TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# PROJETO ARQUITETÔNICO

# EBAP FOZ DO COSTA

Cliente: Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB

Contrato: 008/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA 37233-D/RJ

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 1 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, os Memoriais Descritivos e de Cálculo referentes a **PROJETO ARQUITETÔNICO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS - EBAP FOZ DO COSTA** do contrato 008/2019 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 2 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# ÍNDICE

**ITEM** **DESCRIÇÃO** **PÁGINA**

## SUMÁRIO

**1. NORMAS TÉCNICAS 4**

**2. DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA 4**

2.1. Bacia do Canal da Costa 4

2.2. Localização 5

2.3. Sistema de Comportas 5

2.4. Avaliação Técnica da Localização da EBAP e Linha de Recalque 6

**3. PROJETO ARQUITETÔNICO 7**

3.1. Implantação 7

3.2. Caderno de detalhamento e especificações de materiais 8

**4. PLANTAS 14**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 3 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 1. NORMAS TÉCNICAS

Normas utilizadas no desenvolvimento dos projetos.

| | |
|---|---|
| LEI 4575/2007 | Institui o Plano Diretor Municipal (PDM) e dá outras providências. |
| NBR9050/2015 | Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. |
| NR-24 | Condições de higiene e conforto nos locais de trabalho |

# 2. DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA

## 2.1. Bacia do Canal da Costa

A bacia do Canal da Costa representa uma das regiões mais importantes para o município, com grande concentração populacional. Nesta bacia é possível encontrar segmentos atuantes de comércio e serviços, além de vias urbanas muito importantes para o fluxo da Região Metropolitana da Grande Vitória.

Historicamente a bacia do Canal da Costa tem áreas que são bastante afetadas nas ocorrências de chuvas intensas, com alagamentos prolongados. Todos os trechos de canais da bacia estão situados em cotas que permitem influência de maré.

Para controle dos efeitos adversos das inundações são adotadas ações e soluções de caráter estrutural e não estrutural. Em regiões densamente ocupadas e urbanizadas, como a bacia do Canal da Costa, faz-se necessário adotar soluções de caráter estrutural que não interfiram com a paisagem urbana.

Atualmente o município de Vila Velha possui três Estações de Bombeamento de Águas Pluviais (EBAP), sendo duas localizadas na bacia do Canal da Costa: EBAP II, localizada no Canal da Costa e EBAP III, localizada no Sítio Batalha, município de Vila Velha/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 4 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 2.2. Localização

A Estação de Bombeamento de Águas Pluviais – EBAP, localizada no bairro Praia da Costa, Município de Vila Velha - ES, conhecida como EBAP FOZ DO COSTA ficará localizada paralela à calha do Canal da Costa, nas proximidades de sua foz, com vazão de 20 m³/s

O lançamento das águas bombeadas será feito através de linhas de recalque que lançarão as águas após o sistema de comportas de maré a ser implantado na área da EBAP.

Para acesso ao local da EBAP o projeto deverá prever a pavimentação da Rua Magnólia Aguiar no trecho entre a Travessa São Paulo até a área da EBAP. O trecho a ser pavimentado possui extensão aproximada de 700m.

**Figura 1 - Localização da EBAP FOZ DO COSTA**

## 2.3. Sistema de Comportas

Será implantado um sistema de comportas de maré na foz do Canal da Costa a jusante da EBAP FOZ DO COSTA (Figura 2).

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 5 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

**Figura 2 – Sistema de Comportas da EBAP FOZ DO COSTA**

## 2.4. Avaliação Técnica da Localização da EBAP e Linha de Recalque

Conforme Edital de Tomada de Preços nº 002/2019 e Termo de Referência n° 02, a SEDURB definiu as vazões das Elevatórias de Águas Pluviais – EBAPS.

As equipes técnicas da SEDURB e da TRANSMAR visitaram os locais inicialmente previstos no Terno de Referencia - TR para as EBAPS e Linhas de Recalques – LR`s, para avaliação técnica para implantação dos equipamentos operacionais.

**Assim, juntamente com a SEDURB, definiu-se que a EBAP Foz da Costa, cuja vazão é de 20m³/s, localizada conforme previsto no TR – Termo de Referência do Edital de Tomada de Preços n° 002/2019, atende as condições técnicas para implantação da EBAP da Foz do Canal da Costa.**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 6 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 3. PROJETO ARQUITETÔNICO

O Projeto Arquitetônico foi desenvolvido visando a funcionalidade das partes integrantes da EBAP.

## 3.1. Implantação

A EBAP está localizada na Rua Magnólia Aguiar, entre os pilares 04 e 05 da Ponte Dep. Darcy Castello de Mendonça (3ª Ponte). No Canal da Costa, neste trecho, está prevista a proteção das margens e nivelamento da cota de fundo com enrocamento.

