

| | | |
|---|--|---|
|  | MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | |
| | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

**MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO
TÉCNICO DO PROJETO DE
ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO
SANTO – CAMPUS GOIABEIRAS**

JULHO / 2024

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. APRESENTAÇÃO | 3 |
| 2. NORMAS TÉCNICAS..... | 4 |
| 3. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO..... | 6 |
| 4. CAPTAÇÃO..... | 7 |
| 5. CRITÉRIOS DE PROJETO | 8 |
| 6. RESERVATÓRIOS..... | 11 |
| 7. PROPOSTA DO PROJETO..... | 18 |
| 8. REDE DE DISTRIBUIÇÃO..... | 18 |
| 9. LIGAÇÕES PREDIAIS | 24 |
| 10. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E OPERAÇÃO..... | 25 |
| 11. CONJUNTO MOTOBOMBA | 35 |
| 12. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS | 44 |

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem como objetivo apresentar o projeto de modernização do sistema de distribuição de água potável na Universidade federal do Espírito Santo.

O objetivo da modernização é obter uma maior eficiência na distribuição em todas as edificações do campus, melhorando a vazão, evitando desperdícios e a utilização de sistemas alternativos de bombeamento para atendimento de prédios no local.

A solução de captação do sistema é realizada através de um ponto de sangria na rede da concessionária local com diâmetro de 200mm em FºFº as margens da avenida Fernando Ferrari.

Após a derivação da rede da concessionária local, dois reservatórios inferiores semi-enterrados com capacidades de 600.000 litros e 354.000 litros, respectivamente, são abastecidos e em seguida são bombeados para outros dois reservatórios elevados com capacidades de 377.400 litros e 451.440 litros, respectivamente, onde são distribuídos para os pontos de consumo, através da gravidade.

A concepção e elaboração do Projeto tiveram como base os cadastros e elementos topográficos, juntamente com as inspeções de campo e dados fornecidos pelos seus empreendedores, através de projetos de urbanização e planialtimetria do terreno, necessárias ao dimensionamento da rede de distribuição, ora projetada.

O relatório apresenta os critérios e parâmetros adotados no dimensionamento das unidades, especificações técnicas, planilhas e desenhos do detalhamento do projeto.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

2. NORMAS TÉCNICAS

- NBR12211/92- Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;
- NBR12218/2017 - Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público;
- NBR12217/94 -Projeto De Reservatório De Distribuição De Água Para Abastecimento Público;
- NBR12214/20 - Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público;
- NBR17015/2023 - Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis
- NBR5626/2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



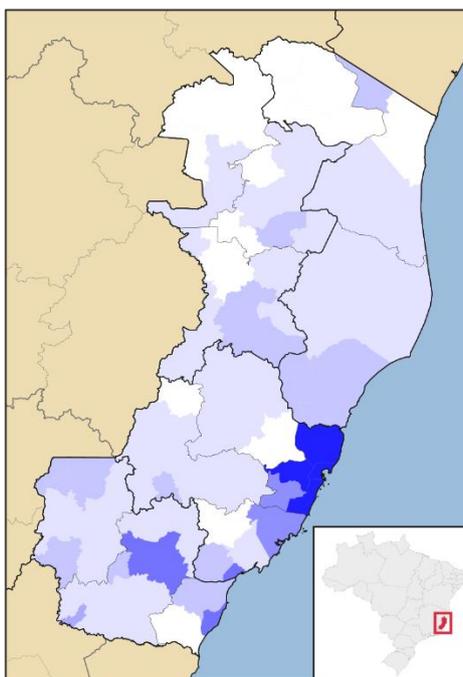
Planta de localização

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

3. DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO

O Espírito Santo é uma das 27 unidades federativas do Brasil. Está localizado na região Sudeste. Faz divisa com o oceano Atlântico a leste, com a Bahia ao norte, com Minas Gerais a oeste e com o estado do Rio de Janeiro ao sul. Sua área é de 46 095,583 km². Sua capital é Vitória, porém Serra é o município mais populoso. O Espírito Santo é, ao lado de Santa Catarina, um dos únicos entre os estados do Brasil no qual a capital não é o município mais populoso de seu estado. O gentílico do estado é capixaba ou espírito-santense.

Atualmente, a capital Vitória é um importante porto exportador de minério de ferro. Na agricultura, merecem destaque os seguintes produtos econômicos: o café, arroz, cacau, cana-de-açúcar, feijão, frutas e milho.



DENSIDADE DEMOGRÁFICA DO ESPÍRITO SANTO.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

0-25 HAB/KM²
25-50 HAB/KM²
50-100 HAB/KM²
100-150 HAB/KM²
150-200 HAB/KM²
200-300 HAB/KM²
300-400 HAB/KM²
400-500 HAB/KM²
> 500 HAB/KM²

| POSIÇÃO | UNIDADE FEDERATIVA | POPULAÇÃO CENSO 2010 | POPULAÇÃO CENSO 2022 | MUDANÇA | % POP. TOTAL |
|---------|---|----------------------|----------------------|---------|--------------|
| 13 |  Espírito Santo | 3 514 952 | 4 108 508 | +13.1% | 1,9% |

4. CAPTAÇÃO

Para atender ao sistema de abastecimento de água da universidade a alimentação é realizada através da rede da concessionária local (CESAN), por onde é feita a sangria com a presença do macromedidor existente, localizado no anel viário do campus, tendo sua tubulação em FF 200mm com comprimento de 480,00m até alimentar os dois reservatórios inferiores.



Posição do hidrômetro da CESAN

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

5. CRITÉRIOS DE PROJETO

Para o dimensionamento do Projeto em questão, serão utilizados os critérios e parâmetros básicos de projeto de uso corrente na Engenharia Sanitária e os estabelecidos pelas Normas Brasileiras.

Índice de Atendimento: 100% da área a ser beneficiada

Coeficiente de Variação: K1 = 1,2 e K2 = 1,5

Consumo Per Capita: q = 50 l/hab x dia

Perda de Carga Máxima: AH = 8 m/km

Diâmetro Mínimo da Tubulação: Ø 50 mm

$$Q_{\text{máx. horário}} = \frac{n^{\circ} \text{ un. x hab./uni. x Per Capta x K1 x K2}}{86.400}$$

$$Q_{\text{máx. diária}} = \frac{n^{\circ} \text{ un. x hab/uni. x Per Capta x K1}}{86.400}$$

Fonte: Manual de Hidráulica, Azevedo Netto 2007)

- Pressões:

- Dinâmica mínima na rede de distribuição (P1) = 10 m.c.a

- Dinâmica máxima na rede de distribuição (P2) = 50 m.c.a

- Material das Tubulações:

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Para diâmetros de Ø 50 mm, Ø 75 mm e Ø 100 mm PVC rígido, com junta elástica Classe 12 e 15 e para diâmetros iguais e superiores a Ø 150 mm fica projetado em tubo de PVC rígido DeFofo (VINILFER) junta elástica Classe 1 Mpa.

Foram utilizadas as fórmulas de Hazen – Williams para o dimensionamento das perdas de carga e velocidade:

$$J = 10,643 * Q^{1,85} * C^{-1,85} * D^{-4,87}$$

Perda de carga total do trecho

$$\Delta h = J * L$$

Onde:

Δh = perda de carga (m)

Q = vazão (m³/s)

C = coeficiente do tubo, adotado C=150 (PVC)

D = diâmetro do tubo (m)

As redes de abastecimento de água foram dimensionadas seguindo as orientações da NBR 12218/94, baseando – se nos critérios das velocidades e vazões econômicas, calculando – se as perdas de carga entre cada trecho através da fórmula de Hazen – Willians.

Para determinar a vazão total de dimensionamento, foi considerado o consumo per-capita e os coeficientes de máxima vazão máxima diária e horária.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

$$Q = \frac{P \cdot q \cdot k1 \cdot k2}{86.400};$$

Velocidades máximas

As velocidades máximas aconselháveis serão fixadas em função do coeficiente de perda de carga de 8 m/km (NBR 12218).

$$V_{max} = 0,60 + 1,5 * D,$$

Onde:

D= diâmetro interno em m.

Vazão em marcha

$$q = Qd/Lrede,$$

Onde:

q= vazão em marcha (l/s.m)

Qd= vazão máxima diária (l/s)

Lrede= comprimento total da rede (m)

Vazão fictícia

$$Qf = (Qm + Qj) / 2,$$

Onde:

Qf= vazão fictícia (l/s)

Qm= vazão montante (l/s)

Qj= vazão jusante (m)

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

6. RESERVATÓRIOS

O sistema de armazenamento de água do campus possui dois reservatórios semi-enterrados com diâmetros de 16,00m em cada, e profundidade de 3,00m e 1,73m, com capacidade de 600 e 354 mil litros, respectivamente.

Apos o armazenamento nos reservatorios semi-enterrados a agua é bombeada através de bombas até alimentar dois outros reservatórios elevados a uma altura de 27m em relação ao ponto de bombeamento, os reservatórios elevados possuem dimensões retangulares de 4,50m x 17,50 com alturas de 4,50 e 5,75m, totalizando um volume de 377.400 e 451.440 mil litros respectivamente.

| Reservatório | Volume (litros) | Material |
|-------------------------------------|------------------------|---------------------|
| *Caixa d'agua principal superior 01 | <i>377.400</i> | <i>Cx. Concreto</i> |
| *Caixa d'agua principal superior 02 | <i>451.440</i> | <i>Cx. Concreto</i> |
| *Caixa d'agua principal inferior 01 | <i>600.000</i> | <i>Cx. Concreto</i> |
| *Caixa d'agua principal inferior 02 | <i>354.000</i> | <i>Cx. Concreto</i> |

* Informação adquirida em arquivos da UFES.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



Imagem do Reservatório Semi-enterrado 01

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



Imagem do Reservatório Semi-enterrado 02

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



Imagem do Reservatório Elevado 01

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | |
|---|---|
|  | LOCAL: AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

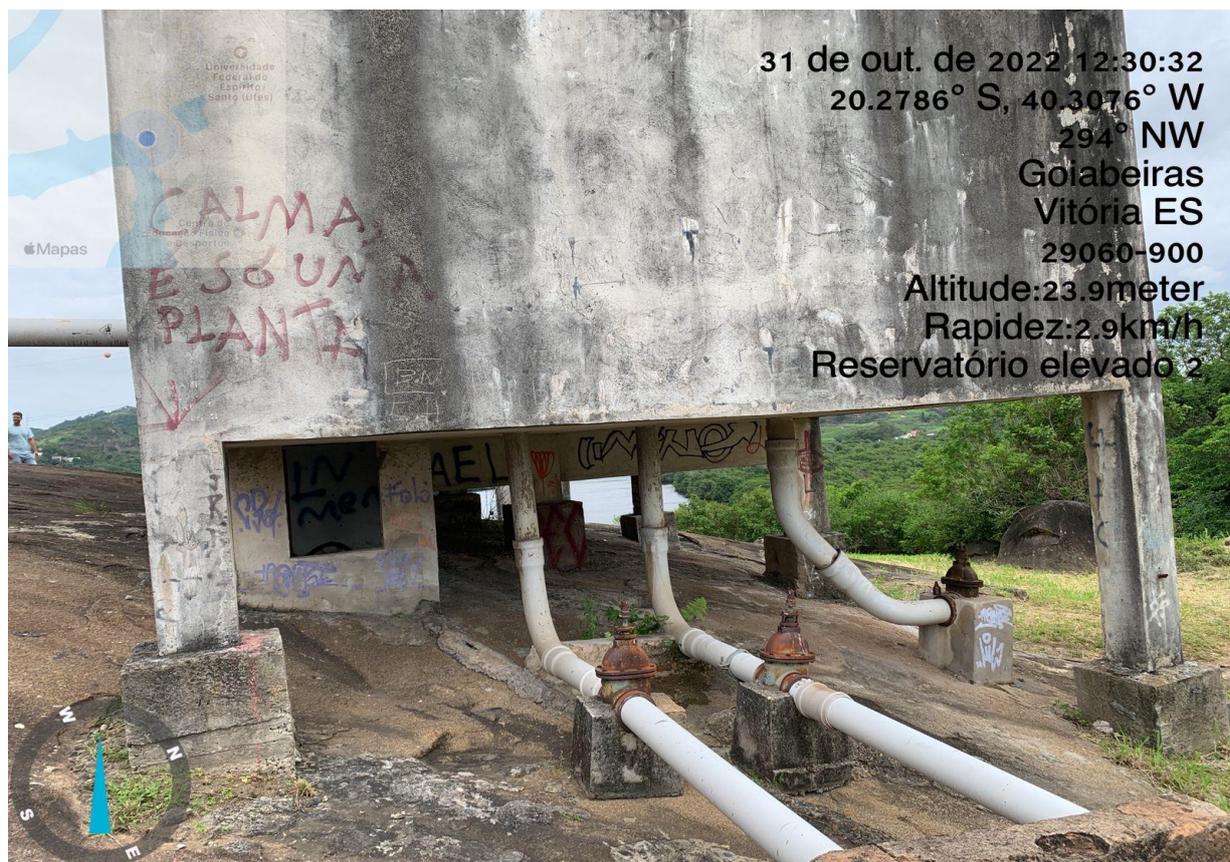


Imagem do Reservatório Elevado 02

Nota:

Para evitar à contaminação da água armazenada, acúmulo de sujeira, sedimentos, microrganismos e algas que podem se desenvolver nos reservatórios ao longo dos anos, comprometendo a qualidade da água, será necessária a manutenção, incluindo limpeza e desinfecção, remover depósitos de sujeira e sedimentos e a retirada de árvores plantas ou qualquer tipo de vegetação que possa prejudicar o seu funcionamento e suas futuras manutenções, evitando assim, a corrosão e o desgaste prematuro do reservatório. Isso ajuda a evitar vazamentos, rachaduras ou danos estruturais que

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

possam ocorrer devido à falta de manutenção, garantindo assim a durabilidade e a funcionalidade adequada do reservatório. Assim como os reservatórios, todas as conexões e tubulação em FF que serão reaproveitadas desde a alimentação até o bombeamento deverão ser inspecionadas para uma manutenção e limpeza antes de sua reutilização.

Volume dos Reservatórios Projetados

População: 20.000 pessoas/dia

Consumo diário: 50 litros/pessoa

Consumo máximo diário = $20.000 \times 50 = 1.000.000$ l/dia

Para o cálculo do reservatório inferior de água, considera-se $3/5$ da capacidade total encontrada, ou seja:

Volume de Reservação inferior = $3/5 \times$ Consumo máximo diário = 600.000 litros

Volume de reservação inferior existente = 954.00 litros

Para o cálculo do reservatório superior de água, considera-se $2/5$ da capacidade total encontrada, ou seja:

Volume da Reservação superior = $2/5 \times$ Consumo máximo diário = 400.000 litros

Volume da reservação superior existente = 828.840 litros

Recomendações de manutenção dos reservatorios:

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- Deve ser verificado periodicamente para assegurar a sua estanqueidade. Vazamentos encontrados devem ser eliminados e os possíveis danos causados devem ser reparados.
- Deve ser feito um controle sistemático do volume de água consumido por meio de leituras periódicas do(s) medidor(es) de água.
- Os reservatórios devem ser verificados periodicamente para assegurar que as tubulações de extravasão e de aviso de extravasão estão desobstruídas e que não há ocorrência de vazamentos ou sinais de deterioração.
- Reservatórios com vazamento devem ser reparados ou substituídos. Se o vazamento for reparado com revestimento interno, este deve ser de material que não contamine a água.
- Os registros de fechamento devem ser operados periodicamente para assegurar a sua capacidade de bloqueio e a sua estanqueidade. Em caso de vazamento com valor superior ao estabelecido na respectiva norma de produto, o registro deve ser reparado ou substituído.
- Acoplamentos com vazamento devem ser corrigidos ou refeitos. Onde necessário, a tubulação deve ser substituída de modo a eliminar o vazamento.

Consumo predial diário (ou consumo diário)

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

| Tipo de construção Consumo médio (litros/dia) | |
|--|------------------------------|
| Alojamentos provisórios | 80 por pessoa |
| Casas populares ou rurais | 120 por pessoa |
| Residências | 150 por pessoa |
| Apartamentos | 200 por pessoa |
| Hotéis (s/cozinha e s/ lavanderia) | 120 por hóspede |
| Escolas - internatos | 150 por pessoa |
| Escolas - semi internatos | 100 por pessoa |
| Escolas - externatos | 50 por pessoa |
| Quartéis | 150 por pessoa |
| Edifícios públicos ou comerciais | 50 por pessoa |
| Escritórios | 50 por pessoa |
| Cinemas e teatros | 2 por lugar |
| Templos | 2 por lugar |
| Restaurantes e similares | 25 por refeição |
| Garagens | 50 por automóvel |
| Lavanderias | 30 por kg de roupa seca |
| Mercados | 5 por m ² de área |
| Matadouros - animais de grande porte | 300 por cabeça abatida |
| Matadouros - animais de pequeno porte | 150 por cabeça abatida |
| Postos de serviço p/ automóveis | 150 por veículo |
| Cavalariças | 100 por cavalo |
| Jardins | 1,5 por m ² |
| Orfanato, asilo, berçário | 150 por pessoa |
| Ambulatórios | 25 por pessoa |
| Creches | 50 por pessoa |
| Oficinas de costura | 50 por pessoa |

Fonte: Carvalho Júnior, 2014

7. PROPOSTA DO PROJETO

A concepção proposta para a distribuição no campus será realizada através de duas redes principais com diâmetro de 150mm em PVC rígido DeFofó. E para atendimento das edificações mais internas do campus, será realizada uma rede secundária em pvc PBA CL12 com os diâmetros de 75mm e 50mm.

8. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Para o dimensionamento da rede distribuidora foram utilizados parâmetros da NBR12.218 e procedimentos técnicos da concessionária local, que tratam das redes de distribuição de água, dados de Perda de carga máxima (J), Coeficiente de rugosidade (k), dentre outros.

A água será distribuída por gravidade aproveitando ao máximo a carga hidráulica dos reservatórios elevados. A rede de distribuição é do tipo mista, com diâmetro mínimo adotado na rede principal de 150 mm, material em Defofo JEI 1mpa e PVC PBA CL12 para trechos com até DN75mm , além das manobras operacionais e de manutenção, registros de descarga e ventosas.

Para a população de saturação estimada para o referido Campus o dimensionamento do sistema de abastecimento de água obedeceu aos critérios e parâmetros estabelecidos neste relatório, conforme demonstrativo a seguir:

População atendida.....20.000 pessoas.
Consumo per capita..... 50 l/hab.dia.
Coeficiente do dia de maior consumo (k1).....1,2.
Coeficiente do horário de maior consumo (k2).....1,5.

Vazão total do Projeto:

Vazão média (Qm) = 11,57 l/s

Vazão máxima diária (Qmd) = 11,57 x 1,20 = 13,89 l/s

Vazão máxima horária (Qmh) = 13,89 x 1,5 = 20,84 l/s

Rede 01

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

População atendida 13.000 pessoas.

Vazão média (Qm) = 7,52 l/s

Vazão máxima diária (Qmd) = 7,52 x 1,20 = 9,03 l/s

Vazão máxima horária (Qmh) = 9,03 x 1,5 = 13,55 l/s

Extensão total de rede = 1668,00 m

Vazão linear de distribuição = 13,55 / 1668 = 0,0081235 l/s.m

Cota piezométrica = 26,00 + 5,00 = 31,00 m.c.a.

A rede de distribuição utilizará tubulações com diâmetro de 150mm em PVC rígido DeFofo.

Rede 02

População atendida 7.000 pessoas.

Vazão média (Qm) = 4,05 l/s

Vazão máxima diária (Qmd) = 4,05 x 1,20 = 4,86 l/s

Vazão máxima horária (Qmh) = 4,86 x 1,5 = 7,29 l/s

Extensão total de rede = 940,00 m

Vazão linear de distribuição = 7,29 / 940 = 0,0043705 l/s.m

Cota piezométrica = 26,00 + 5,00 = 31,00 m.c.a.

A rede de distribuição utilizará tubulações com diâmetro de 150mm em PVC rígido DeFofo, prevendo uma possível ampliação futura e o aumento da população na área do campus onde a REDE 02 atende.

Redes secundárias

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

População máxima atendida 1.000 pessoas.

Vazão média (Qm) = 0,58 l/s

Vazão máxima diária (Qmd) = 0,58 x 1,20 = 0,69 l/s

Vazão máxima horária (Qmh) = 0,69 x 1,5 = 1,04 l/s

A rede de distribuição secundária utilizará tubulações com diâmetro de 50mm em PVC PBA Classe 12.

População máxima atendida 3.000 pessoas.

Vazão média (Qm) = 1,74l/s

Vazão máxima diária (Qmd) = 1,74 x 1,20 = 2,08 l/s

Vazão máxima horária (Qmh) = 2,08 x 1,5 = 3,12 l/s

A rede de distribuição secundária utilizará tubulações com diâmetro de 75mm em PVC PBA Classe 12.

População máxima atendida 5.000 pessoas.

Vazão média (Qm) = 2,89l/s

Vazão máxima diária (Qmd) = 2,89 x 1,20 = 3,47 l/s

Vazão máxima horária (Qmh) = 3,47 x 1,5 = 5,21 l/s

A rede de distribuição secundária utilizará tubulações com diâmetro de 100mm em PVC PBA Classe 12.



MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO

| | |
|----------------------|---|
| LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

| Martins (1976 apud TSUTIYA, 2006) | | | Azevedo Netto (1998), Heller e Pádua (2010) | | | Porto (2006) | | |
|-----------------------------------|---------|------------|---|---------|------------|--------------|---------|------------|
| DN (mm) | DI (mm) | Qmax (L/s) | DN (mm) | DI (mm) | Qmax (L/s) | DN (mm) | DI (mm) | Qmax (L/s) |
| 50 | 54,6 | 1,00 | 50 | 54,6 | 1,40 | 50 | 54,6 | 1,34 |
| 60 | 68,2 | 1,57 | 60 | 68,2 | 2,30 | 60 | 68,2 | 1,95 |
| 75 | 77,2 | 2,20 | 75 | 77,2 | 4,00 | 75 | 77,2 | 3,14 |
| 100 | 100 | 4,70 | 100 | 100 | 8,00 | 100 | 100 | 5,89 |
| 150 | 156,4 | 14,10 | 150 | 156,4 | 18,00 | 150 | 156,4 | 14,67 |
| 200 | 204,2 | 28,30 | 200 | 204,2 | 35,00 | 200 | 204,2 | 28,27 |
| 250 | 252 | 53,90 | 250 | 252 | 54,00 | 250 | 252 | 47,86 |
| 300 | 299,8 | 84,80 | 300 | 299,8 | 85,00 | 300 | 299,8 | 74,22 |
| 350 | 347,6 | 125,00 | 350 | 347,6 | 125,00 | 350 | 347,6 | 108,72 |
| 400 | 394,6 | 176,00 | 400 | 394,6 | 176,00 | 400 | 394,6 | 150,80 |
| 500 | 489,4 | 314,00 | 500 | 489,4 | 314,00 | 500 | 489,4 | 265,10 |

Fonte: Adaptado de Martins (1976 apud TSUTIYA, 2006), Azevedo Netto (1998), Heller e Pádua (2010) e Porto (2006).

Rede 01

| CÁLCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|------------------|---------|---------|----------|---------|--------------------|----------------|-----------|-------------------|----------------|-----------------|----------------|--------------------|---------|
| TRECHOS | COMP. (m) | VAZÕES (l / seg) | | | | D (mm) | VELOCIDADE (m / s) | PERDA DE CARGA | | COTA PIEZOMÉTRICA | | COTA DO TERRENO | | PRESSÃO DISPONÍVEL | |
| | | A | A | A | FICTÍCIA | | | UNIT. (m / m) | TOTAL (m) | A JUSANTE (m) | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | |
| | | MONTANTE | MARCHA | JUSANTE | | | | | | | | | | | |
| 00 | 01 | 47,70 | 13,5500 | 0,3875 | 13,1625 | 13,3563 | 150 | 0,7624 | 0,0040 | 0,1906 | 24,8094 | 25,0000 | 18,4140 | 0,0000 | 6,3954 |
| 01 | 02 | 107,30 | 13,1625 | 0,8717 | 12,2909 | 12,7267 | 150 | 0,7265 | 0,0037 | 0,3922 | 24,4172 | 18,4140 | 2,8510 | 6,3954 | 21,5662 |
| 02 | 03 | 74,00 | 12,2909 | 0,6011 | 11,6897 | 11,9903 | 150 | 0,6845 | 0,0033 | 0,2422 | 24,1749 | 2,9510 | 2,5060 | 21,5662 | 21,6689 |
| 03 | 04 | 38,50 | 11,6897 | 0,3128 | 11,3770 | 11,5333 | 150 | 0,6585 | 0,0030 | 0,1173 | 24,0577 | 2,5060 | 2,2530 | 21,6689 | 21,8047 |
| 04 | 05 | 43,20 | 11,3770 | 0,3509 | 11,0260 | 11,2015 | 150 | 0,6395 | 0,0029 | 0,1247 | 23,9330 | 2,2530 | 1,8480 | 21,8047 | 22,0850 |
| 05 | 06 | 19,20 | 11,0260 | 0,1560 | 10,8701 | 10,9480 | 150 | 0,6251 | 0,0028 | 0,0531 | 23,8798 | 1,8480 | 2,0480 | 22,0850 | 21,8318 |
| 06 | 07 | 29,00 | 10,8701 | 0,2356 | 10,6345 | 10,7523 | 150 | 0,6139 | 0,0027 | 0,0776 | 23,6393 | 2,0480 | 2,0310 | 21,6689 | 21,6083 |
| 07 | 08 | 27,00 | 10,6345 | 0,2193 | 10,4151 | 10,5248 | 150 | 0,6010 | 0,0026 | 0,0694 | 22,9899 | 2,0310 | 1,7410 | 21,6083 | 21,2489 |
| 08 | 09 | 13,90 | 10,4151 | 0,1129 | 10,3022 | 10,3587 | 150 | 0,5915 | 0,0025 | 0,0347 | 22,9552 | 1,7410 | 1,6590 | 21,2489 | 21,2962 |
| 09 | 10 | 150,20 | 10,3022 | 1,2201 | 9,0821 | 9,6921 | 150 | 0,5535 | 0,0022 | 0,3317 | 22,6235 | 1,6590 | 2,2820 | 21,2962 | 20,3415 |
| 10 | 11 | 40,00 | 9,0821 | 0,3249 | 8,7571 | 8,9196 | 150 | 0,5094 | 0,0019 | 0,0757 | 22,5478 | 2,2820 | 2,2800 | 20,3415 | 20,2678 |
| 11 | 12 | 49,50 | 8,7571 | 0,4021 | 8,3550 | 8,5561 | 150 | 0,4886 | 0,0018 | 0,0868 | 22,4610 | 2,2800 | 2,1800 | 20,2678 | 20,2810 |
| 12 | 13 | 40,40 | 8,3550 | 0,3282 | 8,0268 | 8,1909 | 150 | 0,4678 | 0,0016 | 0,0653 | 23,0736 | 2,1800 | 2,5190 | 20,2810 | 20,5546 |
| 13 | 14 | 8,95 | 8,0268 | 0,0727 | 7,9541 | 7,9905 | 150 | 0,4564 | 0,0015 | 0,0138 | 22,9898 | 2,5190 | 2,4840 | 20,5546 | 20,5058 |
| 14 | 15 | 12,90 | 7,9541 | 0,1048 | 7,8493 | 7,9017 | 150 | 0,4513 | 0,0015 | 0,0195 | 22,9123 | 2,4840 | 2,4550 | 20,5058 | 20,4573 |
| 15 | 16 | 196,75 | 7,8493 | 1,5983 | 6,2510 | 7,0502 | 150 | 0,4027 | 0,0012 | 0,2411 | 22,6711 | 2,4550 | 2,2360 | 20,4573 | 20,4351 |
| 16 | 17 | 31,60 | 6,2510 | 0,2567 | 5,9943 | 6,1227 | 150 | 0,3498 | 0,0009 | 0,0298 | 22,6413 | 2,2360 | 2,1300 | 20,4351 | 20,5113 |
| 17 | 18 | 21,15 | 5,9943 | 0,1718 | 5,8225 | 5,9084 | 150 | 0,3376 | 0,0009 | 0,0187 | 22,6226 | 2,1300 | 2,0820 | 20,5113 | 20,5406 |
| 18 | 19 | 40,10 | 5,8225 | 0,3258 | 5,4968 | 5,6596 | 100 | 0,7275 | 0,0059 | 0,2358 | 22,3868 | 2,0820 | 2,0000 | 20,5406 | 20,3868 |
| 19 | 20 | 60,60 | 5,4968 | 0,4923 | 5,0045 | 5,2506 | 100 | 0,6750 | 0,0051 | 0,3102 | 22,0766 | 2,0000 | 2,0310 | 20,3868 | 20,0456 |
| 20 | 21 | 75,25 | 5,0045 | 0,6113 | 4,3932 | 4,6988 | 100 | 0,6041 | 0,0042 | 0,3136 | 21,7630 | 2,0310 | 2,0270 | 20,0456 | 19,7360 |
| 21 | 22 | 4,70 | 4,3932 | 0,0382 | 4,3550 | 4,3741 | 100 | 0,5624 | 0,0037 | 0,0172 | 21,7458 | 2,0270 | 2,1140 | 19,7360 | 19,6318 |
| 22 | 23 | 31,70 | 4,3550 | 0,2575 | 4,0975 | 4,2263 | 100 | 0,5434 | 0,0034 | 0,1086 | 21,6372 | 2,1140 | 2,1400 | 19,6318 | 19,4972 |
| 23 | 24 | 159,30 | 4,0975 | 1,2941 | 2,8034 | 3,4505 | 100 | 0,4437 | 0,0024 | 0,3750 | 21,2623 | 2,1400 | 2,0240 | 19,4972 | 19,2383 |
| 24 | 25 | 179,60 | 2,8034 | 1,4590 | 1,3444 | 2,0739 | 75 | 0,4744 | 0,0037 | 0,6692 | 20,5930 | 2,0240 | 2,0710 | 19,2383 | 18,5220 |
| 25 | 26 | 165,50 | 1,3444 | 1,3444 | 0,0000 | 0,6722 | 50 | 0,3463 | 0,0033 | 0,5526 | 22,0730 | 2,0710 | 2,2810 | 20,5546 | 19,7920 |

| | | | |
|---|--|---|--|
|  | MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
| | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES | |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO | |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA | |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES | |

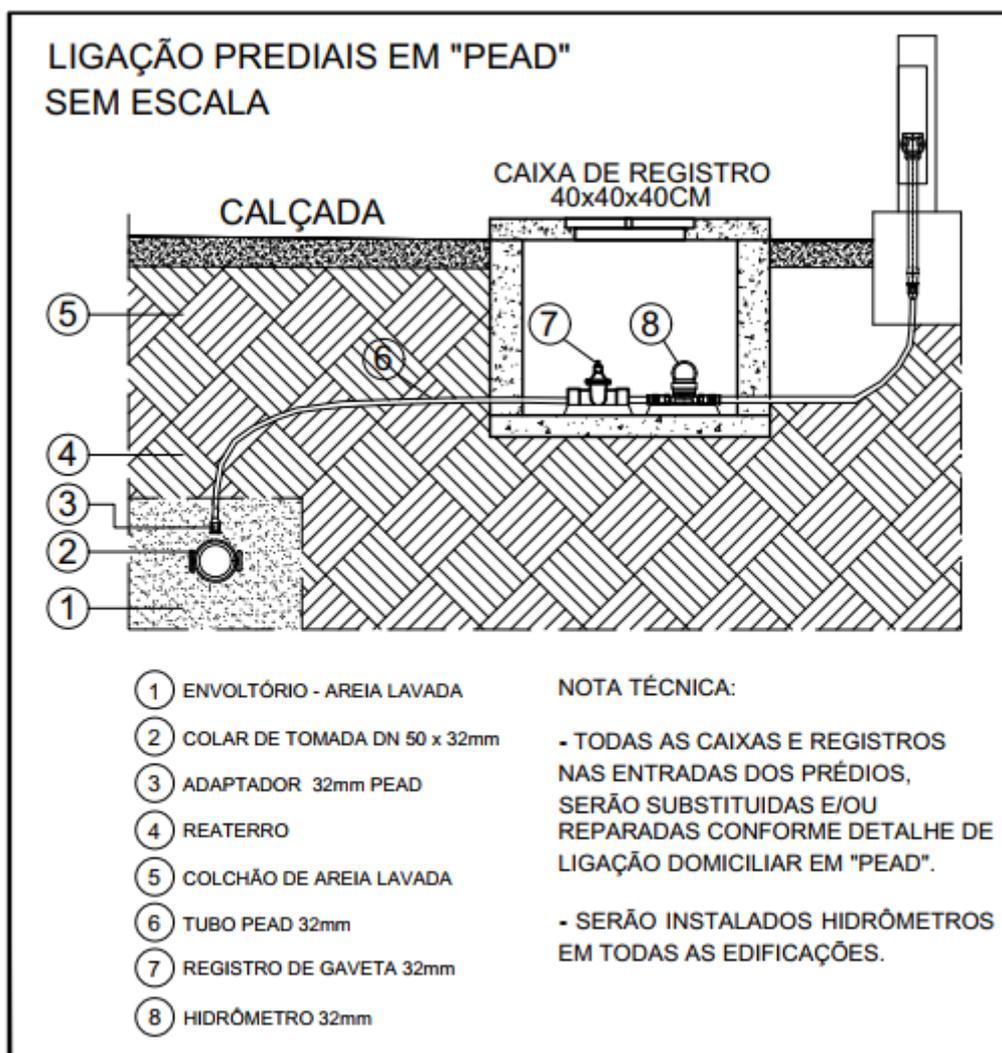
Rede 02

| CÁLCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|------------------|--------|---------|----------|--------|--------------------|----------------|-----------|---------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|---------------|---------|
| TRECHOS | COMP. (m) | VAZÕES (l / seg) | | | | D (mm) | VELOCIDADE (m / s) | PERDA DE CARGA | | COTA PIEZOMÉTRICA A JUSANTE (m) | COTA DO TERRENO | | PRESSÃO DISPONÍVEL | | |
| | | A | A | A | | | | UNIT. (m / m) | TOTAL (m) | | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | |
| | | MONTANTE | MARCHA | JUSANTE | FICTÍCIA | | | | | | | | | | |
| 00 | 01 | 47,70 | 7,2900 | 0,3699 | 6,9201 | 7,1050 | 150 | 0,4058 | 0,0012 | 0,0593 | 24,9407 | 25,0000 | 18,4140 | 0,0000 | 6,5267 |
| 01 | 02 | 107,30 | 6,9201 | 0,8321 | 6,0879 | 6,5040 | 150 | 0,3715 | 0,0011 | 0,1133 | 24,8274 | 18,4140 | 2,8510 | 6,5267 | 21,9764 |
| 02 | 03 | 4,75 | 6,0879 | 0,0368 | 6,0511 | 6,0695 | 150 | 0,3468 | 0,0009 | 0,0044 | 24,8230 | 2,8510 | 2,8760 | 21,9764 | 21,9470 |
| 03 | 04 | 7,47 | 6,0511 | 0,0579 | 5,9932 | 6,0221 | 150 | 0,3440 | 0,0009 | 0,0068 | 24,8162 | 2,8760 | 2,9340 | 21,9470 | 21,8822 |
| 04 | 05 | 37,40 | 5,9932 | 0,2900 | 5,7031 | 5,8481 | 100 | 0,7517 | 0,0062 | 0,2337 | 24,5825 | 2,9340 | 2,9590 | 21,8822 | 21,6235 |
| 05 | 06 | 102,50 | 5,7031 | 0,7949 | 4,9082 | 5,3056 | 100 | 0,6820 | 0,0052 | 0,5348 | 24,0477 | 2,9590 | 2,9460 | 21,6235 | 21,1017 |
| 06 | 07 | 2,77 | 4,9082 | 0,0215 | 4,8867 | 4,8974 | 100 | 0,6296 | 0,0045 | 0,0125 | 24,8805 | 2,9460 | 2,9290 | 21,9470 | 21,9515 |
| 07 | 08 | 103,52 | 4,8867 | 0,8028 | 4,0839 | 4,4853 | 100 | 0,5767 | 0,0038 | 0,3959 | 24,7566 | 2,9290 | 3,0650 | 21,9515 | 21,6916 |
| 08 | 09 | 86,46 | 4,0839 | 0,6705 | 3,4133 | 3,7486 | 100 | 0,4820 | 0,0027 | 0,2373 | 24,5194 | 3,0650 | 3,3610 | 21,6916 | 21,1584 |
| 09 | 10 | 48,72 | 3,4133 | 0,3778 | 3,0355 | 3,2244 | 100 | 0,4147 | 0,0021 | 0,1012 | 24,4182 | 3,3610 | 2,9730 | 21,1584 | 21,4452 |
| 10 | 11 | 91,30 | 3,0355 | 0,7081 | 2,3274 | 2,6815 | 75 | 0,6132 | 0,0060 | 0,5472 | 23,8710 | 2,9730 | 2,0540 | 21,4452 | 21,8170 |
| 11 | 12 | 15,26 | 2,3274 | 0,1183 | 2,2091 | 2,2683 | 75 | 0,5188 | 0,0044 | 0,0671 | 23,8039 | 2,0540 | 2,2430 | 21,8170 | 21,5609 |
| 12 | 13 | 30,87 | 2,2091 | 0,2394 | 1,9697 | 2,0894 | 75 | 0,4779 | 0,0038 | 0,1166 | 23,4653 | 2,2430 | 2,1320 | 21,5609 | 21,3333 |
| 13 | 14 | 27,40 | 1,9697 | 0,2125 | 1,7572 | 1,8634 | 75 | 0,4263 | 0,0031 | 0,0838 | 23,5795 | 2,1320 | 2,2310 | 21,3333 | 21,3485 |
| 14 | 15 | 96,63 | 1,7572 | 0,7494 | 1,0078 | 1,3825 | 75 | 0,3164 | 0,0018 | 0,1700 | 23,5735 | 2,2310 | 2,3130 | 21,3485 | 21,2605 |
| 15 | 16 | 66,30 | 1,0078 | 0,5142 | 0,4936 | 0,7507 | 50 | 0,3867 | 0,0041 | 0,2716 | 23,3019 | 2,3130 | 2,4300 | 21,2605 | 20,8719 |
| 16 | 17 | 26,40 | 0,4936 | 0,2047 | 0,2889 | 0,3913 | 50 | 0,2017 | 0,0012 | 0,0324 | 23,2695 | 2,4300 | 2,5270 | 20,8719 | 20,7425 |
| 17 | 18 | 37,25 | 0,2889 | 0,2889 | 0,0000 | 0,1444 | 50 | 0,0745 | 0,0002 | 0,0072 | 23,2623 | 2,5270 | 2,7070 | 20,7425 | 20,5553 |

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

9. LIGAÇÕES PREDIAIS

A ligações prediais serão realizadas através da ligação na rede de distribuição projetada utilizando colar de serviço integrado PVC c/ compressão DN50. Todas as entradas dos blocos do campus serão revisadas e padronizadas obedecendo os diâmetros de entrada, as dimensões das caixas e suas conexões.



| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

No campus possui um hidrometro de medição geral padrão CESAN que sera mantido no mesmo local.



10. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO E OPERAÇÃO

A seguir, serão destacados os equipamentos de proteção e operação utilizados nesse sistema de abastecimento de água.

a) Registros de Manobra

As prescrições das NBR's 14968 (ABNT, 2003) e 15117 (ABNT, 2004) deverão ser observadas.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Para manobra e descarga da rede, deverá utilizar a válvula gaveta entre as derivações da tubulação e as ventosas. Válvulas de gaveta com cunha de borracha deverão ser, preferencialmente, utilizadas.

As válvulas de gaveta deverão ser utilizadas totalmente abertas ou fechadas e nunca para regulação da vazão. Para tubulações com diâmetros nominais abaixo de 300mm deverão ser adotadas válvulas de gaveta. Para diâmetros superiores deverão ser adotadas Válvulas Borboleta com atuador elétrico, conforme item a seguir.

b) Ventosas

Ao longo das tubulações, principalmente, das adutoras são necessárias a instalação de ventosas para permitir a admissão e expulsão de ar durante a operação normal e durante os períodos de enchimento e esvaziamento do sistema, impedindo a formação de bolsões de ar na tubulação e a consequente redução de seção de escoamento, que geram redução da vazão e sob pressões no interior da tubulação. Também é necessária a instalação de ventosa na saída do reservatório.

Recomenda-se o uso de ventosas do tipo tríplice função, pois as mesmas minimizam os efeitos de eventuais transientes provocados ao longo da linha da adutora.

O posicionamento das ventosas ao longo da rede será efetuado obedecendo os seguintes critérios:

- Pontos altos ao longo do perfil da adutora;
- Longos trechos horizontais;
- Aumento da declividade em trechos descendentes e diminuição da

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

declividade em trechos ascendentes.

A ventosa será dotada de um registro de gaveta com flange e cabeçote que permitirá sua retirada, para eventual manutenção, sem necessidade de parar todo o sistema.

As ventosas são instaladas em um tê de redução na rede e são condicionadas em caixas com lajes de fundo em concreto, paredes em alvenarias e tampa em concreto removível para eventuais manutenções, de acordo com o padrão da concessionária local ou detalhes nas pranchas em anexo.

As dimensões das caixas das ventosas devem estar de acordo com os padrões exigidos pela concessionária local ou conforme padrão disponibilizado em anexo nas pranchas.



Ventosa de Tríplice Função BERMO - Aço Inox 316

As ventosas tríplices destinam-se à tubulações de grandes vazões ou admissões de ar até 150 l/s (litros por segundo) para DN 50, e 500 l/s (litros por segundo) para DN 100, com um diferencial de pressão de 5 m.c.a. (metros de coluna d'água).

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

c) Descarga de Fundo

São dispositivos instalados nos pontos mais baixos da rede, para esvaziar totalmente a tubulação. Seguindo boas praticas de engenharia, as válvulas de descarga devem ser previstas convenientemente, devido à necessidade de drenagem e esgotamento da água dos tubos, tanto para manutenção e inspeções, quanto para reparos emergenciais.

O sistema utilizado para descarga é composto de uma derivação no tubo por intermédio de um tê, com saída para baixo a 90°, um registro de gaveta com flanges e cabeçote e uma extremidade.

É importante a utilização do registro de gaveta com cabeçote, pois o mesmo é aberto unicamente através da utilização de uma chave “T”, que ficará à guarda dos operadores responsáveis pela manutenção do sistema, evitando dessa maneira o uso indevido da descarga para retirada ilegal de água.

As descargas de fundo são instaladas em um tê de derivação na rede e são acondicionadas em caixas com laje de fundo de concreto, paredes em alvenaria e tampa em concreto, removível para eventuais manutenções, de acordo com o padrão da concessionária local ou detalhes nas pranchas em anexo.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



d) Válvula de Retenção

Uma válvula de retenção, também conhecida como válvula anti-retorno ou válvula unidirecional, é projetada para permitir que o fluido flua em apenas uma direção, evitando, portanto, que o líquido ou gás flua de volta a montante da válvula.

Uma válvula de retenção geralmente possui apenas duas aberturas no corpo, com um membro de fechamento situado entre elas. Quando o fluido entra na válvula, sua pressão mantém o mecanismo de fechamento aberto. Se o fluido tentar fluir de volta pela válvula na direção contrária, o membro de fechamento é forçado para trás sobre a entrada da válvula, impedindo qualquer tipo de retorno.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



Válvula de retenção dupla portinhola.

e) Válvula de Retenção Fundo de Poço

Também conhecida como válvula de “pé”, a válvula de fundo de poço possui funcionamento semelhante à válvula de retenção vertical, mas possui na extremidade de entrada (lado inferior) uma grade de proteção (crivo) para impedir a entrada de materiais mais grosseiros na tubulação de recalque.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



d) Válvula antecipadora de onda

As válvulas de controle de alívio e antecipação de onda acionadas por diafragma AVK série 879 monitoram constantemente a pressão do sistema e protegem contra picos de pressão.

O alívio de pressão abre a válvula para liberar o excesso de pressão quando excede o ponto de ajuste alto.

A antecipação de onda detecta a rápida queda de pressão de uma bomba com falha repentina, que geralmente é seguida por um rápido e perigoso surto de alta pressão. A queda abaixo do ponto de ajuste baixo abre a válvula, desta vez para prepará-la para dissipar o pico de pressão antecipado.

Uma mola substituível dentro do piloto permite operar em diferentes faixas de pressão e ainda manter a alta precisão. Ajuste preciso e fácil ajuste em um botão de controle nos pilotos.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

As versões de passagem plena e reduzida estão disponíveis com a passagem plena com capacidade total e a passagem reduzida com maior precisão e regulação suave em baixas vazões.



VÁLVULA ANTECIPADORA DE ONDAS, PN16 piloto AISI304, conexões de latão, borracha EPDM/WRAS

e) Colar de tomada

O colar de tomada é um componente do sistema de ramais prediais ao qual se conecta a uma rede principal de distribuição onde ocorre a derivação da tubulação até sua ligação final.

O colar de tomada deve ter revestimento apropriado para proteção contra corrosão e resistência aos esforços a que normalmente estarão sujeitos, para garantir o total desempenho em seu tempo de vida, sem que ocorra deslocamentos e vazamentos na ligação.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



Colar de tomada Agex Brasil 150mm/32mm



Colar de tomada 50mm/32mm

Ensaio de estanqueidade das tubulações e desinfecção

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter cada seção da tubulação a uma pressão mínima de 600 kPa (60 mca) ou 1,5 vez a máxima pressão de trabalho, o que for menor.

O sistema é considerado estanque caso não sejam detectados vazamentos ou queda de pressão manométrica por um período mínimo de 1 h após a estabilização da pressão.

Durante o ensaio deve-se observar se ocorrem vazamentos nas peças de utilização quando estas são manobradas, a fim de se obter o escoamento próprio na condição de uso. As peças de utilização são consideradas estanques se não forem detectados vazamentos ou queda de pressão manométrica no sistema por um período mínimo de 1 h.

Os serviços de manutenção devem ser executados por diferentes categorias de profissionais, conforme ABNT NBR 5674, dependendo da complexidade, do grau de risco envolvido na atividade em questão e das solicitações impostas aos componentes.

A desinfecção da água é realizada por meio de diferentes métodos químicos e físicos. A escolha do método depende de fatores como as propriedades físico-químicas da água, sua finalidade, o tipo desejado de desinfecção e o volume de água a ser tratado.

Entre os métodos de desinfecção da água mais conhecidos podemos citar a cloração (uso de cloro), a ozonização e a descarga de raios ultravioleta.

Independente da opção, o objetivo final é a higienização da água. Basicamente, isso significa a redução do número de microorganismos (bactérias e vírus) presentes na água dentro de parâmetros aceitáveis e estabelecidos pelos órgãos sanitários.

No Brasil, os procedimentos e padrões de potabilidade da água – que incluem parâmetros como concentração de biocidas (cloro e outros) e substâncias químicas que representam risco à saúde – estão listados no Anexo XX da Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Já a norma NBR 15784:2017, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabelece os requisitos para o controle de qualidade dos produtos químicos utilizados em sistemas de tratamento de água para consumo humano.

Esta norma também fixa os limites das impurezas nas dosagens máximas de uso indicadas pelo fornecedor do produto, com o intuito de não causar prejuízo à saúde humana.

Como durante o assentamento a tubulação ficará suja e contaminada, será necessário desinfetar as linhas novas com cloro líquido. A dosagem usual de cloro é de 10,0 ppm (mg/L). A água e o cloro devem permanecer na tubulação por 24 horas, no mínimo. No final deste tempo, todos os hidrômetros e registros do trecho serão abertos e, evacuada toda água da tubulação até que não haja mais cheiro de cloro. A desinfecção deverá ser repetida sempre que o exame bacteriológico assim o indicar.

11. CONJUNTO MOTOBOMBA

O sistema do campus já possui dois conjuntos motobomba trabalhando porém não atendendo a demanda futura para o campus.

Dados das bombas existentes:

Bombas 1 e 2: (Reservatórios superiores)
 Worthington D-1020 (monoestágio)
 20 cv, 60 Hz, 3500 rpm
 220/380/440 V (trifásica)
 vazão máx: 640 m³/h
 pressão máx: 120 mca

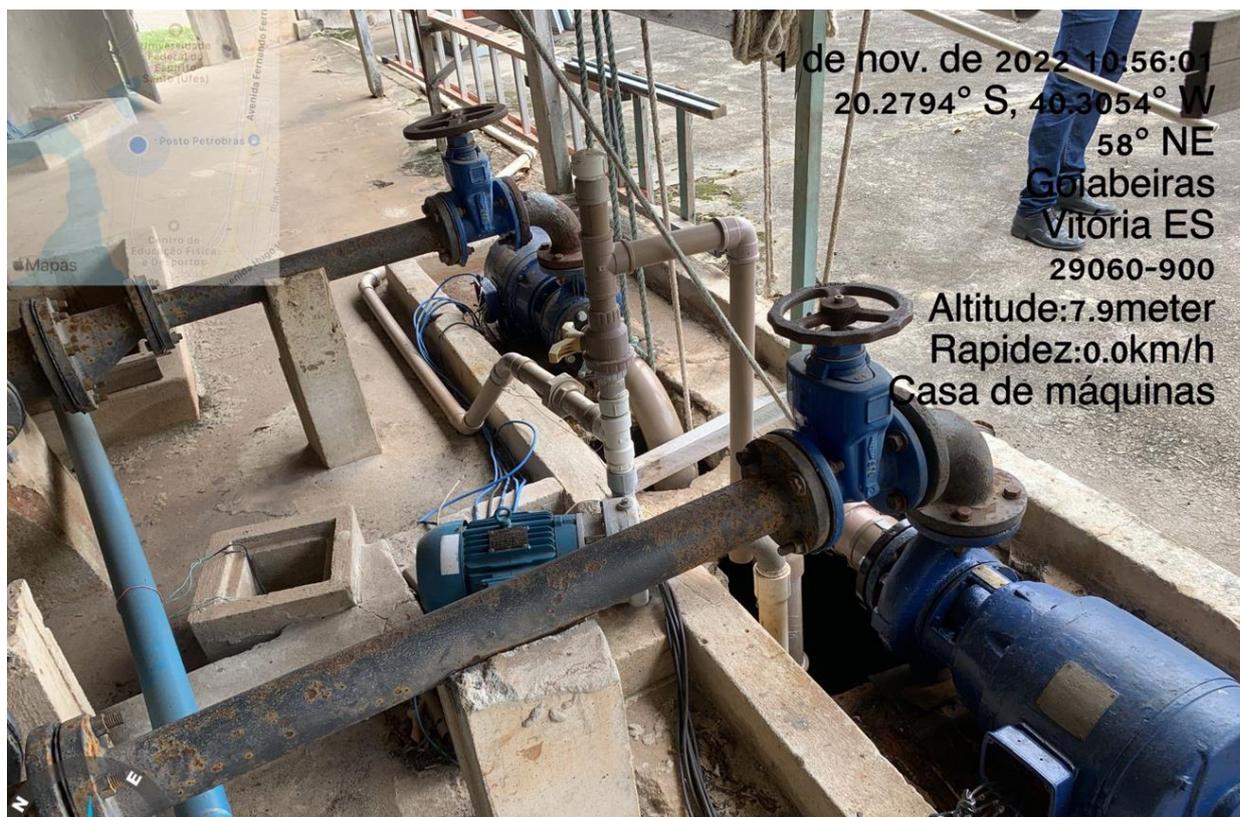
| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | |
|---|----------------------|
|  | LOCAL: |
| | PROPRIETÁRIO: |
| | PROJETO: |
| | OBRA: |

AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES



Dimensionamento do novo conjunto moto-bomba

Vazão da bomba:

Vazão de trabalho para cada bomba 20,84 l/s

Vazão de trabalho para cada bomba 20,84 x 86,4 = 1.800,58 m³/dia

Vazão para 20 horas de bombeamento ao dia 1.800,58/20 = 90,03 m³/h/s

Vazão de trabalho = 25,01 l/s

Calculo do diametro de sucção e recalque:

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

$$D_r = 1,3 \cdot \sqrt{Q_r} \cdot \sqrt[4]{X}$$

(FÓRMULA DA ABNT)

