5,07	18,25	15,0

Ponto de trabalho :

Vazao : 3,90 l/s

Hman : 17,59 m

Ponto de trabalho calculado :

Vazao : 3,9 l/s

Hman : 17,59 m

Volume útil :

V = 0,88 m3 para T = 15min e 4 acion. / hora

Tempo de detenção :

Volume efetivo :

2,01 m3

Do proj. da Elevatória : (circular)

Altura abaixo do N.min.: 0,5 m

Início de Plano : T =

20,41 min (< 30 min => OK)

Diâmetro =

2,00 m

Area do poço :

A = 3,14 m2 para H de bombeio = 0,28 m

Circular : D = 2,0 m

Quadrado : L = 1,8 m

Verificação do número de partidas :

Vazao	No. de partidas		
	inicio	1a etapa	final
média	3,89		3,70
máx diaria	3,97		3,17
máx horária	3,78		0

Am

DIMENSIONAMENTO DA REDE COLETORA DO SISTEMA DE GARÇA TORTA E RIACHO DOCE

Coletor	Trecho	PV	Extensão (m)	Cont. Linear (l/s.km)	Cont. Trecho (l/s)	Q Pontual (l/s)	Q Mont (l/s)		Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota Terreno (m)	Cota Coletor (m)	Recob. Coletor (m)	Prof. Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr. Ln (Pa)	n	Larg. Vala (m)
		Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim		Início / Fim	Mont/Jus					Mont/Jus	Início / Fim	Início / Fim	Vc (m/s)	manning		
C1	T17	18	59,14	1,780	0,105	0,000	0,000	0,105	150	0,0068	11,50	10,50	0,85	1,00	0,23	0,49	1,35	0,012	0,80
		19		2,450	0,145	0,000	0,000	0,145			11,10	10,10	0,85	1,00	0,23	0,49	2,68	0,012	
	T18	19	26,92	1,780	0,048	0,000	0,105	0,153	150	0,0149	11,10	10,10	0,85	1,00	0,18	0,69	2,41	0,011	0,80
		20		2,450	0,066	0,000	0,145	0,211			10,70	9,70	0,85	1,00	0,18	0,69	2,41	0,011	
	T19	20	42,38	1,780	0,075	0,000	0,153	0,229	150	0,026	10,70	9,70	0,85	1,00	0,15	0,87	3,63	0,011	0,80
		21		2,450	0,104	0,000	0,211	0,314			9,60	8,60	0,85	1,00	0,15	0,87	2,24	0,011	
	T20	21	57,66	1,780	0,103	0,000	0,229	0,331	150	0,0182	9,60	8,60	0,85	1,00	0,17	0,75	2,79	0,011	0,80
		22		2,450	0,141	0,000	0,314	0,456			8,55	7,55	0,85	1,00	0,17	0,76	2,35	0,011	
	T21	22	60,26	1,780	0,107	0,000	0,331	0,439	150	0,0174	8,55	7,55	0,85	1,00	0,17	0,74	2,70	0,011	0,80
		23		2,450	0,148	0,000	0,456	0,603			7,50	6,50	0,85	1,00	0,17	0,74	2,36	0,011	
	T22	23	31,54	1,780	0,056	0,000	0,439	0,495	150	0,0095	7,50	6,50	0,85	1,00	0,21	0,57	1,74	0,012	0,80
		24		2,450	0,077	0,000	0,603	0,680			7,20	6,20	0,85	1,00	0,21	0,57	2,57	0,012	
	T23	24	47,82	1,780	0,085	0,000	0,495	0,580	150	0,0073	7,20	6,20	0,85	1,00	0,22	0,51	1,43	0,012	0,80
		25		2,450	0,117	0,000	0,680	0,797			6,85	5,85	0,85	1,00	0,22	0,51	2,65	0,012	
	T24	25	49,07	1,780	0,087	0,000	0,580	0,668	150	0,0082	6,85	5,85	0,85	1,00	0,22	0,53	1,55	0,012	0,80
		26		2,450	0,120	0,000	0,797	0,918			6,45	5,45	0,85	1,00	0,22	0,53	2,62	0,012	
	T25	26	52,30	1,780	0,093	0,000	0,797	0,890	150	0,0059	6,45	5,45	0,85	1,00	0,24	0,47	1,22	0,012	0,80
		27		2,450	0,128	0,000	1,096	1,224			6,14	5,14	0,85	1,00	0,24	0,47	2,72	0,012	
	T26	27	51,67	1,780	0,092	0,000	0,890	0,982	150	0,0062	6,14	5,14	0,85	1,00	0,23	0,48	1,26	0,012	0,80
		28		2,450	0,127	0,000	1,224	1,350			5,82	4,82	0,85	1,00	0,23	0,48	2,70	0,012	
	T27	28	50,77	1,780	0,090	0,000	0,982	1,073	150	0,0061	5,82	4,82	0,85	1,00	0,23	0,48	1,24	0,012	0,80
		29		2,450	0,124	0,000	1,350	1,475			5,51	4,51	0,85	1,00	0,23	0,48	2,71	0,012	
	T28	29	52,60	1,780	0,094	0,000	1,073	1,167	150	0,0059	5,51	4,51	0,85	1,00	0,24	0,47	1,21	0,012	0,80
		30		2,450	0,129	0,000	1,475	1,603			5,20	4,20	0,85	1,00	0,24	0,48	2,76	0,012	
	T29	30	32,18	1,780	0,057	0,000	1,414	1,472	150	0,0046	5,20	4,20	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		31		2,450	0,079	0,000	1,944	2,023			5,35	4,05	1,15	1,30	0,29	0,47	2,98	0,012	
	T30	31	23,81	1,780	0,042	0,000	1,718	1,761	150	0,0042	5,35	4,05	1,15	1,30	0,28	0,44	1,00	0,012	0,80
		32		2,450	0,058	0,000	2,362	2,420			5,42	3,95	1,32	1,47	0,33	0,48	3,12	0,012	
	T31	32	42,80	1,780	0,076	0,000	1,761	1,837	150	0,0041	5,42	3,95	1,32	1,47	0,29	0,44	1,00	0,012	0,80
		5		2,450	0,105	0,000	2,420	2,525			5,50	3,77	1,58	1,73	0,34	0,48	3,16	0,012	
	T5	5	51,45	1,780	0,092	0,000	1,931	2,023	150	0,0039	5,50	3,77	1,58	1,73	0,31	0,44	1,00	0,012	0,80
		6		2,450	0,126	0,000	2,655	2,781			4,65	3,57	0,93	1,08	0,36	0,48	3,24	0,012	
	T6	6	50,06	1,780	0,089	0,000	2,023	2,112	150	0,0154	4,65	3,57	0,93	1,08	0,21	0,80	2,82	0,011	0,80
		7		2,450	0,123	0,000	2,781	2,903			3,80	2,80	0,85	1,00	0,24	0,88	2,75	0,011	
	T7	7	33,78	1,780	0,060	0,000	2,112	2,172	150	0,0234	3,80	2,80	0,85	1,00	0,18	0,97	3,87	0,011	0,80

Am

Coletor	Trecho	PV	Extensão (m)	Cont. Linear (l/s.km)	Cont. Trecho (l/s)	Q Pontual (l/s)	Q Mont (l/s)		Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota Terreno (m)	Cota Coletor (m)	Recob. Coletor (m)	Prof. Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr. Ln (Pa)	n	Larg. Vala (m)
		Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim					Mont/Jus	Mont/Jus	Início / Fim	Início / Fim	Vc (m/s)	manning	
		8		2,450	0,083	0,000	2,903	2,986			3,01	2,01	0,85	1,00	0,22	1,06	2,62	0,010	
	T8	8	7,79	1,780	0,014	0,000	2,966	2,980	150	0,0033	3,01	1,75	1,11	1,26	0,39	0,47	1,04	0,012	0,80
		EEE-1		2,450	0,019	0,000	4,077	4,096			3,00	1,72	1,13	1,28	0,47	0,51	3,56	0,012	
C2	T32	33	12,25	1,780	0,022	0,000	0,000	0,022	150	0,1404	12,60	11,60	0,85	1,00	0,09	1,80	12,31	0,009	0,80
		34		2,450	0,030	0,000	0,000	0,030			10,88	9,88	0,85	1,00	0,09	1,84	1,76	0,009	
	T33	34	22,73	1,780	0,040	0,000	0,022	0,062	150	0,0682	10,88	9,88	0,85	1,00	0,12	1,32	7,29	0,010	0,80
		35		2,450	0,056	0,000	0,030	0,086			9,33	8,33	0,85	1,00	0,11	1,33	1,96	0,010	
	T34	35	2,46	1,780	0,004	0,000	0,062	0,067	150	0,0046	9,33	8,33	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		36		2,450	0,006	0,000	0,086	0,092			9,33	8,32	0,86	1,01	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T35	36	16,22	1,780	0,029	0,000	0,067	0,096	150	0,0881	9,33	8,32	0,86	1,01	0,11	1,47	8,82	0,010	0,80
		37		2,450	0,040	0,000	0,092	0,131			7,89	6,89	0,85	1,00	0,11	1,48	1,89	0,010	
	T36	37	19,10	1,780	0,034	0,000	0,096	0,130	150	0,0754	7,89	6,89	0,85	1,00	0,11	1,38	7,86	0,010	0,80
		26		2,450	0,047	0,000	0,131	0,178			6,45	5,45	0,85	1,00	0,11	1,39	1,93	0,010	
C3	T37	38	68,24	1,780	0,122	0,000	0,000	0,122	150	0,0494	11,95	10,95	0,85	1,00	0,13	1,15	5,78	0,010	0,80
		39		2,450	0,167	0,000	0,000	0,167			8,58	7,58	0,85	1,00	0,13	1,16	2,05	0,010	
	T38	39	70,93	1,780	0,126	0,000	0,122	0,248	150	0,0477	8,58	7,58	0,85	1,00	0,13	1,13	5,64	0,010	0,80
		30		2,450	0,174	0,000	0,167	0,341			5,20	4,20	0,85	1,00	0,13	1,14	2,06	0,010	
C4	T39	40	63,05	1,780	0,112	0,000	0,000	0,112	150	0,0477	11,41	10,41	0,85	1,00	0,13	1,13	5,64	0,010	0,80
		41		2,450	0,154	0,000	0,000	0,154			8,40	7,40	0,85	1,00	0,13	1,14	2,06	0,010	
	T40	41	68,94	1,780	0,123	0,000	0,112	0,235	150	0,0428	8,40	7,40	0,85	1,00	0,13	1,08	5,23	0,010	0,80
		42		2,450	0,169	0,000	0,154	0,323			5,45	4,45	0,85	1,00	0,13	1,09	2,09	0,010	
	T41	42	6,43	1,780	0,011	0,000	0,235	0,247	150	0,0156	5,45	4,45	0,85	1,00	0,18	0,70	2,49	0,011	0,80
		31		2,450	0,016	0,000	0,323	0,339			5,35	4,35	0,85	1,00	0,18	0,71	2,40	0,011	
C5	T42	43	61,05	1,780	0,109	0,000	0,000	0,109	150	0,1127	30,80	29,80	0,85	1,00	0,10	1,63	10,54	0,009	0,80
		44		2,450	0,149	0,000	0,000	0,149			23,92	22,92	0,85	1,00	0,10	1,65	1,83	0,009	
	T43	44	52,71	1,780	0,094	0,000	0,109	0,203	150	0,1303	23,92	22,92	0,85	1,00	0,10	1,74	11,67	0,009	0,80
		45		2,450	0,129	0,000	0,149	0,279			17,05	16,05	0,85	1,00	0,09	1,78	1,78	0,009	
	T44	45	41,19	1,780	0,073	0,000	0,203	0,276	150	0,0838	17,05	16,05	0,85	1,00	0,11	1,44	8,50	0,010	0,80
		46		2,450	0,101	0,000	0,279	0,379			13,60	12,60	0,85	1,00	0,11	1,45	1,91	0,010	
	T45	46	30,81	1,780	0,055	0,000	0,276	0,331	150	0,1113	13,60	12,60	0,85	1,00	0,10	1,62	10,45	0,009	0,80
		47		2,450	0,075	0,000	0,379	0,455			10,17	9,17	0,85	1,00	0,10	1,64	1,83	0,009	
	T46	47	32,31	1,780	0,058	0,000	0,331	0,388	150	0,0111	10,17	9,17	0,85	1,00	0,20	0,61	1,95	0,012	0,80
		48		2,450	0,079	0,000	0,455	0,534			9,81	8,81	0,85	1,00	0,20	0,61	2,51	0,012	
	T47	48	31,49	1,780	0,056	0,000	0,388	0,445	150	0,0117	9,81	8,81	0,85	1,00	0,19	0,62	2,03	0,012	0,80
		49		2,450	0,077	0,000	0,534	0,611			9,44	8,44	0,85	1,00	0,19	0,62	2,49	0,012	

Coletor	Trecho	PV	Extensão (m)	Cont. Linear (l/s.km)	Cont. Trecho (l/s)	Q Pontual (l/s)	Q Mont (l/s)	Q Jus (l/s)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota Terreno (m)	Cota Coletor (m)	Recob. Coletor (m)	Prof. Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr. Ln (Pa)	n	Larg. Vala (m)
		Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim		Início / Fim	Mont/Jus					Mont/Jus	Início / Fim			Início / Fim		
	T48	49	41,54	1,780	0,074	0,000	0,445	0,519	150	0,0087	9,44	8,44	0,85	1,00	0,21	0,55	1,62	0,012	0,80
		50		2,450	0,102	0,000	0,611	0,713			9,08	8,08	0,85	1,00	0,21	0,55	2,60	0,012	
	T49	50	36,87	1,780	0,066	0,000	0,519	0,584	150	0,0098	9,08	8,08	0,85	1,00	0,21	0,57	1,77	0,012	0,80
		51		2,450	0,090	0,000	0,713	0,803			8,72	7,72	0,85	1,00	0,21	0,57	2,56	0,012	
	T50	51	37,12	1,780	0,066	0,000	1,021	1,087	150	0,0046	8,72	7,72	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		52		2,450	0,091	0,000	1,403	1,494			8,58	7,55	0,88	1,03	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T51	52	36,46	1,780	0,065	0,000	1,087	1,152	150	0,0046	8,58	7,55	0,88	1,03	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		53		2,450	0,089	0,000	1,494	1,583			8,44	7,38	0,91	1,06	0,26	0,44	2,83	0,012	
	T52	53	34,86	1,780	0,062	0,000	1,152	1,214	150	0,0046	8,44	7,38	0,91	1,06	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		54		2,450	0,085	0,000	1,583	1,669			8,30	7,22	0,93	1,08	0,27	0,44	2,86	0,012	
	T53	54	54,49	1,780	0,097	0,000	1,520	1,617	150	0,0121	8,30	7,22	0,93	1,08	0,20	0,66	2,11	0,012	0,80
		55		2,450	0,133	0,000	2,089	2,222			7,56	6,56	0,85	1,00	0,23	0,73	2,68	0,011	
	T54	55	59,59	1,780	0,106	0,000	1,617	1,723	150	0,0123	7,56	6,56	0,85	1,00	0,20	0,68	2,18	0,012	0,80
		56		2,450	0,146	0,000	2,222	2,368			6,83	5,83	0,85	1,00	0,24	0,75	2,71	0,011	
	T55	56	51,14	1,780	0,091	0,000	1,723	1,814	150	0,016	6,83	5,83	0,85	1,00	0,19	0,77	2,72	0,011	0,80
		57		2,450	0,125	0,000	2,368	2,493			6,01	5,01	0,85	1,00	0,22	0,85	2,65	0,011	
	T56	57	14,93	1,780	0,027	0,000	3,185	3,212	150	0,0032	6,01	4,88	0,98	1,13	0,41	0,47	1,03	0,012	0,80
		EEE-2		2,450	0,037	0,000	4,378	4,414			6,00	4,83	1,02	1,17	0,49	0,51	3,62	0,012	
C6	T57	59	89,90	1,780	0,160	0,000	0,000	0,160	150	0,0623	25,80	24,80	0,85	1,00	0,12	1,28	6,82	0,010	0,80
		60		2,450	0,220	0,000	0,000	0,220			20,20	19,20	0,85	1,00	0,12	1,28	1,98	0,010	
	T58	60	85,56	1,780	0,152	0,000	0,160	0,313	150	0,0666	20,20	19,20	0,85	1,00	0,12	1,31	7,17	0,010	0,80
		61		2,450	0,209	0,000	0,220	0,430			14,50	13,50	0,85	1,00	0,12	1,32	1,96	0,010	
	T59	61	47,43	1,780	0,084	0,000	0,313	0,397	150	0,0706	14,50	13,50	0,85	1,00	0,11	1,34	7,49	0,010	0,80
		62		2,450	0,116	0,000	0,430	0,546			11,15	10,15	0,85	1,00	0,11	1,35	1,95	0,010	
	T60	62	22,27	1,780	0,040	0,000	0,397	0,437	150	0,1091	11,15	10,15	0,85	1,00	0,10	1,61	10,30	0,009	0,80
		51		2,450	0,055	0,000	0,546	0,600			8,72	7,72	0,85	1,00	0,10	1,63	1,84	0,009	
C7	T61	63	97,08	1,780	0,173	0,000	0,000	0,173	150	0,0287	13,89	12,89	0,85	1,00	0,15	0,91	3,92	0,011	0,80
		64		2,450	0,238	0,000	0,000	0,238			11,10	10,10	0,85	1,00	0,15	0,91	2,21	0,011	
	T62	64	74,39	1,780	0,133	0,000	0,173	0,305	150	0,0376	11,10	10,10	0,85	1,00	0,14	1,02	4,77	0,011	0,80
		54		2,450	0,182	0,000	0,238	0,420			8,30	7,30	0,85	1,00	0,14	1,02	2,13	0,011	
C8	T63	65	18,95	1,780	0,034	0,000	0,000	0,034	150	0,0046	60,60	59,60	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		66		2,450	0,046	0,000	0,000	0,046			61,18	59,51	1,52	1,67	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T64	66	15,22	1,780	0,027	0,000	0,034	0,061	150	0,0046	61,18	59,51	1,52	1,67	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		67		2,450	0,037	0,000	0,046	0,084			61,00	59,44	1,41	1,56	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T65	67	26,75	1,780	0,048	0,000	0,061	0,108	150	0,0427	61,00	59,44	1,41	1,56	0,13	1,08	5,22	0,010	0,80

Am

Coletor	Trecho	PV	Extensão (m)	Cont. Linear (l/s.km)	Cont. Trecho (l/s)	Q Pontual (l/s)	Q Mont (l/s)	Q Jus (l/s)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota Terreno (m)	Cota Coletor (m)	Recob. Coletor (m)	Prof. Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr. Ln (Pa)	n manning	Larg. Vala (m)
		Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim		Início / Fim	Mont/Jus					Mont/Jus	Início / Fim	Início / Fim	Vc (m/s)			
		68		2,450	0,065	0,000	0,084	0,149			59,30	58,30	0,85	1,00	0,13	1,08	2,09	0,010	
	T66	68	30,24	1,780	0,054	0,000	0,108	0,162	150	0,1405	59,30	58,30	0,85	1,00	0,09	1,80	12,32	0,009	0,80
		69		2,450	0,074	0,000	0,149	0,223			55,05	54,05	0,85	1,00	0,09	1,84	1,76	0,009	
	T67	69	29,28	1,780	0,052	0,000	0,162	0,215	150	0,1451	55,05	54,05	0,85	1,00	0,09	1,83	12,60	0,009	0,80
		70		2,450	0,072	0,000	0,223	0,295			50,80	49,80	0,85	1,00	0,09	1,86	1,76	0,009	
	T68	70	20,18	1,780	0,036	0,000	0,215	0,250	150	0,2106	50,80	49,80	0,85	1,00	0,08	2,12	16,62	0,009	0,80
		71		2,450	0,049	0,000	0,295	0,344			46,55	45,55	0,85	1,00	0,08	2,12	1,69	0,009	
	T69	71	21,39	1,780	0,038	0,000	0,250	0,289	150	0,1987	46,55	45,55	0,85	1,00	0,08	2,07	15,88	0,009	0,80
		72		2,450	0,052	0,000	0,344	0,397			42,30	41,30	0,85	1,00	0,08	2,07	1,70	0,009	
	T70	72	47,23	1,780	0,084	0,000	0,289	0,373	150	0,1927	42,30	41,30	0,85	1,00	0,09	2,05	15,51	0,009	0,80
		73		2,450	0,116	0,000	0,397	0,512			33,20	32,20	0,85	1,00	0,09	2,05	1,70	0,009	
	T71	73	18,93	1,780	0,034	0,000	0,373	0,406	150	0,2906	33,20	32,20	0,85	1,00	0,08	2,37	21,31	0,009	0,80
		74		2,450	0,046	0,000	0,512	0,559			27,70	26,70	0,85	1,00	0,08	2,37	1,62	0,009	
	T72	74	52,64	1,780	0,094	0,000	0,406	0,500	150	0,0969	27,70	26,70	0,85	1,00	0,10	1,53	9,45	0,009	0,80
		75		2,450	0,129	0,000	0,559	0,687			22,60	21,60	0,85	1,00	0,10	1,54	1,87	0,009	
	T73	75	39,72	1,780	0,071	0,000	0,500	0,571	150	0,1964	22,60	21,60	0,85	1,00	0,09	2,07	15,74	0,009	0,80
		76		2,450	0,097	0,000	0,687	0,785			14,80	13,80	0,85	1,00	0,09	2,07	1,70	0,009	
	T74	76	35,53	1,780	0,063	0,000	0,571	0,634	150	0,1458	14,80	13,80	0,85	1,00	0,09	1,83	12,65	0,009	0,80
		77		2,450	0,087	0,000	0,785	0,872			9,62	8,62	0,85	1,00	0,09	1,86	1,76	0,009	
	T75	77	37,16	1,780	0,066	0,000	0,634	0,700	150	0,0971	9,62	8,62	0,85	1,00	0,10	1,53	9,47	0,009	0,80
		57		2,450	0,091	0,000	0,872	0,963			6,01	5,01	0,85	1,00	0,10	1,55	1,87	0,009	
C9	T95	97	19,35	1,780	0,034	0,000	0,000	0,034	150	0,1018	7,02	6,02	0,85	1,00	0,10	1,56	9,80	0,009	0,80
		98		2,450	0,047	0,000	0,000	0,047			5,05	4,05	0,85	1,00	0,10	1,58	1,85	0,009	
	T96	98	22,30	1,780	0,040	0,000	0,034	0,074	150	0,0278	5,05	4,05	0,85	1,00	0,15	0,89	3,82	0,011	0,80
		86		2,450	0,055	0,000	0,047	0,102			4,43	3,43	0,85	1,00	0,15	0,90	2,22	0,011	
	T84	86	23,90	1,780	0,043	0,000	0,715	0,758	150	0,0071	4,43	3,43	0,85	1,00	0,23	0,50	1,40	0,012	0,80
		87		2,450	0,059	0,000	0,983	1,042			4,26	3,26	0,85	1,00	0,22	0,50	2,66	0,012	
	T116	87	29,46	1,780	0,052	0,000	0,758	0,810	150	0,0088	4,26	3,26	0,85	1,00	0,21	0,55	1,65	0,012	0,80
		117		2,450	0,072	0,000	1,042	1,114			4,00	3,00	0,85	1,00	0,21	0,55	2,59	0,012	
	T117	117	58,87	1,780	0,105	0,000	0,810	0,915	150	0,0087	4,00	3,00	0,85	1,00	0,21	0,55	1,62	0,012	0,80
		118		2,450	0,144	0,000	1,114	1,258			3,49	2,49	0,85	1,00	0,21	0,55	2,60	0,012	
	T118	118	27,96	1,780	0,050	0,000	0,915	0,965	150	0,0139	3,49	2,49	0,85	1,00	0,18	0,67	2,30	0,012	0,80
		119		2,450	0,068	0,000	1,258	1,326			3,10	2,10	0,85	1,00	0,18	0,67	2,43	0,012	
	T119	119	29,59	1,780	0,053	0,000	0,965	1,018	150	0,0128	3,10	2,10	0,85	1,00	0,19	0,65	2,17	0,012	0,80
		120		2,450	0,072	0,000	1,326	1,399			2,72	1,72	0,85	1,00	0,19	0,65	2,46	0,012	

