



**MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA TRATADA NA LOCALIDADE DE SÃO
VICENTE, EM MERUOCA-CE.**

Fortaleza, Janeiro de 2019.

Assinado



ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	6
1. RESUMO DO PROJETO	7
2. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	8
2.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO	8
2.2. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	8
2.3. ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	9
3. PREMISSAS DE PROJETO	9
3.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL	10
3.2. POPULAÇÃO DE PROJETO	11
3.3. DEMANDA DE PROJETO	12
4. DESCRIÇÃO DO SISTEMA EXISTENTE	13
4.1. DISTRITO DE ANIL	13
5. DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO	14
5.1. DESCRIÇÃO GERAL	14
5.2. MANANCIAL	14
5.3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA	14
5.4. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA	14
5.5. RESERVATÓRIO APOIADO	15
6. MEMORIAL DE CÁLCULO	16
6.1. EVOLUÇÃO DA DEMANDA	17
6.1.1. LOCALIDADE DE SÃO VICENTE	17
6.2. ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA E ADUTORA DE ÁGUA TRATADA - ETA 01 E AAT 01 ..	18
7. ORÇAMENTO	25
7.1. MEMÓRIA DE CÁLCULO PARA COMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO	25
7.2. RESUMO DO ORÇAMENTO	26
7.3. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	27
7.3.1. MEMÓRIA DE CÁLCULO	27
7.3.2. RESUMO DO ORÇAMENTO	28
7.3.3. COMPOSIÇÃO DO BDI	29
7.3.4. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA	30

Alfonso



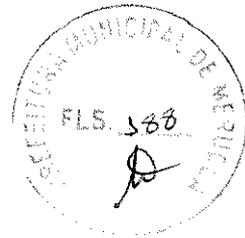
7.3.5.	CRONOGRAMA	31
7.3.6.	ENCARGOS SOCIAIS	32
7.3.7.	COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS	33
8.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	34
8.1.	OBJETIVO	34
8.2.	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO	34
8.3.	FOSSA/SUMIDOURO	34
8.4.	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTO	34
8.5.	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA	35
8.6.	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ E FORÇA	35
8.7.	PLACA DE OBRA	35
8.8.	INSTALAÇÃO ELETROMECCÂNICA DE CONJUNTO MOTO/BOMBA	35
8.9.	MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	35
8.10.	FORNECIMENTO DE PEÇAS ESPECIAIS (REGISTROS, VÁLVULAS E VENTOSAS)	36
8.11.	INSTALAÇÃO DE PEÇAS ESPECIAIS (REGISTROS, VÁLVULAS E VENTOSAS)	39
8.12.	LOCAÇÃO DA OBRA - EXECUÇÃO DE GABARITO	43
8.13.	ESCAVAÇÃO MANUAL EM CAMPO ABERTO	43
8.14.	REATERRO E ATERRO COM COMPACTAÇÃO MANUAL	44
8.15.	ALVENARIA DE EMBASAMENTO COM PEDRA ARGAMASSADA E COM TIJOLO COMUM	44
8.16.	CONCRETO 18MPA COM AGREGADO ADQUIRIDO	44
8.17.	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO	45
8.18.	MADEIRAMENTO PARA TELHA CERÂMICA, TELHA CERÂMICA E BEIRA E BICA	45
8.19.	LASTRO DE CONCRETO IMPERMEABILIZADO E ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO	46
8.20.	PISO CIMENTADO	46
8.21.	CHAPISCO	46
8.22.	REBOCO	46
8.23.	ESQUADRIAS	47
8.24.	COBOGÓS	47
8.25.	VERGAS RETA DE CONCRETO ARMADO	47
8.26.	PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO	47
8.27.	PINTURA CAIAÇÃO	48

Maracás



8.28.	CERCA DE ARAME FARPADO	48
8.29.	LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE ADUTORA	48
8.30.	SINALIZAÇÃO DE TRANSITO NOTURNA	49
8.31.	SINALIZAÇÃO DE ADVERTENCIA	49
8.32.	ESCAVAÇÃO MANGAL DE VALAS	49
8.33.	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A FRIO	49
8.34.	ATERRO/REATERRO DE VALAS	50
8.35.	CARGA DE MATERIAL	50
8.36.	TRANSPORTE DE MATERIAL ESCAVADO	50
8.37.	ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÕES	51
8.38.	BLOCOS DE ANCORAGEM	52
8.39.	FORNECIMENTO DE TUBOS E CONEXÕES DE PVC JUNTA ELÁSTICA (NBR 5647)	52
8.40.	EXECUÇÃO DE CAIXAS PARA REGISTROS, VENTOSAS, DESCARGAS E MACRO MEDIDORES 54	
8.41.	ENSAIO DE LINHA	56
8.42.	LIMPEZA E DESINFECÇÃO	57
8.43.	CADASTRO	57
8.44.	LIMPEZA GERAL	57
9.	ART	58

Alisona



LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TAXA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL (%) 10
TABELA 2 - POPULAÇÃO URBANA EM MERUOCA 10
TABELA 3 - TAXA DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO URBANA 11
TABELA 4 - QUADRO POPULACIONAL DE ANIL 12
TABELA 5 - CARACTERÍSTICAS DAS ADUTORAS DE ÁGUA TRATADA 14

Alencarcelos



Apresentação

O presente documento tem por objetivo descrever o sistema de abastecimento de água tratada para a localidade de São Vicente, em Meruoca-CE.

A partir do REL existente na localidade de Anil, o projeto prevê a execução de uma adutora de 840,00m de extensão com diâmetro de 100mm, 01 RAP de 20,00m³ e 1.178,68m de rede de distribuição de Ø50mm.

O projeto é composto pelos seguintes elementos:

Volume Único - Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Especificações Técnicas, Orçamento, ART e Plantas do Sistema e Plantas de Caminhamento e Perfis das Adutoras e Estudos Geotécnicos.


Eng.º Civil - CREA 6580-0
CPC 007.788.701-44

Assinatura



1. Resumo do Projeto

O sistema de adução proposto será realizado através da captação de água tratada a partir do REL existente no Distrito de Anil.

O sistema é composto de 840,00m de adutora sob pressão, com diâmetro de 100mm.

A AAT foi dimensionada para bombear água durante 6h/dia com uma vazão de 2,52l/s.

A água será aduzida até o RAP de 20,00m³ a partir de onde será distribuída por gravidade por meio de rede de distribuição de Ø50mm.

~~LUCIANO
Engº Civil - CRP 007.226.101-41~~

Emsecelas



2. Caracterização do Município

2.1. Localização e Acesso

O município de Meruoca localiza-se na microrregião geográfica homônima, porção noroeste do estado do Ceará (figura 2.1). Limita-se com os municípios de Sobral, Alcântaras, Moraújo e Massapé e abrangendo uma área de 382 km², compreendida nas cartas topográficas Sobral (SA.24-Y-D-IV) e Frecheirinha (SA.24-Y-C-VI).

O acesso ao município, a partir de Fortaleza (distante 258 Km), pode ser feito através da BR-222 até Sobral e daí até a sede do município. Estradas pavimentadas e carroçáveis interligam a cidade de Meruoca às demais cidades e aos lugarejos e fazendas do município, durante todo o ano.

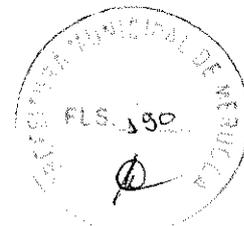


Figura 1 - Mapa de Localização

2.2. Aspectos Sócio-Econômicos

O município apresenta um quadro socioeconômico empobrecido. A população, em 1993, era de 10.439 habitantes, com maior concentração na zona rural. A sede do município dispõe de abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica (COELCE), serviço telefônico (TELECEARÁ), agência dos correios e telégrafos (EBCT), serviço bancário, hospitais, hotéis e ensino de 1º e 2º graus.

Assinatura



De acordo com o censo demográfico de 2010, a população era de 13.693 habitantes, sendo 7.420 na zona urbana e 6.273 na zona rural. De acordo com os dados atuais houve uma mudança na concentração da população, que atualmente acontece na zona urbana. A média de moradores por domicílio ocupado é de 3,90 habitantes.

A principal atividade econômica reside na agricultura de subsistência de feijão, milho e mandioca, além de monoculturas de algodão, cana-de-açúcar, castanha de caju e frutas diversas. Na pecuária extensiva destaca-se a criação de bovinos, ovinos, caprinos e suínos. O extrativismo vegetal desponta com a fabricação de carvão vegetal, extração de madeiras diversas para lenha e construção de cercas, além do desenvolvimento de atividades com oiticica e carnaúba. Na área de mineração, a extração de rochas ornamentais (granito róseo Meruoca), rochas para cantaria, brita, alicerces e usos diversos na construção civil, é bastante promissor. O turismo ecológico representa esporádica fonte de renda para o município, notadamente após o período chuvoso.

O percentual de domicílios com abastecimento d'água é de aproximadamente 91,85 enquanto que o percentual com instalações sanitárias adequadas é apenas 11,7%. (Fonte: Secretaria de Recursos Hídricos, SRH).

2.3. Aspectos Fisiográficos

As informações que se seguem foram colhidas no Atlas do Ceará (IPLANCE 1997) e no Plano Estadual de Recursos Hídricos da Secretaria de Recursos Hídricos - SRH/CE (1992). A temperatura média anual varia entre mínimas de 19°C e máximas de 29°C, com precipitação pluviométrica média anual oscilando entre 1.300 e 1.600 mm e encontra-se na Bacia Hidrográfica do Acaraú.

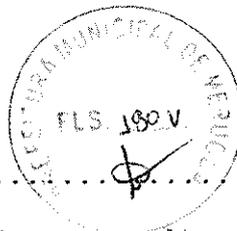
O relevo do município é irregular, composto de cristas e colinas que fazem a paisagem dos maciços residuais graníticos (no caso a Serra da Meruoca), com altitudes variando entre 500 e 700 metros. Solos podzólicos e litólicos são ali encontrados, aonde desenvolve-se a vegetação de mata úmida (floresta subperenifolia tropical plúvio-nebular), mata seca (floresta subcaducifolia tropical pluvial) e manchas de caatinga arbustiva aberta, nas porções do terreno de menores cotas.

O município de Meruoca apresenta um quadro geológico simples, observando-se um predomínio de rochas do embasamento cristalino de idade pré-cambriana, representadas principalmente por granitos, porém tendo ainda quartzitos, xistos e gnaisses. Sobre esse substrato repousam pequenas manchas de colúvios areno-conglomeráticos e coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.

3. Premissas de Projeto

De acordo com as Especificações Técnicas utilizadas pela CAGECE (Projeto São José) para pequenas comunidades os parâmetros e considerações a serem utilizados no dimensionamento das unidades constituintes do sistema em estudo são:

Alencar



- Alcance do plano 20 anos
- Taxa de crescimento populacional (zona rural):.....2,00 %
- Quantidade de domicílios na localidade de São Vicente.....52
- Taxa de ocupação domiciliar na zona rural: ...3,90 habitantes/domicílio
- População atual total na loc. de São Vicente em 2019:....203 habitantes
- População final total na loc. de São Vicente em 2039: ...302 habitantes
- Consumo per capita (rural)..... 150 L/hab./dia
- Coeficiente de demanda diária máxima 1,2

3.1. Projeção Populacional

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a taxa geométrica de crescimento populacional anual do município de Meruoca, verificada nos anos de 1991, 2000 e 2010, varia entre -0,03% a 1,90%, com tendência crescimento ao longo dos anos, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Taxa geométrica de crescimento populacional (%)

Discriminação	Indicadores demográficos		
	1991	2000	2010
Taxa Geométrica de Crescimento Anual (%) ¹			
Total	-0,03	0,92	1,90
Urbana	6,24	4,19	2,80
Rural	-2,32	-1,50	0,94

Fonte: IBGE - Censos Demográficos 1991/2000/2010

(1) Taxas nos períodos 1980/91 e 1991/00 para os anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente.