Toda a área da EBAP será aterrada e a mesma será implantada na cota +2,930 IBGE. Para acesso através da Rua Magnólia Aguiar, está prevista uma rampa com inclinação de 8,30% e uma escada. A EBAP possui uma entrada de pedestres e uma entrada de veículos, ambas localizadas na fachada Sul, possibilitando o acesso de caminhões ao poço de bombas, caçamba de resíduos, eletrocentro, geradores e tanque de combustível.

Na entrada da EBAP está localizada a guarita, dotada de lavabo.

Entre a guarita e o Canal da Costa, paralelamente ao enrocamento, está o “ELETROCENTRO” que contempla a sala de equipamentos e os painéis de comando.

Ao lado do eletrocentro, no sentido norte, estão localizados o poço de bombas sobre o aterro e e as comportas de maré, perpendicularmente ao Canal da Costa.

Na lateral oposta ao poço de bombas, próximo ao muro divisório estão localizadas as edificações “APOIO”, “GERADORES” e “TANQUE DE COMBUSTÍVEL”.

A edificação “APOIO”, composta pelo depósito, copa e instalação sanitária. Ela está dimensionada para 3 (três) usuários: 01 operador + 01 motorista caminhão e 01 ajudante, eventualmente.

O depósito destina-se à guarda dos equipamentos utilizados para manutenção da EBAP. A copa será dotada da pia, geladeira e mesa para refeições e a instalação sanitária será dotada de pia, vaso sanitário e chuveiro elétrico.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 7 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Paralelamente ao apoio, sobre o aterro está o sistema de geração de energia – regime de emergência composto pelo “GERADOR” e “TANQUE DE COMBUSTÍVEL”. Serão 02 geradores a diesel com carenagem acústica que terão seu entorno protegido por alambrado, h=1,80m. O tanque de combustível é metálico com capacidade de 3.000l e estará apoiado sobre uma bacia coberta para contenção de vazamentos.

## 3.2. Caderno de detalhamento e especificações de materiais

A Estação de Bombeamento de Águas Pluviais – Foz do Costa será composta pelas edificações:

1. EDIFICAÇÃO 01:
    - Eletrocentro:
        - Nível de implantação: +4,300 (IBGE).
        - Detalhamento conforme memorial específico – ver projeto elétrico.

2. EDIFICAÇÃO 02: APOIO
        - Edificação de 18,75m² em alvenaria de blocos de concreto estrutural composta por instalações sanitárias, copa e depósito.
        - Nível de implantação: +2,930 (IBGE).
        - Paredes externas: pintura sobre blocos de concreto com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito ", cor Gelo, ref.: RM012 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
        - Cobertura: laje em concreto armado, espessura 10cm e telhado cerâmico tipo “capa e canal”, cor natural, i=35%.
        - Escada marinheiro metálica pintada com duas demãos de tinta esmalte Suvinil, linha "Contra Ferrugem" cor Maracujá, ref.: C026 ou similar. Ver detalhamento nas pranchas 05/09 e 07/09 no Projeto Arquitetônico.
        - Calçada: piso em cimentado cor natural.
        - Esquadrias:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 8 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Janelas/Básculas: tipo maxim-ar em alumínio natural, 01 folha, vidro mini boreal 4mm, dimensões 60x60/150cm, referência Sasazaki, linha Alumifort, modelo 72.05.223-4 ou similar;
- Portas: portas de abrir 80x210cm, tipo veneziana em alumínio anodizado, cor natural, referência Sasazaki, linha Alumifort, modelo 76.25.415-0 ou similar.
- Porta de acesso à caixa d'água: porta de abrir 80x100cm, tipo veneziana em alumínio anodizado, cor natural, para fabricar.

- Cobogó cerâmico vazado, 9x20x20cm, assentado com argamassa traço 1:4 (cimento:areia) pintado com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito ", cor Gelo, ref.: RM012 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
- Peitoris: peitoril em mármore branco, polido, espessura 2cm, largura: 15cm, assentado com argamassa traço 1:4.
- Soleiras: soleira em granito branco Itaunas polido, largura: 15cm, espessura: 2cm assentado com argamassa traço 1:4.
- Tanque: tanque suspenso em louça, Celite, cor branca, capacidade: 18l, ref.: 0051265 ou similar.
- Torneira de parede para tanque Deca, linha "Izy", cromada, ref.: 1153.C37 ou similar.