Am

Coletor	Trecho	PV	Extensão (m)	Cont. Linear (l/s.km)	Cont. Trecho (l/s)	Q Pontual (l/s)	Q Mont (l/s)	Q Jus (l/s)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota Terreno (m)	Cota Coletor (m)	Recob. Coletor (m)	Prof. Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr. Ln (Pa)	n manning	Larg. Vala (m)
		Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim					Mont/Jus		Mont/Jus	Início / Fim	Início / Fim		
	T120	120	38,98	1,780	0,069	0,000	1,018	1,087	150	0,0095	2,72	1,72	0,85	1,00	0,21	0,57	1,74	0,012	0,80
		121		2,450	0,095	0,000	1,399	1,494			2,35	1,35	0,85	1,00	0,21	0,57	2,57	0,012	
	T121	121	31,15	1,780	0,055	0,000	1,087	1,143	150	0,0112	2,35	1,35	0,85	1,00	0,20	0,61	1,96	0,012	0,80
		79		2,450	0,076	0,000	1,494	1,571			2,00	1,00	0,85	1,00	0,20	0,62	2,53	0,012	
	T122	79	23,01	1,780	0,041	0,000	1,359	1,400	150	0,0046	2,00	1,00	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		122		2,450	0,056	0,000	1,867	1,924			2,06	0,89	1,02	1,17	0,29	0,46	2,95	0,012	
	T123	122	12,57	1,780	0,022	0,000	1,400	1,422	150	0,0046	2,06	0,89	1,02	1,17	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		123		2,450	0,031	0,000	1,924	1,954			2,05	0,84	1,06	1,21	0,29	0,47	2,96	0,012	
	T124	123	15,84	1,780	0,028	0,000	1,422	1,450	150	0,0046	2,05	0,84	1,06	1,21	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		EEE-3		2,450	0,039	0,000	1,954	1,993			2,05	0,76	1,14	1,29	0,29	0,47	2,97	0,012	
C10	T97	99	23,20	1,780	0,041	0,000	0,000	0,041	150	0,0504	12,27	11,27	0,85	1,00	0,13	1,16	5,86	0,010	0,80
		100		2,450	0,057	0,000	0,000	0,057			11,10	10,10	0,85	1,00	0,13	1,17	2,04	0,010	
	T98	100	18,08	1,780	0,032	0,000	0,041	0,074	150	0,0647	11,10	10,10	0,85	1,00	0,12	1,30	7,02	0,010	0,80
		101		2,450	0,044	0,000	0,057	0,101			9,93	8,93	0,85	1,00	0,12	1,30	1,97	0,010	
	T99	101	21,73	1,780	0,039	0,000	0,074	0,112	150	0,0543	9,93	8,93	0,85	1,00	0,12	1,21	6,17	0,010	0,80
		102		2,450	0,053	0,000	0,101	0,154			8,75	7,75	0,85	1,00	0,12	1,22	2,01	0,010	
	T100	102	21,79	1,780	0,039	0,000	0,112	0,151	150	0,0537	8,75	7,75	0,85	1,00	0,12	1,20	6,12	0,010	0,80
		103		2,450	0,053	0,000	0,154	0,208			7,58	6,58	0,85	1,00	0,12	1,21	2,02	0,010	
	T101	103	19,92	1,780	0,035	0,000	0,151	0,187	150	0,0587	7,58	6,58	0,85	1,00	0,12	1,25	6,53	0,010	0,80
		88		2,450	0,049	0,000	0,208	0,256			6,41	5,41	0,85	1,00	0,12	1,25	2,00	0,010	
	T114	88	59,08	1,780	0,105	0,000	0,488	0,593	150	0,0106	6,41	4,73	1,53	1,68	0,20	0,60	1,89	0,012	0,80
		116		2,450	0,145	0,000	0,671	0,815			5,10	4,10	0,85	1,00	0,20	0,60	2,53	0,012	
	T115	116	26,97	1,780	0,048	0,000	0,593	0,641	150	0,0248	5,10	4,10	0,85	1,00	0,16	0,85	3,52	0,011	0,80
		86		2,450	0,066	0,000	0,815	0,881			4,43	3,43	0,85	1,00	0,16	0,86	2,25	0,011	
C11	T102	104	64,80	1,780	0,115	0,000	0,000	0,115	150	0,0282	5,67	4,67	0,85	1,00	0,15	0,90	3,87	0,011	0,80
		105		2,450	0,159	0,000	0,000	0,159			3,84	2,84	0,85	1,00	0,15	0,90	2,22	0,011	
	T103	105	56,44	1,780	0,101	0,000	0,115	0,216	150	0,0326	3,84	2,84	0,85	1,00	0,14	0,95	4,30	0,011	0,80
		79		2,450	0,138	0,000	0,159	0,297			2,00	1,00	0,85	1,00	0,14	0,96	2,17	0,011	
C12	T104	106	51,62	1,780	0,092	0,000	0,000	0,092	150	0,0591	18,89	17,89	0,85	1,00	0,12	1,25	6,55	0,010	0,80
		107		2,450	0,126	0,000	0,000	0,126			15,84	14,84	0,85	1,00	0,12	1,26	2,00	0,010	
	T105	107	48,55	1,780	0,086	0,000	0,092	0,178	150	0,0626	15,84	14,84	0,85	1,00	0,12	1,28	6,84	0,010	0,80
		108		2,450	0,119	0,000	0,126	0,245			12,80	11,80	0,85	1,00	0,12	1,29	1,98	0,010	
	T106	108	42,95	1,780	0,076	0,000	0,178	0,255	150	0,071	12,80	11,80	0,85	1,00	0,11	1,35	7,52	0,010	0,80
		109		2,450	0,105	0,000	0,245	0,350			9,75	8,75	0,85	1,00	0,11	1,35	1,95	0,010	
	T107	109	24,98	1,780	0,045	0,000	0,255	0,299	150	0,062	9,75	8,75	0,85	1,00	0,12	1,27	6,80	0,010	0,80

Am

Coletor	Trecho	PV	Extensão (m)	Cont. Linear (l/s.km)	Cont. Trecho (l/s)	Q Pontual (l/s)	Q Mont (l/s)	Q Jus (l/s)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota Terreno (m)	Cota Coletor (m)	Recob. Coletor (m)	Prof. Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr. Ln (Pa)	n manning	Larg. Vala (m)
		Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim					Mont/Jus	Mont/Jus	Início / Fim	Início / Fim	Vc (m/s)		
		110		2,450	0,061	0,000	0,350	0,412			8,20	7,20	0,85	1,00	0,12	1,28	1,98	0,010	
	T108	110	30,96	1,780	0,055	0,000	0,299	0,355	150	0,0485	8,20	7,20	0,85	1,00	0,13	1,14	5,70	0,010	0,80
		93		2,450	0,076	0,000	0,412	0,487			6,70	5,70	0,85	1,00	0,13	1,15	2,05	0,010	
	T91	93	40,53	1,780	0,072	0,000	0,355	0,427	150	0,0046	6,70	5,70	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		94		2,450	0,099	0,000	0,487	0,587			6,56	5,51	0,90	1,05	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T92	94	69,31	1,780	0,123	0,000	0,427	0,550	150	0,0046	6,56	5,51	0,90	1,05	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		95		2,450	0,170	0,000	0,587	0,756			6,28	5,19	0,94	1,09	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T93	95	32,86	1,780	0,059	0,000	0,550	0,609	150	0,0046	6,28	5,19	0,94	1,09	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		96		2,450	0,080	0,000	0,756	0,837			6,14	5,04	0,95	1,10	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T94	96	34,80	1,780	0,062	0,000	0,609	0,671	150	0,0046	6,14	5,04	0,95	1,10	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		57		2,450	0,085	0,000	0,837	0,922			6,01	4,88	0,98	1,13	0,25	0,43	2,79	0,012	
C13	T109	111	40,97	1,780	0,073	0,000	0,000	0,073	150	0,0073	6,70	5,70	0,85	1,00	0,22	0,51	1,43	0,012	0,80
		112		2,450	0,100	0,000	0,000	0,100			6,40	5,40	0,85	1,00	0,22	0,51	2,65	0,012	
	T110	112	36,07	1,780	0,064	0,000	0,073	0,137	150	0,0055	6,40	5,40	0,85	1,00	0,24	0,46	1,15	0,012	0,80
		113		2,450	0,088	0,000	0,100	0,189			6,20	5,20	0,85	1,00	0,24	0,46	2,74	0,012	
	T111	113	39,79	1,780	0,071	0,000	0,137	0,208	150	0,0058	6,20	5,20	0,85	1,00	0,24	0,47	1,19	0,012	0,80
		114		2,450	0,097	0,000	0,189	0,286			5,97	4,97	0,85	1,00	0,24	0,47	2,73	0,012	
	T112	114	16,40	1,780	0,029	0,000	0,208	0,237	150	0,0046	5,97	4,97	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		115		2,450	0,040	0,000	0,286	0,326			6,43	4,89	1,39	1,54	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T113	115	35,94	1,780	0,064	0,000	0,237	0,301	150	0,0046	6,43	4,89	1,39	1,54	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		88		2,450	0,088	0,000	0,326	0,414			6,41	4,73	1,53	1,68	0,25	0,43	2,79	0,012	
C14	T125	125	23,06	1,780	0,041	0,000	0,000	0,041	150	0,0046	5,42	4,42	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		126		2,450	0,056	0,000	0,000	0,056			5,60	4,31	1,14	1,29	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T126	126	76,99	1,780	0,137	0,000	0,192	0,329	150	0,0046	5,60	4,31	1,14	1,29	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		11		2,450	0,188	0,000	0,264	0,453			4,99	3,96	0,88	1,03	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T10	11	54,91	1,780	0,098	0,000	0,329	0,427	150	0,0103	4,99	3,96	0,88	1,03	0,20	0,59	1,85	0,012	0,80
		12		2,450	0,134	0,000	0,453	0,587			4,39	3,39	0,85	1,00	0,20	0,59	2,54	0,012	
	T11	12	46,93	1,780	0,084	0,000	0,427	0,511	150	0,013	4,39	3,39	0,85	1,00	0,19	0,65	2,19	0,012	0,80
		13		2,450	0,115	0,000	0,587	0,702			3,78	2,78	0,85	1,00	0,19	0,65	2,46	0,012	
	T12	13	67,04	1,780	0,119	0,000	0,511	0,630	150	0,0091	3,78	2,78	0,85	1,00	0,21	0,56	1,68	0,012	0,80
		14		2,450	0,164	0,000	0,702	0,866			3,17	2,17	0,85	1,00	0,21	0,56	2,58	0,012	
	T13	14	40,31	1,780	0,072	0,000	0,630	0,702	150	0,0046	3,17	2,17	0,85	1,00	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		15		2,450	0,099	0,000	0,866	0,965			3,10	1,98	0,97	1,12	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T14	15	21,05	1,780	0,037	0,000	0,702	0,739	150	0,0046	3,10	1,98	0,97	1,12	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		16		2,450	0,052	0,000	0,965	1,016			3,05	1,89	1,01	1,16	0,25	0,43	2,79	0,012	

Am

Coletor	Trecho	PV	Extensão (m)	Cont. Linear (l/s.km)	Cont. Trecho (l/s)	Q Pontual (l/s)	Q Mont (l/s)	Q Jus (l/s)	Diâmetro (mm)	Declividade (m/m)	Cota Terreno (m)	Cota Coletor (m)	Recob. Coletor (m)	Prof. Vala (m)	y/D	V (m/s)	Arr. Ln (Pa)	n manning	Larg. Vala (m)
		Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim		Início / Fim	Início / Fim					Mont/Jus	Mont/Jus		Início / Fim	Início / Fim		
	T15	16	22,79	1,780	0,041	0,000	0,739	0,780	150	0,0046	3,05	1,89	1,01	1,16	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		17		2,450	0,056	0,000	1,016	1,072			3,02	1,78	1,09	1,24	0,25	0,43	2,79	0,012	
	T16	17	7,66	1,780	0,014	0,000	0,780	0,794	150	0,0046	3,02	1,78	1,09	1,24	0,25	0,43	1,00	0,012	0,80
		8		2,450	0,019	0,000	1,072	1,091			3,01	1,75	1,11	1,26	0,25	0,43	2,79	0,012	
C15	T127	127	33,39	1,780	0,059	0,000	0,000	0,059	150	0,0093	6,41	5,41	0,85	1,00	0,21	0,56	1,71	0,012	0,80
		128		2,450	0,082	0,000	0,000	0,082			6,10	5,10	0,85	1,00	0,21	0,56	2,57	0,012	
	T128	128	51,41	1,780	0,092	0,000	0,059	0,151	150	0,0097	6,10	5,10	0,85	1,00	0,21	0,57	1,77	0,012	0,80
		126		2,450	0,126	0,000	0,082	0,208			5,60	4,60	0,85	1,00	0,21	0,57	2,56	0,012	
C16	T129	129	53,07	1,780	0,095	0,000	0,000	0,095	150	0,0171	6,41	5,41	0,85	1,00	0,17	0,73	2,67	0,011	0,80
		5		2,450	0,130	0,000	0,000	0,130			5,50	4,50	0,85	1,00	0,17	0,74	2,36	0,011	

Am

DIMENSIONAMENTO LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO - LITORAL NORTE
ASSOCIAÇÃO DE LAGOAS ANAERÓBIA + FACULTATIVA + MATURAÇÃO

LAGOA ANAERÓBIA

DADOS BÁSICOS

População atendida		40.787,00 hab
Vazão média afluyente	62,72 l/s	5419,01 m3/dia
Vazão Máxima diária afluyente (dimensionamento)		6.525,92 m3/dia
DBO per capita média		54 g/hab.dia
DBO afluyente	So	337,50 mg/l
Concentração de coliformes fecais		
Produção diária média per capita		4,00E+10 CF/hab
Carga diária		1,63E+15 CF/dia
Concentração de coliformes		2,50E+11 CF/m3
		2,50E+07 CF/100 ml
Temperatura do esgoto (mês mais frio)		22 °C
Tempo de deteneção hidráulico adotado		3,5 dias
Volume requerido para a Lagoa Anaeróbia = Vazão média diária x 3,5 dias		22.840,72 m3
profundidade util adotada		4,00 m
Area necessária na profundidade média		5.710,18 m2
Numero de Lagoas em paralelo		2,00 und
Area unitaria na profundidade média		2.855,09 m2
Dimensões na profundidade média (formato quadrado)	L	53,43 m
Dimensões na lamina de água (formato quadrado) talude 2:1		61,43 m
Dimensões adotadas na lamina de agua		63,00 m
DBO afluyente	So	337,50 mg/l
Eficiencia obtida: E = 60%		
DBO efluyente	So	135,00 mg/l

LAGOA FACULTATIVA

DADOS BÁSICOS

População atendida		40.787,00 hab
Vazão máxima diária afluyente		6525,920 m3/dia
DBO per capita média		54 g/hab.dia
DBO afluyente	So	135,00 mg/l
Concentração de coliformes fecais		
Produção diária média per capita		4,00E+10 CF/hab
Carga diária		1,63E+15 CF/dia
Concentração de coliformes		2,50E+11 CF/m3
		2,50E+07 CF/100 ml
Temperatura do esgoto (mês mais frio)		22 °C

DIMENSIONAMENTO

Cálculo da carga afluente de DBO L (kgDBO/dia)	L	881,00 Kg DBO/dia
Taxa de aplicação superficial (Mara)		
$L_s = 350 \times (1,107 - 0,002 T)^{(t-25)}$	Ls	291,39 Kg DBO/ha.d
Área requerida A (ha) = $L/L_s = 9,9718$	Ar = L/Ls	3,02 ha
Profundidade útil adotada h (m) = 1,80	h	1,8 m
Volume resultante V (m3) = 179.491,90	V	54.422,66 m ³
Tempo de detenção hidráulica correspondente t (dia) = 24,39	t	8,34 dias
Cálculo dos coeficientes de Remoção		
Coeficiente de remoção de DBO a 20 °C K (d-1) = 0,30		
Correção para T = 22 °C (Mara) $KT = K\Theta^{(T-20)}$ $\Theta = 1,05$	KT (d-1) =	0,33
Coeficiente de remoção de coliformes Kb (d-1) = 0,40		0,40
Correção para T = 22 °C $KbT = Kb\Theta(T-20)$ $\Theta = 1,07$		0,46
Calculo das Dimensões da Lagoa		
Numero de Lagoas em paralelo		2 und
Relação Comprimento/Largura L/B = 2,50	L/B	2,5
Largura B (m) = 141,25	B	77,76
Comprimento L (m) = 353,15	L	194,41
Dimensões adotadas na lamina de água		
Largura B (m) = 81,36	B	85,00 m
Comprimento L (m) = 198,01	L	206,00 m
Remoção da DBO e dos Coliformes para o Fluxo Disperso		
Número de dispersão (Yanez)		
$d = (L/B) / -0,261 + 0,254 \cdot (L/B) + 1,014 \cdot (L/B)^2$	d	0,37
Número de lagoas em série ns = 1	ns	1
Concentração de DBO no efluente		
$a = (1 + 4 \cdot K_T \cdot t \cdot d)^{0,5}$	a=	2,26
$S = S_0 \times ((4 \cdot a \cdot x \cdot e)^{1/2d} / (1 + a)^2 \cdot e^{a/2d} - (1 - a)^2 \cdot e^{-a/2d})^n$	S	21,15 mg/l
Base Logaritimo Neperiano (e) 2,71828	L	138,05 Kg DBO/dia
Eficiencia E (%) = $(S_0 - S / S_0) \times 100$	E	84,33 %
Concentração de Coliformes no efluente		
$a = (1 + 4 \cdot K_{bt} \cdot t \cdot d)^{0,5}$	a=	2,59
$N = N_0 \times ((4 \cdot a \cdot x \cdot e)^{1/2d} / (1 + a)^2 \cdot e^{a/2d} - (1 - a)^2 \cdot e^{-a/2d})^n$	N	2,39E+06
Eficiencia de remoção de coliformes E (%) = $(N_0 - N / N_0) \times 100$	E	90,44 %

Am

LAGOA DE MATURAÇÃO

DADOS BÁSICOS

População atendida	40.787,00 hab
Vazão máxima diária afluenta	6525,92 m3/dia
Temperatura do esgoto (mês mais frio)	22 °C
Concentração de coliformes fecais	
Produção diária média per capita	4,00E+10 CF/hab
Carga diária	1,63E+15 CF/dia
Concentração de coliformes	2,50E+11 CF/m3
	2,50E+07 CF/100 ml
Número de lagoas em série ns = 1	ns 1
Tempo de detenção hidráulica ADOTADO t (dia) = 8	t 8,00 dias

DIMENSIONAMENTO

Volume util	V	52207,36 m3
Profundidade útil adotada h (m) = 1,50	h	1,5 m
Area necessária da Lagoa	A	34804,91 m2
Numero de Lagoas em paralelo	np	2,00 und
Lado da Lagoa (formato quadrado)	L	131,9 m
Lado da Lagoa adotado na lamina de água 134,9 m	Li	137,0 m
Dimensões dos canais (chicanas)		
Numero de Canais	nc	4,00 und
Largura do canal	B	32,98 m
Comprimento do canal	L	527,67 m
Remoção da DBO e dos Coliformes para o Fluxo Disperso		
Coefficiente de remoção de DBO a 20 °C K (d-1) = 0,30	K	0,30
Correção para T = 22 °C (Mara) $K_T = K\theta(T-20)$ $\theta = 1,05$	K_T	0,33
Coefficiente de remoção de coliformes Kb (d-1) = 0,80	K_B	0,8
Correção para T = 22 °C $K_{bT} = K_b\theta(T-20)$ $\theta = 1,07$	K_{bT}	0,92
Número de dispersão (Yanez)		
Coefficiente de decaimento bacteriológico Kb20 (d-1) = 0,80	K_{b20}	0,8
Coefficiente de temperatura $\theta = 1,07$	θ	1,07
Concentração afluenta de coliformes na Lagoa	No	2,39E+06 CF/100ml
Concentração afluenta de coliformes no efluente final	No	9,04E+01 CF/100ml
Numero de dispersão		
$d = (L/B) / -0,261+0,254*(L/B)+1,014x(L/B)^2$	d	0,06
Concentração efluente de coliformes		
$a = (1+4xK_T x t x d)^{0,5}$	a=	1,66
$N = No x ((4 x a x e)^{1/2d} / (1+a)^2 x e^{a/2d} - (1-a)^2 x e^{-a/2d})^n$	N	9,51E+03
Eficiência de remoção de coliformes (maturação)	$E (\%) = (No - N / No) x 100$	
	E	100,00 %
Eficiência de remoção de coliformes (global)	$E (\%) = (No - N / No) x 100$	
	E	99,99964 %
Concentração de DBO no efluente		
$a = (1+4xK_T x t x d)^{0,5}$	a=	1,28
$S = So x ((4 x a x e)^{1/2d} / (1+a)^2 x e^{a/2d} - (1-a)^2 x e^{-a/2d})^n$	S	2,11 mg/l
Eficiência de remoção de DBO (maturação)	$E (\%) = (So - S / So) x 100$	
	E	90,02 %
Eficiência Global $E (\%) = (So - S / So) x 100$	E.Global	98,44 %

Am

4 – PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

5- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O conjunto das especificações apresentadas a seguir procura contemplar todas as situações que devem ocorrer quando da execução das obras. Caso surjam condições muito específicas não abordadas deve-se, preferencialmente, seguir as recomendações estabelecidas pelas Normas Brasileiras, ou ainda, as próprias da CONCESSIONÁRIA.