Conforme as taxas apresentadas acima pode se verificar que o índice de crescimento total do município foi fortemente influenciado pela população da zona rural, que em 1991 e 2010 representava 62,76% e 45,81% da população total, respectivamente.

Ainda conforme dados dos Censos do IBGE (2000 e 2010), é apresentada na Tabela 2 a distribuição da população urbana, na sede municipal e na sede dos distritos.

Tabela 2 - População urbana em Meruoca

População Urbana	Habitantes	
	2000	2010

Handwritten signature



Urbana Total	5.634	7.420
Urbana (Sede)	2.972	4217
Urbana (distritos)	2.662	3203

A partir dos dados apresentados na Tabela 1 e na Tabela 2, fez-se um estudo de estimativa populacional através do método geométrico, o mesmo utilizado pelo IBGE.

Neste método, o crescimento populacional é proporcional à população existente em um determinado ano, ou seja, o incremento de população varia conforme o passar dos anos. A metodologia consiste em determinar a razão de crescimento r a partir dos seis últimos censos e/ou contagens populacionais, aplicando-o em seguida na obtenção da população que se quer prever.

Em termos técnicos, para se obter a taxa de crescimento (r), subtrai-se 1 da raiz enésima do quociente entre a população final (P_t) e a população no começo do período considerado (P_0), multiplicando-se o resultado por 100, sendo "n" igual ao número de anos no período.

$$r = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}} \right) - 1 \right] \times 100$$

Desta forma temos:

Tabela 3 - Taxa de crescimento da população urbana

População Urbana	Habitantes		Taxa de Crescimento Geométrico (%)
	2000	2010	
Urbana (Sede)	2.972	4217	3,56
Urbana (distritos)	2.662	3203	1,87

Adotou-se uma taxa de crescimento de 2,00% para os distritos.

3.2. População de Projeto

Um importante requisito para o perfeito funcionamento do sistema de abastecimento de água a ser implantado, é a execução de uma projeção populacional que possibilite a previsão das demandas com a maior exatidão possível e que minimize os erros e incertezas inerentes a tal processo.

A população atual da localidade foi obtida através da multiplicação da taxa média de ocupação (IGBE - 2010) pela quantidade de domicílios em cada localidade.

Maricá



Para fins de cálculo de projeto, adotando-se a taxa de 3,90 habitantes/imóvel (IGBE) e com uma quantidade total de 52 domicílios, chegou-se a população para o ano de 2019 de 203 habitantes.

Isto posto, para uma taxa anual de 2,00%, a população projetada para o ano de 2032 será calculada da seguinte forma:

$$P_{2039} = P_{2019} \times (1 + i)^n$$

Onde:

P_{2039} = População de Projeto;

P_{2019} = População atual (2019);

i = taxa de crescimento populacional nos distritos) = 0,02;

n = alcance de projeto = 20 anos;

Uma vez conhecida a população inicial de projeto (ano 2019) pode-se projetar a população final para um alcance de projeto de 20 anos.

$$P_{2019} = 203 \times (1 + 0,02)^{20}$$

$$P_{2019} = 302 \text{ habitantes}$$

A Tabela 4. mostra o quadro resumo demográfico das localidades atendidas, mostrando como a população deverá ser beneficiada por este projeto.

Tabela 4 - Quadro populacional de São Vicente

No. de imóveis (unid)	52
Imóveis atendidos pelo projeto (unid)	52
Pop. Inicial (hab)	203
Pop. Final (hab)	302
Índice Total de Atendimento (%)	100

3.3. Demanda de Projeto

Para os próximos 20 anos, conhecendo-se a população para a projeção em 2039, bem como os demais parâmetros de dimensionamento, calcula-se a vazão de adução da seguinte forma:

$$Q_A = \frac{P \times q \times K_1 \cdot 24}{86400 \cdot T}$$

Onde:

Q_A = vazão de adução necessária ao sistema;

P = população de projeto 302hab;

q = quota per capita = 150 L/hab./dia;

K_1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;

T = tempo de abastecimento = 6h

Abraço

Temos:

$$Q_s = \frac{302 \times 150 \times 1,2}{86.400} \cdot \frac{24}{6}$$

$$Q_A = 2,52 \text{ L/s}$$



4. Descrição do Sistema Existente

4.1. Distrito de Anil

A localidade contemplada pelo presente projeto já possui sistema de abastecimento de água. A captação é realizada por meio de poço tubular e o tratamento através de simples desinfecção por meio de aparelho clorador de pastilhas.

O poço que abastece a comunidade possui produção suficiente durante o período chuvoso, no entanto, têm sua oferta diminuída durante o período de estiagem, ou seja, aproximadamente durante 8 meses no ano.

Abaixo é apresentada imagem do sistema existente.



Figura 2 - Reservatórios existentes em Anil

Alfonso Carlos



5. Descrição do Sistema Proposto

5.1. DESCRIÇÃO GERAL

O sistema proposto funcionará para atender a localidade de São Vicente através do da oferta de água tratada.

5.2. MANANCIAL

Para a adutora projetada não existirá manancial uma vez que a captação será em Reservatório Elevado do Distrito de Anil.

5.3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA

Foi prevista uma estação elevatória de água tratada (Booster), a ser construída junto ao REL de Anil. As bombas a serem instaladas, foram dimensionadas levando-se em consideração os dados referentes à população da comunidade, bem como das características e localizações da adutora e do sistema de tratamento e reservação. O volume a ser aduzido não deverá ser inferior ao volume demandado no final do plano previsto para o ano de 2039.

Assim sendo, segundo o dimensionamento da EAT, deverão ser instaladas em cada estação duas bombas, uma operante e outra reserva, que deverão possuir as seguintes características:

EAT

Potência: 3cv

Altura manométrica: 35,82 m.c.a

Vazão: 2,52 l/s

5.4. ADUTORA DE ÁGUA TRATADA

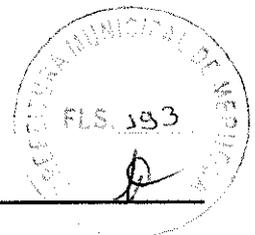
A Adutora de Água Tratada (AAT) não deverão integrar a rede de distribuição, isto em razão da flutuação horária de consumo e do golpe de ariete que atinge todas as tubulações da rede, caso ocorra movimento transiente decorrente da interrupção do bombeamento por qualquer motivo.

Segundo o dimensionamento empregado para o cálculo do material a ser utilizado, observando-se os limites de pressões ao qual as adutoras estarão submetidas, relevando-se inclusive os efeitos da sobre e subpressão, estabeleceu-se que as mesmas possuirão uma extensão de 840,00m, constituída por tubos de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 - Características da Adutora de Água Tratada

AAT Material Empregado	DN (mm)	Classe do Tubo	Extensão (m)	Destino
DEFoFo	100	1MPa	840,00	RAP

Subsencels



TOTAL

840,00

5.5. RESERVATÓRIO APOIADO

Ao final da AAT, a água será armazenada no RAP, com capacidade para 20,00m³ a partir de onde será distribuída por gravidade até a localidade de São Vicente, através da Rede de Distribuição.

O dimensionamento do reservatório propostos levou em consideração a necessidade diária máxima para uma população final de plano de 302 habitantes.

Desta forma, a necessidade de reservação diária é:

$$V_{reservação} = \frac{302 \times 150 \times 1,2}{1000} \times \frac{1}{3} = 18,12m^3$$

Volume adotado = 20,00m³.

5.6. Rede de distribuição

A partir do RAP a água deverá ser distribuída para a população de São Vicente através de rede de distribuição de Ø50mm.

A rede para as localidades de São Vicente foi dividida, conforme as variações de cotas, deflexões e interligações, em 20 (vinte) trechos e 21 (vinte e um) nós, gerando um comprimento total de rede de 1.278,68m, utilizando-se tubos de PVC PBA JEI CL-12 com diâmetro de 50mm.

A Tabela 6. apresenta as características gerais da rede geral de distribuição.

Tabela 6 - Resumo de Tubulações

Etapa	Material	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)
Única	Tubo PVC PBA JEI CL -12	50	1.278,68
TOTAL GERAL			1.278,68

A pressão dinâmica mínima a ser admitida na rede é de 10,0 m.c.a, e a pressão estática máxima será de 50 m.c.a.

O cálculo de averiguação da rede, foi realizado sem a necessidade do seccionamento fictício e as perdas de carga calculadas por HAZEN WILLIAMS para um coeficiente de rugosidade C=130 para final de plano.

As planilhas anexas demonstram os cálculos realizados para rede. Abaixo os cálculos para determinação das vazões de projeto:

Eliseo Celos

Vazão de Distribuição (Q_D) :

$$Q_D = \frac{K_1 \times K_2 \times P \times q}{86.400}$$

Onde :

Q_D = vazão total a distribuir;

P = população de projeto = 302 hab.;

q = quota per capita = 150 L/hab./dia;

K_1 = coeficiente de máxima demanda diária = 1,2;

K_2 = coeficiente de máxima demanda horária = 1,5;

Calculando-se a vazão de distribuição para a demanda populacional para as localidades de São Vicente, têm-se:

$$Q_D = \frac{1,2 \times 1,5 \times 302 \times 150}{86.400}$$

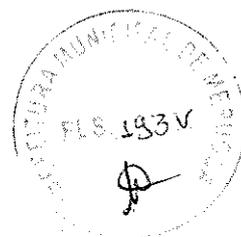
$$Q_D = 0,94 \text{ L/s}$$

A rede de distribuição está ilustrada em uma planta específica com fundo planialtimétrico mostrando ramais, nós, as características gerais do núcleo, e o esquema de montagem das tubulações.