D_r = diametro de recalque (m)

Q_r = vazão de recalque (m³/s)

X = horas de funcionamento por dia (h/24h)

$$D_R = 1,3 \times 0,02501^{0,5} \times (20/24)^{0,25} = 0,1728 \text{mm}$$

Diametro recalque = 200mm

Diametro Sucção = 250mm

Velocidade:

$$Q = A \cdot V \quad \text{e} \quad V = Q/A$$

$$\text{Velocidade recalque} = 0,02501 / (3,14 \times 0,1^2) = 0,79 \text{m/s}$$

$$\text{Velocidade sucção} = 0,02501 / (3,14 \times 0,1^2) = 0,51 \text{m/s}$$

Perda de carga:



MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO

| | |
|----------------------|---|
| LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

| DIÂMETRO D | | Acessórios e Acidentes | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------|------------------------|----------------------|-----------|-------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | | COTOVELO 90° RAIO LONGO | COTOVELO 90° RAIO MÉDIO | COTOVELO 90° RAIO CURTO | COTOVELO 45° | CURVA 90° R/D - 1/2 | CURVA 90° R/D - 1 | CURVA 45° | ENTRADA NORMAL | ENTRADA DE BORDA | REGISTRO DE GAVETA ABERTO | REGISTRO DE GLOBO ABERTO | REGISTRO DE ÂNGULO ABERTO | TÊ PASSAGEM DIRETA | TÊ SAIDA DE LADO | TÊ SAIDA BILATERAL | VALVULA DE PE E CRIVO | SAIDA DA CANALIZAÇÃO | VALVULA DE RETENÇÃO TIPO LEVE | VALVULA DE RETENÇÃO TIPO PESADO |
| mm | pol. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | ½ | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | 4,9 | 2,6 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | 3,6 | 0,4 | 1,1 | 1,6 |
| 19 | ¾ | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 6,7 | 3,6 | 0,4 | 1,4 | 1,4 | 5,6 | 0,5 | 1,6 | 2,4 |
| 25 | 1 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 0,7 | 0,2 | 8,2 | 4,6 | 0,5 | 1,7 | 1,7 | 7,3 | 0,7 | 2,1 | 3,2 |
| 32 | 1¼ | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 0,5 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,4 | 0,9 | 0,2 | 11,3 | 5,6 | 0,7 | 2,3 | 2,3 | 10,0 | 0,9 | 2,7 | 4,0 |
| 38 | 1½ | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 0,6 | 0,5 | 0,7 | 0,3 | 0,5 | 1,0 | 0,3 | 13,4 | 6,7 | 0,9 | 2,8 | 2,8 | 11,6 | 1,0 | 3,2 | 4,8 |
| 50 | 2 | 1,1 | 1,4 | 1,7 | 0,8 | 0,6 | 0,9 | 0,4 | 0,7 | 1,5 | 0,4 | 17,4 | 8,5 | 1,1 | 3,5 | 3,5 | 14,0 | 1,5 | 4,2 | 6,4 |
| 63 | 2½ | 1,3 | 1,7 | 2,0 | 0,9 | 0,8 | 1,0 | 0,5 | 0,9 | 1,9 | 0,4 | 21,0 | 10,0 | 1,3 | 4,3 | 4,3 | 17,0 | 1,9 | 5,2 | 8,1 |
| 75 | 3 | 1,6 | 2,1 | 2,5 | 1,2 | 1,0 | 1,3 | 0,6 | 1,1 | 2,2 | 0,5 | 26,0 | 13,0 | 1,6 | 5,2 | 5,2 | 20,0 | 2,2 | 6,3 | 9,7 |
| 100 | 4 | 2,1 | 2,8 | 3,4 | 1,3 | 1,3 | 1,6 | 0,7 | 1,6 | 3,2 | 0,7 | 34,0 | 17,0 | 2,1 | 6,7 | 6,7 | 23,0 | 3,2 | 6,4 | 12,9 |
| 125 | 5 | 2,7 | 3,7 | 4,2 | 1,9 | 1,6 | 2,1 | 0,9 | 2,0 | 4,0 | 0,9 | 43,0 | 21,0 | 2,7 | 8,4 | 8,4 | 30,0 | 4,0 | 10,4 | 16,1 |
| 150 | 6 | 3,4 | 4,3 | 4,9 | 2,3 | 1,9 | 2,5 | 1,1 | 2,5 | 5,0 | 1,1 | 51,0 | 26,0 | 3,4 | 10,0 | 10,0 | 39,0 | 5,0 | 12,5 | 19,3 |
| 200 | 8 | 4,3 | 5,5 | 6,4 | 3,0 | 2,4 | 3,3 | 1,5 | 3,5 | 6,0 | 1,4 | 67,0 | 34,0 | 4,3 | 13,0 | 13,0 | 52,0 | 6,0 | 16,0 | 25,0 |
| 250 | 10 | 5,5 | 6,7 | 7,9 | 3,8 | 3,0 | 4,1 | 1,8 | 4,5 | 7,5 | 1,7 | 85,0 | 43,0 | 5,5 | 16,0 | 16,0 | 65,0 | 7,5 | 20,0 | 32,0 |
| 300 | 12 | 6,1 | 7,9 | 9,5 | 4,6 | 3,6 | 4,8 | 2,2 | 5,5 | 9,0 | 2,1 | 102,0 | 51,0 | 6,1 | 19,0 | 19,0 | 78,0 | 9,0 | 24,0 | 38,0 |
| 350 | 14 | 7,3 | 9,5 | 10,5 | 5,3 | 4,4 | 5,4 | 2,5 | 6,2 | 11,0 | 2,4 | 120,0 | 60,0 | 7,3 | 22,0 | 22,0 | 90,0 | 11,0 | 28,0 | 45,0 |

Comprimentos Equivalentes de Acessórios e Acidentes

| | |
|-------------------------|-----|
| Material da tubulação | C |
| Aço | 135 |
| Aço galvanizado | 125 |
| Cobre, chumbo, latão | 130 |
| PVC, vidro | 140 |
| Ferro fundido revestido | 130 |
| Ferro fundido novo | 125 |
| Ferro fundido usado | 90 |
| Concreto | 120 |

$$H_m = H_g + H_t$$

$$H_m = (H_s + H_{ts}) + (H_r + h_{tr})$$

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

$$h_{tS} = \frac{10,646Q^{1,852} L_{VS}}{C^{1,852} D_S^{4,87}}$$

Tubulação de Sucção:

Hs = 2,00m

Peças:

Tubo = 2,00m

1 Valvula pé 200mm = 65,00m

1 curva 90° 200mm = 6,7m

Hts = 10,646(0,02501)^{1,852} x 73,70 / 125^{1,852} x 0,125^{4,87} = 2,77m

HmS = hs + hts = 2,00 + 2,77 = 4,77m

Tubulação de recalque:

Hr = 26,00m

$$h_{tS} = \frac{10,646Q^{1,852} L_{VS}}{C^{1,852} D_S^{4,87}}$$

Peças:

Tubo = 260,00m

3 registro de gaveta 200mm = 3 x 1,40 = 4,20m

4 curva 90° 200mm = 4 x 3,3 = 13,20m

4 curva 45° 150mm = 4 x 3,0 = 12,00m

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

3 TÊ 150mm = 3 x 13,00 = 36,00m

1 valvula de retenção = 25,00m

$H_{tr} = 10,646(0,02501)^{1,852} \times 350,40 / 125^{1,852} \times 0,1^{4,87} = 39,04m$

$H_{mr} = h_s + h_{ts} = 26,00 + 39,04 = 65,04m$

$H_m \text{ total} = 4,77 + 65,04 = 69,81m$

Potência do motor elétrico:

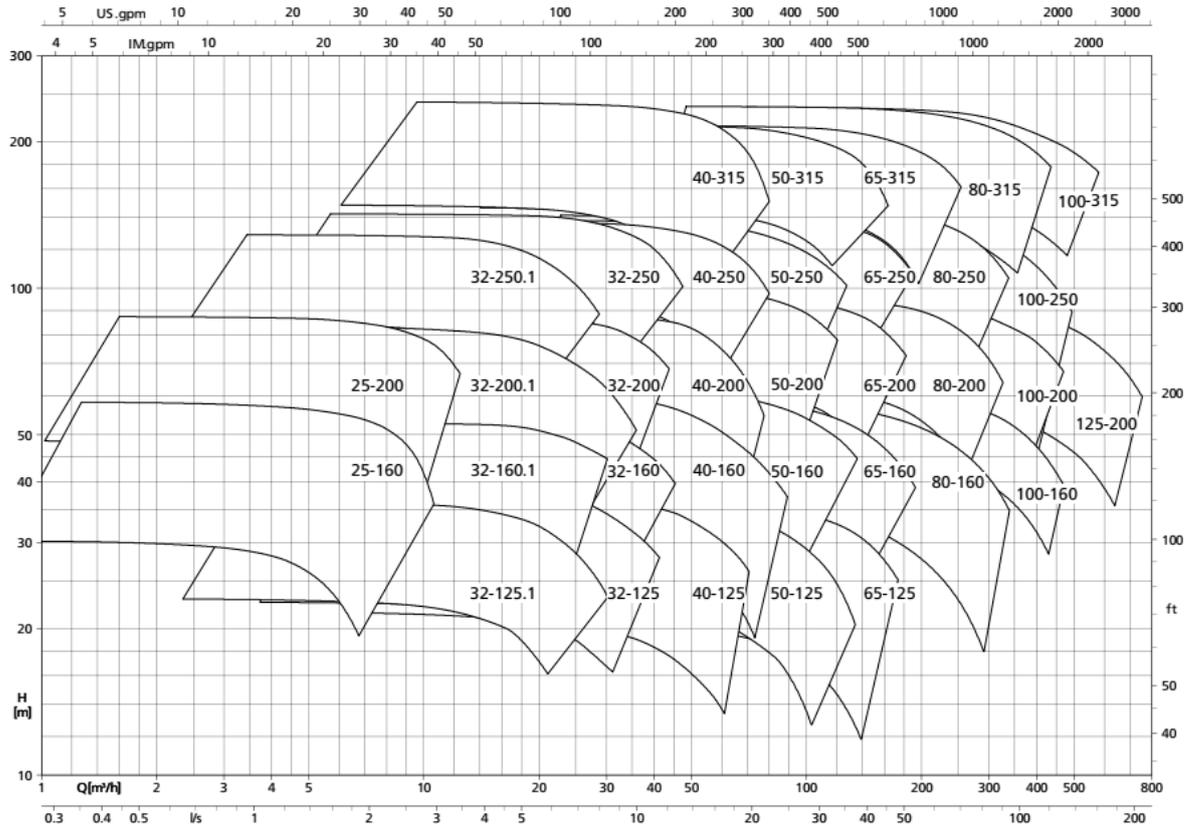
$$Pot = \frac{\gamma Q H_m}{75 \eta}$$

$Pot = 1000 \times 0,02501 \times 69,81 / 75 \times 0,60 = 38,79 \text{ cv (adotar 40Cv)}$

Bomba sugerida : KSB Megabloc 50-200 (curva característica em anexo)

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

MegaCPK, n = 3.500 rpm



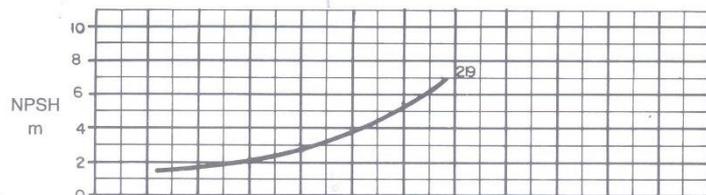
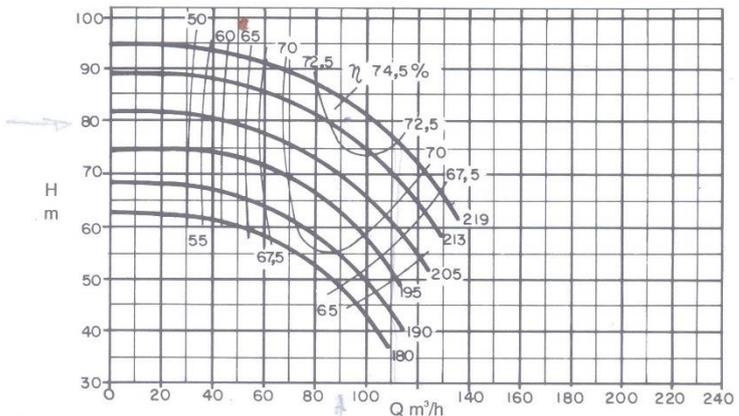


MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO

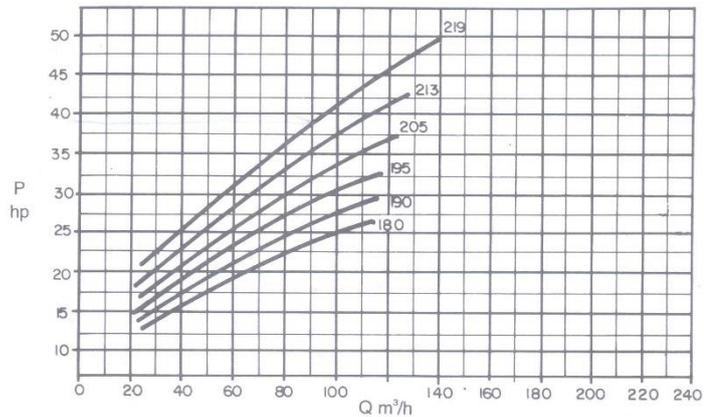
| | |
|----------------------|---|
| LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

| | | | | |
|--|---|--|-----------------|------------|
| Bomba Tipo Pump Type Tipo de Bomba | KSB MEGANORM KSB MEGABLOC KSB MEGACHEM | Tamanho Size Tamaño | 50-200 | KSB |
| Oferta nº | Item nº | Velocidade Nominal Nom. Rotative Speed Velocidad Nominal | 3500 rpm | |
| Project - No. | Item - No. | | | |
| Oferta - nº | Pos. - nº | | | |

Altura Manométrica
Head
Altura Manométrica



Potência Necessária
Shaft Power
Potencia Necesaria



Dados válidos para densidade de 1 Kg/dm³ e viscosidade cinemática até 20 mm²/s.
Data applies to a density of 1 Kg/dm³ and Kinematic viscosity up to 20 mm²/s.
Datos válidos para densidad 1 Kg/dm³ y viscosidad cinemática hasta 20 mm²/s.

Garantia das características de funcionamento conforme ISO 9906 anexo D.
Operating data according to ISO 9906 attachment D.
Garantía de las características de funcionamiento según ISO 9906 suplemento D.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Segundo a norma 5626:2020 6.5.11.2 Os sistemas de recalque e de pressurização devem possuir no mínimo duas bombas com funcionamento independente entre si, com vistas a assegurar o abastecimento de água em caso de falha ou desativação de uma delas para manutenção.

Neste Sistema de Abastecimento de Água, será instalado dois conjuntos Motobomba com funcionamento independentes entre si, com painel de controle e demais componentes elétricos, rede Adutora para elevação da água do reservatório enterrado existente até os superiores.

O objetivo deste sistema será de melhorar a qualidade do fornecimento e alimentação dos reservatórios elevados, aumentando o tempo útil do sistema.

Sistemas de recalque comuns a duas ou mais torres devem ser projetados de modo que haja alternância automática da primeira bomba que entra em operação, que uma das bombas seja reserva de qualquer das demais e que uma bomba defeituosa possa ser automaticamente isolada, neste caso gerando alarme sonoro ou visual da ocorrência.

Conjunto Eléto Mecânico

Será instalada um Conjunto Motobomba Submersa Diâmetro 8", para uma Vazão de 90,03 m³/h, ATMT 28,00 mca, com motor Trifásico 380 V, a qual fará o recalque d'água do reservatório enterrado até o reservatório elevado. Esta motobomba ficará sobre a laje do reservatório 02 semi-enterrado. A potência e a capacidade da motobomba está de acordo com a necessidade de vazão para o consumo, assim como da energia elétrica da região, e seguindo rigorosamente a recomendação técnica do fabricante do equipamento.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

12. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Estas Especificações Técnicas de Serviços, Materiais e Equipamentos tem por objetivo definir os critérios para execução das obras civis, instalações hidráulicas, para o Sistema de Abastecimento para Loteamento.

As obras deverão ser executadas em conformidade com a presente especificação, Especificações Gerais de Obras e Serviços:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ANSI - American National Standards Institute;
- ASTM - American Society for Testing Materials;
- ISO - International Organization for Standardization.

Os equipamentos e materiais das obras deverão ser entregues no município, em local a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO, sem ônus adicional para a concessionária local. O fornecedor será o responsável pelo estado de conservação dos equipamentos até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos.

O fato de algum material não ter sido especificado, não se constitui motivo bastante ao proponente sua não inclusão no orçamento, tendo em vista que durante a execução da obra os mesmos serão exigidos, devendo a obra ser entregue completa e após os testes de recebimento.

Por ocasião dos testes finais e da entrega definitiva, a obra deverá ser completamente limpa e isenta de materiais estranhos e todas as superfícies pintadas, limpas e retocadas.

Para aquisição dos equipamentos devem-se cumprir no mínimo as especificações solicitadas, utilizando-se materiais de primeira qualidade, fornecidos

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

por fabricantes idôneos e de reconhecido conceito no mercado, devidamente qualificados pela concessionária local.

Locação e Nivelamento da Obra

A Empreiteira será responsável pelo fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários à locação das obras, incluindo piquetes, marcos de concreto, caderneta de campo, testemunhos, gabaritos e instrumentos.