- Considerações Gerais

A obra será fiscalizada por intermédio de engenheiro(s) designado(s) e respectivos auxiliares, elementos esses doravante indicados pelo nome FISCALIZAÇÃO.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, por qualquer elemento da EMPREITEIRA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimentos das cláusulas e condições destas Especificações e do Contrato, bem como de tudo o que estiver contido no Projeto, nas Normas, Especificações e Métodos da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas e da CONCESSIONÁRIA.

Deverá a EMPREITEIRA acatar de modo imediato as ordens da FISCALIZAÇÃO, dentro destas Especificações e do Contrato.

Ficam reservados à FISCALIZAÇÃO o direito e a autoridade para resolver todo e qualquer caso singular, duvidoso, omissos, não previsto no Contrato, nestas Especificações, no Projeto e em tudo o mais que de qualquer forma se relacione ou venha a se relacionar, direta ou indiretamente, com a obra em questão e seus complementos.

A EMPREITEIRA deverá permanentemente ter e colocar à disposição da FISCALIZAÇÃO os meios necessários e aptos a permitir a medição dos

serviços executados, bem como a inspeção das instalações de obra, dos materiais e dos equipamentos, independentemente das inspeções e medições para efeito de faturamento e, ainda, independentemente do estado da Obra e do canteiro de trabalho.

A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuem a responsabilidade única, integral e exclusiva da EMPREITEIRA no que concerne às obras e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o Contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir, a qualquer momento, de pleno direito, que sejam adotadas pela EMPREITEIRA providências suplementares necessárias à segurança dos serviços e ao bom andamento da obra.

Pela EMPREITEIRA a condução da obra ficará a cargo de pelo menos um engenheiro registrado no CREA da Região. Deverá esse engenheiro ser auxiliado em cada frente de trabalho por um encarregado devidamente habilitado.

Todas as ordens dadas pela FISCALIZAÇÃO ao(s) engenheiros(s) condutor(es) da obra serão consideradas como se fossem dirigidas à EMPREITEIRA; por outro lado, todo e qualquer ato efetuado ou disposição tomada pelo(s) referido(s) engenheiro(s), ou ainda omissões de responsabilidade do(s) mesmo(s), serão consideradas para todo e qualquer efeito como tendo sido da EMPREITEIRA.

O(s) engenheiro(s) condutor(es) da obra e o(s) encarregado(s), cada um no seu âmbito respectivo, deverão estar sempre em condições de atender à FISCALIZAÇÃO e prestar-lhes todos os esclarecimentos e informações sobre o andamento dos serviços, a sua programação, as peculiaridades das diversas tarefas e tudo o mais que a FISCALIZAÇÃO reputar necessário ou útil e que se refira, diretamente, à obra e suas implicações.

O quadro do pessoal da EMPREITEIRA empregado na obra deverá ser constituído de elementos competentes, hábeis e disciplinados, qualquer que seja a sua função, cargo ou atividade. A EMPREITEIRA é obrigada a afastar imediatamente do serviço e do canteiro de trabalho todo e qualquer elemento julgado pela FISCALIZAÇÃO com conduta inconveniente e que possa

prejudicar o bom andamento da obra, a perfeita execução dos serviços e a ordem do canteiro.

A FISCALIZAÇÃO terá plena autoridade para suspender, por meios amigáveis ou não, os serviços da obra, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinares ou outros. Em todos os casos, os serviços só poderão ser reiniciados por outra ordem da FISCALIZAÇÃO.

A EMPREITEIRA não poderá executar qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os eventuais de emergência.

1 - IMPLANTAÇÃO DA OBRA E SERVIÇOS PRELIMINARES

- Canteiro de Obras

Instalação do canteiro de obras e placas de identificação da obra.

- Projeto

A EMPREITEIRA, antes de iniciar qualquer trabalho com relação ao canteiro de obras, deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, projeto simplificado constando de:

a) Planta geral de localização, indicando:

- Localização do terreno;
- Acessos;
- Redes de energia elétrica e água;
- Localização das construções;
- Localização dos pátios.

b) Desenhos das construções, detalhando:

- Plantas;

- Cortes;
- Especificações dos materiais a serem empregados nas construções.

Será de critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO a aceitação do projeto, ficando de seu pleno direito alterá-lo, quer quanto ao local, layout ou padrão de construção, se assim julgar necessário.

- Localização

A área escolhida para a construção do canteiro de obras deverá estar localizada próximas as frentes de trabalho.

- Acessos

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA a abertura e manutenção dos acessos à área do canteiro de obras.

- Construções

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA a construção de instalações mínimas do canteiro de obras.

Consideram-se como instalações mínimas aquelas necessárias ao desenvolvimento dos serviços técnicos e administrativos da obra, assim como ao atendimento do pessoal empregado: escritório, almoxarifado, enfermaria para socorros de urgência, instalações sanitárias para o pessoal do campo, pátio para estocagem e preparo dos materiais, redes de distribuição de água e energia elétrica.

O dimensionamento e o padrão das mesmas, assim como a construção de outras instalações, ficam a critério da EMPREITEIRA, em função do porte das obras.

- Água e Energia Elétrica

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA o abastecimento de água, industrial e potável, e de energia elétrica para abastecimento do canteiro de obras. No caso de eventual falta de suprimento pela rede pública, deverá a EMPREITEIRA estar aparelhada para tal eventualidade, com produção de energia mediante geradores e abastecimento de água mediante caminhões-pipa.

- Manutenção, Higiene e Segurança

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA, até o final da obra, a manutenção do canteiro de obras quer sob o aspecto físico como o de ordem interna e a observação dos cuidados higiênicos e de segurança pessoal.

- Placas de Identificação da Obra

A EMPREITEIRA deverá fornecer e colocar, em locais a critério da FISCALIZAÇÃO, placas de identificação da obra de acordo com as seguintes diretrizes:

- a) As placas de identificação da obra deverão ser colocadas, obrigatoriamente, em conjunto com placas do Governo Municipal.
- b) Na placa do Governo Municipal, na parte de identificação da obra, devem constar dizeres relativos ao sistema que abrange a região e custos de serviço.
- c) Na placa da CONCESSIONÁRIA, na parte de identificação da obra, devem constar dizeres relativos à obra em particular;
- d) Os modelos e detalhes das placas deverão seguir as seguintes especificações:

- Materiais

As placas deverão ter a face em chapa de aço nº16 ou 18, com tratamento antioxidante, sem moldura, fixadas em estrutura de madeira suficientemente resistentes para suportar a ação dos ventos.

- Pintura

As tintas usadas deverão ser de cor fixas e de comprovada resistência ao tempo. As cores, letras e símbolos serão conforme o padrão a ser fornecido pela FISCALIZAÇÃO.

- Placas "Obras"

As placas "Obras" deverão ser fixadas em tapume de grandes extensões, em vias expressas a cada cem metros.

Deverão ser confeccionadas em madeira de lei, isenta de rachaduras, nós soltos, furos de qualquer espécie e perfeitamente secas por processo natural.

- Placas da EMPREITEIRA

No canteiro de obras só poderão ser colocadas placas da EMPREITEIRA, ou de eventuais sub-empreiteiros ou firmas fornecedoras, após prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO, principalmente no que se refere à sua localização.

- Setas Indicativas

As setas indicativas serão utilizadas para indicação de prédios, distritos regionais, obras, sistemas e afins.

Deverão ser confeccionadas em madeira de lei, isentas de rachaduras, nós soltos, furos de qualquer espécie e perfeitamente secas por processo natural.

2 - SERVIÇOS TÉCNICOS

- Locação da Obra

A EMPREITEIRA receberá por intermédio da FISCALIZAÇÃO:

- a) Plantas de locação;
- b) Marcos de referências planialtimétricas fora da área de escavação ou aterro, com uma planta de situação dos marcos.

A EMPREITEIRA deverá executar:

- a) Locação das obras: a poligonal deverá ser amarrada aos marcos existentes, indicados pela FISCALIZAÇÃO.
- b) Locação e nivelamento da vala e da tubulação: para a instalação da tubulação, a partir da poligonal correspondente ao seu eixo, serão marcados os dois bordos das valas a serem abertas. As cotas dos fundos das valas deverão ser verificadas de 20 em 20 metros, antes do assentamento da tubulação, para que sejam obedecidas as cotas de projeto.

As cotas de geratriz superior da tubulação deverão ser verificadas logo após o assentamento, e também antes do reaterro das valas, para correção de nivelamento.

- c) Cadastros - os cadastros deverão ser apresentados através de:

- Cadernetas de campo onde constem:
- Croquis do elemento cadastrado;
- Elementos e informações colhidas "In situ";
- Plantas cadastrais.

Desenhos (AS BUILT) em papel vegetal ou poliéster, obedecendo os padrões, similares aos desenhos do projeto, dos quais constem:

- Localização planialtimétrica da linha;
- Localização dos abrigos, peças especiais e miscelâneas;
- Localização em plantas, perfis e cortes das interferências encontradas, remanejadas ou não.

Para a execução dos serviços de topografia a EMPREITEIRA deverá manter, quando necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, durante o expediente da obra e no canteiro de trabalho, 01 (um) topógrafo devidamente habilitado e 02 (dois) auxiliares.

- Pesquisa de Interferência

A EMPREITEIRA deverá proceder à pesquisa de interferências existentes no local, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes e outros elementos ou estruturas que estejam na zona atingida pela escavação ou em área próxima a mesma.

Existindo outros serviços públicos, situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da EMPREITEIRA a não interrupção daqueles serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

- Remanejamento

A EMPREITEIRA deverá providenciar os remanejamentos de instalações que interferirem nos serviços a serem executados.

Os remanejamentos deverão ser programados pela EMPREITEIRA com a devida antecedência e de acordo com a FISCALIZAÇÃO, proprietários e/ou Concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas.

Os danos que porventura sejam causados às instalações existentes durante o remanejamento são de responsabilidades exclusiva da

EMPREITEIRA, que deverá obter todas as informações a respeito das instalações a remanejar.

- Indicações Fornecidas pela FISCALIZAÇÃO

A FISCALIZAÇÃO fornecerá as indicações de que dispuser sobre as interferências existentes, podendo entretanto, ocorrerem outras, não cadastradas, cuja sustentação deverá ser programada de forma a não prejudicar o início previsto dos serviços.

Não havendo possibilidade de sustentação, a critério da FISCALIZAÇÃO, proceder-se-á ao remanejamento da interferência, que poderá ser definitivo ou provisório.

- Cuidados Especiais

A EMPREITEIRA deverá procurar minimizar as interferências dos trabalhos sobre o comércio local e o trânsito de veículos e pedestres.

Serão providenciados previamente os passadiços e desvios necessários, que devem ser executados devidamente sinalizados e iluminados, conforme as exigências das autoridades competentes ou entidades concessionárias dos serviços de transporte.

- Trânsito - Segurança

Sinalização de trânsito, tapume, travessias e outras obras de segurança.

- Prevenção Contra Acidente

Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra o risco de acidentes com o pessoal da EMPREITEIRA e com terceiros, independente da transferência desse risco a companhias ou institutos seguradores.

Para isso a EMPREITEIRA deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional concernente à segurança e higiene do trabalho, bem como

obedecer todas as normas próprias e específicas para a segurança de cada serviço.

Em caso de acidente no canteiro de obras, a EMPREITEIRA deverá:

- a) Prestar socorro imediato às vítimas;
- b) Paralisar imediatamente a obra no local do acidente, afim de não alterar as circunstâncias relacionadas com o mesmo;
- c) Solicitar imediatamente o comparecimento da FISCALIZAÇÃO no local da ocorrência.

- Equipamento de Segurança

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA a segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações da obra.

Qualquer perda ou dano sofrido no material, equipamento ou instrumental fornecido será avaliado pela FISCALIZAÇÃO e deverá ser ressarcido pela EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA deverá manter livre o acesso aos extintores, registros de água, mangueiras e demais equipamentos situados no canteiro, a fim de poder combater eficientemente o fogo na eventualidade de incêndio, ficando expressamente proibida a queima de qualquer espécie de material no local das obras.

- Vigilância

A EMPREITEIRA deverá manter permanentemente, durante 24 horas, sistema de vigilância, efetuado por pessoal devidamente habilitado e uniformizado, munidos de apitos e, eventualmente, de armas de fogo, com respectivo porte concedido pelas autoridades policiais.

3 - TRÂNSITO

- Faixas de Segurança

Deverão ser providenciadas faixas de segurança para o livre trânsito de pedestres, especialmente junto a escolas, hospitais e outros pólos de concentração, em perfeitas condições de segurança durante o dia e à noite.

- Passagens Temporárias

Deverão ser construídas passagens temporárias nos cruzamentos de ruas e pontes de acesso para veículos defronte estacionamentos e garagens. Nas saídas e entradas de serviços, deverá ser providenciada sinalização adequada, diuturna, especialmente nos casos de eventuais inversões de tráfego.

- Fechamentos de Vias e Acessos

As vias de acesso fechadas ao trânsito deverão ser protegidas com barreiras e com a devida sinalização e indicação de desvio, devendo, durante a noite, ser iluminadas e, em casos especiais, deverão ser postados vigias ou sinaleiros, devidamente equipados.

Nos cruzamentos ou em outros locais onde não for possível utilizar desvio, o serviço deverá ser efetuado por etapas, de modo a não bloquear o trânsito.

Os serviços deverão ser executados sem interrupção, até a liberação da área, podendo ser programados para fins de semana ou para os horários de menor movimento.

- Sinalização

Para as obras e serviços localizados na Região Urbana a sinalização deverá obedecer as exigências da Legislação Municipal pertinente.

- Tapumes

Os tapumes devem ser utilizados para cercar o perímetro de todas as obras urbanas, com exceção das obras pequenas de curta duração, nas quais se utilizam cercas portáteis.

Podem ser empregadas placas laterais, chapas de madeira compensada, tábuas de madeira ou chapas de metal.

Em qualquer caso devem ser obedecidas as dimensões a seguir indicadas, de forma contínua, devendo estar dispostas verticalmente e encostadas no solo.

A vedação lateral deve ser feita de madeira a impedir completamente a passagem de terra ou detritos.

A sustentação vertical das chapas ou placas deve ser feita por elementos de madeira ou metal, além de uma base interna ao tapume para garantir estabilidade ao conjunto.

As pranchas devem atingir altura mínima de 1,10 m a partir do solo.

No caso de obras de grande duração deverão atingir no mínimo a altura de 2,00 m.

Tanto as chapas de vedação quanto os elementos de sustentação devem externamente ser pintados de branco, podendo ser aplicada caiação. Tal medida objetiva a manutenção do tapume, de forma rápida e a baixo custo.

Deve ser procedida permanente manutenção na parte externa do tapume, devendo ser periodicamente pintado ou caiado, de forma a garantir sua permanente limpeza e visibilidade.

As pranchas deverão ser colocadas em seqüência, em número suficiente para fechar completamente o local. Junto às intersecções, o tapume deverá ter altura máxima de 1,00, até 3,00 do alinhamento da construção da via transversal, para permitir visibilidade aos veículos.

Além disto, deverão vir acompanhados de dispositivos luminosos de luz fixa.

Deverá ser reservado um espaço nas pranchas para identificação da concessionária, empreiteira e obra, assim como de placas de barragem.

- Grades Portáteis

As grades portáteis deverão ser utilizadas nas obras rápidas e pequenas, ou seja, quando de serviços em poços de visita, no leito carroçável ou nas calçadas.

Para tanto as grades devem ser portáteis e dobráveis, a fim de cercar o local das obras com flexibilidade.

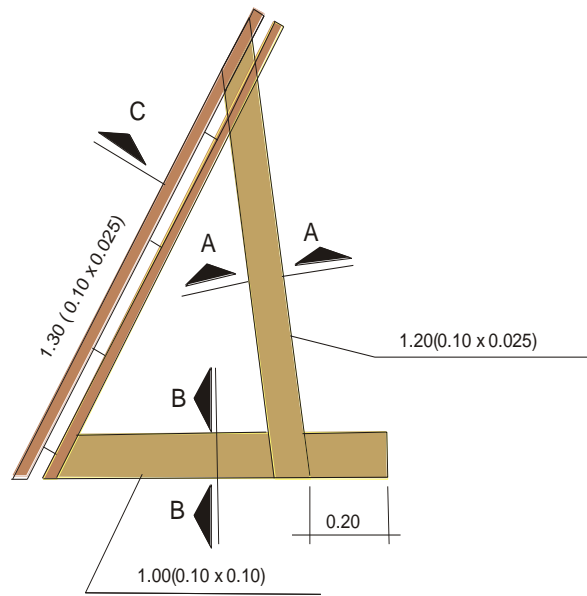
Deverá ser procedida manutenção permanente, seja da estrutura, seja da pintura, devendo ser reparadas ou substituídas quando apresentarem deteriorização.

As grades deverão ser colocadas em volta da área de trabalho, de modo a proteger os trabalhadores, pedestres e motoristas.

Nos casos de serviços no leito carroçável, deverão ser fixadas bandeirinhas na grade. Além disso, o local deverá ser devidamente canalizado com cones ou balizadores.

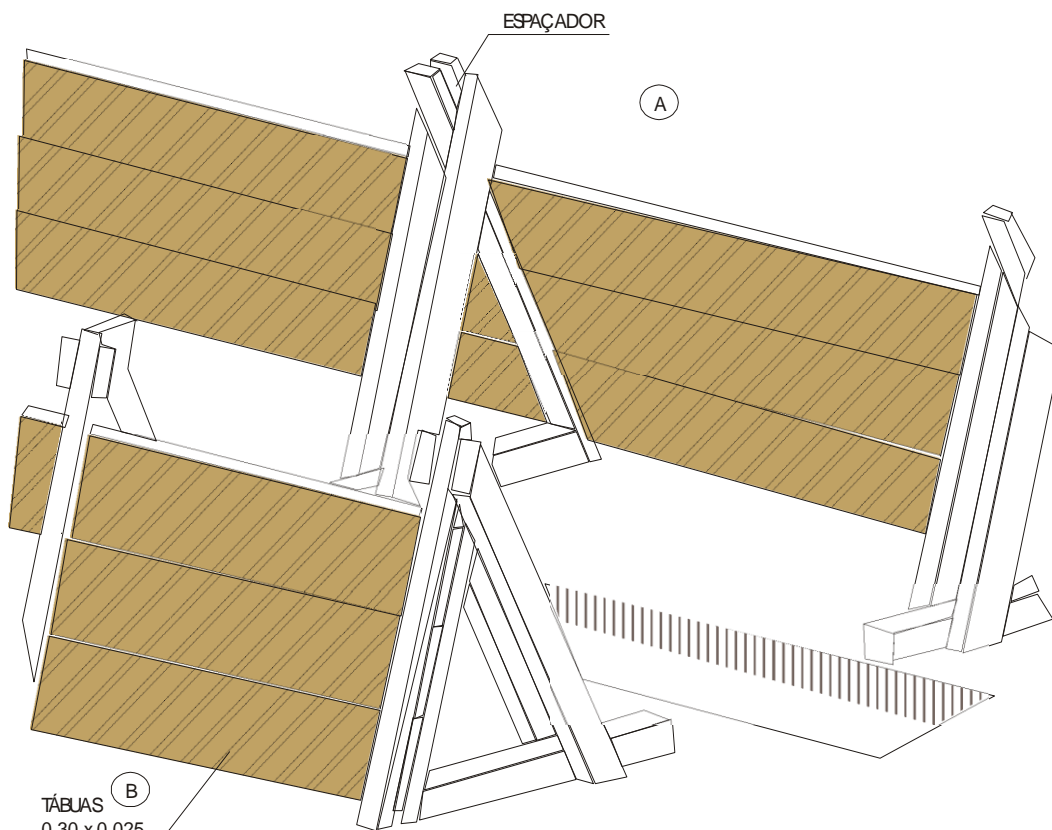
Para serviços noturnos, deve-se utilizar dispositivo de luz intermitente ou fixa dependendo da periculosidade do local, bem como da duração dos trabalhos e facilidade de implantação dos dispositivos.