6. Memorial de Cálculo

Apresenta-se a seguir as planilhas com os dados e dimensionamentos:

- Da evolução de demanda;
- Da Estação Elevatória de água Tratada e Adutoras de água Tratada;
- Da rede de distribuição



Assinado

6.1. EVOLUÇÃO DA DEMANDA



6.1.1. LOCALIDADE DE SÃO VICENTE

Tabela de Evolução da Demanda								
Ano	População Estimada de Projeto	População Abastecida (%)	Demanda Média		Demanda Máxima Diária		Vazão Máxima Horária	
			L/s	m³/d	L/s	m³/d	(L/s)	m³/d
2019	203	100	0,352	30,40	0,423	36,50	0,634	54,80
2020	207	100	0,359	31,00	0,431	37,20	0,647	55,90
2021	211	100	0,366	31,60	0,440	38,00	0,659	56,90
2022	215	100	0,373	32,20	0,448	38,70	0,672	58,10
2023	220	100	0,382	33,00	0,458	39,60	0,688	59,40
2024	224	100	0,389	33,60	0,467	40,30	0,700	60,50
2025	229	100	0,398	34,40	0,477	41,20	0,716	61,90
2026	233	100	0,405	35,00	0,485	41,90	0,728	62,90
2027	238	100	0,413	35,70	0,496	42,90	0,744	64,30
2028	243	100	0,422	36,50	0,506	43,70	0,759	65,60
2029	247	100	0,429	37,10	0,515	44,50	0,772	66,70
2030	252	100	0,438	37,80	0,525	45,40	0,788	68,10
2031	257	100	0,446	38,50	0,535	46,20	0,803	69,40
2032	263	100	0,457	39,50	0,548	47,30	0,822	71,00
2033	268	100	0,465	40,20	0,558	48,20	0,838	72,40
2034	273	100	0,474	41,00	0,569	49,20	0,853	73,70
2035	279	100	0,484	41,80	0,581	50,20	0,872	75,30
2036	284	100	0,493	42,60	0,592	51,10	0,888	76,70
2037	290	100	0,503	43,50	0,604	52,20	0,906	78,30
2038	296	100	0,514	44,40	0,617	53,30	0,925	79,90
2039	302	100	0,524	45,30	0,629	54,30	0,944	81,60

Assinaturas



AAT

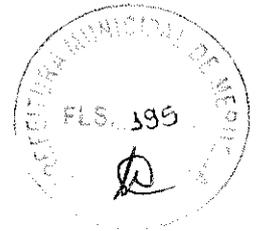
Dimensionamento da Estação Elev. de Água Tratada 01 (EAT 01)**Dimensionamento da Adutora de Água Tratada (AAT 01)****1. Quadro de Vazão**

Número de Imóveis	-----	:	52 un.
Taxa de Crescimento (i)	-----	:	2,00 %
Horizonte de Projeto (T)	-----	:	20 anos
População no ano inicial de 2012 (P ₀)	: (N _T x 3,90)	:	203 hab
População no ano final de 2032 (P)	: [P ₀ x (1 + i) ^T]	:	302 hab
Consumo per capita (q)	-----	:	150 L/hab.dia
Tempo de Bombeamento (T _b)	-----	:	6 h
Coef. dia de maior consumo (k ₁)	-----	:	1,2
Vazão de Adução (Q _{A0})	----- : $\frac{k_1 \times P \times q \times 24}{86400 \times T_b}$:	2,52 L/s
Vazão de Adução Final (Q _A)	-----	:	9,07 m ³ /h
		:	0,00252 m ³ /s

2. Adutora de Água Tratada (AAT)

Comprimento (L)	-----	:	840,00 m
Diâmetro Econômico (D')	----- : 1,2 x Q ^{0,5}	:	0,06024 mm
Diâmetro Adotado (D)	-----	:	100 mm
Velocidade (V)	----- : $\frac{Q}{\pi \times (D/2)^2}$:	0,32 m/s
Cota de Sucção (C _S)	----- : REL-ANIL	:	804,66 m
Cota do N _{máx} do Reservatório Apoiado-RAP 01 (CN _{máx})	-----	:	838,11 m
Desnível Geográfico (H _g)	----- : (CN _{máx} - C _S)	:	33,45 m

Maceió



3. Cálculo das Perdas de Carga na Adutora (AAT)

3.1. Perdas de Carga ao Longo da Tubulação

Coeficiente da Fórmula de Hazen-Williams (C)	----- FoFo(Usado)	:	130
Perda de Carga Distribuída (j)	----- $\frac{10,643 \times Q^{1,85}}{D^{4,87} \times C^{1,85}}$:	0,0015 m/m
Perda de Carga (J)	----- (j _L x L)	:	1,26 m

3.2. Perdas de Carga Localizada

Somatório dos Coeficientes k na Sucção (K _s)	-----	:	4,15
Somatório dos Coeficientes k no Recalque (K _r)	-----	:	16,30
Velocidade da água (V)	-----	:	0,32 m/s
Aceleração da gravidade (g)	-----	:	9,81 m/s
Perda de Carga na Sucção (h _s)	----- K _s x (V ² / g)	:	0,04 m
Perda de Carga no Recalque (h _r)	----- K _r x (V ² / g)	:	0,17 m
Perda de Carga Localizada (h _f)	----- h _r + h _s	:	0,21 m

3.3. Perda de Carga Total

Perda de Carga Total (H _J)	----- J + h _f	:	1,47 m
---	--------------------------	---	--------

4. Cálculo da Altura Manométrica

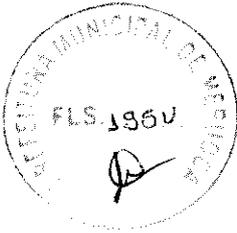
Perda de Carga Total (H _J)	-----	:	1,47 m
Desnível Geográfico (H _g)	-----	:	33,45 m
Profundidade da tubulação (h)	-----	:	0,90 m
Altura Manométrica (H _{man})	----- (H _g + h + H _J)	:	35,82 mca

5. Análise da Sobrepressão na Tubulação da AAB

Coeficiente do Material (K)	----- (PVC)	:	1
Espessura da Tubulação (E)	----- (PVC)	:	5,2 mm
Celeridade (C)	----- $\frac{9900}{(48,3 + K \times D / E) 0,5}$:	1.204,72 m/s
Acrescimento de Pressão (H _a)	----- = C x V / g	:	39,30 m.c.a.
Pressão Máxima Instalada:	----- H _g +H _a	:	75,12

Alencar

5. Material da Tubulação da AAT



Classe	Pressão de Serviço(mca)	Tipo
12,00	100,00	DEFoFo
12,00	60,00	PVC PBA
15,00	75,00	PVC PBA
20,00	100,00	PVC PBA
K-9	734,00	FoFo

Material Empregado L = 840,00 : Defofo
 Diâmetro Nominal (DN) : 100 mm

6. Dimensionamento do Volume de Reservação

Volume Exigido em 2019 : $(V_{E(2019)})$: $\frac{k_1 \times P_o \times q \times (1/3)}{1000}$: 12,18 m³
 Volume Exigido em 2039 : $(V_{E(2039)})$: $\frac{k_1 \times P \times q \times (1/3)}{1000}$: 18,12 m³
 Volume Adotado: : 20,00 m³

7. Dimensionamento da(s) bomba(s)

Número de Bombas Operando Simultaneamente (n) : 01
 Rendimento do Conjunto Elevatório (η) : 55,0 %
 Vazão da Bomba (Q) : 2,52 L/s
 Peso específico da água (γ) : 1,00 Kgf/L
 Pressão atmosférica (p_a) : 0,95 Kg/m²
 Pressão de vapor a 30°C (p_v) : 0,0458 Kg/m²
 Fator de Serviço (FS) : 1,30

Potência do Motor	Fator
< ou = 2 HP	50%
2 a 5 HP	30%
5 a 10 HP	20%
10 a 20 HP	15%
> de 20 HP	10%

Assinatura



Potência da Bomba (P_o) : $\frac{\gamma \times Q \times H_{man}}{n \times 75 \times \eta}$: 2,19 CV

Potencia da Bomba (P_o') : $P_o + 20\%$: 2,85 CV

Cota do Eixo da Bomba (C_{EB}) : 805,66 m

Cota de Sucção (C_s) : 804,66 m

Perda de Carga Localizada (h_f) : 0,21 m

NPSH disponível ($NPSH_d$) : $10 \times (p_a - p_v) / \gamma - h_f - (C_{EB} - C_s)$: 7,83 m

7.1 Quadro-resumo das características da bomba

Potência Adotada (P) : 3,00 CV

Vazão da Bomba (Q) : 9,07 m³/h

Altura Manométrica (H_{man}) : $(H_r + H_g + J)$: 35,82 mca

7.2. Bomba Sugerida

Tipo de Bomba : MEGABLOC : 25-150

Rotação : 3500 rpm

Diâmetro Nominal do Rotor : 139 mm

NPSH requerido ($NPSH_r$) : 3,1 m

OBS.: $NPSH_d > NPSH_r$ >>>>> Satisfaz as condições de operação exigidas

Atenciosos.



12/12/2018

WEBPUMPSEL - Impressão



Imprimir

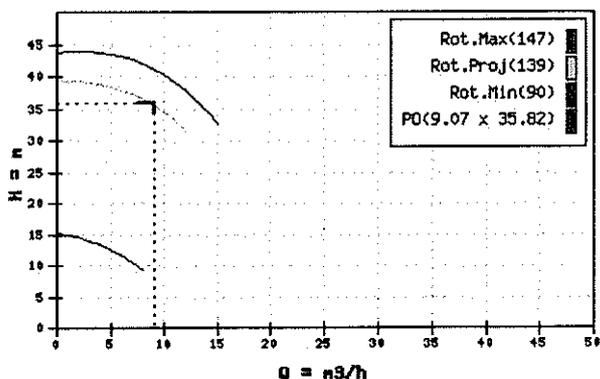
Cliente: NENHUMA
E-mail: alfamt@gmail.com

Data: 12/12/2018
Protocolo: 86103

Modelo: MEGABLOC 25-150

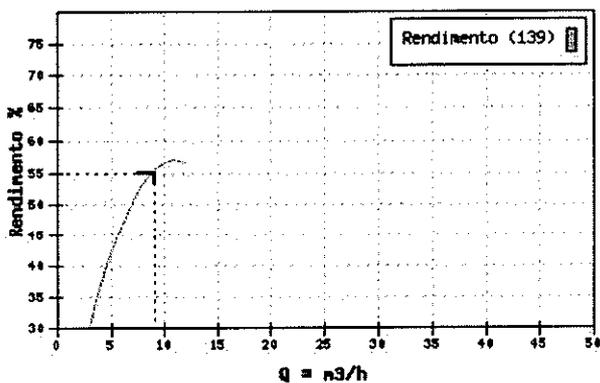
Dados operacionais:

Vazão:	9.07 m3/h
Altura manométrica:	35.82 m
NPSH Requerido:	3.1 m
Rendimento:	55%
Diâmetro Projeto:	139 mm
Líquido a bombear:	ÁGUA TRATADA
Temperatura:	25 °C
Densidade:	1 kgf/dm3
Rotação:	3500 rpm
Viscosidade:	1 cSt
Potência:	2.19 CV



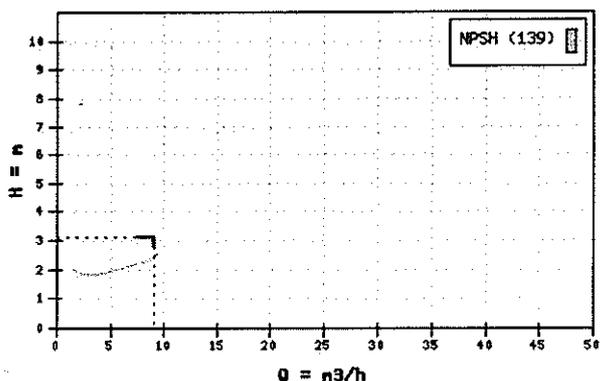
Dados Construtivos:

Diâmetro de Sucção	32mm
Posição	Horizontal
Classe Pressão	125# FF
Norma	ANSI B16.1
Diâmetro Recalque	25mm
Norma	ANSI B16.1
Construção	PA66S
Mancais	ROLAMENTOS
Lubrificação	GRAXA
Rotação	Horário



Materiais:

Rotor	A48CL30
Eixo	SAE1045
Corpo	A48CL30



Alfoncelos



6.3. DIMENSIONAMENTO DA REDE

6.3.1. PLANILHA DE NÓS

Identificador do Nó	Cota m	Consumo LPS	Carga Hidráulica m	Pressão m
Nó 2	836,08	0,06	836,3	0,22
Nó 3	828,92	0,06	835,58	6,66
Nó 4	828,7	0,02	835,37	6,67
Nó 5	828,8	0,02	835,34	6,54
Nó 6	825,45	0,03	835,11	9,66
Nó 7	823,82	0,02	835,03	11,21
Nó 8	820,43	0,04	834,82	14,39
Nó 9	814,5	0,03	834,6	20,1
Nó 10	812,03	0,02	834,54	22,51
Nó 11	806,07	0,04	834,41	28,34
Nó 12	799	0,13	834,2	35,2
Nó 13	807,65	0,11	833,7	26,05
Nó 14	808,58	0,06	833,68	25,1
Nó 15	811,36	0,08	833,56	22,2
Nó 16	808,85	0,04	833,53	24,68
Nó 17	807,83	0,03	833,52	25,69
Nó 18	806,52	0,04	833,51	26,99
Nó 19	807,57	0,03	833,5	25,93
Nó 20	808,16	0,04	833,5	25,34
Nó 21	808,91	0,04	833,5	24,59
RNF 1	836,4	-0,94	836,4	0

Atencoes

6.3.2.