A Empreiteira será responsável pela manutenção de todas as estacas e marcos até que seja autorizada a removê-los.

A concessionária fará verificação à medida que os trabalhos progredirem, a fim de conferir se as linhas e os níveis estabelecidos pela Empreiteira são precisos e estão de acordo com o projeto e os desenhos fornecidos. As verificações efetuadas pela concessionária não desobrigarão a Empreiteira de sua responsabilidade de executar a obra segundo o projeto e os desenhos fornecidos.

Na eventualidade da Empreiteira cometer erro de locação que cause incorreções, danos ou quaisquer outras irregularidades na obra executada, estará obrigada a demolir e a refazer a parte afetada da obra.

Sinalização de Obra

Características Gerais

Características gerais são apresentadas na Descrição Longa do Equipamento, podendo ser:

- Cone flexível para sinalização com 750 mm de altura (conforme NBR 15071);
- Cavalete para sinalização desmontável com regulagem de peso por dosagem de areia, com fitas refletivas para visualização noturna;

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- Fita de sinalização zebraada rolo com 200 m;
- Tela tapume com 1,20 m de altura para sinalização;
- Sinalizador eletrônico;
- Cilindro canalizador de tráfego;
- Balizador móvel;
- Suporte para fixação de tela tapume;
- Placa de sinalização viária de advertência.

Características Técnicas – Cone Flexível

- Deve atender à NBR 15071;
- Material: PVC flexível, com proteção contra raios UV;
- Altura: 700 a 760 mm;
- Base de sustentação com 8 sapatas (pés de apoio);
- A logomarca deve estar pintada em cores no corpo do cone, nas duas faces;
- A extremidade superior do cone deve possuir:

Pino para utilização de correntes;

Secções para inserção de elementos de isolamento de áreas como:

fenda para fita zebraada, orifícios para cordas, orifício central de encaixe para placas, sinalizadores e bandeirolas.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



Características Técnicas – Cavalete de Sinalização

- Deve ser em polietileno, com proteção contra raios UV, totalmente desmontável.
- Sua estrutura deve ser oca, de forma a permitir o enchimento com areia sem que haja modificação em seu designer.
- Deve possuir duas traves horizontais.
- Cada trave deve possuir fitas refletivas sendo um mínimo de 6 (seis) fitas em cada lado da trave, com rebaixo para a proteção das mesmas, em conformidade com a NBR 14.644.
- Laranja com faixas refletivas brancas.
- Dimensões:
Comprimento total: 1,00 m ($\pm 5\%$);
Altura total: 1,00 m ($\pm 5\%$);
Largura total: 90 cm ($\pm 5\%$).
Largura das traves: 17 cm ($\pm 5\%$);
Peso: 6 (vazio) a 25Kg (enchimento mineral).
- A extremidade superior do cavalete deve possuir cavidade para acoplar iluminação de advertência.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- A logomarca deve estar pintada em cores no corpo do cavalete, nas duas faces, conforme Figura 2;



Características Técnicas – Fita Zebraada

- Fita para isolamento de áreas.
- Confeccionada em polietileno 100% virgem, sem adesivo.
- Dimensões:

Espessura mínima de 0,070 mm ou 70 micra;

Largura mínima de 70 mm;

Comprimento mínimo do rolo: 300 m.

- Faixas e cores:

Em impressão flexográfica com faixas angulares padronizadas em ângulos (zebrada);

Em duas cores, preto e amarelo.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- As fitas deverão vir em tubetes de papelão.
- Deve seguir o padrão conforme figura a seguir.



Características Técnicas – Tela Tapume

- Material: polipropileno virgem com proteção anti-UV
- Extrusada, com malhas retangulares.
- Comprimento: mínimo de 50 m.
- Altura: 1,20 m.
- Área da malha: não superior a 26 cm².
- Peso: não inferior a 4 Kg/rolo.
- Cor: Laranja conforme figura a seguir



Características Técnicas – Sinalizador Eletrônico

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- Lâmpadas LED.
- Intensidade luminosa de 15 candelas (à noite).
- Bidirecional.
- Luz intermitente ou luz contínua, controlada por circuito integrado.
- Frequência de 60 a 70 flashes por minuto no modo intermitente.
- Sistema eletrônico automático de acionamento com fotocélula.
- Lente de policarbonato amarela, de 180 mm de diâmetro, com bordas retro refletivas.
- Corpo de polietileno de alto impacto.
- Anel superior para transporte ou fixação rápida.
- Trava anti-furto.
- Corpo conforme figura a seguir;
- Acessórios:
 Suporte para montagem em cones de sinalização;
 Chave para operar (On / Off) ou para abrir o sinalizador;
 Bateria de 6V tipo 800
- Autonomia:
 Luz contínua: até 950 horas;
 Luz intermitente: até 3.800 horas.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



Características Técnicas – Cilindro Canalizador de Tráfego

- Deve atender à NBR 15692.
- Fabricado em polietileno, maleável, com proteção contra raios UV, constituído de peça única, em formato cilíndrico.
- O cilindro deve ter um reservatório na sua base para preenchimento com água ou areia
- Dimensões:
 Altura total: 1,05 a 1,20 m;
 Diâmetro da base ou distância entre lados paralelos: 0,60 a 0,75 m;
 Altura da base: 0,25 a 0,27 m;
 Diâmetro do corpo do cilindro: 0,40 a 0,50 m;
- Cor: Laranja com três faixas refletivas brancas.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- Faixas refletivas:
- Do tipo II conforme a ABNT NBR 14644;
- Cor branca;
- Auto-adesivas e flexíveis;
- Aplicadas na horizontal e intercaladamente três faixas com largura de (100 ± 5) mm:

Distância do topo até a primeira faixa: 3 a 10 cm;

Distância do topo até a última faixa: 70 cm, no máximo.

- Base quadrada com cantos arredondados de 25 cm de altura e cavidade com 20 cm de altura para preenchimento com água ou areia.
- Base plana com 8 sapatas.
- Barra superior com alça anatômica em uma extremidade para facilitar o transporte e, na outra extremidade, rebaixo para fixação de sinalizador luminoso, confeccionados na própria barra (peça única), não maior do que 10% da altura total do cilindro.
- Peso: entre 7,0 e 8,0 kg, com seu reservatório vazio.
- A logomarca deve estar pintada em cores no corpo do cilindro, nas duas faces;

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



Características Técnicas – Balizador Móvel

- Fabricado em polietileno, com proteção contra raios UV, em formato tubular.

Dimensões: Altura: 1,00 m e Diâmetro: 80 mm;

- Cor: Laranja com duas faixas refletivas brancas.

- Faixas refletivas:

- Do tipo II conforme a ABNT NBR 14644;

- Cor branca;

- Autoadesivas e flexíveis.

- Abertura no topo para encaixe de sinalizadores luminosos e fenda lateral para fixação de cordas, correntes e fita zebraada.

- Base de borracha, em formato hexagonal.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- Peso: entre 6,5 kg e 7,0 kg.



Características Técnicas – Suporte para Tela Tapume

- Fabricado em polietileno, com proteção contra raios UV, em formato quadrado.

- Dimensões:

Altura: 1,20 m, Comprimento: 0,10 m, Largura: 0,10 m;

Base quadrada, com 40 cm de comprimento X 40 cm de largura.

- Cor: Laranja com duas faixas refletivas brancas.

- Faixas refletivas:

Do tipo II conforme a ABNT NBR 14644;

Cor branca;

Auto-adesivas e flexíveis.

- Base em polímero.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- Ganchos de alumínio para fixação da tela tapume.
- Peso: sem enchimento de areia, 3,0 kg, e com enchimento de areia, 10 kg.
- A logomarca deve estar pintada em cores no corpo do suporte, nas duas faces;

Características Técnicas – Placas de Sinalização Viária

- As placas deverão seguir a Resolução 160 do CONTRAN.
- Material:

Aço Carbono em total conformidade com a NBR 11904;

As chapas devem ser planas, do tipo NB 1010/1020, com espessura de 1,25 mm, bitola #18, ou espessura de 1,50 mm, bitola #16.

As chapas de aço depois de cortadas nas dimensões finais e furadas, devem ter as suas bordas lixadas antes do processo de tratamento composto por: retirada de graxa, decapagem, em ambas as faces; aplicação no verso de demão de wash primer, a base de cromato de zinco com solvente especial para a galvanização de secagem em estufa.

O acabamento final do verso pode ser feito:

Com uma demão de primer sintético e duas demãos de esmalte sintético, à base de resina alquídica ou poliéster na cor preto fosco, com secagem em estufa à temperatura de 140 °C, ou;

Com tinta a pó, à base de resina poliéster por deposição eletrostática,

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

com polimerização em estufa a 220 °C e com espessura de película de 50 micra.

- **Marcação:**

No verso da placa deve constar: Nome do fabricante da placa, data da fabricação com mês e ano, dimensões e Cores:

Devem ser seguidas as dimensões e cores estabelecidas na resolução 160 do CONTRAN para vias Rurais (estradas), para todas as formas das placas, conforme o tipo de placa indicada, exceto as placas de pare e siga portáteis;

As pacas de pare e siga portáteis devem seguir as dimensões estabelecidas no desenho.

O cabo de suporte deve ter 0,50cm livres (fora da placa);

- **Reforços:**

As placas devem ser estruturalmente reforçadas com um perfil tipo T, de aço galvanizado ou aço patinável, conforme ASTM A588(2), nas medidas 3/4” x 1/8”, para que se mantenham planas. Este reforço deve ser fixado à chapa horizontalmente, através de solda a ponto, com tratamento de decapagem e demão de washprimer, à base de cromato de zinco com solvente especial para galvanização de secagem.

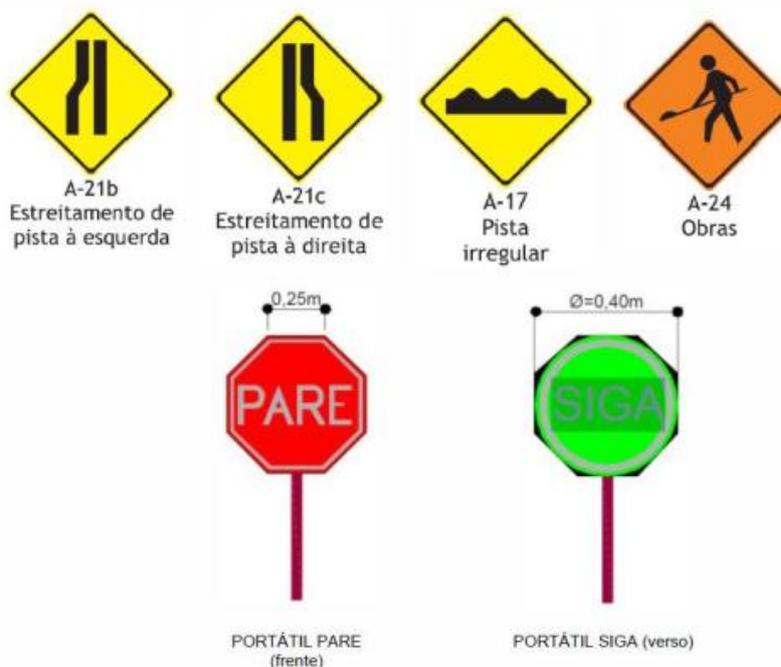
| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- Marcação:

As películas devem ser resistentes às intempéries e devem atender a todos os parâmetros apresentados na NBR 14644.

- Tipos:

Os tipos de placas são os estabelecidos na resolução 160 do CONTRAN, tais como: A-21b, A-21C, A-17, A-24 e Portátil PARE / SIGA, conforme figura a seguir:



| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Escavações

O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, sua topografia, dimensões e volume a remover, visando-se sempre o máximo rendimento e economia.

Quando necessário, os locais escavados deverão ser adequadamente escorados, de modo a oferecer segurança aos operários.

Nas escavações efetuadas nas proximidades de prédios, edifícios, vias públicas ou servidões, deverão ser empregados métodos de trabalho que evitem ou reduzam, ao máximo, a ocorrência de quaisquer perturbações oriundas das escavações.

Para efeito de classificação, os materiais escavados nas valas serão agrupados em 03 categorias:

1ª Categoria

Materiais que possam ser escavados, sem uso de explosivos, com ferramentas manuais (enxadas, pá, enxadeco ou picareta) ou com trator com lâmina e equipamento escavo - transportador.

Compreende os materiais vulgarmente denominados de “terra” abrangendo entre outros, terra em geral, argila, areia, cascalho solto, xisto, grés, seixos e pedras com diâmetro inferior a 0,15 m, piçarro e rocha em adiantado estado de decomposição.

2ª Categoria

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Materiais que só possam ser extraídos manualmente através de alavancas, cunhas, cavadeiras de aço e com rompedoras pneumáticos; mecanicamente com trator dotado de escarificação e lâmina, através de constantes escarificação pesada, ou com uso combinado de explosivo, máquinas de terraplanagem e ferramentas manuais.

Compreende os materiais vulgarmente denominados de “moledo”, “pedra solta” e, “rocha branda”, abrangendo entre outros, seixos e pedras com diâmetro superior a 0,15 m e volume inferior a 0,50 m³, rochas em decomposição e as de dureza inferior à do granito.

3ª Categoria

Materiais que só possam ser extraídos com o emprego, constante de equipamentos de perfuração e explosivos.

Compreende os materiais vulgarmente denominados de “rocha dura”, englobando entre outros, blocos de pedra de volume superior a 0,50 m³, granito, gnaisse, sienito, grés ou calcário duros e rochas de natureza igual ou superior à do granito.

As escavações em rocha deverão ser executadas por pessoal habilitado, principalmente quando houver necessidade do emprego de explosivo. Nas escavações com utilização de explosivos deverão ser tomadas, pelo menos, as seguintes precauções:

- O transporte e guarda dos explosivos deverão ser feitos obedecendo às prescrições legais que regem a matéria;

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

- As cargas das minas deverão ser reguladas de modo que o material por elas expelido não ultrapasse a metade da distância do desmonte à construção mais próxima;
- A detonação de carga explosiva deverá ser precedida e seguida dos sinais de alerta;
- A carga das minas deverá ser feita somente quando por ocasião de ser detonada e jamais na véspera e sem presença do encarregado do fogo (“blaster”), devidamente habilitado;

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala e/ou cava deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade com predominância arenosa.

A escavação em pedra solta ou rocha terá sua profundidade acrescida de no mínimo 0,15 m para a colocação (ou berço) de areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade convenientemente adensado.

Quando a cota de base das fundações não estiver indicada nos Projeto, ou, a critério da FISCALIZAÇÃO, a escavação deverá atingir um solo de boa qualidade que possua características físicas de suportar, compatíveis com carga atuante no mesmo.

O eixo das valas corresponderá rigorosamente ao eixo do tubo, sendo respeitado os elementos e as cotas indicadas, com eventuais modificações autorizadas pela FISCALIZAÇÃO.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

A extensão máxima de abertura de vala deve observar as imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito local e o necessário à progressão contínua da construção, levados em conta os trabalhos preliminares.

Quando o material do fundo da vala permitir o assentamento sem berço, deverão ser produzidos rebaixos, sob cada bolsa ou luva (“cachimbo”) de sorte a proporcionar o apoio da tubulação sobre o terreno, em toda a sua extensão. Em qualquer caso, exceto nos berços especiais de concreto, a tubulação deverá ser assentada sobre o terreno ou colchão de areia, de forma que, considerando uma seção transversal do tubo, a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno ou berço, em extensão equivalente a 60% do diâmetro externo, no mínimo.

O material escavado deverá ser colocado, de preferência, em um dos lados da vala, a pelo menos 0,50 m de afastamento dessas, permitindo a circulação de ambos os lados da escavação.

Quando for o caso, durante as escavações, os materiais de revestimento, base e sub-base do pavimento das ruas e passeios serão separados do material comum, para que sejam reaproveitados nas mesmas condições.

Deverão ser tomadas precauções para a boa marcha dos trabalhos de escavação, na ocorrência de chuvas as sarjetas e “bocas de lobo” deverão ficar desimpedidas para o recebimento de águas pluviais e adotadas providências para que não sejam carreados para ela, detritos ou material escavado.

Todo o material escavado e não aproveitável no reaterro das valas, deverá ser removido das vias públicas pela EMPREITEIRA, de maneira a dar, logo que

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

possível, melhores condições de circulação, sendo depositado em locais previamente fixados pela FISCALIZAÇÃO.

A escavação será paga por metro cúbico de material escavado, medido diretamente no terreno segundo as dimensões, e autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, consoante as profundidades atingidas e a classificação do solo escavado, segundo as categorias especificadas.

O custo do transporte vertical do material escavado não será pago a parte, devendo ser incluído no preço unitário da escavação.

A remoção do material excedente será paga por metro cúbico de material transportado, medido na vala, correspondente ao volume de escavação cujo material não foi reaproveitado.

Momento Extraordinário de Transporte

Define-se o momento extraordinário de transporte como o produto do volume escavado, em metros cúbicos, pela distância de transporte que exceder a distância de transporte máxima pré-fixada de 1 km ou o valor indicado no Planilha de Materiais, Equipamentos e Serviços.

O momento extraordinário de transporte inclui o transporte de materiais, das escavações indicadas ou de áreas de empréstimo, para a construção de aterros e colocação de reaterro, colchão de areia, revestimentos de estradas e enrocamentos, assim como, a remoção de materiais impróprios ou excedentes de escavações e expurgos, para áreas de bota-fora, salvo materiais impróprios das áreas de empréstimos, a critério da Fiscalização.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Assentamento de Tubos

A regularização de fundo de vala deverá ser preenchida com material proveniente da própria escavação caso o mesmo seja de 1ª categoria, ou de empréstimo proveniente de jazida, caso se tratar de material de 2ª ou 3ª categoria na cota mais baixa da vala. Essa camada deverá ter espessura mínima de 15 cm, podendo ser realizada em areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado. Em último caso, poderá ser utilizado material adquirido comercialmente, desde que justificada a sua utilização.