TAPUMES



CORTE

AA		0.10 x 0.025
BB		0.10 x 0.10
CC		0.10 x 0.025



(A) PEDESTRE (3 TÁBUAS)

(B) TRÂNTO E TERRA ESCAVADA (3 TÁBUAS)

4 - MOVIMENTO DE TERRA

- Escavação em Geral

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação poderá ser manual ou mecânica, em função das particularidades existentes, a critério da EMPREITEIRA.

- Escavação Comum

Classifica-se como escavação comum aquela possível de execução manual ou mecânica, sem a necessidade de desmonte a fogo, ou seja, aquela executada em qualquer terreno, exceto rocha.

A EMPREITEIRA procederá ao desmatamento, destocamento e limpeza para remoção de obstruções naturais, tais como árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos e matações, porventura existentes nas áreas destinadas a implantação da obra e nas de empréstimos.

Terminadas as operações de desmatamento e destocamento, a EMPREITEIRA procederá a raspagem da superfície do terreno.

A remoção ou derrubada de árvores será feita mediante anuência dos órgãos competentes.

- Exploração de Jazidas

No caso de haver necessidade de exploração de jazidas de solo para aterro, ou de jazidas de rocha para escoramentos, deverão ser observadas as prescrições que seguem.

- Escavação de Jazidas de Solo

A exploração de áreas de empréstimo deverá ser precedida de projeto completo, incluindo estradas de serviço e frentes de escavação.

Os taludes das frentes de escavação deverão ter inclinação adequada para manterem-se estáveis, bem como as alturas das bancadas deverão obedecer a limite seguro.

Toda a superfície de escavação deverá ser o mais regular possível e ser provida de inclinações suficientes para se assegurar o escoamento de águas pluviais ou surgentes.

O plano de exploração deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- Recomposição das Áreas Exploradas para Empréstimo

Após terminado o trabalho e a menos que ordenado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO, todas as áreas de trabalhos e as áreas de empréstimo usadas pela EMPREITEIRA devem ser aplainadas e regularizadas de maneira a seguir a aparência natural de paisagem de acordo com o disposto em projeto. As áreas onde haja ocorrido destruição, mutilação, danos ou desfigurações como resultados das operações da EMPREITEIRA, devem ser reintegradas à paisagem local, sendo reparadas, replantadas e semeadas ou por qualquer outra forma corrigidas.

Deverão ser executados os serviços finais e permanentes de tratamento superficial com plantio de vegetação rasteira e outros de porte e espécie variados, seguindo a tipificação local, a serem fornecidos pela EMPREITEIRA.

- Carga, Transporte e Descarga - GERAL

A escolha do equipamento para carregamento, transporte e descarga dos materiais escavados, em bota-fora ou em outra área indicada pela FISCALIZAÇÃO, ficará a critério da EMPREITEIRA e terá sido definido no Plano de Escavação.

Durante a execução dos serviços poderá a FISCALIZAÇÃO exigir a remoção e/ou substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção indicados no Plano de Escavação, ou seja, por qualquer motivo, insatisfatório.

Os materiais obtidos das escavações serão empregados, sempre mediante a autorização da FISCALIZAÇÃO para os seguintes fins, conforme sua classificação:

Solo vegetal superficial deverá ser removido para depósito previamente aprovado, para uso futuro no plantio de grama nas proteções de taludes em solo e na recuperação paisagística.

Solo comum, de características predominantemente silto-arenoso marrom arroxado, constitui-se no material principal para a execução no aterro em solo, quer submerso como compacto.

Rocha, oriunda da escavação a fogo, poderá ser empregada na execução da proteção com empedrados (enrocamentos e gabiões), função exclusiva da qualidade do material e de seu custo. Caso se observe o seu não aproveitamento deverá ser lançado em bota-fora a ser definido pela FISCALIZAÇÃO.

Na medida do possível será sempre programado o uso do material resultante das escavações, imediatamente após sua remoção. Caso não seja isto possível, deverá a EMPREITEIRA preparar, um local para estocá-los, conforme indicações da FISCALIZAÇÃO.

As pilhas de estoque deverão ser localizadas de maneira que necessitem um mínimo de transporte para os lugares onde os materiais serão aproveitados, sem interferir porém, com o andamento da obra. O equipamento de transporte, os caminhos e distâncias de transporte e a forma de carregamento devem ser estudados pela EMPREITEIRA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

A acumulação nos estoques será feita por métodos que evitem a segregação de materiais ou sua contaminação, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Somente quando aprovado pela FISCALIZAÇÃO, materiais escavados em áreas diferentes, que tenham características idênticas, a seu critério, poderão ser estocados na mesma pilha. Na conclusão dos trabalhos, se ainda sobrar material nos estoques, a critério da FISCALIZAÇÃO, estes depósitos serão tratados como bota-fora, ou então serão as sobras levadas pela EMPREITEIRA para os bota-fora já existentes.

A EMPREITEIRA deverá apresentar, com a devida antecedência, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano delimitando as áreas, definindo os caminhos e distâncias de transporte, fixando taludes e volumes a serem depositados. Essas áreas serão escolhidas de maneira a não interferir com a construção e a operação da obra e nem prejudicar sua aparência estética, se adaptando à forma e altura dos depósitos, tanto quanto possível ao terreno adjacente.

A EMPREITEIRA tomará todas as precauções necessárias para que o material em bota-fora não venha a causar danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosão etc. Para tanto, deverá a EMPREITEIRA manter as áreas convenientemente drenadas, a qualquer tempo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Na conclusão dos trabalhos as superfícies deverão apresentar bom aspecto, estar limpas, convenientemente drenadas e em boa ordem.

Por instrução da FISCALIZAÇÃO, os materiais em bota-fora poderão ser usados a qualquer momento.

A EMPREITEIRA, poderá outrossim, usar o material das escavações depositado em bota-fora, para seus próprios serviços no interior da obra, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

- Escavação de Valas

Ao iniciar a escavação, a EMPREITEIRA deverá ter feito a pesquisa de interferência, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, cabos, postes ou outros elementos ou estruturas existentes que estejam na área atingida pela escavação, ou próxima à mesma.

Se a escavação interferir com galerias ou tubulações a EMPREITEIRA executará o escoramento e a sustentação das mesmas.

A EMPREITEIRA deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas-de-lobo das redes dos serviços públicos, junto às valas, não devendo aqueles componentes ser danificados ou entupidos.

- Regularização do Fundo da Vala

O fundo da vala deve ser regular e uniforme, obedecendo a declividade prevista no projeto, isento de saliências e reentrâncias. As eventuais reentrâncias devem ser preenchidas com material adequado convenientemente compactado, de modo a se obterem as mesmas condições de suporte do fundo da vala normal.

- Greide Final de Escavação

Quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos, deve ser executado uma fundação, como por exemplo: camada de brita ou cascalho, ou de concreto convenientemente estaqueado e outras. A tubulação sobre a fundação deve ser apoiada sobre berço de material adequado.

- Material Proveniente da Escavação

Quando o material escavado for, a critério da FISCALIZAÇÃO, apropriado para utilização no aterro, será, em princípio, depositado ao lado ou perto da vala, aguardando o aproveitamento.

Em qualquer caso, o material deverá ser depositado fora das bordas da vala, à distância equivalente a 60% da profundidade da vala.

Nos casos dos materiais aproveitáveis serem de natureza diversa, deverão ser distribuídos em montes separados.

- Excesso de Escavação

Qualquer excesso de escavação por desmoronamento de material, ruptura hidráulica de fundo de cava, deficiência de escoramento ou ficha inadequada, será de responsabilidade da EMPREITEIRA.

- Aterros e Recobrimentos Especiais de Valas

O aterro das valas será processado após a realização dos testes de estanqueidade e até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais. Deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e tubulações e o bom acabamento da superfície.

No caso do material proveniente da escavação não se prestar para a execução do aterro, deverá ser utilizado material adequado, importando do empréstimo.

Após a execução do aterro todo o material proveniente da escavação que não houver sido utilizado deverá ser removido ao bota-fora.

De qualquer forma, os serviços de aterro só poderão ser iniciados após autorização e de acordo com indicações da FISCALIZAÇÃO.

- Valas Sob o Passeio - Tubulações

O espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz superior, acrescida de 30 cm, deverá ser preenchido com aterro isento de pedras e corpos estranhos, adensados com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e à parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada.

O restante do aterro deverá ser executado de maneira que resulte densidade aproximadamente igual à do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo isento de corpos estranhos.

- Valas Sob o Leito Carroçável - Tubulações

Para tubulações assentadas sob o leito carroçável o espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior, acrescida de 30 cm, deve ser preenchido com aterro isento de pedras e corpos estranhos, adensados com soquetes manuais, em camadas não superiores a 20 cm, da mesma forma, para o restante do aterro deverá ser feita compactação mecânica à 95% do próctor normal.

A compactação mecânica a 95% do próctor normal (Método Brasileiro MB-33), deverá ser executada com equipamentos apropriados, devendo sua execução ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO, que providenciará ensaios de laboratórios para determinação do grau de compactação e desvio de unidade.

- Estruturas de Concreto

Só poderá ser iniciado o aterro, junto às estruturas de concreto, após decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural.

O aterro deverá ser executado com o solo isento de pedras, madeiras, detritos ou outros materiais que possam danificar as instalações, equipamentos ou qualquer outro elemento no interior da vala.

O material de aterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O espaço compreendido entre a superfície inferior do pavimento e um plano paralelo situado a um metro abaixo, deverá ser necessariamente preenchido por solo que obedeça às especificações correspondentes às jazidas de empréstimo.

A compactação do material de cada camada de aterro deverá ser feita até se obter uma densidade aparente seca, em média não inferior a 95% da densidade máxima determinada nos ensaios de compactação, de conformidade com o MB-33 da ABNT.

- Valas Sob Pavimentação

Nas ruas onde foi feito o levantamento da pavimentação em asfalto, paralelepípedos ou blocos de concreto, o preenchimento das valas será efetuado com apiloamento em camadas nunca inferiores a 30 cm, até 0,90 m abaixo da superfície inferior do pavimento. O restante, até completar o aterro da vala, será compactado com equipamento adequado, devendo ser atingido um grau de compactação de no mínimo 95% do próctor simples.

O material de aterro será proveniente da própria escavação ou importado, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Nas ruas onde foi feita a reposição da pavimentação deverão ser efetuados ensaios, por firma especializada, distanciados no máximo 100 m um do outro, de sorte a confirmar a compactação do aterro da vala e as espessuras e resistências das camadas da pavimentação.

Caso o resultado dos ensaios venha apresentar valores inferiores aos especificados, os serviços deverão ser refeitos, devendo, da mesma forma, serem feitos os serviços de reposição de pavimentação, seja de paralelepípedo, asfalto ou blocos de concreto, tantas vezes quanto forem necessárias, caso ocorram arriamentos.

- Controles e Ensaios

Os controles e ensaios de compactação serão feitos baseando-se nos critérios estabelecidos pelos métodos MB-33 e MB-28, da ABNT, e conforme determinações da FISCALIZAÇÃO.

Métodos expedidos poderão ser usados para o controle de umidade no campo, permitindo o avanço da obra.

A aceitação desses métodos ficará na dependência da confirmação por laboratório, sendo o serviço recusado no caso em que se verifiquem discrepâncias maiores do que 2%. Entre os métodos expedidos a serem usados, se indicam: frigideira, frasco e "speedy".

- Envoltório

A tubulação deverá ser recoberta ou envolvida por uma envoltória de areia, afim de garantir as condições exigidas pelas hipóteses de projeto, adotadas na determinação da classe dos tubos e peças especiais.

Esse recobrimento ou envoltória poderá ser substituído por solo-areia, solo-cimento ou pó-de-areia, devendo esses materiais, nas suas condições normais de compactação, satisfazer as mesmas exigências feitas à areia. Esta

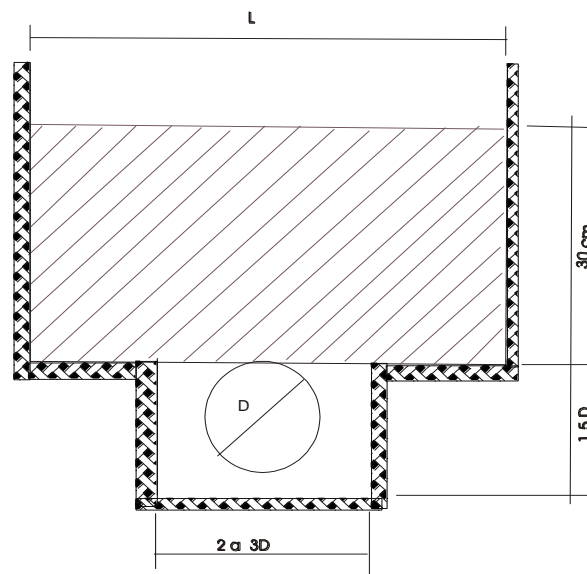
opção é permitida exclusivamente quando os tubos forem da classe A, da NBR-7362.

Em função de tipo de solo, da pressão total de terra na superfície imediatamente superior ao tubo e das condições de reaterro, deve-se optar por um dos três tipos básicos de envoltório.

- Envolvimento Parcial de Areia

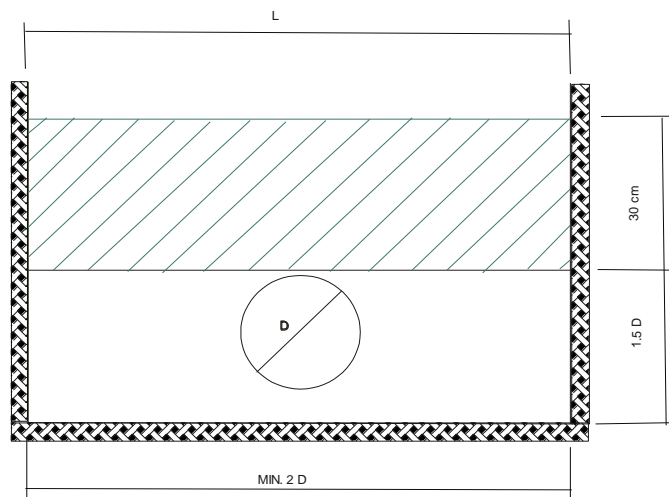
No fundo da vala, antes de se atingir a cota do fundo, deve-se proceder a escavação de uma pequena valeta, no terreno indeformado, onde o tubo deverá ser assentado, com envolvimento lateral e inferior de areia, conforme disposições constantes abaixo.

Esse tipo de assentamento é recomendável quando o fundo da vala for concluído de um dos seguintes tipos de solo: areia, argila, piçarra, argila rija, pedregulhos, moleto e rocha viva.



- Base Total da Areia

Quando não for possível a execução da valeta de fundo, o tubo deve ser assentado com envolvimento lateral inferior de areia, que atinge todo o fundo da vala, conforme disposições constantes abaixo:

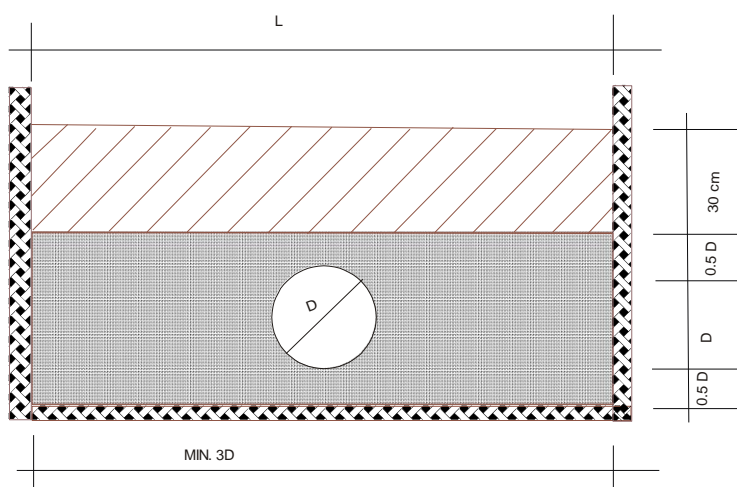


Esse tipo de assentamento é recomendável quando o fundo da vala for constituído de um dos seguintes tipos de solo: argila saturada e tabatinga.

- Envolvimento Total de Areia

O tubo deve ser totalmente envolvido em areia, conforme disposições constantes na figura a seguir:

Esse tipo de assentamento é recomendável quando o solo de reaterro contém muitas pedras, ou é facilmente penetrável por pedras, e quando o fundo da vala for constituído de argila saturada, tabatinga ou lodo, sem condições mecânicas mínimas para o assentamento dos tubos. É recomendável também quando o fundo da vala for rocha viva.



Os tubos deverão ser lastreados ou travados de modo a impedir seu deslocamento durante a execução da envoltória.

A compactação da envoltória poderá ser mecânica ou hidráulica, ou uma combinação de ambos os métodos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A areia da envoltória será lançada em camadas horizontais de espessuras não superiores a 90 cm e compactadas de modo a não danificar a tubulação.

A camada da envoltória, abaixo da tubulação, deverá ser lançada antes do posicionamento dos tubos.

A compactação de areia será de 95% da densidade máxima, obtida em ensaios de laboratório.

A compactação de areia será determinada "In situ" pelo ensaio do funil de areia.

Onde necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, a envoltória poderá ser executada em sua metade inferior, com uma mistura de areia e cimento, com 80 a 100 quilos de cimento Portland comum por metro cúbico de areia, que deverá ser lançada e adensada por vibração.

A conclusão da envoltória, após o assentamento da tubulação, somente poderá ser feita com a autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, e após a execução dos seguintes serviços:

- Testes das juntas;
- Reparos no revestimento da tubulação
- Cadastramento detalhado.

- Largura de Valas

Exceto as indicações em projeto, as larguras de valas deverão ser efetuadas de acordo com as indicações da página seguinte:

		LARGURA DA VALA EM FUNÇÃO DO TIPO DE ESCORAMENTO E COTA DE CORTE			
DIÂMETRO	COTA DE CORTE	CONTÍNUO E DESCONTÍNUO	ESPECIAL	PONTALETE S	METÁLICO MADEIRA
0,10	0-2	0,65	0,75	0,65	-
	2-4	0,85	1,05	0,75	-
	4-6	1,05	1,35	0,85	-
	6-8	1,25	1,65	0,95	-
0,15	0-2	0,65	0,75	0,65	-
	2-4	0,85	1,05	0,75	-
	4-6	1,05	1,35	0,85	-
	6-8	1,25	1,65	0,95	-
0,20	0-2	0,70	0,80	0,70	-
	2-4	0,90	1,10	0,80	1,75
	4-6	1,10	1,40	0,90	1,90
	6-8	1,30	1,70	1,00	2,05
0,30	0-2	0,80	0,90	0,80	-
	2-4	1,00	1,20	0,90	1,85
	4-6	1,20	1,50	1,00	2,00
	6-8	1,40	1,80	1,10	2,15
0,40	0-2	1,10	1,20	0,90	-
	2-4	1,30	1,50	1,00	2,15
	4-6	1,50	1,80	1,10	2,00
	6-8	1,70	2,10	1,20	2,45
0,45	0-2	1,15	1,25	1,00	-
	2-4	1,35	1,55	1,10	2,25
	4-6	1,35	1,85	1,20	2,40
	6-8	1,75	2,15	1,30	2,55
0,50	0-2	1,30	1,40	1,10	-
	2-4	1,50	1,70	1,20	2,35
	4-6	1,70	2,00	1,30	2,50
	6-8	1,90	2,30	1,40	2,65
0,60	0-2	1,40	1,50	1,20	-
	2-4	1,60	1,80	1,30	2,45
	4-6	1,80	2,10	1,40	2,60
	6-8	2,00	2,40	1,50	2,75
0,70	0-2	1,50	1,60	1,30	-
	2-4	1,70	1,90	1,40	2,55
	4-6	1,90	2,20	1,50	2,70
	6-8	2,10	2,50	1,60	2,85
0,80	0-2	1,60	1,70	1,40	-
	2-4	1,80	2,00	1,50	2,65
	4-6	2,00	2,30	1,60	2,80
	6-8	2,20	2,60	1,70	2,90
1,00	0-2	1,80	1,90	1,60	-
	2-4	2,00	2,10	1,70	2,85
	4-6	2,20	2,50	1,80	3,00
	6-8	2,40	2,80	1,90	3,15

OBSERVAÇÃO: LIGAÇÕES DOMICILIARES - LARGURA DA VALA = 0,50

5 - ESCORAMENTO E OBRA DE CONTENÇÃO

- Escoramento de Valas

Toda vez que a escavação, em virtude da natureza do terreno, possa provocar desmoronamento, a EMPREITEIRA deverá providenciar o escoramento adequado.