PLANILHA DE TRECHOS



Identificador do Trecho	Comprimento m	Diâmetro mm	Rugosidade	Vazão LPS	Velocidade m/s	Perda de Carga m/km
Tubulação 1	14,3979	50	130	0,94	0,48	7,04
Tubulação 2	114,9214	50	130	0,89	0,45	6,27
Tubulação 3	38,6403	50	130	0,82	0,42	5,48
Tubulação 4	5,7048	50	130	0,81	0,41	5,27
Tubulação 5	45,9159	50	130	0,79	0,4	5,02
Tubulação 6	16,5291	50	130	0,76	0,39	4,73
Tubulação 7	45,67	50	130	0,74	0,37	4,45
Tubulação 8	56,6119	50	130	0,7	0,35	4
Tubulação 9	14,5017	50	130	0,67	0,34	3,7
Tubulação 10	37,4997	50	130	0,65	0,33	3,49
Tubulação 11	67,8673	50	130	0,6	0,31	3,08
Tubulação 12	253,6595	50	130	0,48	0,24	1,98
Tubulação 13	20,7975	50	130	0,37	0,19	1,21
Tubulação 14	132,9221	50	130	0,3	0,15	0,86
Tubulação 15	73,9559	50	130	0,22	0,11	0,48
Tubulação 16	37,8219	50	130	0,18	0,09	0,31
Tubulação 17	31,4427	50	130	0,15	0,08	0,23
Tubulação 18	58,8191	50	130	0,11	0,06	0,14
Tubulação 19	19,7528	50	130	0,08	0,04	0,07
Tubulação 20	91,2436	50	130	0,04	0,02	0,02

Assinatura

7. ORÇAMENTO

7.1. MEMÓRIA DE CÁLCULO PARA COMPOSIÇÃO DO ORÇAMENTO

Albrecht



7.2. RESUMO DO ORÇAMENTO



Maracóles

7.3. PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

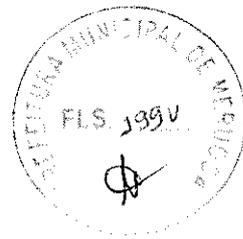
7.3.1. MEMÓRIA DE CÁLCULO



Alvaro Cabral

7.3.2.

RESUMO DO ORÇAMENTO



Maracás

1



7.3.3.

COMPOSIÇÃO DO BDI

[Faint handwritten text]

Atenciosamente,

[Handwritten mark]

7.3.4.

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA



Maracás

6

7.3.5.

CRONOGRAMA



Intercomunicados.

6

7.3.6.

ENCARGOS SOCIAIS



Atenciosamente

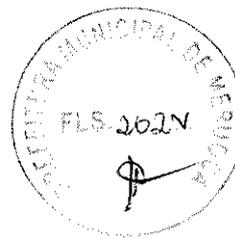
7.3.7.

COMPOSIÇÕES DE CUSTOS UNITÁRIOS



Maricá

6



8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

8.1. OBJETIVO

As presentes especificações têm por finalidade estabelecer as condições técnicas a serem observadas no fornecimento de materiais e na construção da adutora de água tratada para a localidade de São Vicente, em Meruoca/CE.

8.2. BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Construção de unidade física, incluindo fornecimento de mão-de-obra, instalações elétricas, hidro-sanitárias, fundações, piso cimentado com base em concreto, paredes em chapa compensada 10mm, estrutura em madeira para cobertura e pilares de sustentação, telha ondulada de fibra, pintura a base de cal, esquadrias e todos os materiais e equipamentos para execução das instalações do canteiro de obras, conforme projeto padrão e também retirada com limpeza da área, etc.

Aplica-se, conforme o tipo de barracão a ser executado, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO: Por unidade - m²

NOTA 1) 80% será pago na primeira medição (instalação do canteiro) e 20% será pago na última medição (desmobilização do canteiro)

NOTA 2) No caso de locação de imóveis será pago o valor orçado para o canteiro, respeitando o disposto na nota 1.

Recomendamos registrar na medição e/ou no diário de obras.

8.3. FOSSA/SUMIDOURO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Escavação, reaterro, alvenaria de meia vez para fossa e de uma vez para sumidouro, tampa em concreto armado, chapisco e reboco impermeável para a fossa, lastro de brita no fundo e laterais no sumidouro e dispositivos de entrada e saída do sistema fossa sumidouro.

Os sumidouros serão ligados às fossas e deverão ter no mínimo 1,20 m de diâmetro e 2,00 m de profundidade. A parede interna será revestida com tijolos assentados em forma de gradil e o fundo deverá ficar no mínimo 1,00 m acima do lençol freático. A distância mínima permitida entre o poço e qualquer manancial será de 20,00 m.

B) MEDIÇÃO: Por unidade instalada - unidade

NOTA: Segue os mesmos critérios das notas 1 e 2 da construção do barracão.

8.4. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ESGOTO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Fornecimento de mão de obra e materiais para execução da ligação na rede de esgoto da Cagece ou fossa/sumidouro.

Assinatura



B) MEDIÇÃO: Por unidade instalada - unidade

NOTA: Segue os mesmos critérios das notas 1 e 2 da construção do barracão

8.5. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Fornecimento de mão de obra e materiais para execução de instalação provisória de água com estrutura de madeira elevada para colocação de caixa d'água de fibra de vidro com 1000 litros de capacidade além de execução da entrada provisória de Água conforme padrão CAGECE.

B) MEDIÇÃO: Por unidade instalada - unidade

NOTA: Segue os mesmos critérios das notas 1 e 2 da construção do barracão

8.6. INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ E FORÇA

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Fornecimento de mão de obra e todo material para instalação da ligação de entrada provisória de energia conforme exigências da concessionária local, inclusive alimentadores até 100m de distância.

B) MEDIÇÃO: Pela unidade instalada do Barracão - unidade

NOTA: Segue os mesmos critérios das notas 1 e 2 da construção do barracão

8.7. PLACA DE OBRA

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Confecção de placa alusiva a obra, conforme modelo e dimensões especificadas no orçamento, incluindo estrutura de fixação, colocação e manutenção.

B) MEDIÇÃO: Pela área definida pelas dimensões da placa - metro²

NOTA:

1) Segue os mesmos critérios da nota 1 da construção do barracão.

8.8. INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA DE CONJUNTO MOTO/BOMBA

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Fornecimento de mão-de-obra e equipamentos necessários para execução dos serviços, incluindo montagem de conjunto moto bomba, conforme projeto, interligações das tubulações de sucção e recalque, nivelamento dos conjuntos, fixação através das bases de concreto, montagem do quadro elétrico de comando, cabos elétricos necessários e ligação motor quadro elétrico.

B) MEDIÇÃO:

Por unidade de conjunto efetivamente executada - unidade

8.9. MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Assinatura



Fornecimento de mão-de-obra, equipamentos, ferramentas e materiais necessários para execução dos serviços. Aplica-se conforme a vazão da elevatória montada a remuneração correspondente.

B) MEDIÇÃO:

Por unidade montada - unidade.

8.10. FORNECIMENTO DE PEÇAS ESPECIAIS (REGISTROS, VÁLVULAS E VENTOSAS)

Trata-se do fornecimento de peças especiais para redes de distribuição de água e adutoras, estações elevatórias e de tratamento, com seus respectivos anéis de borracha, arruelas, conjuntos de travamento, parafusos, porcas e demais acessórios necessários ao seu assentamento, colocados em local determinado pela Contratante.

• Materiais

As peças especiais em ferro fundido, para efeito destas especificações, são :

- . os registros
- . as válvulas
- . as ventosas

A) MÉTODO EXECUTIVO

A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere ao empilhamento máximo, ao manuseio e à exposição a agentes corrosivos ou ambientes e condições desfavoráveis.

• Transporte

O transporte rodoviário da fábrica para o canteiro deverá ser feito em caminhões adaptados para este tipo de serviço. As laterais deverão ser suficientemente resistentes e reforçadas para suportar os esforços das peças, caso as amarras se desfaçam. Deverão ser obedecidas a capacidade de carga dos veículos e a legislação de trânsito em vigor.

As peças deverão ser contidas, de maneira a impedir qualquer deslocamento longitudinal nas devido a arrancadas e frenagens. Para tal, sobre a carroceira do veículo de transporte deverão ser utilizados calços, feitos com caibros, sob a camada inferior.

O transporte deverá ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar impactos e avarias às peças. Deverão ser evitados, particularmente, o manuseio violento e o contato das mesmas com peças metálicas salientes.

• Manuseio

Na carga e descarga deverão ser utilizados equipamentos mecânicos com capacidade adequada ao peso das peças. Poderão ser utilizados guindastes, empilhadeiras ou o guincho do próprio caminhão, quando for o caso.

Quando suspensas por cabos de aço, as peças deverão ser guiadas no início e ao final da manobra de içamento.

Assinatura

Deverão ser evitados balanços, choques com a carroceria do veículo ou com outras peças, contato brutal com o chão e atritos que possam danificar o revestimento externo.

Deverá ser evitado o contato direto entre partes metálicas do equipamento ou dispositivo de içamento e o revestimento externo das peças. Para tanto, os garfos das empilhadeiras deverão ser revestidos com feltro ou borracha e não deverão ser utilizadas garras ou cabos de aço.

Poderão ser utilizadas cintas de lona ou nylon tipo "sling" com 15,0 cm de largura ou qualquer material que não danifique o revestimento externo. Caso seja utilizada apenas uma cinta, esta deverá ser posicionada de forma a equilibrar a peça. No caso de utilização de duas cintas, o equilíbrio será mantido através de um "balancim", conforme a Figura 01.

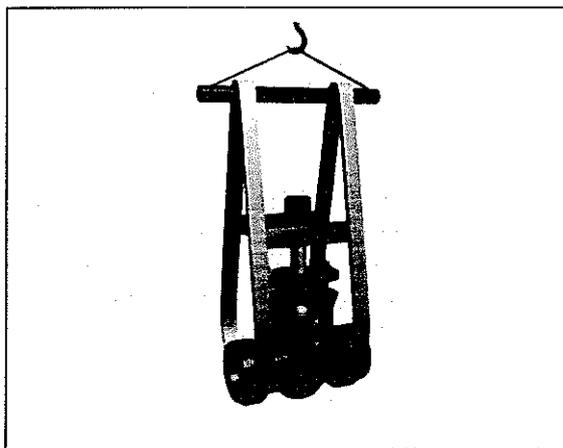


Figura 3 - Movimentação com utilização de cintas e "balancim"

As peças não deverão, em hipótese alguma, ser arrastadas ou roladas diretamente sobre o solo, devendo ser utilizadas pranchas de madeira, empilhadeiras ou caminhão equipado com guincho.