Em terrenos inconsistentes ou compressíveis deverá ser previamente efetuado um exame de resistência dos tubos aos esforços de flexão resultantes de carga de terra e eventuais cargas vivas.

O eixo das valas deverá rigorosamente corresponder ao eixo dos tubos e galerias, respeitando os alinhamentos e as cotas indicadas.

A tubulação deverá ser assentada sobre o terreno ou colchão de areia, de forma que, considerando uma seção transversal do tubo, a sua superfície inferior externa fique apoiada no terreno.

A profundidade das valas para os tubos deverá permitir um recobrimento mínimo:

- Vala sob passeio 0,60m;
- Vala sob via de fluxo considerável 0,90m;
- Vala sob via em terreno natural ou greide indefinido 1,10m.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Para a escavação das valas, indica-se:

As valas devem ser executadas com uma largura mínima que permita um apropriado trabalho de montagem em torno da tubulação;

A escavação deverá ser paga por metro cúbico de material escavado, medido em planta, conforme as ordens parciais de execução dos serviços ou diretamente no terreno, quando autorizadas pela Fiscalização, conforme as profundidades atingidas e classificação do solo escavado.

O transporte vertical do material escavado não será pago à parte, deverá ser incluído no preço unitário da escavação.

O reforço de fundação deverá ser pago por metro cúbico, medido na vala após compactação.

Reaterro de Valas

O reaterro de valas será feito de acordo com as linhas, cotas e dimensões mostradas nos desenhos, como especificados neste item ou a critério da Fiscalização.

Antes de efetuar o reaterro da vala, as cavidades escavadas para as bolsas dos tubos e para a remoção dos cabos deverão ser preenchidas com areia, que será apiloada manualmente, a fim de eliminar qualquer vazio existente.

O material de reaterro deverá ser proveniente da escavação necessária das valas, entretanto, quando não houver suficiente material apropriado proveniente dessas escavações, poderá ser utilizado material adicional obtido em áreas de empréstimo. O material de reaterro deverá ser aprovado pela Supervisão.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Caso o fundo da vala se configure como material de 2ª ou 3ª categoria, deve-se proceder com a regularização do seu fundo. A regularização do fundo da vala deve ser preenchida com material proveniente da própria escavação caso se disponha de material de 1ª categoria, ou de empréstimo proveniente de jazida, podendo ser realizada em areia, pó de pedra ou outro material arenoso de boa qualidade, convenientemente adensado. A camada de regularização deve ter espessura mínima de 15 cm.

A camada envoltória da tubulação deve ser preenchida com material proveniente da própria escavação caso o mesmo seja de 1ª categoria, ou de empréstimo proveniente de jazida, caso se trate de material escavado de 2ª ou 3ª categoria, devendo ser executada com material granular fino, preferencialmente arenoso, passando 100% na peneira 3/8”, convenientemente molhado e adensado em camadas nunca superiores a 0,10 m. Essa camada deve alcançar uma espessura, acima da geratriz superior da tubulação, igual ou superior ao diâmetro nominal do tubo.

A camada de reaterro deve ser preenchida com material proveniente da própria escavação caso o mesmo seja de 1ª categoria, ou de empréstimo proveniente de jazida, caso se trate de material escavado de 2ª ou 3ª categoria. De maneira geral, o reaterro deve ser executado em camadas consecutivas, convenientemente apiloadas, manual ou mecanicamente, com espessuras máximas de 0,20 m por camada; tratando-se de areia, o apiloamento será substituído pela saturação da mesma, realizada de modo que não haja carregamento de material.

Todo reaterro deverá ser compactado, exceto se for especificado diferentemente nos desenhos, ou determinado pela Fiscalização.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Apenas três unidades de tubulação deverão ser assentadas antes da operação de reaterro.

O reaterro das valas deverá ser colocado e compactado em camadas de igual nível em ambos os lados do tubo, de modo a evitar cargas desiguais ou deslocamento do tubo. O reaterro embaixo e em torno do tubo, e até 30 cm acima da sua linha geratriz superior, deverá ser compactado com ferramentas ou equipamentos manuais.

O material de reaterro deverá ser colocado cuidadosamente e bem apiloado e compactado, a fim de encher todos os vazios sob a tubulação. Deverão ser tomadas precauções para evitar que o equipamento de compactação bata na tubulação e danifique seu revestimento. Qualquer revestimento danificado deverá ser reparado pela Empreiteira, as suas custas, e com a utilização de material apropriado.

A compactação do reaterro deverá ser efetuada até que se obtenha densidade relativa não inferior a 97% da densidade máxima seca obtida no ensaio de Proctor Normal. O material de reaterro deverá ser umedecido, conforme necessário, de modo a se obter um teor de umidade ótimo para o esforço de compactação a ser aplicado.

Após o enchimento e ensaio da linha, o reaterro deverá ser colocado e consolidado em camadas sucessivas que não excedam 10 cm de espessura após a compactação. O reaterro será colocado e compactado até os níveis e gradientes indicados nos desenhos.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Concreto

Concreto Simples

Esta seção define os requisitos para a execução de obras em concreto, segundo o projeto.

A resistência à compressão do concreto, de acordo com o prescrito pela norma brasileira vigente (ABNT-NBR-5739), deverá ser igual ou superior aos valores especificados para as diversas obras de concreto determinadas no projeto e mostradas nos desenhos. A Empreiteira deverá manter equipamento adequado e pessoal qualificado na central de concreto e no canteiro de obras, para retirar amostras representativas do concreto, para os ensaios exigidos. A Empreiteira deverá fornecer e manter, no canteiro de obras, todo o equipamento necessário à execução das obras em concreto determinadas nas Especificações. A Empreiteira será totalmente responsável pela resistência, estabilidade, durabilidade e acabamento exigidos em todas as obras em concreto.

Concreto Armado

A execução das estruturas de concreto armado, no que diz respeito a preparação, transporte, lançamento, adensamento, juntas de concretagem, cura, formas, armaduras, dilatação, desforma e escoramentos do concreto, materiais e serviços, deverão estar de acordo com a Norma ABNT-NBR-6118.

Impermeabilização

Consistirá em revestimento com argamassa colmatada com hidrófugos de massa, tipo SIKA, RETRÁCUA ou similar.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

As superfícies a impermeabilizar serão previamente lavadas e escovadas com escovas de aço, corrigindo-se todas as falhas mais profundas com argamassa de cimento e areia ao traço de 1:2.

Em seguida, será dado um chapisco denso, com a argamassa já misturada com SIKA nº 1 ou similar.

O revestimento de impermeabilização propriamente dito, terá 3 cm de espessura, utilizando-se argamassa de cimento e areia ao traço de 1:2, misturada com o impermeabilizante, na proporção indicada pelo fabricante.

Todas as arestas e cantos serão arredondadas ou chanfrados.

Findo o serviço de revestimento, proceder-se-á uma pintura com brocha de caiação, utilizando-se uma solução de água e SIKA nº 1 na proporção de 1:10 e cimento, de modo que a mistura apresente uma consistência pastosa.

Todas as superfícies impermeabilizadas deverão ser regadas durante o período de oito dias, sendo preferível encher o recipiente três dias após o término dos trabalhos.

Pavimentação e Piso

Condições Gerais

As pavimentações só poderão ser executadas após o assentamento das canalizações que devem passar sob elas, bem como, se for o caso, depois de completado o sistema de drenagem.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Para efeito destas Especificações, as camadas que constituem os pavimentos serão designadas por subleito, sub-base, base e pavimento ou pavimentação.

A argamassa para o assentamento de ladrilhos cerâmicos não conterá cal, pois a umidade do solo acarreta, nessa hipótese, o aparecimento de manchas brancas na superfície das peças.

As pavimentações de áreas destinadas à lavagem ou sujeitas a chuvas terão o caimento necessário para o perfeito e rápido escoamento da água para os ralos.

A declividade não será inferior a 0,5% (meio por cento).

As superfícies que levarem pavimentação deverão ser devidamente niveladas e compactadas.

Alvenarias

Serão obedecidas as prescrições da NBR-15270 referentes a tijolos cerâmicos.

Empregar-se á argamassa de cimento e areia, no traço de 1:8 em obras aterradas e 1:10 para alvejarías de elevação.

Deverão ser obedecidas as espessuras das paredes indicadas no projeto.

As juntas não terão espessura superior a 2 cm.

Os tijolos serão abundantemente molhados antes do assentamento.

As diversas fiadas deverão ficar perfeitamente alinhadas e niveladas, apresentando os trechos de paredes perfeitas condições de verticalidade.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Nas alvenarias de pedra, serão empregadas as rochas graníticas, dispostas de tal modo a atender com perfeição ao fim destinado, quer estrutural, quer estético, tudo de acordo com a utilização de formas metálicas ou de madeira e argamassa de cimento e areia grossa no traço de 1:8, dando-se toda a atenção ao processo de cura.

Sobre os vãos de portas e janelas, serão colocadas vergas de concreto armado, com o mínimo de 0,20m de apoio em cada lado.

As alvenarias de tijolos aparentes serão executadas com tijolos apropriados e com as juntas uniforme e rebaixadas.

Ramal Predial

O procedimento para instalação do ramal de ligação de água será realizado a partir de solicitação do cliente, atendendo aos critérios da concessionária local.

O ramal predial será ligado ao distribuidor de água localizado em frente à fachada principal do imóvel, deverá ser posicionado de forma a se obter a menor distância possível entre o distribuidor e o hidrômetro, não poderá, contudo, exceder à distância máxima de 30 metros.

Não será permitida a derivação dos ramais prediais para abastecer outra economia em terrenos distintos, ainda que pertencentes ao mesmo proprietário. Apenas será permitida a execução de novas ligações em adutoras e subadutoras de água bruta ou tratada com aprovação da Gerência de Unidade de Negócios responsável pela operação do respectivo sistema de abastecimento de água.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

A concessionária deverá realizar estudos de simulação de vazão e pressão a serem apresentadas em Carta de Viabilidade técnica e econômica. Preferencialmente esse tipo de ligação citada não deverá ser realizado em linhas de recalque, sendo recomendável que seja realizada em tubulações com regime de gravidade.

O ramal predial será dimensionado de forma que atenda a demanda de consumo necessária ao imóvel.

Para o dimensionamento do ramal predial de água e do hidrômetro adequado a ser instalado, a Gerência de Unidade de Negócio irá estimar o consumo conforme informações prestadas pelo interessado, onde deverá ser identificado a que uso(s) se destinará o imóvel e todos os detalhes necessários ao dimensionamento.

A estimativa de consumo poderá ser ratificada através de comparação com o banco de dados de consumidores homólogos nas unidades da concessionária, desde que fique registrada a fonte utilizada.

Todo ramal predial de 20 mm e 32 mm será executado com tubo de polietileno de alta densidade PE 80, na cor azul.

Acima deste diâmetro poderá ser em PVC, com junta elástica (ponta, bolsa e anel de borracha) com classe de pressão 12 (60 mca). A parte da ligação de responsabilidade do cliente deverá obedecer ao desenho ilustrativo fornecido pela concessionária.

O lançamento do tubo, em polietileno de alta densidade, da ligação no interior da vala deverá ser feito de forma a não distendê-lo, evitando-se tração nos encaixes dos adaptadores e aproveitando sua plasticidade relativa. Não será permitida a dobragem do tubo, que compõe o ramal, formando curvaturas com raio

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

inferior a 25 vezes ao diâmetro nominal do tubo. O processo de dobragem, dentro da limitação descrita, deverá ser feito à temperatura ambiente.

A ligação com o distribuidor de água deverá ser feita, sempre que possível, com tê de serviço. A instalação com colar de tomada em distribuidor de água com diâmetro inferior a 50 mm deverá ser executada com a saída posicionada para cima (furo na geratriz superior).

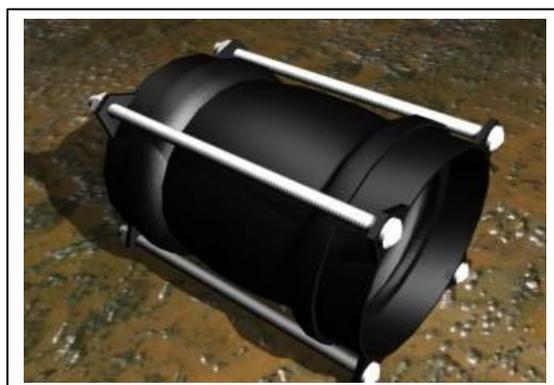
A profundidade da vala do ramal predial não deverá ser inferior a 60 cm em vias trafegáveis e 40 cm na calçada quando não for passagem de veículo.

O aterro da vala deverá ser executado por etapas, em camadas apiloadas de 20cm, com aproveitamento do material escavado, desde que seja de 1ª categoria (arenoso ou areno-argiloso). Atenção especial deve ser adotada nos trechos do tê de serviço ou colar de tomada e passagem sob o meio fio.

ASSENTAMENTO DE PEÇAS DE MONTAGEM

Trata-se do assentamento de peças especiais em ferro fundido para tubulações e instalações de água.

As peças de montagem e intervenção em ferro fundido, para efeito destas especificações, são :



Luvax MAXI GGS

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

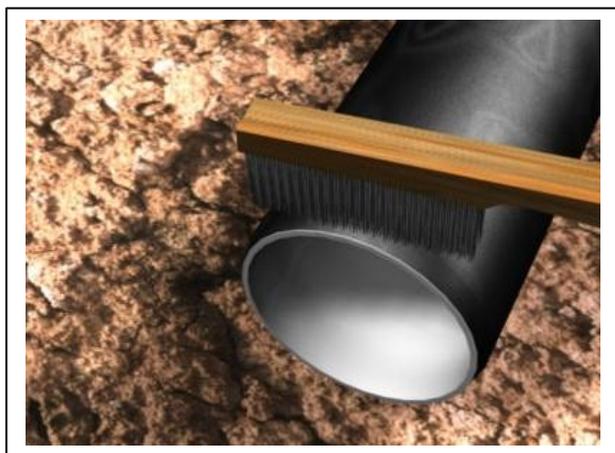


ADAPTADORES DE FLANGE MAXI QUICK

Tais peças são utilizadas em reparos nas redes, por encamisamento, e em uniões de trechos de tubulações com materiais de diferentes origens.

Limpeza

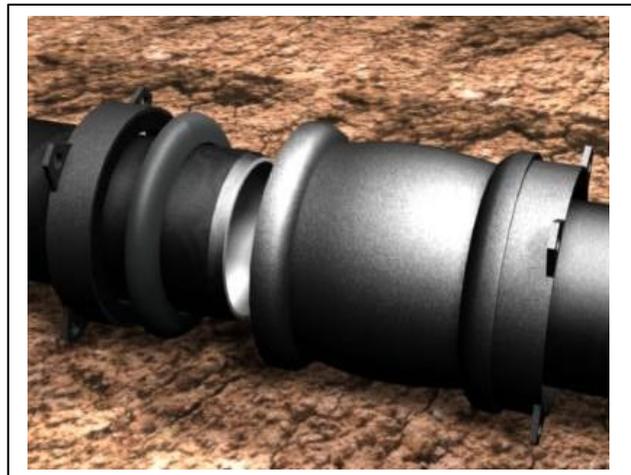
Antes de se proceder qualquer montagem, as partes dos tubos ou conexões que entrarão em contato com as peças deverão ser perfeitamente limpos por processo manual ou mecânico, eliminando-se crostas e detritos que possam danificar os anéis de vedação ou prejudicar a estanqueidade da junta.



| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Deverão, ainda ser verificadas, previamente, as condições das peças e a existência de cortes ou deformações permanentes nos anéis de vedação.

Procedimento de montagem



Inicialmente, em cada extremidade de tubo a ser conectado será colocado um contra-flange com seu respectivo anel de vedação. Em uma das extremidades será colocado o corpo da luva.

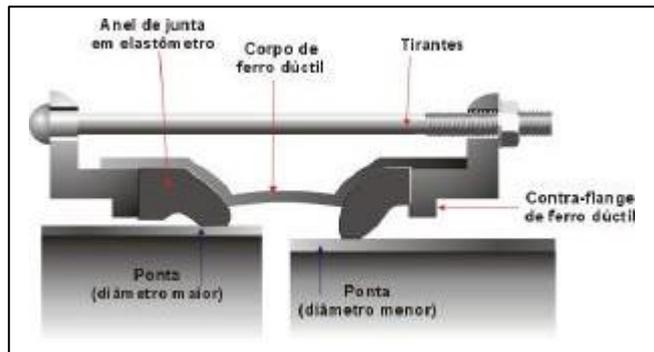
Os tubos serão, então, aproximados e alinhados.

Após a aproximação das extremidades, o corpo da luva deverá ser posicionado, de forma que receba comprimentos iguais dos dois tubos, após a montagem.

Os anéis e seus respectivos contra-flanges serão aproximados do corpo da luva.