Será obrigatório o escoramento para valas de profundidade superior a 1,50 m (Portaria nº.46 do Ministério do Trabalho, de 09/02/1962).

Os tipos de escoramento a serem utilizados serão determinados pela FISCALIZAÇÃO.

- Pontaleteamento

A superfície lateral da vala será contida por tábuas de pinho de 0,027 x 0,16 m, espaçadas de 1,35 m travadas horizontalmente com estroncas de eucalipto, de 0,20 m.

- Escoramento Descontínuo

A superfície lateral da vala será contida por tábuas de pinho de 0,027 x 0,16 m, espaçadas de 0,16 m, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 0,06 x 0,16 m, em toda a sua extensão, e estronca de eucalipto de diâmetro 0,20 m cada 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40 m.

- Escoramento Contínuo

A superfície lateral da vala será contida por tábuas de pinho de 0,06 x 0,16 m em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto de diâmetro 0,20 m, espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40 m.

- Escoramento Especial

A superfície lateral da vala será contida por pranchas de pinho de 0,05 x 0,16 m, do tipo macho-e-fêmea, travadas horizontalmente por longarinas de madeira de lei de 0,08 x 0,18 m em toda a sua extensão, e estroncas de eucalipto de diâmetro 0,20 m, espaçadas de 1,35 m, a menos das extremidades das longarinas, das quais as estroncas estarão a 0,40 m.

- Escoramento Metálico - Madeira

Este tipo de escoramento é idêntico ao anterior, substituindo-se as pranchas de madeira por perfis metálicos.

Na cravação dos perfis, não sendo encontrados matacões, rocha ou qualquer outro elemento impenetrável, a ficha será a do projeto. Havendo obstáculo e o perfil cravado não tendo ficha suficiente é obrigatório o uso de estronca adicional, cuja cota deverá estar marcada no topo do perfil, antes de ser iniciada a escavação.

Se o solo apresentar camadas moles e rígidas, alternadamente, a montagem do escoramento poderá ser feita através de estroncas provisórias, para possibilitar a escarificação do material por equipamento interno à vala (trator de esteiras). A extensão de vala escorada com estroncas provisórias não deverá ter mais de 40,00 m. A remoção das estroncas provisórias será feita imediatamente após a colocação das estroncas definitivas. Os trabalhos de substituição deverão ser contínuos.

O empranchamento deve acompanhar a escavação, não podendo haver vãos sem pranchas entre os perfis com altura superior a 0,50 m em terreno mole a 1,00 m em terreno rígido.

O empranchamento deverá ser feito na mesma jornada de trabalho de escavação.

- Cuidados Especiais

Todo cuidado deve ser tomado na colocação das estroncas para que as mesmas fiquem perpendiculares aos planos de escoramento.

Para se evitar sobrecarga no escoramento, o material escavado será colocado a uma distância da vala, equivalente, no mínimo, à sua profundidade.

Para se evitar a percolação de água pluvial para dentro da vala, a EMPREITEIRA deverá:

- a) No aparecimento de trincas laterais à vala, providenciar a vedação das mesmas e a impermeabilização da área com asfalto;
- b) Vistoriar junto às sarjetas se não estão ocorrendo penetração de água. Em caso positivo, vedar com asfalto.

Sempre que forem encontrados distribuidores de água no eixo da vala, os mesmos deverão ser escorados com pontaletes junto às bolsas, no máximo de dois em dois metros, antes do aterro da vala.

- Alterações no Projeto

A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de proceder a alteração no projeto dos sistemas de escoramento, caso haja conveniência de ordem técnico-econômica.

- Retirada do Escoramento

O plano de retirada das peças deverá ser objeto de programa previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

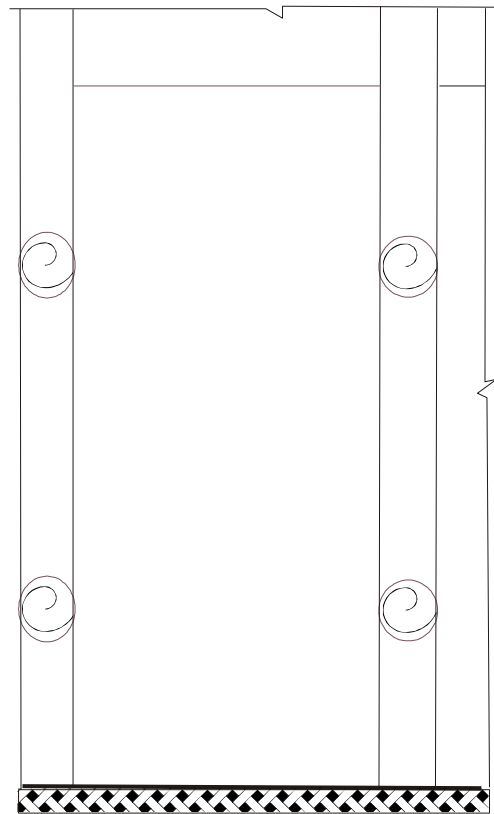
A remoção da cortina de madeira deverá ser executada à medida que avance o aterro e compactação, com a retirada progressiva das cunhas.

Atingindo o nível inferior da última camada de estroncas, serão afrouxadas e removidas as peças de contraventamento (estroncas e longarinas), bem como os elementos auxiliares de fixação, tais como cunhas, consolos e travamentos; da mesma forma, e sucessivamente, serão retiradas as demais camadas de contraventamento.

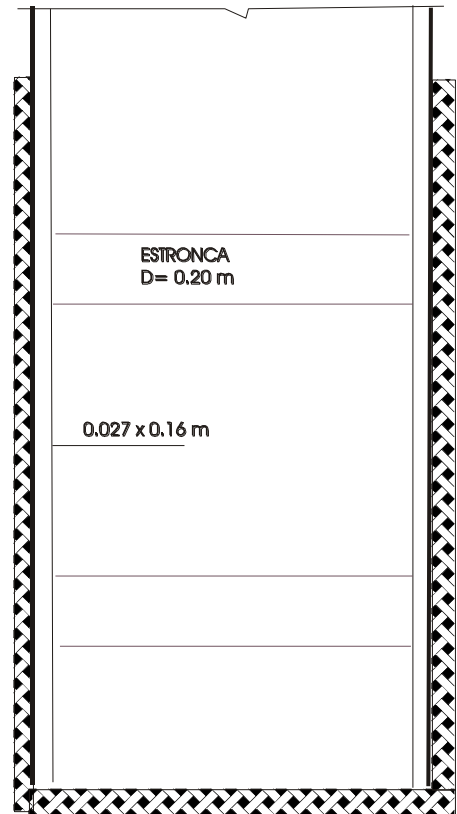
As estacas e elementos verticais de escoramento serão removidos com a utilização de dispositivos hidráulicos ou mecânicos, com ou sem vibração, e retirados com o auxílio de guindaste, logo que o aterro atinja um nível suficiente, segundo estabelecido no plano de retirada.

Os furos deixados no terreno, pela retirada de montantes, pontaletes ou estacas, deverão ser preenchidos com areia e compactados por vibração ou percolação de água.

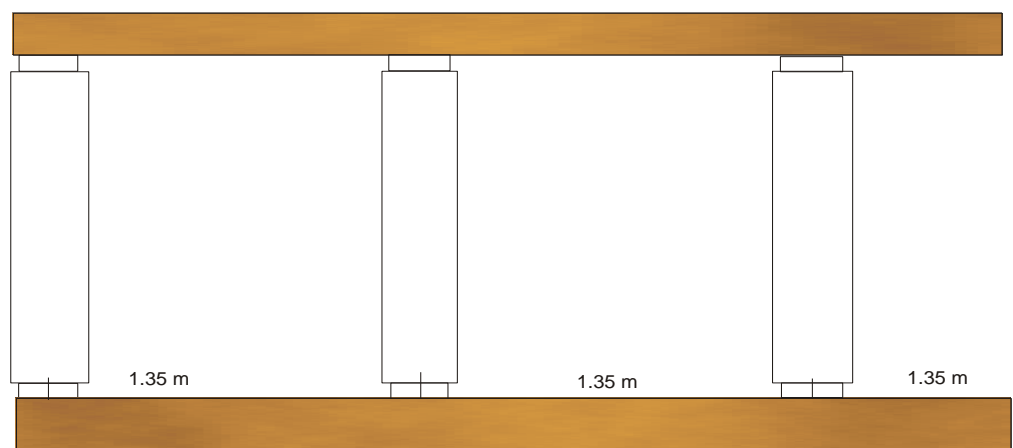
PONTALETEAMENTO



ELEVAÇÃO

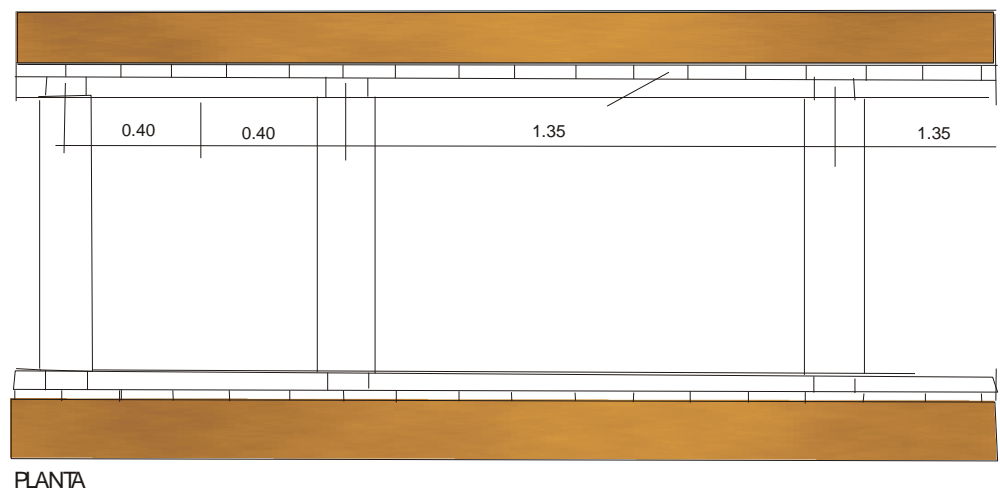
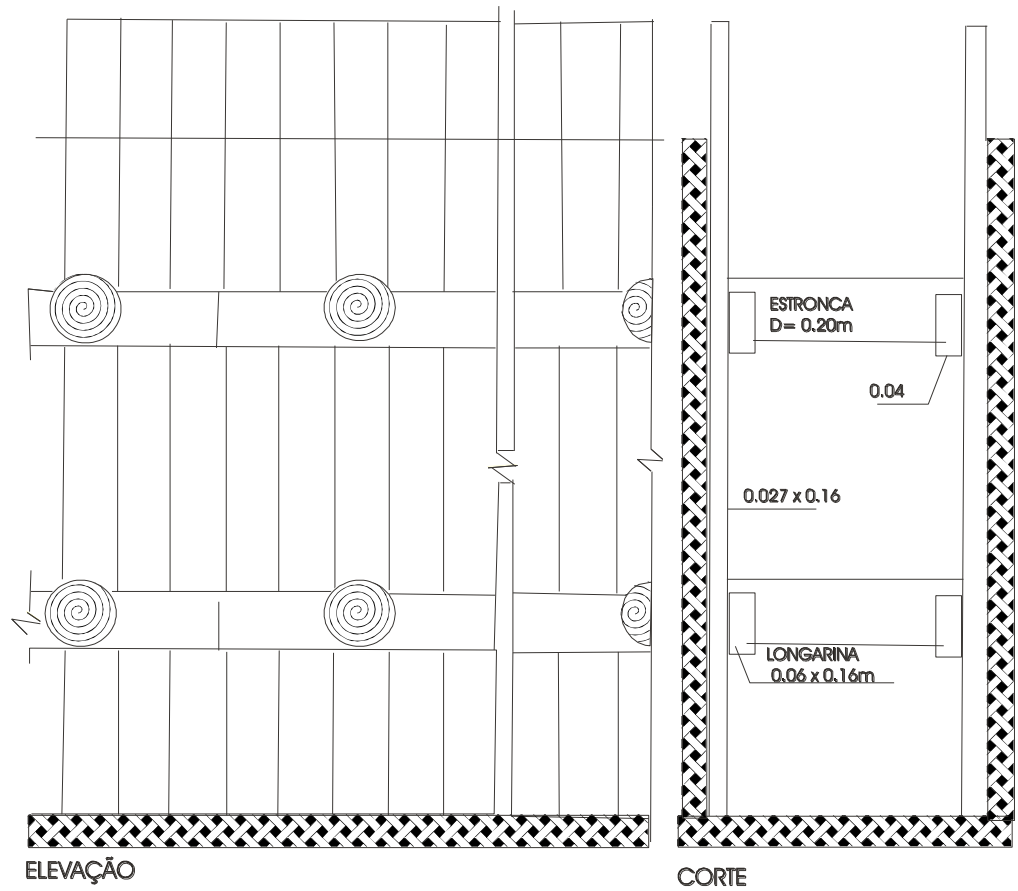


CORTE

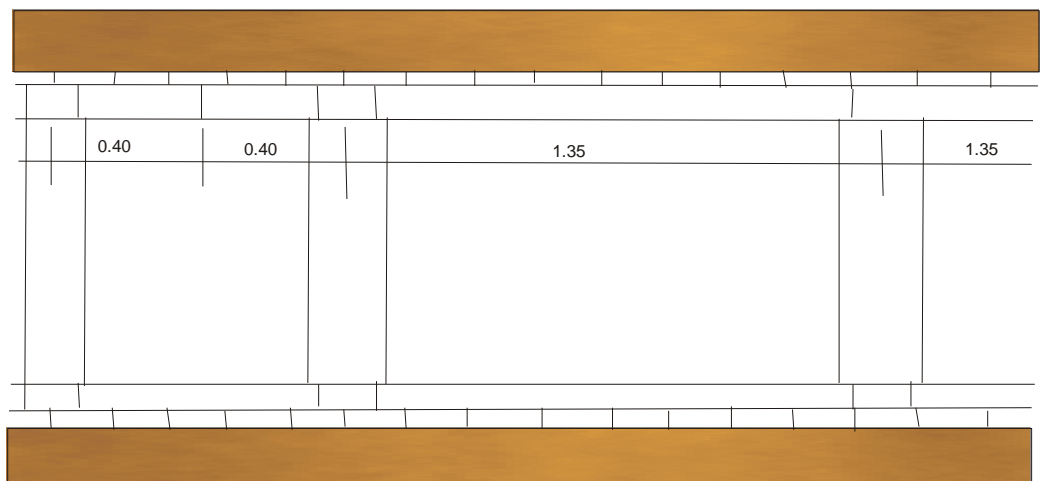
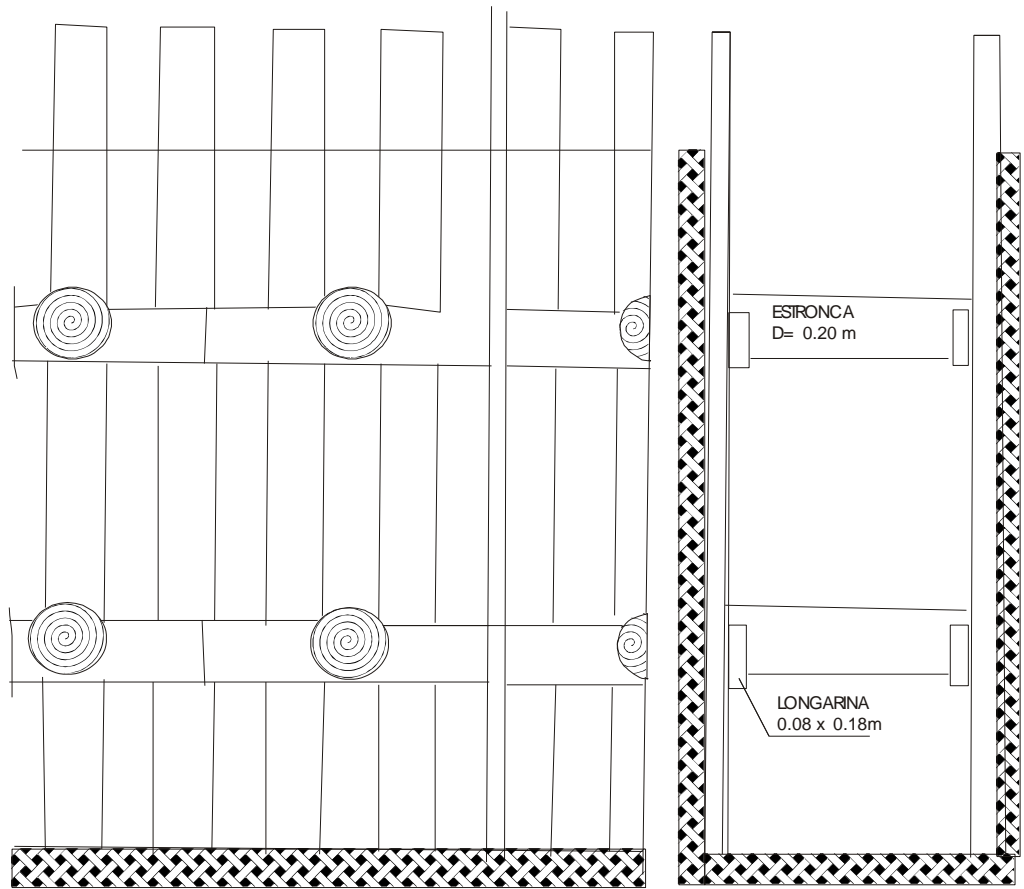


PLANTA

ESCORAMENTO DESCONTINUO



ESCORAMENTO ESPECIAL



PLANTA

- Esgotamento e Drenagem

Sempre que se fizer necessário, deverá se proceder ao esgotamento de águas, a fim de permitir a execução dos trabalhos.

- Esgotamento com Bombas

A EMPREITEIRA deverá dispor de equipamento suficiente para que o sistema de esgotamento permita a realização dos trabalhos a seco.

As instalações de bombeamento deverão ser dimensionadas com suficiente margem de segurança e deverão ser previstos equipamentos de reserva, incluindo grupo moto-bomba diesel, para eventuais interrupções de fornecimento de energia elétrica.

A EMPREITEIRA deverá prever e evitar irregularidades das operações de esgotamento, controlando e inspecionando o equipamento continuamente. Eventuais anomalias deverão ser eliminadas imediatamente.

A água retirada deverá ser encaminhada para local adequado, a fim de evitar o alongamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

- Rebaixamento do Lençol Freático.

Os locais da implantação do sistema de rebaixamento do lençol freático deverão atender às indicações dos desenhos de projeto e instruções da FISCALIZAÇÃO.

Todas as escavações deverão ser mantidas secas através de sistema adequado de rebaixamento do lençol freático.

No caso de aplicação de rebaixamento do lençol freático por sistema de ponteirolas a vácuo, a escavação abaixo do nível original do lençol só poderá ser executada após a comprovação do perfeito funcionamento e rendimento do sistema através de indicadores de nível.

- Esgotamento, Drenagem e Valas

Nas valas inundadas pelas enxurradas, findas as chuvas e esgotadas as valas, os tubos já assentados deverão ser limpos internamente, e aqueles cujas extremidades estiverem fechadas, serão convenientemente lastreados de maneira que não flutuem quando inundadas as valas.

A proteção das valas contra a inundação das águas superficiais se fará mediante a construção de muretas longitudinais nas bordas das escavações.

O esgotamento da vala será feito por bombas superficiais ou por sistema de rebaixamento do lençol freático, tipo ponteiros a vácuo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

- Bombas de Superfície

Nos casos em que a escavação for executada em argilas plásticas impermeáveis consistentes, poderá ser usado o sistema de bombeamento direto, desde que o nível estático d'água não exceda em mais de 1,00 m o fundo da escavação.

Serão feitos drenos laterais, no fundo da vala, junto ao escoramento, fora da área de assentamento da tubulação, para que a água seja coletada pelas bombas em pontos adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a esses drenos e recobertos de brita a fim de se evitar a erosão.

- Rebaixamento do Lençol Freático

Se o nível estático d'água situar-se a uma cota superior em mais de 1,00 m ao fundo da escavação, será feito o rebaixamento parcial do nível d'água até cerca de 1,00 m acima do fundo da escavação, mantendo a vala seca com o auxílio também do bombeamento direto.

Nos casos em que a escavação for executada em solos arenosos, ou onde tais solos constituam o fundo da vala, somente será permitido o uso do

rebaixamento do nível d'água através de ponteiras ou poços filtrantes, com eventual uso de vácuo.

A adoção do sistema de rebaixamento do lençol freático, com instalação montada dentro da vala, somente será permitida se este não interferir com os trabalhos de montagem das tubulações, nem prejudicar os serviços de reenchimento da vala. Este sistema de rebaixamento deve ser executado de maneira a poder funcionar com total eficiência até após a montagem dos tubos e reenchimento da vala acima da cota prevista.

As instalações de bombeamento para o rebaixamento do lençol, uma vez instaladas, funcionarão sem interrupção (24 horas por dia) até o término do serviço no respectivo trecho. Não será permitida a interrupção do funcionamento dos sistemas sob nenhum motivo, nem nos períodos noturnos ou feriados, mesmo que nos respectivos intervalos de tempo nenhum outro serviço seja executado na obra.

Para evitar o deslocamento dos tubos pela subpressão das águas subterrâneas, as instalações de rebaixamento do nível destas somente poderão ser desligadas após o completo aterro das valas até uma altura mínima da geratriz superior dos tubos igual a sete décimos do diâmetro dos mesmos.