Na descarga na frente de serviço, as peças deverão ser dispostas nos locais de aplicação, do lado oposto à terra removida.

Deverão ser evitadas descargas com lançamento ao solo, mesmo que sobre areia ou pneus, descargas sobre pedras, raízes ou qualquer elemento que possa causar danos ao revestimento externo, por raspagem.

- Armazenagem

Quando as peças ficarem estocadas por longos períodos, deverão ser armazenadas de maneira adequada, evitando-se danos provocadas pela ação de variáveis que interfiram na sua integridade.

Deverá ser evitada a sua exposição a agentes corrosivos ou inadequados.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações do fabricante:

- o local de estocagem deverá ser próximo do ponto de utilização. Deverá ser limpo, livre de pedras ou saliências e nivelado (ou com declividade mínima). O solo deverá apresentar-se estável, não corrosivo e com resistência a compressão em torno de 1,0 kgf/cm².

Atenciosos



- o tempo de estocagem deverá ser o menor possível, para preservar os revestimentos da ação prolongada do sol e reduzir os riscos de danos causados por chuvas repetidas.

As peças deverão ser armazenadas em tablados de madeira, gavetas ou prateleiras, nunca amontoadas aleatoriamente. Deverão ser evitados empilhamentos superiores a três camadas.

Na estocagem de anéis e arruelas de borracha deverão ser observadas as seguintes recomendações, sempre que possível:

- os anéis e arruelas de borracha para as juntas deverão ser estocados em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas. Deverão ser escolhidos locais com temperaturas entre 5° e 25° C.

Os acessórios e materiais para as juntas deverão ser levadas para as frentes de serviço somente no momento de sua aplicação, por pessoal habilitado na sua aplicação.

B) CRITÉRIOS DE CONTROLE

Os materiais poderão obedecer a quaisquer normas indicadas pela Contratada, desde que as mesmas sejam equivalentes ou superiores às indicadas pela Contratante.

Caso sejam adquiridos produtos com características em desacordo com o especificado, a Contratante não se responsabilizará pelo pagamento dos mesmos, que deverão ser substituídos pela Contratada, às suas expensas, sob o risco de ter os trabalhos suspensos, sem adição de prazo contratual, até a sua completa adequação às normas.

Será de responsabilidade da Contratada a aquisição, o transporte e a entrega das peças em local determinado pela Contratante. O armazenamento e controle de estoque serão de responsabilidade da Contratada, salvo quando previsto em contrário no Contrato.

A Contratada será responsabilizada por quaisquer danos causados aos materiais, enquanto estiverem sob sua guarda, em função de manuseio, transporte ou armazenamento inadequados, exposição a elementos agressivos, ou devido à utilização incorreta no âmbito da obra.

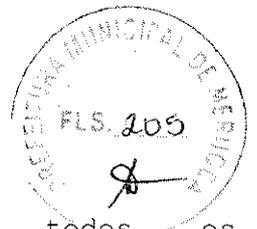
Para efeito de aceitação pela Fiscalização, as peças deverão apresentar-se isentas de trincas, fraturas ou outros defeitos que possam afetar sua resistência, estanqueidade ou durabilidade. As dimensões e o peso deverão atender às normas da ABNT anteriormente citadas.

As definições sobre o armazenamento, controle do estoque e liberação de materiais para uso na obra serão estabelecidas em Contrato ou ficarão a critério da Fiscalização.

C) CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será efetuada por unidade (un) efetivamente entregue no local determinado pela Contratante, criteriosamente armazenada e que não apresente defeitos de fabricação ou ocasionados por manuseio inadequado. O material deverá estar acompanhado da respectiva Nota Fiscal de aquisição, emitida por fornecedor previamente qualificado.

Assinatura



Deverão estar considerados, nos preços unitários, todos os custos relativos a transporte, fretes, seguros, impostos, carga e descarga, estocagem e guarda, além dos respectivos anéis de borracha, arruelas, conjuntos de travamento, parafusos, porcas e demais acessórios necessários à sua aplicação.

8.11. INSTALAÇÃO de peças especiais (registros, válvulas e ventosas)

Trata-se da montagem de peças especiais para redes de distribuição de água e adutoras, estações elevatórias e de tratamento de água.

- Providências preliminares

Antes da montagem das peças especiais deverão ser observados os seguintes fatores:

- A limpeza das bolsas, contra-flanges, flanges e pontas de tubos a serem conectados;

- A existência de cortes ou deformações permanentes nos anéis e arruelas de borracha ou amianto;

- As dimensões e condições de rosqueamento das porcas e parafusos, quando for o caso.

No caso específico de registros e válvulas, após a sua retirada do almoxarifado, deverão ser limpos, lubrificados e testados quanto ao sistema de abertura e fechamento.

Deverão, também, ser verificadas as condições das sedes de vedação e as próprias vedações. Este serviço deverá ser executado com o acompanhamento da Fiscalização.

- Montagem de registros, válvulas, macro-medidores e filtros

Inicialmente, deverão ser verificados a locação e o posicionamento das peças a serem montadas, de acordo com o projeto e levando-se em conta, ainda a acessibilidade dos acionamentos em operação normal e as condições para sua manutenção ou eventual troca.

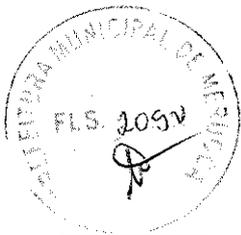
Para o posicionamento das peças no seu local de montagem, a Contratada deverá observar as normas indicadas pelo fabricante para içamento e transporte, visando evitar danos às mesmas.

Durante a montagem, as peças deverão ser fixadas provisoriamente, quando houver risco de deslocamentos acidentais, até a instalação definitiva. Como regrageral, deverão ser removidos, após o acoplamento definitivo, todos os dispositivos de fixação provisória, salvo definição em contrário da Fiscalização.

No caso de válvulas, deverá ser observado o sentido do fluxo, antes da montagem, visando a compatibilidade dos sistemas de operação e vedação recomendados pelo fabricante.

Os procedimentos e os cuidados a serem observados na montagem serão os mesmos adotados no assentamento dos tubos e conexões, conforme o tipo de junta :

M. S. S. S.



Peças com Juntas Elásticas

SEQUÊNCIA DE MONTAGEM	CUIDADOS ESPECIAIS
<p>Colocar, no alojamento interior da bolsa, o anel de borracha, observando o seu lado correto.</p>	<p>Para os tubos, peças e conexões até 100 mm de diâmetro, a montagem deverá ser executada manualmente ou com o auxílio de uma alavanca de ferro.</p>
<p>Verificar o chanfro da ponta do tubo, para que o anel de borracha não seja danificado durante a montagem.</p>	<p>Nos diâmetros de 150 a 300 mm, deverá ser utilizada uma ferramenta tipo Tirfor, com capacidade de 1.600 kgf.</p>
<p>Fazer uma marca de giz no tubo macho, a uma distância da ponta, correspondente à profundidade da bolsa menos 1,0 cm.</p>	<p>Nos tubos, peças e conexões de 350mm a 600mm de diâmetro, deverá ser utilizado um tirfor com capacidade de 3.200 kgf.</p>
<p>Aplicar o lubrificante recomendado pelo fabricante na ponta do tubo ou peça, numa extensão de aproximadamente 100 mm, e na superfície visível do anel.</p>	<p>Para diâmetros de 600mm a 800mm, deverão ser utilizados dois tirsors com capacidade de 3.200kgf.</p>
<p>Mantendo o alinhamento e nivelamento, introduzir na bolsa do tubo ou peça até encostar no anel de borracha, verificando se a ponta está bem centrada.</p>	<p>Para diâmetros de 900mm a 1200mm, deverão ser utilizados dois macacos hidráulicos.</p>
<p>Forçar a ponta do tubo ou conexão na bolsa até atingir a marca de giz feita preliminarmente.</p>	
<p>Após a conexão executada, suportes, apoios ou travamentos deverão ser feitos nos tubos ou peças para que se mantenha a centralização garantida inicialmente.</p>	

M. Marcelos

Peças com Juntas Mecânicas

SEQUÊNCIA DE MONTAGEM	CUIDADOS ESPECIAIS
<p>Colocar o contra-flange e, em seguida, o anel de borracha na ponta do tubo ou conexão. Observar o sentido correto do anel de borracha que deve ter sua face mais larga voltada para fora da bolsa.</p> <p>Introduzir a ponta, munida do contra-flange e do anel, até o fundo da bolsa e recuar aproximadamente 1,0 cm, a fim de permitir o movimento de dilatação.</p> <p>Deslizar o anel de borracha até encaixá-lo em seu alojamento na bolsa e mover o contra-flange, até encostá-lo no anel.</p> <p>Colocar os parafusos e apertar as porcas manualmente, até que encostem no contra-flange. Verificar a posição correta do contra-flange.</p> <p>Executar o aperto definitivo, de forma progressiva, em porcas diametralmente opostas, utilizando-se, preferencialmente, um torquímetro.</p>	<p>Para grandes diâmetros, o aperto das porcas deverá ser iniciado com o tubo ou conexão ainda suspenso pelo guindaste. Desta forma, estará garantido o correto posicionamento do anel no alojamento e a correta centralização do tubo ou conexão.</p> <p>Feitos os ensaios hidrostáticos, é indispensável verificar o aperto das porcas, tornando a apertá-las, se necessário.</p>

Peças com Juntas Flangeadas

SEQUÊNCIA DE MONTAGEM	CUIDADOS ESPECIAIS
<p>Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente cada conjunto de parafuso e porca.</p> <p>Alinhar as peças a serem conectadas de maneira que os furos se posicionem frente a frente, mantendo-se um espaço livre suficiente entre elas para a colocação da arruela de vedação.</p> <p>Colocar a arruela bem centrada entre os ressalto dos dois flanges.</p> <p>Colocar os parafusos e porcas e executar a aproximação das extremidades a conectar, através de um aperto inicial, visando apenas adaptar a arruela às imperfeições das superfícies dos flanges.</p> <p>Executar um segundo aperto, de forma progressiva, em parafusos diametralmente opostos, utilizando-se, preferencialmente, um torquímetro.</p> <p>Efetuar um último aperto, aplicando-se uma pressão correspondente a 1,5 vezes o valor da pressão interna da tubulação em operação, evitando-se, assim, possíveis vazamentos.</p>	<p>O alinhamento da peça flangeada como tubulação deverá ser feito através da união dos flanges, sempre de montante para jusante.</p> <p>O posicionamento deverá ser feito preliminarmente por meio de pinos de montagem.</p> <p>Após verificadas as condições de nivelamento e alinhamento, os pinos deverão ser substituídos um a um, alternadamente, pelos parafusos da conexão.</p> <p>Para evitar tensões diferenciadas nos flanges, danos nas juntas e visando-se atingir perfeita vedação, os parafusos deverão ser apertados em seqüência de dois de cada vez, diametralmente opostos, graduando, através de torquímetro, o ajuste em, pelo menos, dois ciclos completos, antes do aperto final.</p>

Assinatura

- Montagem de ventosas

A ventosa poderá ser montada diretamente sobre um tê (montagem direta) ou através de uma placa de redução, quando o tê não apresentar diâmetro compatível com o dispositivo.