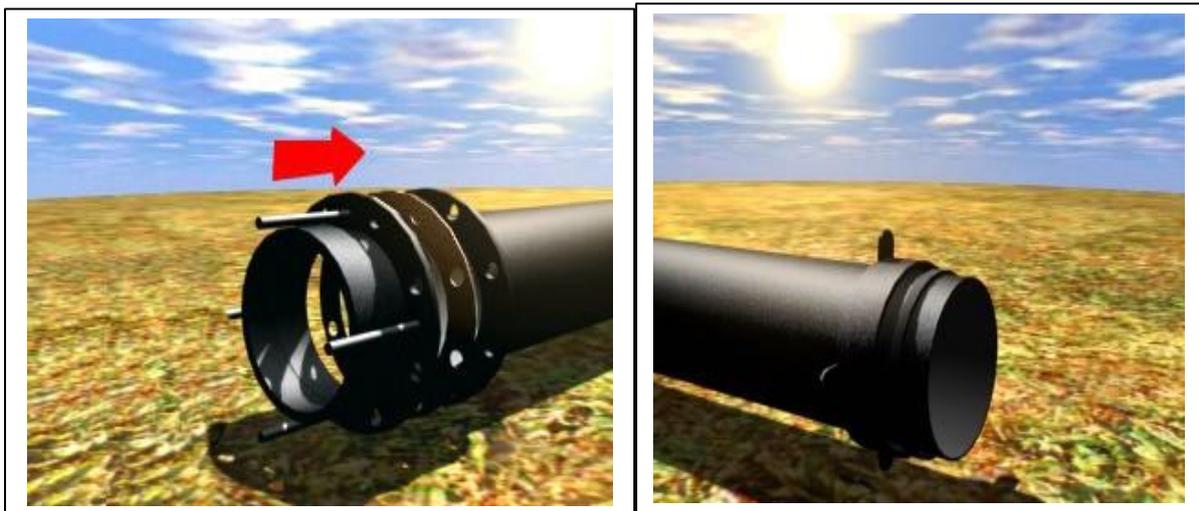
Os tirantes serão passados e apertados gradualmente

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |



O aperto dos tirantes deverá ser feito de forma alternada, até a obtenção de uma compressão adequada do anel de vedação.

Concluída a montagem, o conjunto deverá apresentar a configuração acima.



Adaptador de Flange MAXIQUICK

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Inicialmente, o equipamento ou tubo flangeado será conectado ao adaptador utilizando- se, entre os flanges, um anel de borracha.

Na extremidade ponta do tubo a ser conectado, o contra-flange será colocado, juntamente com o anel de vedação.

As duas extremidades a serem conectadas serão, então, aproximadas e alinhadas. O contra-flange será aproximado do corpo do adaptador e os tirantes passados. Os tirantes serão apertados gradualmente e de forma alternada até a obtenção de uma compressão adequada do anel.

O aperto dos tirantes deverá ser feito de forma alternada, até a obtenção de uma compressão adequada do anel de vedação.

Concluída a montagem, o conjunto deverá apresentar a configuração acima.

Critérios de controle

A execução de serviços de assentamento de peças de montagem e intervenção deverá atender aos projetos e determinações da Fiscalização, recomendações dos fabricantes, normas da ABNT e da Segurança no Trabalho, levando-se em conta o cumprimento do cronograma e programação do trabalho pré-estabelecidos.

Além desses fatores, deverá ser feito um rigoroso acompanhamento topográfico das obras de assentamento de tubos, peças, conexões e outros órgãos acessórios, bem como serão exigidos os testes necessários à verificação da estanqueidade e funcionalidade do sistema como um todo.

Não serão toleradas soluções improvisadas no assentamento das peças de intervenção.

A medição será feita por unidade (un) assentada.

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

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

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

ASSENTAMENTO DE PEÇAS ESPECIAIS

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



| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

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 regra

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

geral, 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 :

| Peças com Juntas Elásticas | |
|--|--|
| SEQUÊNCIA DE MONTAGEM | CUIDADOS ESPECIAIS |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar, no alojamento interior da bolsa, o anel de borracha, observando o seu lado correto. 2. Verificar o chanfro da ponta do tubo, para que o anel de borraçanão seja danificado durante a montagem. 3. Fazer uma marca de giz no tubo macho, a uma distância da ponta, correspondente à profundidade da bolsa menos 1,0 cm. 4. Aplicar o lubrificante recomendado pelo fabricante na ponta do tubo ou peça, numa extensão de aproximadamente 100 mm, e nasuperfície visível do anel. 5. 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. 6. Forçar a ponta do tubo ou conexão na bolsa até atingir a marca de giz feita preliminarmente. 7. Após a conexão executada, suportes, apoios ou travamentos deverão ser feitos nos tubos ou peças para que se mantenha a centralização garantida inicialmente. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Nos diâmetros de 150 a 300 mm, deverá ser utilizada uma ferramenta tipo Tirfor, com capacidade de 1.600 kgf. 3. Nos tubos, peças e conexões de 350mm a 600mm de diâmetro, deverá ser utilizado um tirfor com capacidade de 3.200 kgf. 4. Para diâmetros de 600mm a 800mm, deverão ser utilizados dois tiffors com capacidade de 3.200kgf. 5. Para diâmetros de 900mm a 1200mm, deverão ser utilizados dois macacos hidráulicos. |

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

| Peças com Juntas Mecânicas | |
|--|---|
| SEQÜÊNCIA DE MONTAGEM | CUIDADOS ESPECIAIS |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. 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. 3. Deslizar o anel de borracha até encaixá-lo em seu alojamento na bolsa e mover o contra-flange, até encostá-lo no anel. 4. Colocar os parafusos e apertar as porcas manualmente, até que encostem no contra-flange. Verificar a posição correta do contra-flange. 5. Executar o aperto definitivo, de forma progressiva, em porcas diametralmente opostas, utilizando-se, preferencialmente, um torquímetro. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 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. 2. Feitos os ensaios hidrostáticos, é indispensável verificar o aperto das porcas, tomando a apertá-las, se necessário. |

| Peças com Juntas Flangeadas | |
|------------------------------------|--------------------|
| SEQÜÊNCIA DE MONTAGEM | CUIDADOS ESPECIAIS |
| | |

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

| | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Lubrificar com graxa grafitada e testar manualmente cada conjunto de parafuso e porca. 2. 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. 3. Colocar a arruela bem centrada entre os ressalto dos dois flanges. 4. 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. 5. Executar um segundo aperto, de forma progressiva, em parafusos diametralmente opostos, utilizando-se, preferencialmente, um torquímetro. 6. 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, poss íveis vazamentos. | <ol style="list-style-type: none"> 1. O alinhamento da peça flangeada coma tubulação deverá ser feito através da união dos flanges, sempre de montante para jusante. O posicionamento deverá ser feito preliminarmente por meio de pinos de montagem. Após verificadas as condições de nivelamento e alinhamento, os pinos deverão ser substituídos um a um, alternadamente, pelos parafusos da conexão. 2. 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. |
|--|---|

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

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

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.

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.

BLOCOS DE ANCORAGEM

Trata-se da confecção de blocos, em concreto simples ou armado utilizados nas redes de distribuição de água, nas adutoras, nos pontos de deflexão e de mudança de

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

diâmetro, nas instalações de aparelhos, peças especiais e conexões com juntas elásticas, nos terminais de linha e nos trechos inclinados sujeitos a deslizamento, com o objetivo de absorver os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos mesmos.

Na ancoragem de conexões com juntas elásticas deverão ser utilizados blocos convenientemente dimensionados para resistir aos esforços longitudinais ou transversais da tubulação que não são absorvidos pela junta.

As válvulas de bloqueio de fluxo e demais aparelhos deverão ser ancorados no sentido do seu peso próprio e dos possíveis esforços longitudinais ou transversais, sendo que a tubulação de PVC rígido interligada a estas e às peças de ligação deverá trabalhar livre desses esforços.

O dimensionamento desses elementos exige cálculos específicos para a determinação das suas características e dimensões, em função do diâmetro da tubulação, da pressão exercida pela água, da natureza do material dos tubos e da resistência do solo.

As localizações dos blocos, bem como suas dimensões e o tipo de concreto serão definidos em projeto e / ou pela Fiscalização.

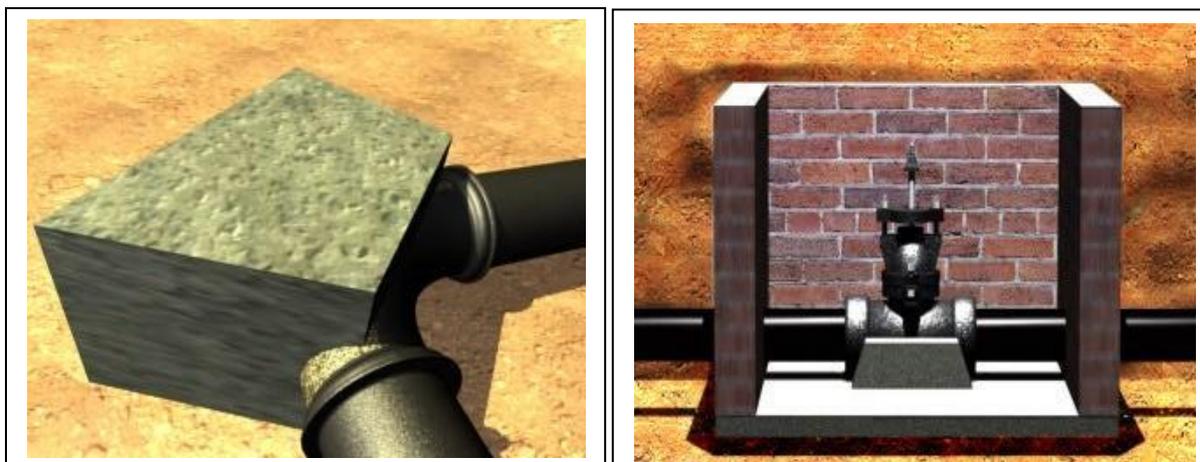
Quando solicitado, a Contratada deverá apresentar o cálculo estrutural dos blocos.



| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Em um período não inferior a 24 horas antes da concretagem, as partes do tubo, conexão ou aparelho que ficarão em contato com o concreto do bloco, deverão ser revestidas com uma pintura asfáltica seguida de uma camada de areia fina para melhorar a aderência.

Posicionado e assentado o tubo, conexão ou aparelho, será feito seu escoramento, visando garantir sua imobilidade quando da execução do bloco.



O preparo e a aplicação das formas, da armação de aço e do concreto serão executados de acordo com o projeto, as especificações pertinentes para estes serviços e as normas da ABNT em vigor. O formato do bloco de ancoragem, o seu posicionamento e funcionalidade serão avaliados pela Fiscalização, dentro dos critérios estabelecidos pelas necessidades e dimensionamento do projeto.

Os blocos de ancoragem em concreto serão medidos por seu volume efetivo de concreto, em metros cúbicos (m³), incluídos o preparo e aplicação das formas, da

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | | |
|---|----------------------|---|
|  | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

armação de aço (quando necessária) e do concreto, além da remoção das formas e da cura do concreto.

No preço proposto deverão estar incluídas todas as despesas com carga e descarga, estocagem e guarda de materiais e equipamentos, mão de obra e encargos sociais, transportes, fretes, seguros, tributos e tarifas necessários à execução do serviço.

Não estão incluídos os serviços complementares de escavação, rebaixamento do lençol freático, regularização do fundo da vala, escoramento da vala, reaterro, retirada e reposição de pavimentação etc , que serão remunerados em itens específicos da planilha de preços.



MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO

LOCAL:

AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES

PROPRIETÁRIO:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROJETO:

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

OBRA:

MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES

CÁLCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (REDE PRINCIPAL 01)

| TRECHOS | COMP. | VAZÕES (l / seg) | | | | | D (mm) Dimensionado | D (mm) Adotado | VELOCIDADE (m / s) | PERDA DE CARGA | | COTA PIEZOMÉTRIC A JUSANTE (m) | COTA DO TERRENO | | PRESSÃO DISPONÍVEL | | CLASSE |
|---------|-------|-------------------|----------|--------|---------|----------|------------------------|-------------------|-----------------------|------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|--------|
| | | (m) | A | A | A | FICTÍCIA | | | | UNIT. (m / m) | TOTAL (m) | | MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | |
| | | | MONTANTE | MARCHA | JUSANTE | | | | | | | | | | | | |
| 00 | 01 | 47,70 | 13,5500 | 0,3875 | 13,1625 | 13,3563 | 150 | 150 | 0,7624 | 0,0040 | 0,1906 | 24,8094 | 25,0000 | 18,4140 | 0,0000 | 6,3954 | CL=12 |
| 01 | 02 | 107,30 | 13,1625 | 0,8717 | 12,2909 | 12,7267 | 150 | 150 | 0,7265 | 0,0037 | 0,3922 | 24,4172 | 18,4140 | 2,8510 | 6,3954 | 21,5662 | CL=12 |
| 02 | 03 | 74,00 | 12,2909 | 0,6011 | 11,6897 | 11,9903 | 150 | 150 | 0,6845 | 0,0033 | 0,2422 | 24,1749 | 2,8510 | 2,5060 | 21,5662 | 21,6689 | CL=12 |
| 03 | 04 | 38,50 | 11,6897 | 0,3128 | 11,3770 | 11,5333 | 150 | 150 | 0,6585 | 0,0030 | 0,1173 | 24,0577 | 2,5060 | 2,2530 | 21,6689 | 21,8047 | CL=12 |
| 04 | 05 | 43,20 | 11,3770 | 0,3509 | 11,0260 | 11,2015 | 150 | 150 | 0,6395 | 0,0029 | 0,1247 | 23,9330 | 2,2530 | 1,8480 | 21,8047 | 22,0850 | CL=12 |
| 05 | 06 | 19,20 | 11,0260 | 0,1560 | 10,8701 | 10,9480 | 150 | 150 | 0,6251 | 0,0028 | 0,0531 | 23,8798 | 1,8480 | 2,0480 | 22,0850 | 21,8318 | CL=12 |
| 06 | 07 | 29,00 | 10,8701 | 0,2356 | 10,6345 | 10,7523 | 150 | 150 | 0,6139 | 0,0027 | 0,0776 | 23,6393 | 2,0480 | 2,0310 | 21,6689 | 21,6083 | CL=12 |
| 07 | 08 | 27,00 | 10,6345 | 0,2193 | 10,4151 | 10,5248 | 150 | 150 | 0,6010 | 0,0026 | 0,0694 | 22,9899 | 2,0310 | 1,7410 | 21,6083 | 21,2489 | CL=12 |
| 08 | 09 | 13,90 | 10,4151 | 0,1129 | 10,3022 | 10,3587 | 150 | 150 | 0,5915 | 0,0025 | 0,0347 | 22,9552 | 1,7410 | 1,6590 | 21,2489 | 21,2962 | CL=12 |
| 09 | 10 | 150,20 | 10,3022 | 1,2201 | 9,0821 | 9,6921 | 150 | 150 | 0,5535 | 0,0022 | 0,3317 | 22,6235 | 1,6590 | 2,2820 | 21,2962 | 20,3415 | CL=12 |
| 10 | 11 | 40,00 | 9,0821 | 0,3249 | 8,7571 | 8,9196 | 150 | 150 | 0,5094 | 0,0019 | 0,0757 | 22,5478 | 2,2820 | 2,2800 | 20,3415 | 20,2678 | CL=12 |
| 11 | 12 | 49,50 | 8,7571 | 0,4021 | 8,3550 | 8,5561 | 150 | 150 | 0,4886 | 0,0018 | 0,0868 | 22,4610 | 2,2800 | 2,1800 | 20,2678 | 20,2810 | CL=12 |
| 12 | 13 | 40,40 | 8,3550 | 0,3282 | 8,0268 | 8,1909 | 150 | 150 | 0,4678 | 0,0016 | 0,0653 | 23,0736 | 2,1800 | 2,5190 | 20,2810 | 20,5546 | CL=12 |
| 13 | 14 | 8,95 | 8,0268 | 0,0727 | 7,9541 | 7,9905 | 150 | 150 | 0,4564 | 0,0015 | 0,0138 | 22,9898 | 2,5190 | 2,4840 | 20,5546 | 20,5058 | CL=12 |
| 14 | 15 | 12,90 | 7,9541 | 0,1048 | 7,8493 | 7,9017 | 150 | 150 | 0,4513 | 0,0015 | 0,0195 | 22,9123 | 2,4840 | 2,4550 | 20,5058 | 20,4573 | CL=12 |
| 15 | 16 | 196,75 | 7,8493 | 1,5983 | 6,2510 | 7,0502 | 150 | 150 | 0,4027 | 0,0012 | 0,2411 | 22,6711 | 2,4550 | 2,2360 | 20,4573 | 20,4351 | CL=12 |
| 16 | 17 | 31,60 | 6,2510 | 0,2567 | 5,9943 | 6,1227 | 150 | 150 | 0,3498 | 0,0009 | 0,0298 | 22,6413 | 2,2360 | 2,1300 | 20,4351 | 20,5113 | CL=12 |
| 17 | 18 | 21,15 | 5,9943 | 0,1718 | 5,8225 | 5,9084 | 100 | 150 | 0,3376 | 0,0009 | 0,0187 | 22,6226 | 2,1300 | 2,0820 | 20,5113 | 20,5406 | CL=12 |
| 18 | 19 | 40,10 | 5,8225 | 0,3258 | 5,4968 | 5,6596 | 150 | 150 | 0,3234 | 0,0008 | 0,0327 | 22,5899 | 2,0820 | 2,0000 | 20,5406 | 20,5899 | CL=12 |
| 19 | 20 | 60,60 | 5,4968 | 0,4923 | 5,0045 | 5,2506 | 100 | 150 | 0,3000 | 0,0007 | 0,0431 | 22,5468 | 2,0000 | 2,0310 | 20,5899 | 20,5158 | CL=12 |
| 20 | 21 | 75,25 | 5,0045 | 0,6113 | 4,3932 | 4,6988 | 100 | 150 | 0,2685 | 0,0006 | 0,0435 | 22,5033 | 2,0310 | 2,0270 | 20,5158 | 20,4763 | CL=12 |
| 21 | 22 | 4,70 | 4,3932 | 0,0382 | 4,3550 | 4,3741 | 100 | 150 | 0,2500 | 0,0005 | 0,0024 | 22,5009 | 2,0270 | 2,1140 | 20,4763 | 20,3869 | CL=12 |
| 22 | 23 | 31,70 | 4,3550 | 0,2575 | 4,0975 | 4,2263 | 100 | 150 | 0,2412 | 0,0005 | 0,0151 | 22,4858 | 2,1140 | 2,1400 | 20,3869 | 20,3458 | CL=12 |
| 23 | 24 | 159,30 | 4,0975 | 1,2941 | 2,8034 | 3,4505 | 75 | 150 | 0,1972 | 0,0003 | 0,0924 | 22,4338 | 2,1400 | 2,0240 | 20,3458 | 20,4098 | CL=12 |
| 24 | 25 | 179,60 | 2,8034 | 1,4590 | 1,3444 | 2,0739 | 75 | 150 | 0,1186 | 0,0001 | 0,0229 | 22,4109 | 2,0240 | 2,0710 | 20,4098 | 20,3399 | CL=12 |
| 25 | 26 | 165,50 | 1,3444 | 1,3444 | 0,0000 | 0,6722 | 50 | 150 | 0,0385 | 0,0000 | 0,0026 | 22,6230 | 2,0710 | 2,2810 | 20,5546 | 20,3420 | CL=12 |



MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO

LOCAL:

AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS
– VITÓRIA/ES

PROPRIETÁRIO:

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PROJETO:

PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

OBRA:

MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES

CÁLCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (REDE SECUNDARIA 01)

| TRECHOS | COMP. (m) | VAZÕES (l / seg) | | | | | D (mm) Dimensionado | D (mm) Adotado | VELOCIDADE (m / s) | PERDA DE CARGA | | COTA PIEZOMÉTRIC A JUSANTE (m) | COTA DO TERRENO | | PRESSÃO DISPONÍVEL | | CLASSE | TRECHOS | |
|---------|--------------|-------------------|--------|---------|----------|------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|----------------|-------------------|---|------------------|-------------------|--------------------|---------|---------|---------|--|
| | | A | A | A | FICTÍCIA | UNIT. (m / m) | | | | TOTAL (m) | A MONTANTE (m) | | A JUSANTE (m) | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | | | | |
| | | MONTANTE | MARCHA | JUSANTE | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | A | 200,00 | 1,6312 | 0,7880 | 0,8432 | 1,2372 | 50 | 50 | 0,6370 | 0,0103 | 2,0644 | 21,1933 | 1,4530 | 2,0040 | 21,8047 | 19,1893 | CL=12 | | |
| | A | B | 115,00 | 0,4531 | 0,4531 | 0,0000 | 0,2266 | 50 | 50 | 0,1168 | 0,0004 | 0,0513 | 21,1419 | 2,0040 | 3,4700 | 19,1893 | 17,6719 | CL=12 | |
| | A | C | 99,00 | 0,3901 | 0,3901 | 0,0000 | 0,1950 | 50 | 50 | 0,1006 | 0,0003 | 0,0335 | 21,1558 | 2,0000 | 1,9380 | 19,1893 | 19,2178 | CL=12 | |
| 15 | D | 40,00 | 0,8511 | 0,1576 | 0,6935 | 0,7723 | 50 | 50 | 0,3978 | 0,0043 | 0,1727 | 21,9126 | 1,6280 | 1,4580 | 20,4573 | 20,4546 | CL=12 | | |
| | D | E | 136,00 | 0,5359 | 0,5359 | 0,0000 | 0,2679 | 50 | 50 | 0,1382 | 0,0006 | 0,0828 | 21,8298 | 1,4580 | 2,0480 | 20,4546 | 19,7818 | CL=12 | |
| | D | F | 40,00 | 0,1576 | 0,1576 | 0,0000 | 0,0788 | 50 | 50 | 0,0407 | 0,0001 | 0,0025 | 21,9101 | 1,4580 | 1,5330 | 20,4546 | 20,3771 | CL=12 | |
| 17 | G | 148,00 | 0,5831 | 0,5831 | 0,0000 | 0,2916 | 50 | 50 | 0,1503 | 0,0007 | 0,1054 | 23,0529 | 1,3330 | 1,9900 | 20,5113 | 21,0629 | CL=12 | | |
| 20 | H | 198,00 | 0,7801 | 0,7801 | 0,0000 | 0,3901 | 50 | 50 | 0,2011 | 0,0012 | 0,2416 | 21,5043 | 1,2300 | 2,0250 | 20,5158 | 19,4793 | CL=12 | | |
| 24 | I | 53,00 | 1,1229 | 0,2088 | 0,9141 | 1,0185 | 50 | 50 | 0,5245 | 0,0072 | 0,3817 | 21,2990 | 1,2710 | 1,2710 | 20,4098 | 20,0280 | CL=12 | | |
| | I | J | 34,00 | 0,4374 | 0,1340 | 0,3034 | 0,3704 | 50 | 50 | 0,1909 | 0,0011 | 0,0377 | 21,2613 | 1,2710 | 1,2710 | 20,0280 | 19,9903 | CL=12 | |
| | J | K | 19,00 | 0,0749 | 0,0749 | 0,0000 | 0,0374 | 50 | 50 | 0,0193 | 0,0000 | 0,0003 | 21,2610 | 1,2710 | 2,1960 | 19,9903 | 19,0650 | CL=12 | |
| | I | L | 121,00 | 0,4768 | 0,4768 | 0,0000 | 0,2384 | 50 | 50 | 0,1229 | 0,0005 | 0,0594 | 21,7837 | 1,4810 | 1,6480 | 20,0280 | 20,1357 | CL=12 | |
| | J | M | 58,00 | 0,2285 | 0,2285 | 0,0000 | 0,1143 | 50 | 50 | 0,0590 | 0,0001 | 0,0073 | 19,7737 | 2,1180 | 1,4170 | 19,0650 | 18,3567 | CL=12 | |
| 25 | N | 99,00 | 2,0095 | 0,3901 | 1,6194 | 1,8144 | 75 | 75 | 0,4151 | 0,0029 | 0,2881 | 22,9756 | 1,2710 | 1,9900 | 20,5546 | 20,9856 | CL=12 | | |
| | N | O | 59,00 | 1,4697 | 0,2325 | 1,2372 | 1,3534 | 75 | 75 | 0,3097 | 0,0017 | 0,0998 | 22,8757 | 1,9900 | 2,0570 | 20,9856 | 20,8187 | CL=12 | |
| | O | P | 198,00 | 0,7801 | 0,7801 | 0,0000 | 0,3901 | 50 | 50 | 0,2011 | 0,0012 | 0,2416 | 22,6342 | 2,0570 | 2,3070 | 20,8187 | 20,3272 | CL=12 | |
| | N | Q | 38,00 | 0,1497 | 0,1497 | 0,0000 | 0,0749 | 50 | 50 | 0,0387 | 0,0001 | 0,0022 | 22,9734 | 1,9900 | 2,1250 | 20,9856 | 20,8484 | CL=12 | |
| | O | R | 116,00 | 0,4571 | 0,4571 | 0,0000 | 0,2285 | 50 | 50 | 0,1179 | 0,0005 | 0,0526 | 22,8231 | 2,0570 | 2,5770 | 20,8187 | 20,2461 | CL=12 | |

|  | MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | |
|---|--|---|
| | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

| CÁLCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (REDE PRINCIPAL 02) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|-------------------|--------|---------|----------|---------------|------------------------|-------------------|--------------------|----------------|----------------|------------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------|--------|---------|
| TRECHOS | COMP. (m) | VAZÕES (l / seg) | | | | | D (mm) Dimensionado | D (mm) Adotado | VELOCIDADE (m / s) | PERDA DE CARGA | | COTA PIEZOMÉTRICA A JUSANTE (m) | COTA DO TERRENO | | PRESSÃO DISPONÍVEL | | CLASSE | TRECHOS |
| | | A | A | A | FICTÍCIA | UNIT. (m / m) | | | | TOTAL (m) | A MONTANTE (m) | | A JUSANTE (m) | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | | | |
| | | MONTANTE | MARCHA | JUSANTE | | | | | | | | | | | | | | |
| 00 | 01 | 47,70 | 7,2900 | 0,3699 | 6,9201 | 7,1050 | 150 | 150 | 0,4058 | 0,0012 | 0,0593 | 24,9407 | 25,0000 | 18,4140 | 0,0000 | 6,5267 | CL=12 | |
| 01 | 02 | 107,30 | 6,9201 | 0,8321 | 6,0879 | 6,5040 | 150 | 150 | 0,3715 | 0,0011 | 0,1133 | 24,8274 | 18,4140 | 2,8510 | 6,5267 | 21,9764 | CL=12 | |
| 02 | 03 | 4,75 | 6,0879 | 0,0368 | 6,0511 | 6,0695 | 150 | 150 | 0,3468 | 0,0009 | 0,0044 | 24,8230 | 2,8510 | 2,8760 | 21,9764 | 21,9470 | CL=12 | |
| 03 | 04 | 7,47 | 6,0511 | 0,0579 | 5,9932 | 6,0221 | 150 | 150 | 0,3440 | 0,0009 | 0,0068 | 24,8162 | 2,8760 | 2,9340 | 21,9470 | 21,8822 | CL=12 | |
| 04 | 05 | 37,40 | 5,9932 | 0,2900 | 5,7031 | 5,8481 | 100 | 150 | 0,3341 | 0,0009 | 0,0324 | 24,7837 | 2,9340 | 2,9590 | 21,8822 | 21,8247 | CL=12 | |
| 05 | 06 | 102,50 | 5,7031 | 0,7949 | 4,9082 | 5,3056 | 100 | 150 | 0,3032 | 0,0007 | 0,0742 | 24,7095 | 2,9590 | 2,9460 | 21,8247 | 21,7635 | CL=12 | |
| 06 | 07 | 2,77 | 4,9082 | 0,0215 | 4,8867 | 4,8974 | 100 | 150 | 0,2799 | 0,0006 | 0,0017 | 24,8913 | 2,9460 | 2,9290 | 21,9470 | 21,9623 | CL=12 | |
| 07 | 08 | 103,52 | 4,8867 | 0,8028 | 4,0839 | 4,4853 | 100 | 150 | 0,2563 | 0,0005 | 0,0550 | 25,1083 | 2,9290 | 3,0650 | 21,9623 | 22,0433 | CL=12 | |
| 08 | 09 | 86,46 | 4,0839 | 0,6705 | 3,4133 | 3,7486 | 100 | 150 | 0,2143 | 0,0004 | 0,0329 | 25,0754 | 3,0650 | 3,3610 | 22,0433 | 21,7144 | CL=12 | |
| 09 | 10 | 48,72 | 3,4133 | 0,3778 | 3,0355 | 3,2244 | 75 | 150 | 0,1843 | 0,0003 | 0,0140 | 25,0613 | 3,3610 | 2,9730 | 21,7144 | 22,0883 | CL=12 | |
| 10 | 11 | 91,30 | 3,0355 | 0,7081 | 2,3274 | 2,6815 | 75 | 150 | 0,1533 | 0,0002 | 0,0187 | 25,0426 | 2,9730 | 2,0540 | 22,0883 | 22,9886 | CL=12 | |
| 11 | 12 | 15,26 | 2,3274 | 0,1183 | 2,2091 | 2,2683 | 75 | 150 | 0,1297 | 0,0002 | 0,0023 | 25,0403 | 2,0540 | 2,2430 | 22,9886 | 22,7973 | CL=12 | |
| 12 | 13 | 30,87 | 2,2091 | 0,2394 | 1,9697 | 2,0894 | 75 | 150 | 0,1195 | 0,0001 | 0,0040 | 24,8143 | 2,2430 | 2,1320 | 22,7973 | 22,6823 | CL=12 | |
| 13 | 14 | 27,40 | 1,9697 | 0,2125 | 1,7572 | 1,8634 | 75 | 150 | 0,1066 | 0,0001 | 0,0029 | 25,0095 | 2,1320 | 2,2310 | 22,6823 | 22,7785 | CL=12 | |
| 14 | 15 | 96,63 | 1,7572 | 0,7494 | 1,0078 | 1,3825 | 50 | 150 | 0,0791 | 0,0001 | 0,0058 | 25,1677 | 2,2310 | 2,3130 | 22,7785 | 22,8547 | CL=12 | |
| 15 | 16 | 66,30 | 1,0078 | 0,5142 | 0,4936 | 0,7507 | 50 | 150 | 0,0430 | 0,0000 | 0,0013 | 25,1664 | 2,3130 | 2,4300 | 22,8547 | 22,7364 | CL=12 | |
| 16 | 17 | 26,40 | 0,4936 | 0,2047 | 0,2889 | 0,3913 | 50 | 150 | 0,0224 | 0,0000 | 0,0002 | 25,1662 | 2,4300 | 2,5270 | 22,7364 | 22,6392 | CL=12 | |
| 17 | 18 | 37,25 | 0,2889 | 0,2889 | 0,0000 | 0,1444 | 50 | 150 | 0,0083 | 0,0000 | 0,0000 | 25,1662 | 2,5270 | 2,7070 | 22,6392 | 22,4592 | CL=12 | |

| MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | |
|---|---|
|  | LOCAL: AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

| CÁLCULO DE REDE DE DISTRIBUIÇÃO (REDE SECUNDARIA 02) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|----------|-----------|----------|------------------------|-------------------|--------------------|----------------|-----------|------------------------------------|-----------------|---------------|--------------------|---------------|---------|---------|-------|--|
| TRECHOS | COMP. (m) | VAZÕES (l / seg) | | | | D (mm) Dimensionado | D (mm) Adotado | VELOCIDADE (m / s) | PERDA DE CARGA | | COTA PIEZOMÉTRICA A JUSANTE (m) | COTA DO TERRENO | | PRESSÃO DISPONÍVEL | | CLASSE | TRECHOS | | |
| | | A MONTANTE | A MARCHA | A JUSANTE | FICTÍCIA | | | | UNIT. (m / m) | TOTAL (m) | | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | A MONTANTE (m) | A JUSANTE (m) | | | | |
| 06 | S | 386,00 | 1,3349 | 1,3349 | 0,0000 | 0,6674 | 50 | 50 | 0,3439 | 0,0033 | 1,2721 | 22,8199 | 2,1450 | 3,2250 | 21,9470 | 19,5949 | CL=12 | | |
| 08 | T | 180,00 | 3,9251 | 0,6225 | 3,3026 | 3,6139 | 100 | 100 | 0,4647 | 0,0026 | 0,4616 | 23,8477 | 2,2660 | 2,2343 | 22,0433 | 21,6134 | CL=12 | | |
| | T | U | 450,00 | 2,9637 | 1,5562 | 1,4075 | 2,1856 | 75 | 75 | 0,4999 | 0,0041 | 1,8476 | 22,0001 | 2,2343 | 2,3800 | 21,6134 | 19,6201 | CL=12 | |
| | U | V | 155,00 | 0,5360 | 0,5360 | 0,0000 | 0,2680 | 50 | 50 | 0,1382 | 0,0006 | 0,0944 | 21,9057 | 2,3800 | 2,6620 | 19,6201 | 19,2437 | CL=12 | |
| | U | X | 98,00 | 0,3389 | 0,3389 | 0,0000 | 0,1695 | 50 | 50 | 0,0874 | 0,0003 | 0,0256 | 21,9745 | 2,3800 | 2,3950 | 19,6201 | 19,5795 | CL=12 | |
| | T | W | 252,00 | 0,8715 | 0,8715 | 0,0000 | 0,4357 | 50 | 50 | 0,2246 | 0,0015 | 0,3773 | 23,4704 | 2,2343 | 2,5760 | 21,6134 | 20,8944 | CL=12 | |
| 10 | Y | 132,00 | 1,3556 | 0,4565 | 0,8991 | 1,1274 | 50 | 50 | 0,5805 | 0,0087 | 1,1473 | 23,1181 | 2,1770 | 2,0010 | 22,0883 | 21,1171 | CL=12 | | |
| | Y | Z | 172,00 | 0,5948 | 0,5948 | 0,0000 | 0,2974 | 50 | 50 | 0,1533 | 0,0007 | 0,1271 | 24,6830 | 2,0010 | 2,8470 | 21,1171 | 21,8360 | CL=12 | |
| | Y | AA | 88,00 | 0,3043 | 0,3043 | 0,0000 | 0,1522 | 50 | 50 | 0,0785 | 0,0002 | 0,0188 | 23,0993 | 2,0010 | 2,2190 | 21,1171 | 20,8803 | CL=12 | |
| 15 | AB | 195,00 | 0,6744 | 0,6744 | 0,0000 | 0,3372 | 50 | 50 | 0,1738 | 0,0009 | 0,1817 | 24,2240 | 1,5510 | 1,8920 | 22,8547 | 22,3320 | CL=12 | | |

| | | |
|---|--|---|
|  | MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO | |
| | LOCAL: | AVENIDA FERNANDO FERRARI, Nº 514, GOIABEIRAS – VITÓRIA/ES |
| | PROPRIETÁRIO: | UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO |
| | PROJETO: | PROJETO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA |
| | OBRA: | MELHORIAS NO CAMPUS GOIABEIRAS DA UFES |

Maceió - AL, 30 de julho de 2024.

George Magno Bezerra Peixoto

Engenheiro Civil

CREA: 020340337-1