Nos trechos onde a vala estiver sendo mantida seca através do bombeamento ou rebaixamento do lençol freático, após atendida as condições acima, as operações de bombeamento cessarão gradativamente, de maneira que o nível piezométrico seja sempre mantido, pelo menos, meio metro abaixo da cota superior atingida pelo aterro.

A instalação da rede elétrica alimentadora, pontos de força, consumo de energia ou combustível, manutenção, operação e guarda dos equipamentos, será de responsabilidade da EMPREITEIRA.

A água retirada deverá ser conduzida para as galerias condutoras de água pluvial.

- Fundações

Antes de ser lançado o primeiro elemento construtivo, o solo de fundação deverá ser examinado pela FISCALIZAÇÃO.

Para o assentamento da tubulação, o contato entre o tubo e a fundação sobre o qual será assentado, poderá, dependendo do terreno, ser de diversos tipos, discriminados a seguir.

- Fundação Direta

Quando o material do fundo da vala não for capaz de suportar a carga do reaterro, dever-se-á executar uma base de cascalho ou de concreto. Os tubos sobre tais bases devem ser assentados obrigatoriamente com envolvimento total de areia.

O material de envolvimento dos tubos não deve ser lançado diretamente sobre eles, quando a vala for muito profunda. Deve-se cuidar para que com esse material não venha pedras ou entulhos, que possam danificar os tubos.

- Fundações com Estacas

Nos trechos onde a camada adequada para a sustentação da tubulação estiver localizada a uma profundidade relativamente grande e que não torne aconselhável a substituição do terreno de fundação, serão utilizadas estacas, de modo a transmitir a carga da estrutura para a camada de solo de maior capacidade de carga.

As estacas poderão ser de perfil metálico I-10, concreto ou de madeira, sujeitas a exame prévio pela FISCALIZAÇÃO. Não poderão ser utilizadas estacas de madeira não tratada, a não ser que a cabeça esteja permanentemente abaixo do nível d'água.

A cravação será executada por bate-estacas, podendo ser usado martelo de gravidade, com peso variável entre uma e uma vez e meia o peso da estaca.

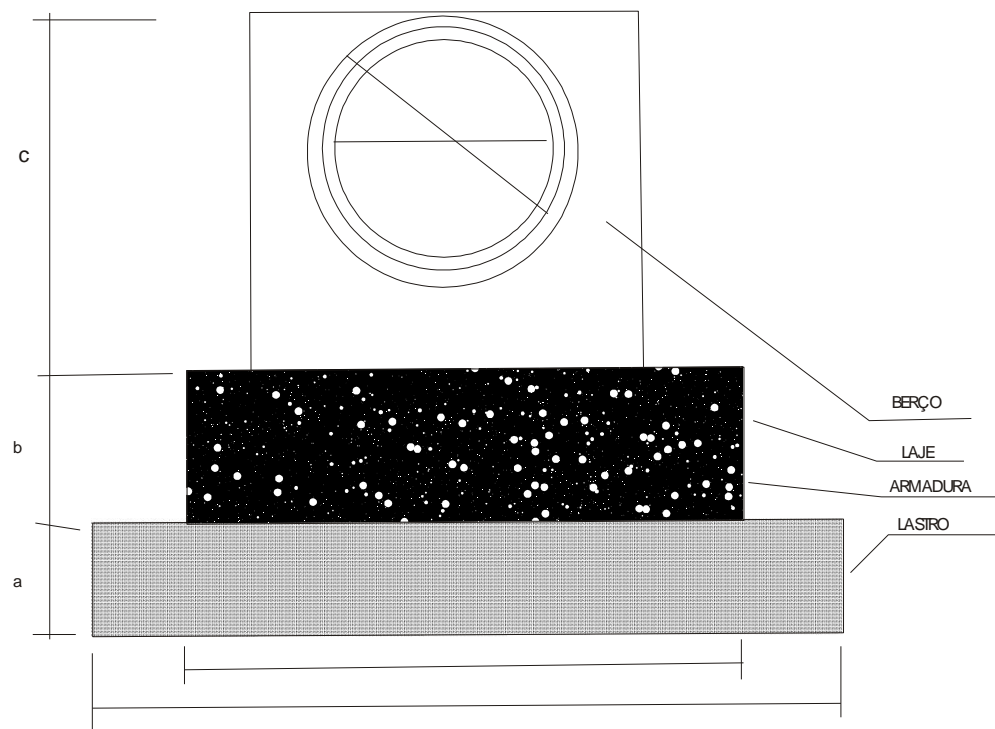
A locação dos eixos das estacas será feita pela EMPREITEIRA, sendo de 1,00 cm por metro a tolerância máxima de diferença de inclinação, em relação à projetada.

Quando a área da cabeça da estaca for maior que o martelo, deverá ser usado um anel para distribuir uniformemente o golpe, evitando-se desse modo, tanto quanto possível a tendência de rachar ou fragmentar a estaca.

Durante a cravação das estacas, deverá ser usado um coxim entre o cabeçote e a cabeça da estaca. A espessura do coxim deverá variar em função do bate-estaca e da resistência encontrada na cravação. Quando necessário deverá ser usado um coxim adicional. Os coxins deverão ser inspecionados regularmente, não devendo ser permitido o emprego daqueles que tenham perdido sua forma inicial e sua consistência natural.

Emendas de estacas poderão ser executadas somente quando aprovadas pela FISCALIZAÇÃO e de acordo com os detalhes do projeto específico fornecido pela EMPREITEIRA.

Em função do tipo de equipamento de cravação a ser empregado, do peso do martelo, do capacete e da estaca, será determinada pela FISCALIZAÇÃO a nega admissível. No bate-estaca de queda livre, durante a determinação da nega, o martelão deverá ter altura de queda de 1,00 m.



dl	a	b	c	d	e	f	DE	D=3/8" C/10	D=1/4"
0,10	0,15	0,15	0,15	0,30	0,20	0,14	0,20	3D	c/25
0,15	0,15	0,15	0,25	0,40	0,25	0,19	0,25	3D	c/25
0,20	0,15	0,15	0,30	0,50	0,30	0,24	0,30	3D	c/25
0,30	0,15	0,15	0,40	0,60	0,40	0,35	0,40	4D	c/25
0,40	0,15	0,15	0,60	0,70	0,50	0,50	0,60	5D	c/25
0,50	0,15	0,15	0,70	0,80	0,60	0,60	0,70	6D	c/25
0,60	0,15	0,15	0,80	0,90	0,70	0,70	0,80	7D	c/25
0,70	0,15	0,15	1,00	1,00	0,85	0,85	1,00	8D	c/25
0,80	0,15	0,15	1,10	1,10	0,95	0,95	1,10	9D	c/25
0,90	0,15	0,15	1,20	1,20	1,05	1,05	1,20	10D	c/25
1,00	0,15	0,15	1,35	1,35	1,20	1,20	1,35	12D	c/25
1,10	0,15	0,15	1,45	1,45	1,30	1,30	1,45	13D	c/25
1,20	0,15	0,15	1,60	1,55	1,40	1,40	1,60	14D	c/25

6 - CONCRETO

A execução do concreto deverá obedecer rigorosamente ao projeto, especificações e detalhes, assim como às Normas Técnicas da ABNT, sendo de exclusiva responsabilidade da EMPREITEIRA a resistência e estabilidade de qualquer parte da estrutura executada.

- Materiais Componentes

- Cimento

Todo o cimento a ser utilizado deverá atender à especificação correspondente (NBR-5732, NBR-5753, NBR-5737).

Serão rejeitados, independentes de ensaios de laboratórios, todo e qualquer cimento que indicar sinais de hidratação, sacos que estejam manchados ou avariados.

Não deverá ser utilizado cimento quente.

O volume de cimento a ser armazenado na obra deverá ser suficiente para permitir a concretagem completa das peças programadas, evitando interrupções no lançamento por falta de material. O armazenamento deverá ser feito de maneira tal que permita uma operação de uso em que se empregue em primeiro lugar o cimento mais antigo, antes do recém-armazenado.

- Agregados

Os agregados deverão atender à especificação NBR-7211 (EB-4 da ABNT).

Caso o agregado não se enquadre nas exigências da NBR-7211/83, a liberação ficará a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização dos seguintes ensaios suplementares:

- Massa específica absoluta, porosidade e absorção (DIN-52102 e DIN-52103 ou ASTM C-127/22 e ASTM C-128/73),

Estabilidade dimensional, ciclagem e durabilidade ASTM C-586/69).

Os agregados devem ser estocados de forma a evitar a contaminação e mistura dos materiais, observando-se:

Estocar os agregados na parte mais alta do terreno, para evitar empoçamento de água de chuva.

Estocar os agregados sobre solo firme e limpo, ou sobre uma base de concreto magro.

Manter a areia e os agregados graúdos de dimensão máxima diferentes separados por divisões de madeira, de blocos de concreto, ou outro sistema que impeça mistura do material.

Os limites quanto à dimensão máxima dos agregados deverá atender à NBR-6118 (NB-1 DA ABNT), salvo em condições especiais onde constar em projeto recomendações específicas que deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

- Água de Amassamento

A água potável de rede de abastecimento é considerada satisfatória para ser utilizada como água de amassamento de concreto.

Caso seja necessária a utilização de água de outra procedência, a liberação ficará a cargo da FISCALIZAÇÃO, após a realização de ensaios químicos que comprovem a qualidade da água, atendendo ao especificado no item 9.1.3 da NBR-6118 (NB-1/78 da ABNT).

- Aditivos

O uso de aditivos está sujeito à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO, e seu desempenho será comprovado através de ensaios comparativos com um concreto "referência", sem aditivo.

Não será permitida a utilização de aditivos que contenham cloreto de cálcio ou pó de alumínio.

Os aditivos deverão ser armazenados em local abrigado das intempéries, umidade e calor, por período não superior a seis meses.

- Aços

As barras, fios cordoalhas e telas de aço, deverão atender as especificações correspondentes: NBR-7480 (EB-3), NBR-7482, NBR-7483 e NBR-7481. Os lotes deverão ter homogeneidade quanto às suas características geométricas e apresentar-se sem defeitos, tais como bolhas e fissuras.

Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, apresentando redução na seção efetiva.

Ao se armazenar o aço deve-se protegê-lo do contato direto com o solo, apoiando-se sobre uma camada de brita ou sobre vigas de madeira, transversais aos feixes. Recomenda-se cobrir com plástico ou lona protegendo-os da umidade e do ataque de agentes agressivos.

Sem prévia autorização da FISCALIZAÇÃO não será permitidas substituições de aço, de baixa resistência por aços de alta resistência, assim como substituição de barras de diâmetros maiores, mesmo com equivalência de seções.

- Dosagem do Concreto

O proporcionamento dos materiais deve possibilitar a obtenção de um traço de concreto:

Compatível com as dimensões e densidade da armadura das peças e o equipamento disponível para mistura, transporte, lançamento e adensamento do concreto.

Que atenda as exigências mecânicas indicadas no projeto.

Que atenda critérios de durabilidade quando constantes das especificações técnicas.

7 - ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES

- Recepção e Estocagem de Tubos e Peças

Por ocasião da entrega dos tubos e conexões a FISCALIZAÇÃO deve estar presente para verificar o material, supervisionar sua descarga e estocagem.

- Descarga

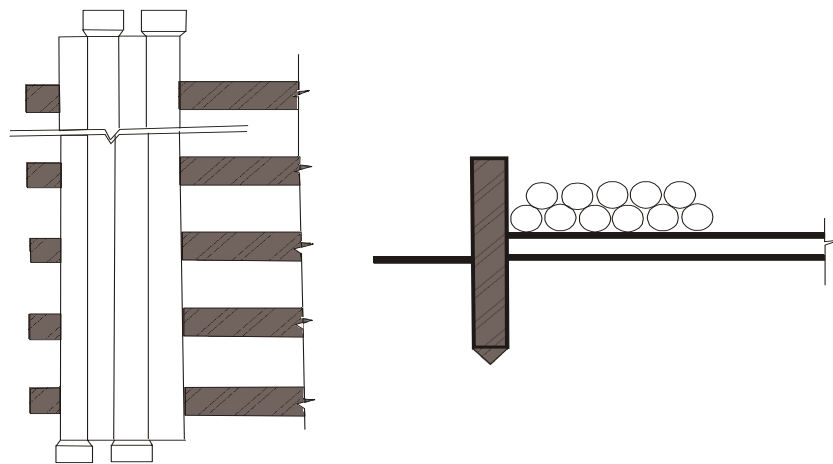
A descarga deve ser feita adotando-se todos os cuidados necessários à segurança dos operários e de modo a evitar danos aos tubos, conexões e anéis de junta, devendo-se observar o seguinte:

- a) A EMPREITEIRA deve providenciar em tempo hábil os dispositivos equipamentos eventualmente necessários para a descarga nos locais escolhidos, bem como para o empilhamento dos tubos e estocagem das conexões e anéis;
- b) A descarga dos tubos deve ser feita pelas laterais do caminhão, com os homens necessários em função do diâmetro e peso dos tubos. Os tubos e conexões não devem ser arrastados, a fim de não danificar suas extremidades;
- c) No caso de utilizar meios mecânicos para a descarga, deve-se tomar os devidos cuidados para que os cabos ou cordas utilizados não danifiquem o material;
- d) Os anéis de junta devem ser descarregados em suas embalagens originais.

- Estocagem

Quando os tubos ficarem estocados no canteiro da obra, por longos períodos, devem ficar ao abrigo do sol, evitando-se possíveis deformações provocadas pelo aquecimento excessivo, devendo-se observar o seguinte:

- a) A FISCALIZAÇÃO deve designar local, plano apropriado para a estocagem dos tubos, com declividade mínima, limpo, livre de pedras ou objetos salientes;
- b) A primeira camada de tubos deve ser colocada sobre um tablado de madeira contínuo, ou pranchões de 0,10 m de largura espaçados de 0,20 m no máximo, colocados nos sentido transversal dos tubos;
- c) Devem ser providenciadas estroncas verticais, espaçadas de metro em metro para apoio lateral das camadas de tubos. (figura a seguir).



- d) Os tubos devem ser colocados com as bolsas alternadamente de cada lado (vide figura página anterior);
- e) O comprimento dos pranchões de base deve corresponder a um número exato de tubos, de modo que o primeiro e o último fiquem apoiados nas estroncas verticais;

- f) As demais camadas de tubos são dispostas umas sobre as outras, observada a alternância das bolas;
- g) Recomenda-se não fazer pilhas com mais de 1,80 m de altura, a fim de facilitar a colocação e posterior retirada dos tubos da última camada;
- h) As conexões devem ser estocadas em local adequado, de modo a não sofrerem danos e/ou deformações;
- i) Os anéis de junta devem ser estocados em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas.

- Assentamento das Tubulações

Os tubos devem ser colocados com sua geratriz inferior coincidindo com o eixo do berço, de modo a que as bolsas fiquem nas escavações previamente preparadas, assegurando um apoio contínuo do corpo do tubo.

- Execução das Juntas Elásticas

A execução das juntas elásticas deve obedecer a seguinte seqüência:

- a) Verificar se os anéis correspondem aos especificados pela NBR-9051 e padronizados pela NBR-9063 e se estão com bom estado e limpos;
- b) Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as faces internas das bolsas e, principalmente, a região de encaixe do anel. Verificar se o chanfro da ponta do tubo não foi danificado; caso necessário, corrigi-lo com uma grossa;
- c) Colocar o anel dentro de seu encaixe na bolsa, sem torções;

- d) Untar a face externa da ponta do tubo e a parte aparente do anel com pasta adequada recomendada pelo fabricante. Não utilizar em hipótese nenhuma alguma graxa ou óleos minerais, que podem afetar as características da borracha;
- e) Após o posicionamento correto da ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe, empurrando manualmente o tubo. Para os DN maiores, pode-se utilizar uma alavanca junto à bolsa do tubo a ser encaixado, com o cuidado de se colocar uma tábua entre a bolsa e a alavanca a fim de se evitar danos.

- Alinhamento e Nivelamento da Tubulação

Executando o encaixe, procede-se o alinhamento da tubulação. Se necessário podem ser cravados piquetes ou calços laterais, para assegurar o alinhamento da tubulação, especialmente quando se tratarem de trechos executados em curva conforme previsto em 9.5.3. O nivelamento deve ser feito obedecendo-se o disposto na NB-37.

- Montagem dos Trechos

O sentido de montagens dos trechos deve ser de preferência caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve-se ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente. A montagem da tubulação entre dois pontos fixos deve ser feita utilizando-se luvas de correr.

- Conexões

Na instalação das tubulações somente devem ser utilizadas conexões do mesmo material dos tubos.

- Testes e Limpeza Final

Antes do completo recobrimento da tubulação serão realizados testes para verificação da montagem.

Caso, ao terminar a montagem, não haja, por qualquer motivo, condições de realizar os testes, a EMPREITEIRA ficará com a responsabilidade pelos serviços executados até a realização dos testes.

Antes de solicitar o Recebimento Técnico Provisório da Obra, a EMPREITEIRA deverá proceder à limpeza da tubulação e poços de visita, deixando a linha completamente desimpedida de lama, tocos de madeira, restos de concreto e de todo elemento que prejudique o escoamento.

- Levantamento e Recomposição da Superfície

No caso de remoção da pavimentação, além das instruções peculiares a cada caso, a serem dadas oportunamente pela FISCALIZAÇÃO, deverá ser observado o seguinte:

- a) Nos casos de materiais aproveitáveis, estes serão retirados e arrumados em locais adequados;
- b) Quando houver necessidade de remoção de guias a operação será realizada até o ponto de concordância com logradouros adjacentes. Antes de sua arrumação deverão ser limpos de massas de rejuntamento aderentes;
- c) Os entulhos e os materiais não sujeitos a reaproveitamento de qualquer demolição ou remoção serão transportados pela EMPREITEIRA e levados a bota-fora escolhido pela FISCALIZAÇÃO ou, no caso desta não se pronunciar, em locais a critério da EMPREITEIRA.

- Reposição de Pavimentação

As vias de terra, após o fechamento da vala, deverão ter o seu leito regularizado com motoniveladora. Para as vias revestidas deverão ser observadas as seguintes disposições:

- Reposição da Pavimentação em Asfalto

A reconstituição das camadas da base e do revestimento será executada de conformidade com as Instruções de Execução, da Prefeitura Municipal.

- Reposição de Passeio

Deverá ser feita como a existente anteriormente considerando-se, fundamentalmente, dois tipos:

- a) Acabamento comum: será de concreto com consumo de 210 kg de cimento por metro cúbico de concreto, na espessura mínima de 5,00 cm com acabamento de 2,00 cm de espessura de argamassa de cimento e areia 1:3.
- b) Acabamento superior: deverá obedecer as características dos materiais existentes de forma a reconstruir as condições iniciais.

- Reposição de Pavimentação em Paralelepípedo ou Blocos de Concreto

Deverão ser assentes sobre base de areia e rejuntados com areia ou asfalto onde for necessário.

- Reposição de Guias e Sarjetas

Para o assentamento de guias e construção de sarjetas serão adotadas as normas e cuidados prescritos nas especificações da Prefeitura do Município.

8 - TRAÇOS

- Traços para Concreto Armado

Os concretos a serem empregados nas estruturas de concreto armado deverão atender às resistências características especificadas no projeto e apresentar consumo mínimo de cimento de 360 kg/m de concreto, com relação água/cimento não superior a 0,52, e deverão ser submetidos à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

- Traços para Concreto

Os concretos a serem empregados em lastros para o assentamento de tubos deverão atender às resistências características de projeto e apresentarem consumo mínimo de cimento de 150 kg/m.

- Controle de Qualidade

O concreto será aceito pela comprovação, através de ensaios de laboratórios, do atendimento às especificações de projeto.

- Controle da Resistência da Compressão Axial

O controle da resistência do concreto, para fins de aceitação, será efetuado conforme o item 15.1.1 (Controle Sistemático) da NBR-6118 (NB-1/78 da ABNT).

- Trabalhabilidade

A trabalhabilidade do concreto deverá ser compatível com as dimensões da peça a concretar, com a distribuição e densidade da armadura, com os equipamentos de mistura, e com as condições de transporte, lançamento e adensamento, a fim de garantir o perfeito preenchimento das várias peças da estrutura constantes do projeto.

A trabalhabilidade do concreto será controlada através da medida de consistência pelo abatimento do tronco de cone NBR-7223/82 (MB-256 da ABNT) que será aplicado para concretos com abatimento entre 1 e 15 cm. Abaixo e acima desses valores recomenda-se o emprego de outros métodos, como por exemplo, o VB (para valores abaixo de 1 cm) e o de espalhamento (para valores acima de 15 cm).

O intervalo entre ensaios será determinado pelo volume lançado e pelas condições específicas de mistura e será fixado pela FISCALIZAÇÃO em função das variáveis de cada obra.

9 - PRODUÇÃO DO CONCRETO

- Concreto Misturado na Obra

Os processos de mistura, manual ou mecânico, deverão atender aos itens 12.2 e 12.3 da NBR-6118 (NB-1/78 da ABNT).

Nas estruturas em contato com líquidos ou sujeitos a ataque de agentes agressivos, somente será permitida a mistura mecânica, com o uso de betoneiras estacionárias.

A ordem de introdução dos materiais na betoneira será o seguinte:

- Parte da água de amassamento (opcional)
- Parte do agregado graúdo
- Areia
- Restante do agregado graúdo
- Cimento

- Restante da água

O concreto não poderá ser redosado após o início de pega.

- Concreto Dosado em Central

O concreto dosado em central deverá atender à especificação NBR-7212 (EB-136 da ABNT).