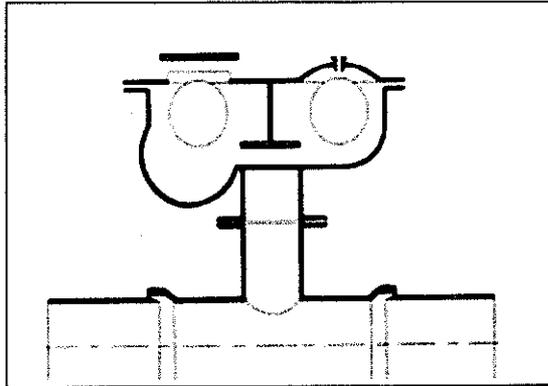


Figura 4 - Montagem direta

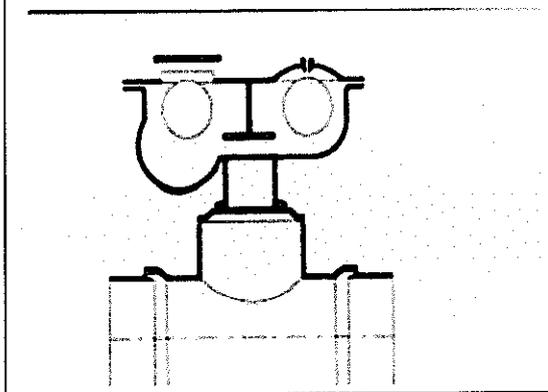


Figura 5 - Montagem com placa de redução

A) CRITÉRIOS DE CONTROLE

A montagem de peças especiais deverá obedecer integral e rigorosamente aos projetos, memoriais, detalhes fornecidos, às normas, especificações e métodos aprovados ou em fase de projeto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relacionadas direta ou indiretamente com o serviço. Deverão, ainda, ser observadas as determinações da Fiscalização, as recomendações dos fabricantes e da Segurança no Trabalho, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e da programação do trabalho pré-estabelecidos.

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

Antes da montagem, deverá ser feito um teste com os parafusos e porcas, verificando-se as condições das roscas, do rosqueamento e dos revestimentos superficiais. As arruelas deverão ser compatíveis com os parafusos em suas dimensões, não sendo permitida qualquer conexão sem elas.

Deverá haver um rigoroso acompanhamento topográfico dos serviços de montagem das peças especiais, como também do assentamento dos tubos, conexões e outras peças acessórias.

Assessoria



A Fiscalização poderá desautorizar, a seu critério, a utilização de equipamentos mecânicos da Contratada que sejam inadequados e impróprios às condições de montagem. Com a devida autorização da Fiscalização, poderão ser utilizados pórticos com talhas, tripés e outros acessórios deslocáveis manualmente.

Não serão toleradas soluções improvisadas no assentamento de tubos, peças e conexões de ferro fundido com flanges, como colocação de mais de uma arruela de borracha, ajustagem por acréscimo de elementos metálicos entre flanges, desbastes em superfícies usinadas (o que descaracterizaria as especificações originais de fabricação das peças) ou adaptações nos parafusos das juntas para se compensar desvios ocorridos em etapas anteriores do assentamento.

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.

As juntas ou anéis de vedação utilizados deverão estar de acordo com as normas de fabricação e com as pressões definidas em projeto.

Concluídos os serviços, deverão ser exigidos os testes necessários à verificação da estanqueidade e funcionalidade do sistema como um todo.

B) CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Nos preços unitários deverão estar considerados a carga, o transporte até o local de aplicação das peças, a distribuição ao longo da vala, sua colocação, quando necessária, e as demais operações complementares para o perfeito assentamento, conforme as Especificações Técnicas de Serviços. Deverão estar também incluídas todas as despesas com pessoal, encargos sociais, tributos, taxas, ferramentas e equipamentos.

Somente serão remunerados os serviços de assentamento das peças propriamente ditos. Se necessários, os serviços de escavação, escoramento, reaterro, rebaixamento do lençol freático, retirada e reposição de pavimentação e outros indispensáveis à implantação das peças serão remunerados separadamente.

8.12. locação da obra - execução de gabarito

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Compreende a locação, relocação e nivelamento das faixas e áreas definidas em projeto, inclusive acompanhamento topográfico onde serão construídas as unidades previstas para a obra, rigorosamente de acordo com as cotas de projeto e plantas de locação correspondente; tudo por conta da contratada. Com relação à locação com gabarito de madeira, estão inclusos toda madeira necessária e demais implementos. Aplica-se, conforme a locação a ser executada, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO

Pela área locada - m² / ha

8.13. ESCAVAÇÃO MANUAL EM CAMPO ABERTO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇOS



Escavação manual em solo, em áreas restritas, onde não se justifique o emprego de meios mecânicos, ou seja incompatível, com deposição e arrumação do material escavado à beira da escavação, de modo a não permitir, com segurança o seu retorno a cava.

Aplica-se, conforme a profundidade a ser executada, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO

Pelo volume escavado, medido no corte, respeitando as tolerâncias em relação a profundidade, sendo até 2,00m acrescentar 60cm para cada lado. Acima de 2,00m acrescentar 10cm para cada metro de profundidade. - metro³

1) No caso de ser necessário posterior remoção do material escavado para além da beira de escavação, serão aplicados os preços para os serviços de bota-fora.

8.14. REATERRO E ATERRO COM COMPACTAÇÃO MANUAL

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Reaterro com emprego de malhos de concreto ou madeira em valas ou cavas de fundação e outras áreas confinadas compreendendo: preparo da base, lançamento manual de reaterro, espalhamento e regularização das camadas pela remoção de torrões secos e material conglomerado. Com relação ao aterro com material de aquisição, segue as mesmas descrições acima. Aplica-se, conforme o aterro a ser executado, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO

Pelo volume compactado medido no aterro/reaterro - metro³

1) No caso de valas, não descontar o volume de reaterro correspondente ao tubo em diâmetro até 200mm.

2) Acima deste diâmetro, descontar o volume ocupado pelos tubos.

3) Nos volumes de material de bota fora e de aquisição para substituição não deverá ser considerado o empolamento.

8.15. ALVENARIA DE EMBASAMENTO COM PEDRA ARGAMASSADA E COM TIJOLO COMUM

As fundações das alvenarias serão executadas em pedras graníticas, limpas e de tamanhos irregulares, espessuras superiores a 15 cm, molhadas, assentes com argamassa de cimento e areia média no traço 1:5. Terão dimensões mínimas de 40 cm de largura por 60 cm de profundidade.

A alvenaria de embasamento será executada com tijolos brancos assentes com argamassa de cimento: areia no traço 1:4. O baldrame terá espessura e altura mínima de 30 cm.

A fundação dos pilares será em concreto ciclópico no traço 1:3:4 (areia, cimento e brita) com 10% de pedra de mão.

8.16. CONCRETO 18MPa com agregado adquirido

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO



Fornecimento de materiais, mão-de-obra e equipamentos para a mistura e preparo do concreto de acordo com o fck especificado. Aplica-se, conforme o consumo de cimento e resistência do concreto, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO

Pelo volume de concreto efetivamente executado - metro³

8.17. ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Fornecimento de material, mão-de-obra e equipamentos para execução dos serviços, incluindo o preparo e assentamento com argamassa e andaimes necessários até 3,00m de altura de pé direito, transporte vertical e horizontal de materiais. Aplica-se conforme o tipo de alvenaria, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

Será executada com alvenaria de tijolos cerâmicos furados, com 8 furos, de primeira qualidade, assentados com argamassa de cal e areia média no traço 1:4 com acréscimo de 100 kg de cimento por m³ de argamassa.

Toda tubulação a ser embutida nas paredes deverá ser envolvida em seu perímetro com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:4.

Os tufos das portas e janelas deverão ser colocados previamente imunizados, providos de quatro pregos, assentados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3.

Nos locais indicados no projeto, serão colocados cobogós de cimento tipo antichuva, assentados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:4.

B) MEDIÇÃO

Pela área de alvenaria executada, deduzindo-se todos e qualquer vão de interferência.

8.18. MADEIRAMENTO PARA TELHA CERÂMICA, TELHA CERÂMICA E BEIRA E BICA

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

O telhamento será em telha cerâmica tipo colonial de primeira qualidade.

O madeiramento deverá ser executado em maçaranduba com caimento mínimo de 25%. As tesouras levarão obrigatoriamente estribos e braçadeiras de ferro nas emendas dos pendurais e das pernas com as linhas. As emendas eventualmente necessárias na linha da tesoura levarão talas de chapa de ferro fixadas com parafusos de ferro de no mínimo ½" de diâmetro.

Beira e Bica é um elemento de complemento da cobertura, que será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, em todo o perímetro da cobertura, de modo que a telha saque 0,005m da inferior e seu alinhamento será feito através de uma linha de nylon esticada.

B) MEDIÇÃO

Pela área - m².

Maracá



8.19. lastro de concreto impermeabilizado e ANEL DE IMPERMEABILIZAÇÃO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

O lastro de regularização (contrapiso) será em concreto simples, e terá espessura de 6cm, e traço 1:3:6 (cimento, areia grossa e brita). Prevendo possíveis acomodações do aterro na periferia do baldrame, a cinta de impermeabilização deverá soltar arranque de armaduras que serão ancoradas ao contrapiso de concreto, com objetivo de prevenir futuras trincas no piso ao longo do perímetro das paredes. O piso também, com esse objetivo, deverá ter uma contra-flexa no centro formado pelo encontro das duas diagonais de 4cm, como forma de ao longo do tempo acomodar-se as deformações/acomodações do aterro.

B) MEDIÇÃO

Pela área - m².

8.20. piso cimentado

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

O piso de acabamento será em cimentado liso, executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. executado totalmente nivelado de modo a não permitir depressões que possam a vir acumular água.

B) MEDIÇÃO

Pela área - m².

8.21. CHAPISCO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Será usado em superfícies lisas de concreto armado (pilares, vigas, lajes) e tijolos furados, a fim de proporcionar aderência ao reboco ou emboço. A argamassa de chapisco será composta de cimento e areia grossa com adição de 20% de argila, no traço 1:3 em consistência bastante fluida, e deverá ser lançado com força, a uma distancia adequada de forma que toda superfície fique uniformemente coberta. Falhas no chapisco ou sem chapiscar o serviço deixa de ser medido.

B) MEDIÇÃO

Pela área - m².

8.22. reboco

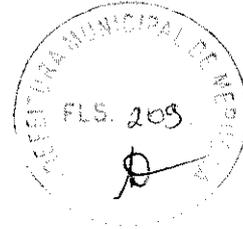
A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Terá aplicação nas superfícies em que, no acabamento final, for empregada pintura a cal e pintura a base de pva. Será constituído de argamassa de cimento e areia média peneirada, no traço de 1;3. este reboco será executado após emboço que foi executado no traço de 1:4 + 100kg de cimento.

B) MEDIÇÃO

Pela área - m².

Assessoria



8.23. ESQUADRIAS

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

As esquadrias de madeira - porta tipo ficha em maracatiara ou cedro, deverão obedecer rigorosamente, quanto à localização e execução, as indicações do projeto arquitetônico e respectivos desenhos e detalhes construtivos. Toda madeira a ser empregada deverá ser seca e isentas de defeitos que comprometam sua finalidade, tais como: rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, etc. Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, desigualdades de madeira ou outros defeitos.

B) MEDIÇÃO

Pela unidade - un.

8.24. cobogós

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Nos locais indicados no projeto, serão colocados cobogós de cimento tipo antichuva, assentados com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:4.

B) MEDIÇÃO

Pela área - m².

8.25. VERGAS RETA DE CONCRETO ARMADO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

São peças de concreto armado, pré-moldadas, posicionadas sobre os vãos de portas e janelas, tendo a função de suportar e transferir as cargas da alvenaria superior. Deverá sacar no mínimo 15 cm para cada lado.

B) MEDIÇÃO

Por metro cúbico executado -m³.

8.26. PORTÃO DE TUBO DE AÇO GALVANIZADO

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Fornecimento de material e mão-de-obra necessários a execução dos serviços, incluindo tela galvanizada malha 2", estrutura de sustentação em ferro galvanizado de 2" contraventada, conforme projeto, pilares de sustentação em concreto armado. Aplica-se, conforme o vão, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO

Por unidade efetivamente executada - unidade.

1) A pintura será em tinta a óleo e remunerada pelo preço correspondente.

2) A área vão-luz de pintura será multiplicado por dois para o portão.

Assinatura



8.27. pintura caiação

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

As caiações ou pinturas a base de cal, nas cores determinadas em projeto ou pela fiscalização, serão empregadas nas dependências internas e externas indicadas no projeto arquitetônico. Esta pintura será em 03 demãos. A execução consiste de uma primeira demão sobre a superfície rebocada totalmente concluída, utilizando Supercal ou similar e duas seguintes (no mínimo) com tinta mineral a base de cal, tipo Hidracor ou similar, até que a superfície se apresente de maneira completamente uniforme.

B) MEDIÇÃO

Pela área - m².

8.28. cerca de arame farpado

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Fornecimento de material, mão-de-obra e equipamentos necessários para execução dos serviços, incluindo escavação, alicerce em pedra argamassa, alvenaria, reboco, chumbamento das estacas com bloco de concreto simples, nivelamento, alinhamento, transporte e limpeza. Aplica-se, conforme o tipo, para efeito de remuneração o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO

Pelo comprimento de cerca efetivamente executada - metro.

1) A pintura das estacas e mureta serão em pintura a cal, 3 demãos e remunerada conforme o preço correspondente.

8.29. locação e nivelamento de adutora

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Compreende a locação, relocação, nivelamento e contra nivelamento das valas, tubulações, singularidades, as anotações nas cadernetas de campo e confecção de desenhos, onde deverão constar todos os pontos notáveis, inclusive aqueles que não constarem nas plantas de locação e demais serviços necessários à implantação da obra.

A locação será feita de acordo com o respectivo projeto, no entanto, alguma flexibilidade na escolha definitiva de sua posição em fase da existência de obstáculos não previstos, bem como da natureza do solo que servirá de apoio. Quaisquer modificações, porém, serão sempre feitas de comum acordo entre as partes interessadas.

A locação da rede de distribuição deverá ainda obedecer às seguintes indicações, sempre que possível:

A tubulação deverá ser lançada de preferência, no trecho mais alto das ruas.

As tubulações para as quais forem previstos ramais de serviço somente para um lado da via, serão localizadas no passeio, mantendo-se sempre que possível o afastamento de 1 metro entre as tubulações e o limite dos lotes.

Aplica-se, conforme a locação a ser executada, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

Assencelas



B) MEDIÇÃO: Pela extensão em metros - metro

8.30. sinalização de transito noturna

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Confecção conforme modelos e dimensões especificadas pelos órgãos fiscalizadores, incluindo fornecimento de material, manutenção e remoção de cavaletes, placas e iluminação.

Aplica-se, conforme a sinalização a ser executada, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO: Pela extensão sinalizada em metro - m

8.31. sinalização de advertencia

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Confecção conforme modelos e dimensões especificadas pelos órgãos fiscalizadores, incluindo fornecimento de material, manutenção e remoção de cavaletes e placas.

B) MEDIÇÃO: Pela unidade sinalizada - unidade

8.32. escavação manual DE VALAS

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO

Escavação manual de valas material de primeira e segunda categoria, onde não se justifica, ou seja, incompatível o emprego de meios mecânicos, com regularização de fundo de vala, deposição e arrumação do material escavado à beira da vala, de modo a não permitir, com segurança, o seu retorno a vala. Aplica-se, conforme a profundidade e categoria, para efeito de remuneração o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO:

Pelo volume escavado, medido no corte, respeitando as tolerâncias em relação aos limites estabelecidos nas especificações. - metro³

1) Se houver necessidade de remoção posterior do material escavado para além da beira da escavação, serão aplicados preços dos serviços correspondentes.

8.33. escavação em rocha a frio

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Escavação de valas, em solos compostos de alteração de rocha sedimentar (arenito, folhedos, etc.) de alto grau de compactação com auxílio de rompedor pneumático, conforme definido nas especificações gerais para serviços de escavação, com desmonte a frio e remoção do material desmontado. Estão computados nos preços todos os custos referentes aos serviços relativos ao desmonte, ou seja, a furação, mão de obra e todos os materiais e equipamentos necessários ao desmonte e ainda, carga, descarga e espalhamento do material escavado em bota fora.

B) MEDIÇÃO:

Pelo volume escavado, medido na vala, respeitando os limites na tabela da largura. - metro³

NOTA:

Alfonso



1) No caso de ser necessário posterior remoção do material escavado, serão aplicados os preços correspondente

8.34. aterro/reaterro de valas

O espaço compreendido entre a base de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo, acrescido de 20 cm, deve ser preenchido com aterro cuidadosamente selecionado, isento de pedras e corpos estranhos, adequadamente adensado em camadas não superior a 20 cm de cada vez. O restante deve ser executado de maneira que resulte densidade igual à do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo, isento de pedras grandes ou corpos estranhos de dimensões notáveis.

Outros processos de enchimento poderão ser usados desde que aprovados pelas partes interessadas.

Em qualquer caso as valas só poderão ser fechadas após o levantamento cadastral.

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Reaterro com emprego de malhos de concreto ou madeira em valas ou cavas de fundação e outras áreas confinadas compreendendo: preparo da base, lançamento manual de reaterro, espalhamento e regularização das camadas pela remoção de torrões secos e material conglomerados.

Com relação ao aterro com material de aquisição, segue as mesmas descrições acima.

Aplica-se, conforme o aterro a ser executado, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

B) MEDIÇÃO:

Pelo volume compactado medido no aterro/reaterro - metro³

NOTA:

1) No caso de valas, não descontar o volume de reaterro correspondente ao

tubo em diâmetro até 200mm.

2) Acima deste diâmetro, descontar o volume ocupado pelos tubos.

3) Nos volumes de material de bota fora e de aquisição para substituição não deverá ser considerado o empolamento.

8.35. carga de material

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Carga de terra, entulho ou rocha manual ou mecanicamente, proveniente de escavação e

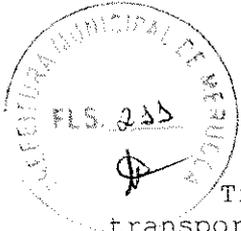
estocada em depósito e descarga no local de aplicação.

B) MEDIÇÃO: Pelo volume compactado medido reaterro ou enrocamento - metro³

8.36. transportede material escavado

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Assinatura



Transporte de material escavado. Aplica-se conforme a distância de transporte a remuneração correspondente.

NOTAS:

1) A distância de transporte será estabelecida tornando-se como referência os pontos dos centros de massa entre os locais de carga e descarga.

2) Quando se tratar de material proveniente de escavação de área, vala poço ou cava, qualquer que seja o destino do material, bota fora, depósito, aterro ou enrocamento, o volume será medido no corte.

8.37. assentamento de tubulações

A) DESCRIÇÃO DO SERVIÇO:

Marcação da área de escavação e de demais pontos notáveis da rede.

Pesquisa das interferências existentes e situadas ao longo da rede.

Transporte e manuseio até o local de assentamento dos tubos e conexões.

Limpeza prévia dos tubos e conexões, descida a vala e assentamento propriamente dito, diretamente sobre o fundo da vala, incluindo o posicionamento, alinhamento, nivelamento, montagem de peças e conexões, apoios, travamento, aplicação da solda plástica, fixação das juntas e teste hidrostático.

Aplica-se, conforme o diâmetro dos tubos e conexões, para efeito de remuneração, o preço correspondente.

Antes da execução da junta, cumpre verificar se a luva, a bolsa, os anéis de borracha e a extremidade dos tubos a ligar, se acham bem secos e limpos (isentos de areia, terra, óleo, etc). Realizada a junta, deve-se provocar uma folga de, no mínimo 1 cm entre as extremidades, para permitir eventuais deformações, o que será conseguido, por exemplo, imprimindo à extremidade livre do tubo recém unido vários movimentos circulares. Em seguida verifica-se a posição dos anéis que devem ficar dentro da sede do tubo.

Qualquer material usado pode favorecer o deslocamento dos anéis de borracha, desde que apresente características que não afetem a durabilidade dos mesmos e dos tubos de PVC rígidos.

B) MEDIÇÃO:

Pelo comprimento real da tubulação assentada - metro

NOTAS:

1) No caso de eventual necessidade de berços de apoio ou ancoragens, os mesmos serão orçados separadamente.

2) O cadastro deverá ser remunerado pelo preço do serviço correspondente.

3) No caso de transporte do almoxarifado central à cidade do interior, local da obra, serão aplicados os preços dos serviços correspondentes

Marcelo



blocos de ancoragem

Em todas as curvas e tês é indispensável à ancoragem, cujo dimensionamento deve ser procedido levando-se em conta as características do solo aos quais devem ser transmitidos os esforços e a resistência destes, determinada pela pressão máxima da linha.

8.39. fornecimento de TUBOS E CONEXÕES DE PVC JUNTA ELÁSTICA (nbr 5647)

As tubulações de 32 e 40 mm serão em PVC soldável, as de 50mm serão em PVC PBA CL 12 e 20, as de 75mm PVC PBA CL-12.

Trata-se do fornecimento de tubos e conexões de PVC junta elástica para redes de abastecimento de água e adutoras com seus respectivos anéis de borracha, colocados em local determinado pela Contratante.

- Material

Os tubos PBA (ponta, bolsa e anel de borracha) para redes de água e adutoras são fabricados de acordo com a norma da ABNT NBR 5647, nos diâmetros de 50 a 100 mm, e nas classes 12,15 e 20 para pressões de serviço de 60, 75 e 100 m.c.a. , respectivamente.

Os tubos devem ter comprimento de 6,0 metros, com ponta e bolsa para junta elástica e respectivo anel de borracha. Devem atender à norma da ABNT NBR 5680.

As conexões obedecem às normas da ABNT NBR5647 e NBR 10351 e devem ser dimensionadas para trabalhar enterradas, conduzindo água a 20° C, com pressão de serviço de 1,0 MPa, incluindo-se variações dinâmicas (conforme a NBR 10351).

As conexões devem ser em PVC ponta e bolsas, com junta elástica e anéis de borracha, conforme tipos definidos nas listas de materiais.

- Método executivo

A carga, o transporte e a descarga do material deverão ser feitos rigorosamente de acordo com as recomendações do fabricante no que se refere à forma de manuseio e ao empilhamento máximo.

- Transporte

O transporte dos tubos e conexões deverá ser feito com todo o cuidado, de forma a não provocar deformações e avarias nos mesmos, especialmente nas extremidades. Deverão ser evitados, durante o transporte, particularmente:

- grandes flechas, no caso dos tubos,
- a colocação dos tubos em balanço,
- o contato dos tubos e conexões com peças metálicas salientes e
- alturas de empilhamento superiores a 1,50m, independente da bitola ou espessura dos tubos.