- Transporte

O transporte do concreto deverá atender ao item 13.1 da NBR-6118 (NB-1 da ABNT).

Os meios de transporte deverão ser compatíveis com o ritmo de colocação.

Não será permitida a formação de juntas frias nas estruturas. O transporte será feito mediante uma programação preestabelecida, evitando-se incidentes prejudiciais à qualidade e o andamento normal das obras.

- Cura

Os processos de cura deverão atender à especificação da NB-1 da ABNT, e deverão ser prolongados por 14 dias.

Em pisos, lajes, e outras superfícies, a cura poderá ser executada represando-se a água no local concretado no momento em que a presença de água na peça concretada não venha alterar as características do concreto.

A água destinada à cura por irrigação deve ser proveniente de mangueiras de borracha ou PVC perfuradas; tubos galvanizados não serão permitidos para evitar o aparecimento de manchas na superfície do concreto.

- Fôrmas e Escoramentos

As Fôrmas e escoramentos deverão ser executados de acordo com o item 9 da NBR-6118 (NB-1 da ABNT).

As Fôrmas que darão continuidade à estrutura deverão se sobrepor ao concreto endurecido do lance anteriormente executado em uma faixa de igual ou maior a 10 cm. Deverão ser fixados com firmeza, de maneira que com a colocação do concreto novo elas não se larguem nem permitam perda de nata de cimento nas juntas.

As Fôrmas deverão ser estanques, lisas, solidamente estruturadas e apoiadas, untadas com óleo que facilite a desforma e não manche a superfície do concreto.

As Fôrmas só poderão ser liberadas após a aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

- Retirada das Formas e Escoramentos

A retirada das Formas e dos escoramentos deverá basear-se na NB-1 da ABNT e só será executada mediante autorização da FISCALIZAÇÃO.

- Juntas

As juntas deverão ser tratadas por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregado parcialmente exposto, a fim de se garantir boa aderência ao concreto seguinte. Poderá ser empregado qualquer um dos métodos:

- a) Jato de ar e água aplicado no intervalo de 8 a 15 horas após o término da concretagem ("corte verde");
- b) Jato de areia, após no mínimo 12 horas de interrupção;
- c) Apiloamento (ou picoteamento) manual ou mecânico da superfície da junta, após no mínimo 12 horas de interrupção.

As superfícies deverão ser mantidas úmidas e antes da concretagem deverá se proceder a uma lavagem com água para remover todos os restos de concreto soltos e a poeira.

- Falhas

A EMPREITEIRA deverá atender a todas as indicações da FISCALIZAÇÃO e do projeto, relativamente à garantia de qualidade nas estruturas ou peças, parcial ou totalmente concretadas. Deverá a EMPREITEIRA providenciar medidas corretivas, compreendendo demolição e remoção do material, recomposição de vazios, ninhos e porções estruturais, com emprego de enchimentos adequados de argamassa ou concreto, injeções e providências outras.

Os procedimentos a serem adotados nesses trabalhos serão fixados pela FISCALIZAÇÃO, à vista de cada caso, e serão realizados sem ônus para a CONTRATANTE.

10 - DISPOSITIVOS ESPECIAIS

- Poços de Visita

Os poços de visita poderão ser de dois tipos, de acordo com o método construtivo:

- a) De alvenaria de tijolos;
- b) De concreto pré-moldado.

Os poços de visita serão constituídos de duas partes: a câmara de trabalho, cujas dimensões mínimas devem permitir a inscrição de um círculo de 1,10 m de diâmetro e a câmara de acesso ou chaminé de entrada, cujas dimensões mínimas devem permitir a inscrição de um círculo de 0,60 m de diâmetro.

A câmara de trabalho deverá ter a maior altura possível, a fim de permitir o trabalho no seu interior em condições satisfatórias. A chaminé, que suportará o tempão na sua parte superior, terá 1,00 m de altura máxima.

O poço de visita terá um embasamento de concreto de traço 1:3:5 em volume, com 0,20 m de espessura, tendo, em planta, uma saliência de 0,15 m em relação a face externa das paredes. Esse embasamento deverá repousar em terreno firme ou devidamente consolidado. No caso da presença do lençol freático, existência de subpressão, a laje de fundo deverá ser em concreto armado.

Quando a diferença de nível entre um coletor afluyente e o fundo do poço de visita for superior a 0,50 m a construção do poço de visita deverá obedecer às instruções e detalhes fornecidos pela FISCALIZAÇÃO.

- Poços de Alvenaria

Os poços de alvenaria serão executados com blocos maciços de concreto ou com tijolos maciços de barro bem cozido, obedecendo no seu recebimento, às prescrições da ABNT. Serão usados nas redes coletoras, nos coletores-tronco e emissários. A argamassa a ser usada no assentamento dos blocos ou tijolos será de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

As faces internas das paredes e do fundo deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia fina, no traço 1:3 em volume, alisada a colher. Externamente as paredes deverão ser integralmente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 em volume.

Na parte superior de alvenaria será fundida ou pré-moldada uma laje de concreto armado com 0,12 m de espessura e com uma abertura excêntrica e circular, com 0,60 m de diâmetro, que constituirá o início da chaminé.

Os fundos dos poços de visita serão constituídos de uma laje de concreto e deverão, preferencialmente, ser fundidos com o tubo no local, para que haja perfeita aderência entre ambos.

As calhas deverão ser construídas em perfeita concordância com as linhas de coletor.

As paredes internas dos poços de visita deverão levar, no mínimo, duas demãos de pintura com nata de cimento.

- Poços de Concreto Pré-Moldado

Os poços de concreto pré-moldado serão executados em areia de concreto armado obedecendo as prescrições da ABNT. Serão utilizados nas redes coletoras, coletores-tronco e emissários.

O rejuntamento dos anéis de concreto pré-moldado será executado com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3 em volume, alisada a colher.

Na parte superior dos anéis pré-moldados será fundida ou pré-moldada uma laje de concreto armado com 0,12 m de espessura e com uma abertura excêntrica e circular, com 0,60 m de diâmetro, que constituirá o início da chaminé.

- Poço de Inspeção

Os poços de inspeção terão uma única câmara de trabalho, cujas dimensões mínimas devem permitir a inscrição de um círculo de 0,60 m de diâmetro.

Serão executados com anéis pré-moldados de concreto ou com tijolos maciços de barro bem cozido, obedecendo, no seu recobrimento, as prescrições da ABNT.

A argamassa a ser usada no assentamento dos blocos ou tijolos será de cimento e areia no traço 1:3 em volume, sendo as paredes internas revestidas com argamassa e as externas revestidas com argamassa e deverão ser chapiscadas.

- Caixa de Passagem

As caixas de passagens serão constituídas de um embasamento de brita que apoiará uma placa de pré-moldado de concreto ou fundida no local.

As paredes laterais serão executadas de alvenaria de tijolos com traço para assentamento de 1:3 em volume.

Na parede superior da alvenaria será fundida uma laje de concreto, podendo esta ser pré-moldada.

O espaço entre as laterais e a canaleta deverá ser preenchido com argamassa de cimento e areia com traço 1:3 em volume.

- Terminal de Limpeza

O terminal de limpeza é constituído de duas curvas de 45 espaçadas por um tubo de PVC rígido com comprimento variável, sendo usado também em redução do mesmo material caso a rede seja de diâmetro inferior a 200 mm.

Na sua extremidade é instalado um tampão em f^of^o com diâmetro de 450 mm.

Sendo o tampão e as curvas apoiadas em uma laje de concreto.

- Ligações Domiciliares

Entende-se por ligações domiciliares todos os serviços e providências necessárias à ligação dos prédios à rede executada. Compreende a execução do ramal em tubo de PVC rígido de diâmetro 100 mm e sua conexão ao ramal interno dos imóveis.

- Procedimentos Básicos

- a) A EMPREITEIRA, de posse da relação de prédios existentes e do impresso da comunicação fornecidos, pela FISCALIZAÇÃO, fará a numeração, preenchimento à máquina dos espaços em branco e entrega, com 15 (quinze) dias de antecedência ao início da execução da rede, de todos os imóveis do trecho escolhido, coleta de assinatura do proprietário ou morador do prédio, recolhimento do respectivo canhoto e entrega à FISCALIZAÇÃO;

- b) A EMPREITEIRA pesquisará os estabelecimentos industriais, postos de gasolina, hospitais, restaurantes, colégios e outros próprios comunais, encaminhando à FISCALIZAÇÃO a relação contendo a designação dos mesmos e respectivos endereços, para ciência e providências. Cumprida as exigências, a EMPREITEIRA receberá a competente liberação para que passe a completar a ligação daqueles imóveis;
- c) A EMPREITEIRA, semanalmente, encaminhará à FISCALIZAÇÃO a relação das ligações executadas, constando da mesma: rua, trecho, número do prédio, nome do proprietário, posição do coletor, passeio ou leito carroçável e data da ligação, além dos elementos de codificação do imóvel, relativo ao suprimento de água fornecidos pela CONCESSIONÁRIA;
- d) Terminada a obra, a EMPREITEIRA encaminhará à FISCALIZAÇÃO:
- Relação completa de todos os imóveis ligados, por ordem alfabética de rua e numérica de prédio;
 - Relação completa de todos os imóveis não ligados, por ordem alfabética de rua e numérica de prédio, acompanhada dos canchotos correspondentes;
 - Demonstração contendo o número total de comunicados expedidos, o número de prédios ligados, o número de prédios não ligados, e o total dos comunicados cancelados.

- Caixa de Inspeção (Ligação Domiciliar)

Será executada em alvenaria de tijolos argamassada com traço de cimento e areia 1:3 em volume ou em tubos de concreto, apoiada em uma laje de concreto, e tendo a tampa em concreto armado.

As dimensões da caixa são 0,50 m x 0,50 m, para a de seção quadrada, e 0,60 m de diâmetro para a de seção circular, tendo a altura variável, e compatível com o imóvel a sanear. A tampa da C.I., deve distorcer com o piso da calçada.

- Ramal Auxiliar no Passeio

Será construída nos dois passeios da rua no caso em que a rede coletora não comporte a ligação domiciliar diretamente na mesma. No ramal serão dispostas caixas de inspeção, uma na testada de cada imóvel ou terreno, devendo a mesma ser conectada à rede coletora no poço de visita. Os croquis que iram compor as ordens de serviço de cada rua serão elaborados pela construtora e submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

- Cadastro de Ligações

A EMPREITEIRA manterá no escritório de obras, sempre atualizado, o cadastro das ligações de acordo com as normas vigentes, tão logo seja completada a rede coletora de atendimento à toda a quadra.

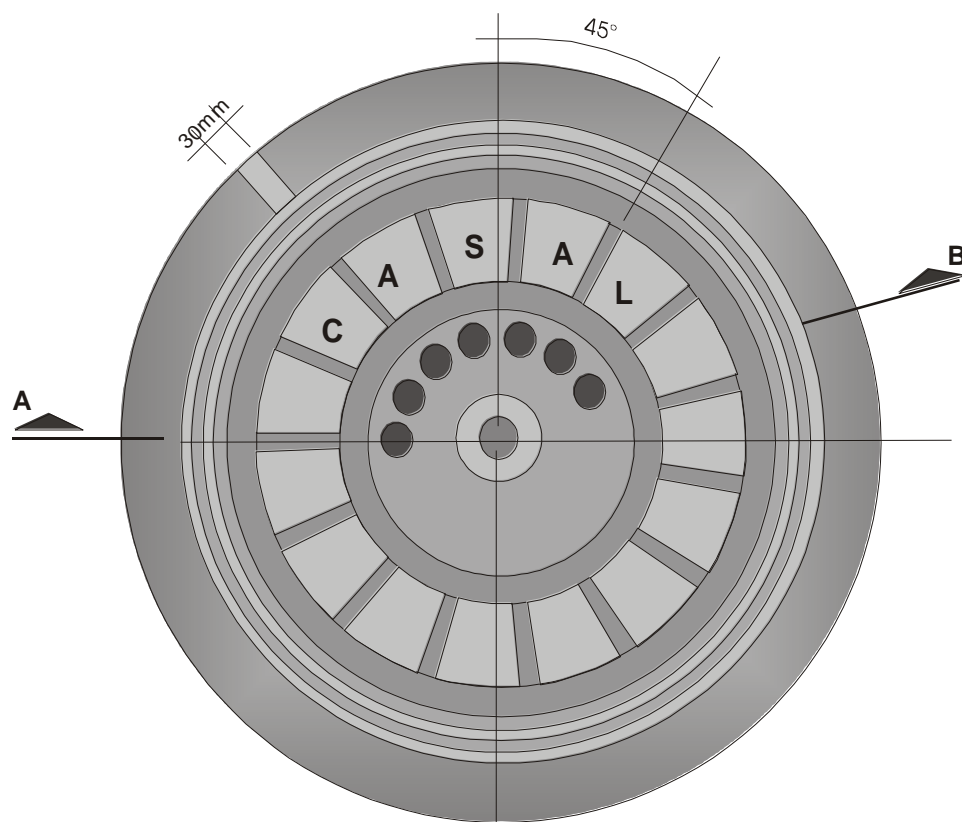
No cadastro de ligações deverão ser indicados os prédios ligados e não ligados, sempre que se completar a execução de uma quadra, devendo o mesmo conter:

- Setor - Quadra - Lote
- Nome de ruas servidas e lado
- Relação de proprietários dos lotes construídos, número de casa ou terreno.

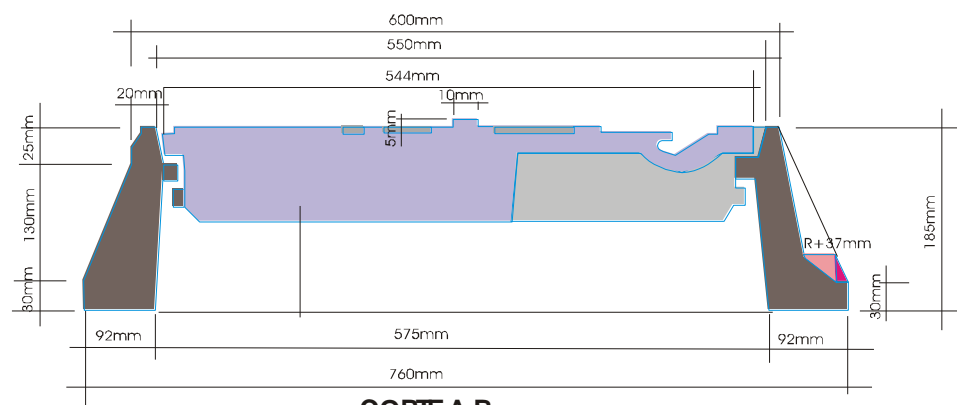
- Observações Complementares

Todos os serviços de caráter administrativo correspondentes às ligações prediais serão executados pela EMPREITEIRA no escritório do canteiro de obra, que para isso deverá contar com o suporte necessário.

Os casos omissos deverão ser imediatamente comunicados à FISCALIZAÇÃO, para apreciação e expedição das instruções.



PLANTA
S/ ESC.

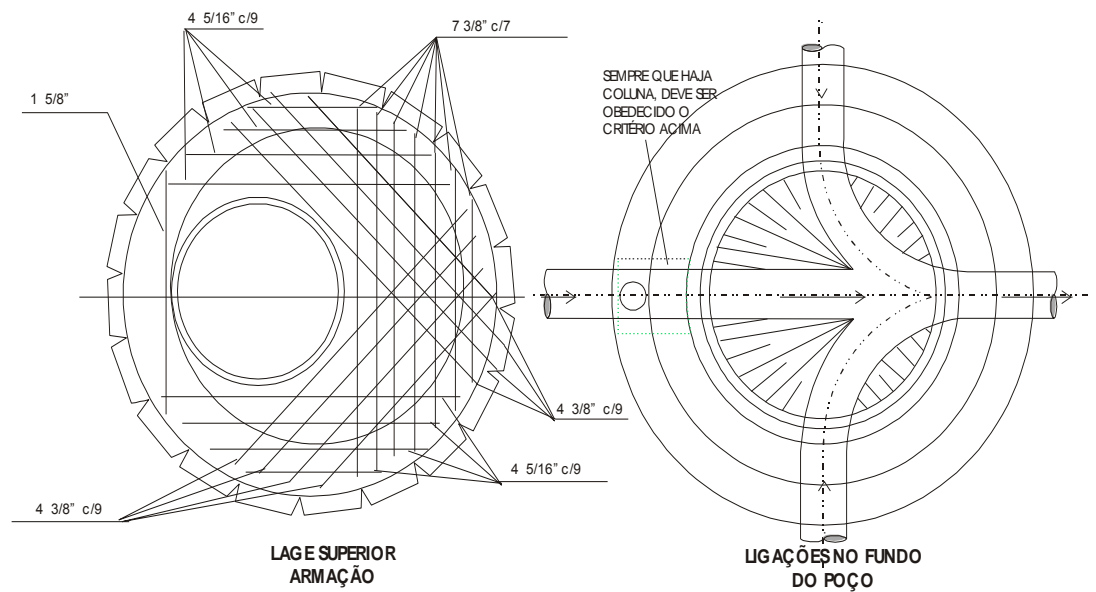
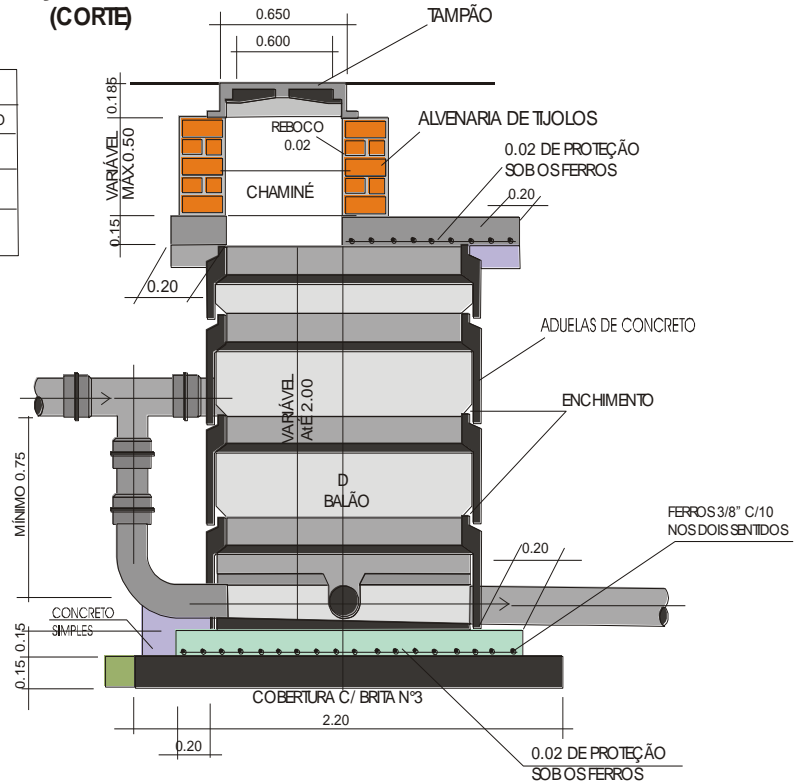


CORTE A-B
S/ ESC.