- Manuseio

No descarregamento, o baixo peso dos tubos e conexões facilita o manuseio, porém deverá ser evitado o lançamento dos mesmos ao solo, sem critério, uns sobre os outros.



Os tubos e conexões deverão ser carregados e nunca arrastados sobre o solo ou contra objetos e materiais duros, evitando-se, desta forma, avarias nos mesmos.

- Armazenagem

Quando os tubos e conexões ficarem estocados por longos períodos, deverão permanecer ao abrigo do sol e armazenados de maneira adequada, evitando-se possíveis ovalizações ou deformações provocadas por seu aquecimento excessivo ou pela ação de outras variáveis que interfiram na integridade das peças. Deverá, também, ser evitada a sua exposição a agentes corrosivos ou inadequados.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações do fabricante:

- o local de estocagem deverá ser próximo do ponto de utilização. Deverá ser coberto, plano, com declividade mínima, limpo e livre de pedras ou objetos salientes.

- os tubos, quando empilhados, deverão ser apoiados sobre material macio ou sobre travessas de madeira e, de preferência, de forma contínua.

Serão formadas camadas superpostas nas quais haverá alternância da orientação das bolsas.

- a primeira camada de tubos deverá ser colocada sobre um tablado contínuo de madeira, ou sobre pranchões de 0,10 m de largura, espaçados de 0,20 m, no máximo, colocados no sentido transversal em relação aos tubos. Poderá, ainda, ser criado um leito de sacos de aniagem cheios com areia.

- as bolsas serão orientadas de forma alternada, não devendo tocar o solo.

- o primeiro e o último tubo da primeira camada serão contidos por meio de cunhas, uma em cada extremidade.

- os tubos da segunda camada serão colocados entre os da primeira, de tal maneira que suas bolsas fiquem orientadas para o lado oposto e posicionadas a 5,0cm além das pontas dos tubos da camada anterior. Desta forma, os tubos das diferentes camadas estarão em contato desde a ponta até 5,0cm antes da bolsa.

- o mesmo procedimento será adotado para as camadas subsequentes.

- opcionalmente, poderá ser adotado o empilhamento em camadas cruzadas. Neste caso a segunda camada deverá ser colocada transversalmente em relação à anterior, e assim sucessivamente, até se atingir a altura máxima recomendada.

- as pilhas deverão ser confinadas lateralmente, por estroncas verticais, espaçadas de metro em metro, não devendo ultrapassar 1,50 m de altura.

- os tubos poderão, ainda, ser estocados em estrados suspensos, observando-se, também neste caso, o limite de empilhamento.

- as conexões deverão ser armazenadas em gavetas ou prateleiras, nunca amontoadas aleatoriamente.

- os anéis de borracha das juntas deverão ser estocados em suas embalagens originais, ao abrigo do calor, raios solares, óleos e graxas, em locais com temperaturas entre 5o C e 25o C.

Bluseconcelos



As conexões, demais acessórios e materiais para as juntas deverão ser levados para as frentes de serviço somente no momento de sua aplicação.

Para recebimento, serão exigidos ensaios de estanqueidade e de ruptura por pressão interna instantânea a serem executadas de acordo com os métodos MB-519, respectivamente da ABNT, sendo rejeitadas as amostras que não atenderem às referidas especificações.

A) MEDIÇÃO

A medição será efetuada conforme os seguintes critérios:

- . tubos - por metro linear (m)
- . conexões - por unidade (un)

O material deverá estar efetivamente entregue no local determinado pela Contratante, criteriosamente armazenado e não poderá apresentar defeitos, de fabricação ou ocasionados por manuseio inadequado. Deverá estar acompanhado da respectiva Nota Fiscal de aquisição, emitida por fornecedor previamente qualificado.

Deverão estar considerados nos preços unitários todos os custos relativos a transporte, fretes, seguros, impostos, carga e descarga, estocagem e guarda, além dos respectivos anéis de borracha das juntas.

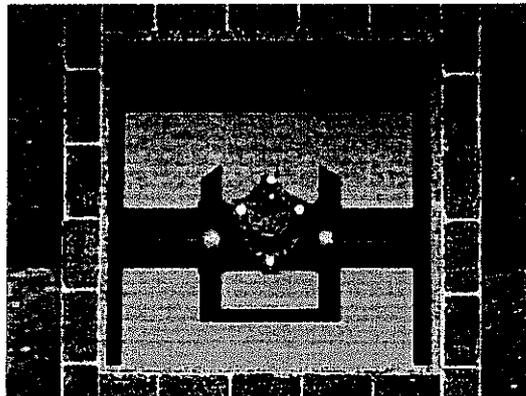
8.40. EXECUÇÃO DE CAIXAS PARA REGISTROS, VENTOSAS, DESCARGAS E MACRO MEDIDORES

A) DEFINIÇÃO

Consiste na construção de caixas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, com laje superior em concreto armado e laje de fundo em concreto simples, ou inteiramente pré-moldadas em concreto armado.

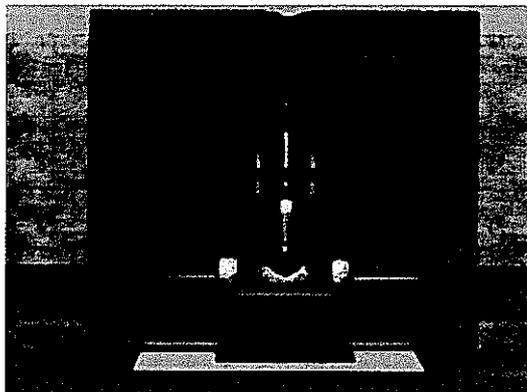
Tais caixas são executadas ao longo das redes de água e adutoras, com o objetivo de propiciar o acesso adequado para a manutenção das mesmas, o manuseio de registros e descargas e a proteção de dispositivos de medição (macro-medidores) ou de regularização e controle do funcionamento (ventosas).

Possuem dimensões variáveis, de acordo com o diâmetro dos tubos, com a profundidade da rede/adutora e com as dimensões da peça a ser protegida.



Planta

Abreu



Corte

Figura 6 - Caixa padrão para proteção de registro

As dimensões das caixas são definidas em projeto.

Os principais elementos de uma caixa de proteção são os seguintes, conforme a figura 01:

1. Laje de fundo
2. Bloco de apoio da peça
3. Laje superior
4. Tampão de ferro fundido tipo T - 9

B) MÉTODO EXECUTIVO

Execução de caixas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços

Basicamente, as etapas de construção das caixas em alvenaria de tijolos serão as seguintes:

1. Escavação e remoção do material excedente, de forma a comportar a caixa nas dimensões previstas.

2. Caso, na cota prevista para assentamento da caixa, seja encontrado material de baixa capacidade de suporte (argila orgânica, por exemplo), deverá ser feita sua remoção e substituição por material adequado. O material de reposição deverá ser compactado em camadas de, no máximo, 20cm de espessura. Essa substituição deverá ser processada até uma profundidade a ser definida pela Fiscalização.

3. Regularização e apiloamento manual do fundo da cava.

4. Lançamento de lastro de concreto magro com espessura mínima de 5,0 cm. O concreto utilizado deverá apresentar consumo mínimo de cimento de 150 kg/m³.

5. Execução da laje de fundo e do bloco de apoio da peça, em concreto simples ou armado, de acordo com o projeto.

M. K. K. K.



6. Execução das paredes em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:5 em volume.

7. Chumbamento do(s) tubo(s) de entrada e/ou saída à alvenaria das paredes, utilizando-se a mesma argamassa de assentamento.

8. Execução de uma cinta superior em concreto armado, quando prevista em projeto.

9. Revestimento das paredes internas com argamassa de cimento, areia e arenoso no traço 1:4:2 em volume, com aditivo tipo VEDACIT ou similar, aplicado sobre chapisco com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com aditivo tipo VEDACIT ou similar.

10. Assentamento e chumbamento de tampão de ferro dúctil tipo T - 9, utilizando-se argamassa no traço 1:3 (argamassa traço T1, conforme especificação 1.11.01).

11. Reaterro compactado do espaço excedente escavado.

Execução de caixas pré-moldadas em concreto armado

As caixas pré-moldadas em concreto armado deverão seguir à mesma seqüência executiva, excetuando-se aquelas relativas à execução da laje de fundo, à elevação das paredes e ao revestimento interno com argamassa. As peças pré-moldadas deverão seguir as dimensões definidas em projeto e, na sua fabricação, deverão ser previstos os "nichos" para o chumbamento dos tubos de entrada e saída.

O chumbamento se fará com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

C) CRITÉRIOS DE CONTROLE

O controle da confecção da caixa será feito, verificando-se a obediência aos detalhes do projeto e ao cumprimento das especificações de todas as etapas de sua execução.

As coordenadas de entrada e saída da tubulação, bem como o posicionamento da peça a ser protegida, serão verificadas topograficamente.

8.41. ENSAIO DE LINHA

Antes do completo recebimento da tubulação, cumpre verificar se não houve falhas da montagem de juntas, conexões, etc., ou se foram instalados tubos avariados pelo transporte ou manejo, etc. Para isso recobrem-se partes centrais dos tubos deixando as juntas e ligações descobertas e procede-se ao ensaio da linha. Realizado, de preferência, sobre trechos que excedem a 500m em seu comprimento, aplicando-se à tubulação peças especiais.

Será efetuado de acordo com as exigências das normas da ABNT.

a) Ensaio da pressão hidrostática

Deverá ser observada a seguinte sistemática:

Enche-se lentamente de água a tubulação;

Aplica-se pressão de ensaio de acordo com a pressão de serviço com que a linha irá trabalhar;

Albuquerque



O ensaio deverá ter a duração de uma hora;

Durante o ensaio, o trecho de canalização deverá ser observado em todos os seus pontos.

b) Ensaio de estanqueidade

Uma vez concluído satisfatoriamente o ensaio de pressão, deverá ser verificado se, para manter a pressão de ensaio foi necessário fazer algum suprimento de água.

Se for o caso, este suprimento deverá ser medido e a aceitação da canalização ficará condicionada a que o valor obtido seja inferior ao dado pela fórmula.

$$Q = \frac{N \cdot D \sqrt{P}}{3292}$$

Onde:

Q = vazão em litros por hora

N = número de juntas da tubulação ensaiada

D = diâmetro da canalização em milímetros

P = pressão, média do teste em kgf/cm²

8.42. LIMPEZA E DESINFECÇÃO

Na lavagem deverão ser utilizadas, sempre que possível velocidade superior a 0,75 m/s.

A desinfecção deverá ser feita por cloro gasoso ou através de solução de hipoclorito de sódio, de modo a proporcionar um residual mínimo de 10 mg/l na extremidade mais afastada do trecho desinfectado, após um tempo de contato de 24 horas.

8.43. CADASTRO

Deverá ser apresentado o cadastro das tubulações constando o mesmo de plantas e perfis na escala indicada pela Fiscalização, codificando todos os pontos onde houver peças apresentando detalhes das mesmas devidamente referenciadas para fácil localização.

8.44. LIMPEZA GERAL

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão estar em perfeito estado de funcionamento todas as instalações e equipamentos, com todas as instalações domiciliares definitivamente ligadas às redes públicas. Será removido todo entulho do terreno, sendo limpos e espalhados os excessos.

[Handwritten signature and stamp]

[Handwritten signature]

9. ART



Atsencos