DETALHE DO TAMPÃO DE F°F°

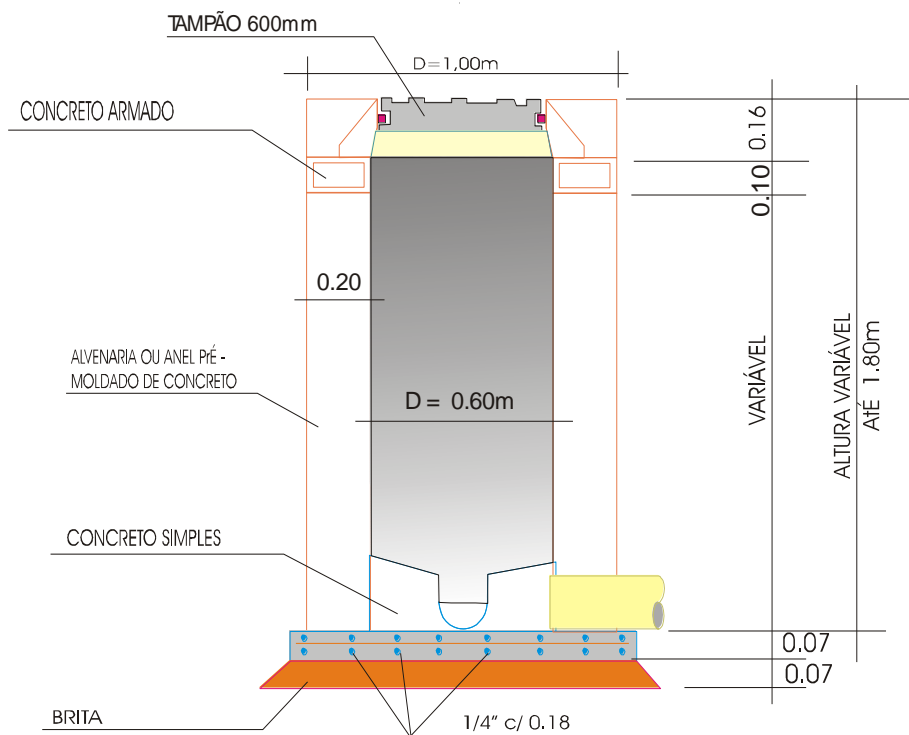
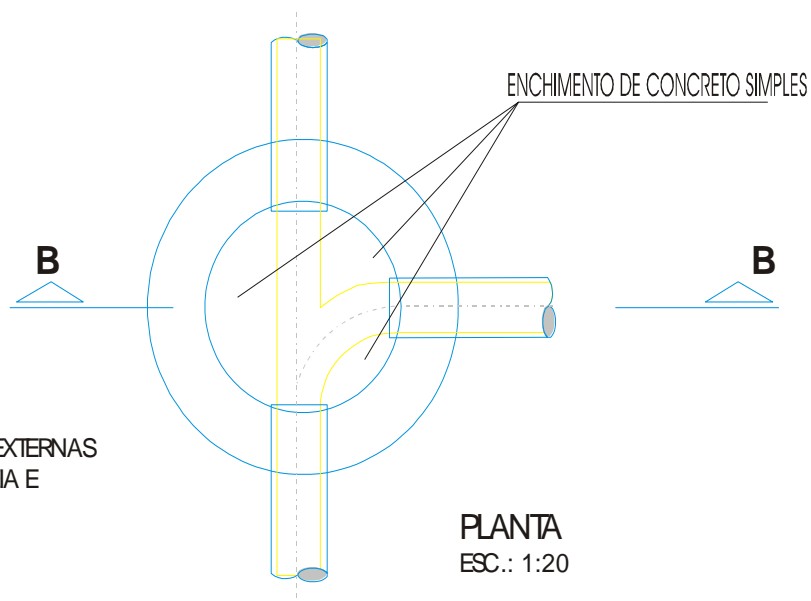
POÇO DE VISTA (CORTE)

DIÂMETRO	
TUBO	BALÃO
Até 0.30	1.00
0.375 e 0.45	1.20
0.50 e 0.60	1.30



Am

NOTA:
PAREDES INTERNAS E EXTERNAS
REVESTIDAS COM AREIA E
CIMENTO 1:3

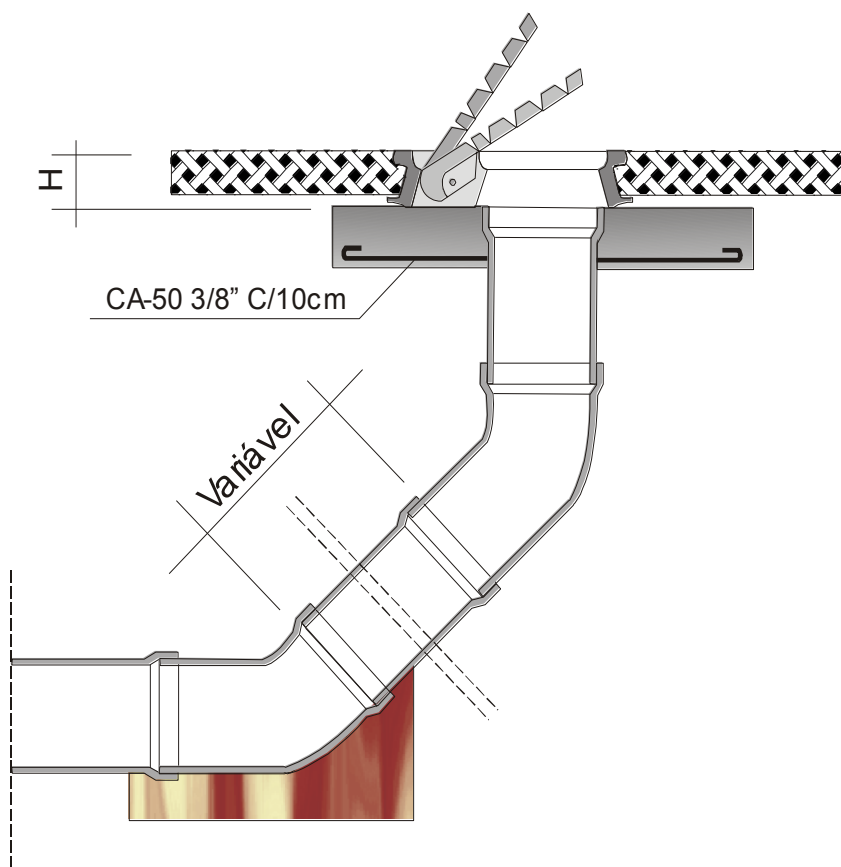


CORTE B-B

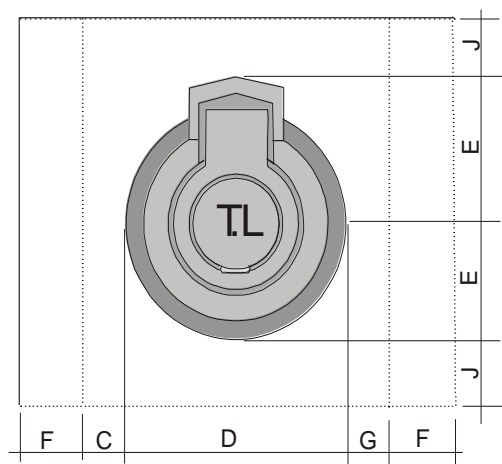
POÇO DE INSPEÇÃO
(PARA REDES COLETORAS DE AtÉ 200mm)

NOTA:
DEPENDENDO DA PRESENÇA DO LENÇOL
FREÁTICO O LASTRO DE BRITA E A LAJE TERÃO
ESPESURA DE 0,15m, SENDO QUE A LAJE
DEVERÁ SER ARMADA COM FERROS 1/4" C/
0,10m.

CAIXA PARA TERMINAL DE LIMPEZA DE FºFº

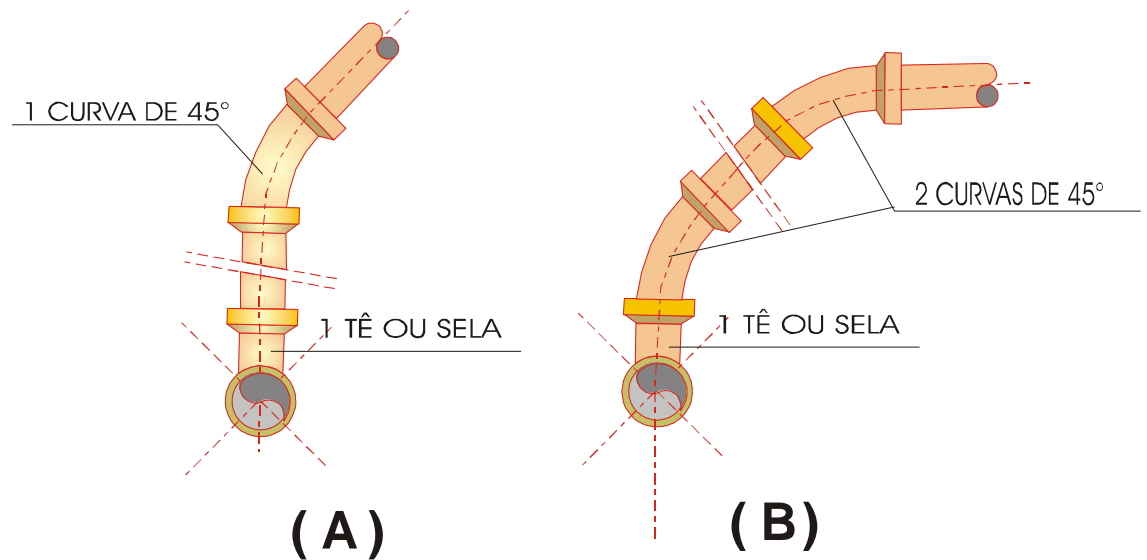


ESTA CAIXA É USADA EM RUAS E PASSEIOS

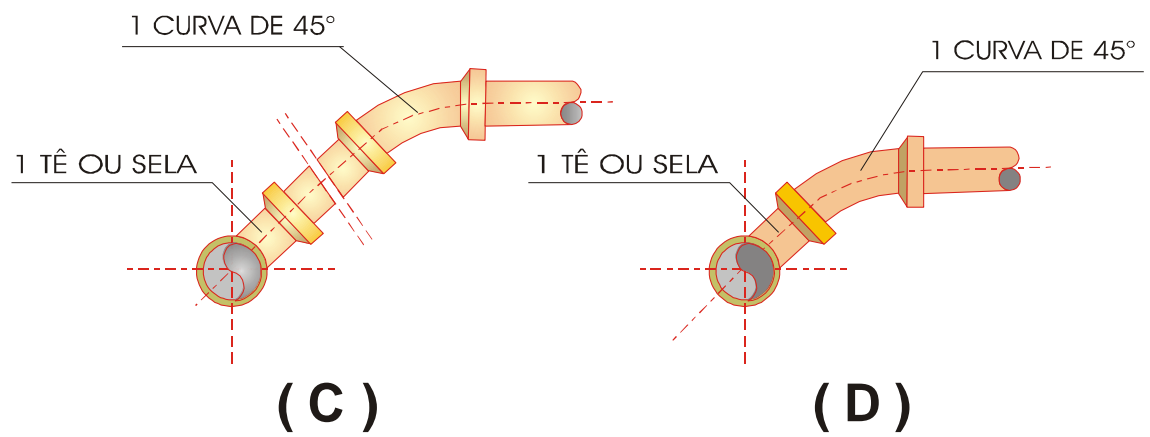


D	(MM)	450
F	(MM)	272
H	(MM)	254
dmínimo	(MM)	250
F	(MM)	300
G	(MM)	125
J	(MM)	200

VALAS FUNDAS
PEÇAS DE DERIVAÇÃO NA VERTICAL



VALAS RASAS
PEÇAS DE DERIVAÇÃO INCLINADA



11 - INSTALAÇÕES DE PRODUÇÃO

A execução da obra deverá obedecer integral e rigorosamente os projetos, memoriais e detalhes fornecidos e as normas, especificações e métodos aprovados, ou em fase de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e relacionadas diretamente ou indiretamente com a obra.

Quando não for citada a norma a ser seguida e inexistirem normas brasileiras, ficará a critério da FISCALIZAÇÃO à sua indicação.

A estocagem dos materiais ou equipamentos deverá ser de forma que as superfícies de apoio sejam a maior possível e, coincidentemente, nas áreas de maior resistência mecânica as deformações.

As partes não revestidas não deverão entrar em contato com o solo, recomendando-se a construção de berços de madeira ou sacos de areia. Cuidados especiais deverão ser tomados para manter a integridade dos revestimentos, pinturas e elementos não metálicos, sempre em consonância com as recomendações dos fabricantes.

Todo o material e equipamento deverão ser protegidos contra as intempéries e, guardadas as diferenças cabíveis, os mesmos cuidados deverão ser tomados para as estocagens temporárias nos locais de montagem.

Na montagem, os equipamentos deverão ser fixados provisoriamente, quando houver riscos de deslocamentos acidentais, até a instalação definitiva. Como regra geral, deverão ser removidos, após a fixação ou acoplamento definitivo, todas as peças e dispositivos de fixação provisória, salvo menção em contrário da FISCALIZAÇÃO.

- Bombas Submersíveis

Para a montagem das bombas submersíveis com pedestal e tubo-guia, a Contratada deverá verificar, inicialmente, as condições em que serão fixados o suporte superior do tubo-guia, o suporte dos cabos e o pedestal ou conexão de descarga.

A altura da base de concreto e o grauteamento onde será fixado o pedestal ou conexão de descarga deverá garantir a altura mínima, recomendada pelo fabricante, entre o piso e a bomba a ser acoplada.

O suporte superior do tubo-guia deverá estar alinhado com o seu respectivo encaixe no pedestal.

Posicionando o pedestal e o suporte através de alinhamento e nivelamento, colocar o tubo-guia, o qual deverá ficar num plano vertical paralelo ao plano do flange de conexão da bomba.

Executar o grauteamento e, após a obtenção da resistência especificada, apertar as porcas dos chumbadores do suporte e pedestal.

Executar a tubulação de recalque, fixar o suporte dos cabos, instalar as bóias de nível, fixar a corrente de lançamento, baixar a bomba e testar seu encaixe no pedestal.

Verificar o nível de óleo, sentido de rotação, condições de isolamento do motor e cabos, além do sistema de aterramento.

Os testes em carga serão executados de acordo com as orientações do fabricante e na presença da FISCALIZAÇÃO.

- Ponte Rolante

A Contratada deverá montar, de acordo com os projetos, especificações e recomendações do supervisor de montagem (fabricante).

Os serviços de montagem constituem-se basicamente de:

- a) Transporte e manuseio das peças;
- b) Locação dos trilhos nas vigas de rolamento;
- c) Quebra do concreto das vigas para chumbamento dos trilhos;
- d) Verificação antes da fixação dos trilhos, dos alinhamentos longitudinais e da distância transversal dos trilhos (vão da ponte rolante);

- e) Nivelamento dos trilhos através de calços, cunhas e parafusos;
- f) Chumbamentos dos trilhos;
- g) Acabamento civil das vigas de rolamento;
- h) Montagem da ponte;
- i) Flushing dos redutores de querosene ou usando o próprio óleo de lubrificação indicado pelo fabricante;
- j) Verificação do nível de óleo dos redutores, completando-o se necessário;
- l) Verificação da lubrificação dos cabos de tração, bem como de todos os pontos de lubrificação a graxa;
- m) Acionamento dos motores e acerto do sentido de rotação do sistema;
- n) O deslocamento manual da ponte em toda a extensão do trilho para verificar a correta instalação dos trilhos quanto ao alinhamento e nivelamento, pois a ponte deverá correr livremente e parar em qual quer ponto sem deslocar, quando desligada, tanto vazio como em carga; efetuar os ajustes, se necessário;
- o) Teste, em vazio, dos movimentos da ponte e do guincho de elevação, efetuando os ajustes necessários;
- p) Teste da ponte com a carga nominal, variando a sobrecarga de até 50% e verificando se as flechas obtidas estão dentro das faixas aceitáveis.

- Montagens Mecânicas de Tubulações e Peças

- Conexões de Junta Elástica

Para a conexão do tipo junta elástica deverão ser feitas as seguintes verificações preliminares:

- a) Limpeza da bolsa e ponta do tubo a serem conectados;
- b) Verificar a existência de corte ou de formações permanentes no anel da borracha.

Colocar no alojamento interior da bolsa o anel de borracha, observando o seu lado correto.

Aplicar o lubrificante recomendado pelo fabricante na ponta do tubo, numa extensão de aproximadamente 100 mm.

Mantendo o alinhamento e nivelamento, introduzir na bolsa do outro tubo ou peça até encostar no anel de borracha, verificando se a ponta está bem centrada.

Forçar a ponta do tubo na bolsa até atingir uma marca a ser feita preliminarmente e que garanta uma folga de 10 mm entre a ponta e o fundo da bolsa.

Para tubos com até 100 mm de diâmetro os serviços de conexão deverão ser executados manualmente ou com o auxílio de uma alavanca. Nos diâmetros de 150 a 300 mm, utilizar-se-á uma ferramenta tipo TIRFOR com capacidade de 1.600 kgf.

Nos tubos com 350 a 600 mm de diâmetro, utilizar-se-á o TIRFOR com capacidade de 3.500 kgf, sendo que acima deste diâmetro deverão ser utilizados dois TIRFOR com capacidade de 3.500 kgf.

Não será permitida a utilização de equipamentos acionados mecânica ou eletricamente para os serviços de conexão junta elástica.

Após a conexão executada, suportações, apoios ou travamentos deverão ser feitos nos tubos ou peças para que se mantenha a centralização garantida inicialmente.

- Conexões Flangeadas

Os flanges, quando verticais, deverão ser posicionados de maneira que os dois eixos dos furos superiores fiquem no mesmo plano horizontal.

Quando os flanges forem instalados na posição horizontal, o plano vertical que contém o eixo do tubo base deverá passar dentro pelo centro do flange e a igual distância de dois furos consecutivos.

Antes de executar a conexão deverão ser observados os itens seguintes:

- a) Limpar externa e internamente as faces dos flanges com solventes;
- b) Retirar, por processo manual ou mecânico, qualquer resíduo estranho ou proveniente de oxidação que esteja depositado entre as ranhuras;
- c) Verificar se as dimensões e o tipo de material dos anéis de vedação estão em conformidade com o projeto; verificar a existência de cortes ou deformações permanentes no anel;
- d) Fazer um exame visual dos filetes do parafuso e porcas constatando a não existência de material estranho entre eles, que não haja qualquer amassamento ou quebra de crista dos filetes;
- e) Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente o rosqueamento de cada conjunto parafuso/porca;
- f) Para os flanges em ferro fundido será feito um exame visual a fim de detectar a existência de trincas.

Iniciar a conexão com a aproximação dos flanges de tal forma que os furos fiquem alinhados deixando espaço suficiente, entre eles, para a colocação do anel de vedação.

Colocar parafusos e executar a aproximação dos flanges através de arruelas cujo aperto inicial será apenas para que o anel de vedação se adapte às faces dos flanges, moldando-se todas as imperfeições ou irregularidades que possam existir.

Executar um segundo aperto, neste caso em parafusos diametralmente opostos, garantindo a conexão e a posição definitiva das peças. Neste caso recomenda-se que a operação seja feita através de torquímetro.

No terceiro aperto e final deverá ser aplicada uma pressão, no parafuso, correspondente a 1.1/2 vez o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se assim possíveis vazamentos.

- Válvulas e Registros Flangeados

Para a montagem de válvulas ou registros flangeados deverão ser verificados a sua locação e o seu posicionamento, de acordo com o projeto, levando em conta ainda a acessibilidade dos acionamentos em operação normal e as condições para sua manutenção ou eventual troca.

Antes da montagem deverá ser feita a verificação das condições do flange fixo, onde será colocada a val/reg, cuja face deverá estar obrigatoriamente perpendicular ao eixo da tubulação, bem como a posição dos furos do flange, visto que o plano vertical do eixo do tubo deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com a utilização de nível de bolha aplicado aos dois furos superiores do flange.

As condições descritas quanto ao flange deverão ser rigorosamente obedecidas já que não será permitida a ajustagem por acréscimo de elementos metálicos entre flanges ou desbastes em superfícies usinadas, o que descaracterizaria as especificações originais de fabricação das peças. Todos os ajustes que se tornarem necessários por falta de alinhamento ou

nivelamento deverão ser executados nos tubos através de cortes ou desbastes, desde que autorizados pela FISCALIZAÇÃO.

Após a retirada da válvula ou registro do almoxarifado, a Contratada deverá limpar a peça, lubrificar, acionar o sistema de abertura e fechamento, verificar as condições das sedes de vedação e as próprias vedações. Este serviço deverá ser executado com o acompanhamento da FISCALIZAÇÃO e do supervisor de montagem do lubrificante.

As juntas ou anéis de vedação a serem utilizados deverão estar de acordo com as normas de fabricação dos flanges. Quanto aos dimensionais e à espessura e composição do material, deverão estar de acordo com o projeto.

Para a montagem de válvulas é importante que se observe antes o sentido de fluxo para a compatibilidade dos sistemas de operação e vedação recomendados pelo fabricante.

O alinhamento de válvula ou registro com a tubulação deverá ser feito através da união dos flanges sempre de montante para jusante. O posicionamento deverá ser feito preliminarmente por meios de pinos de montagem e, após observadas as condições de nivelamento e alinhamento, os pinos deverão ser substituídos um a um, alternadamente, pelos parafusos de conexão.

Antes da conexão deverá ser feito um teste com os parafusos e porcas verificando as condições das roscas, do rosqueamento e dos revestimentos especiais. As arruelas deverão ser compatíveis com os parafusos em seus dimensionais e não será permitida qualquer conexão sem elas.

Para o posicionamento da válvula ou registro, no seu local de montagem, a Contratada deverá observar as normas indicadas para levantamento e transporte pelo fabricante, evitando assim danos em sedes de vedação, vedações, acionamentos, revestimentos e outros.

As válvulas e os registros deverão ser montados totalmente abertos nas linhas de juntas soldadas e totalmente fechadas nos demais tipos de tubulação. No caso de montagem totalmente aberta, seu acionamento somente deverá ser feito após a limpeza completa da tubulação.

Para evitar tensões diferenciadas nos flanges, danos nas juntas e atingir ideais de vedação, os parafusos deverão ser apertados em seqüência de dois

de cada vez, diametramente opostos, graduando, através de taquímetro, o ajuste em pelo menos dois ciclos completos antes do aperto final.

Estando a válvula instalada, limpa e lubrificada, será acionada para observar suas condições operacionais.

- Junta Tipo Gibault

Para a montagem da junta tipo Gibault é necessário que seja executada uma limpeza manual nas extremidades dos tubos, removendo todo o material depositado, graxas e óleos.

Colocar em cada extremidade dos tubos o flange de encaixe da luva central e uma arruela de borracha, em seguida, a luva central numa das extremidades.

Executar a aproximação dos tubos, deixando uma folga de 10 mm entre as pontas.

Deslocar e centralizar a luva para uma posição em que as extremidades dos tubos fiquem equidistantes, em seu interior.

Deslocar as arruelas até encostar na luva, aproximar o flange, colocar os parafusos e executar a conexão.

Os parafusos deverão ser apertados gradualmente e até que se obtenha uma compressão suficiente das arruelas de borracha.

Somente com a autorização da FISCALIZAÇÃO este tipo de junta poderá ser utilizado para solucionar problemas de deflexões ou ajustes nas tubulações.

- Flanges Avulsos em Tubulações de Ferro Fundido

Quando necessário, o corte deverá ser perpendicular ao eixo do tubo e sua execução por elétrodo, posteriormente, será escariado para remover todas as rebarbas.

Deverão ser executadas as roscas, cônicas, tanto no tubo quanto na flange e estes deverão estar isentas de rebarbas, com filetes contínuos e de superfícies lisas.

Não será permitida a aplicação de zarcão e/ou qualquer tipo de fibras na junção rosqueada.

Executar a junção flange/tubo manualmente, cortar a ponta do tubo que ultrapassar a face interna do flange.

6 – DESENHOS