- Instalações Sanitárias:
  - Nível de implantação: +2,950 (IBGE).
  - Paredes internas: cerâmica esmaltada Elizabeth, cor cristal branco, 20x20cm, acabamento acetinado, junta de 4mm e h=2,00m ou similar; acima pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
  - Piso: revestimento cerâmico esmaltado Embramaco, linha Essencial, cor New Polar, 45x45cm, acabamento brilhante, borda arredondada, junta 5mm ou similar, assentado a 45°.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 9 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Teto: pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
- Lavatório: lavatório em louça Deca, linha Vogue Plus, 44x35,5cm, cor branca, ref.: L.510.17 ou similar; torneira de mesa para lavatório bica alta Deca, linha “Link”, cromada, ref.: 1196.C.LNK ou similar.
- Kit acessórios para banheiro 5 peças em metal cromado Docol, linha “Idea”, composto por: porta-toalhas bastão, porta-toalhas rosto, cabide, papeleira e saboneteira, ref.: 00586306 ou similar.
- Barra de Apoio/Segurança em aço inox, comprimento 60cm, referência Solucenter, ref.: 53.015 ou similar.
- Barra de Apoio/Segurança em aço inox, comprimento 80cm, referência Solucenter, ref.: 53.021 ou similar.
- Barra/Alça de Apoio para lavatório em aço inox, dimensões 25x26cm, referência Solucenter, ref.: 53.116 ou similar.
- Banco articulado para banho em aço inox, dimensões 45x70cm, referência Proflux, ref.: 53.003 ou similar.
- Vaso: bacia convencional Deca, linha “Izy”, cor branca, ref.: P.11.17 ou similar; assento plástico para vaso sanitário Deca, cor branca, ref.: AP.01.17 ou similar; válvula de descarga cromada Deca, base 1 1/2”, linha “Hydra Max”, ref.: 2550.C.112 ou similar.
- Ducha: chuveiro elétrico Lorenzetti, linha “Maxi Ducha”, 220V, 5500W ou similar.
- Ducha Manual: ducha manual para chuveiro Deca, ref.: 4867.C ou similar.

- Copa:
  - Nível de implantação: +2,950 (IBGE).
  - Paredes internas: cerâmica esmaltada Elizabeth, cor cristal branco, 20x20cm, acabamento acetinado, junta de 4mm e h=2,00m ou similar; acima pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 10 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Piso: revestimento cerâmico esmaltado Embramaco, linha Essencial, cor New Polar, 45x45cm, acabamento brilhante, borda arredondada, junta 5mm ou similar, assentado a 45°.
- Teto: pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
- Bancada em granito cinza Andorinha polido, 150x60cm, esp.: 2cm.
- Cuba de embutir em aço inox, Franke, modelo “C.3”, 40x34x15cm, válvula 3 ½”, ref.: 07898 ou similar.
- Torneira de mesa cromada, bica móvel, com arejador, Deca, linha “Izy” ref. 1167.C.37 ou similar.

- Depósito:
  - Nível de implantação: +2,950 (IBGE).
  - Paredes internas: cerâmica esmaltada Elizabeth, cor cristal branco, 20x20cm, acabamento acetinado, junta de 4mm e h=2,00m ou similar; acima pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
  - Piso: revestimento cerâmico esmaltado Embramaco, linha Essencial, cor New Polar, 45x45cm, acabamento brilhante, borda arredondada, junta 5mm ou similar, assentado a 45°.
  - Teto: pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.

3. EDIFICAÇÃO 03:
   - Geradores:
     - Nível de implantação: +2,93 (IBGE).
     - Gerador a diesel: Detalhamento conforme memorial específico – ver projeto elétrico.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 11 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Gradil de proteção: alambrado h=1,80m, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, din 2440, diâmetro ∅2" com tela de arame galvanizado fio 14 bwg e malha quadrada 5x5cm, cor natural.
- Portão de acesso: portão 3,00x1,80m com 2 folhas de abrir em tela de arame galvanizado n.12, malha 2", moldura em tubos de aço ∅2" e pintura com tinta esmalte Suvinil, linha "Contra Ferrugem" cor Maracujá, ref.: C026 ou similar. Ver detalhamento na prancha 06/09 no Projeto Arquitetônico.

4. EDIFICAÇÃO 04:
   - Tanque de combustível:
     - Nível de implantação: +3,130 (IBGE).
     - Tanque metálico: detalhamento conforme memorial específico – ver projeto elétrico.
     - Piso: revestimento cerâmico esmaltado Embramaco, linha Essencial, cor New Polar, 45x45cm, acabamento brilhante, borda arredondada, junta 5mm ou similar, assentado a 45°.
     - Impermeabilização: manta asfáltica 4mm e proteção mecânica h=2cm com argamassa traço 1:4 (cimento:areia).
     - Calçada: piso em cimentado cor natural.
     - Paredes: cerâmica esmaltada Elizabeth, cor cristal branco, 20x20cm, acabamento acetinado, junta de 4mm e h=0,45m ou similar.
     - Escada marinheiro metálica pintada com duas demãos de tinta esmalte Suvinil, linha "Contra Ferrugem" cor Maracujá, ref.: C026 ou similar. Ver detalhamento nas pranchas 05/09 e 07/09 no Projeto Arquitetônico.
     - Cobertura: estrutura em madeira de lei paraju, peroba mica, angelim pedra ou equivalente, aparelhada e com tratamento cupinicida Montana, linha Pentox Super Dupla Ação, incolor, ou similar e telhado cerâmico tipo “capa e canal”, cor natural, i=35%.

5. EDIFICAÇÃO 05:
   - Guarita:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 12 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Nível de implantação: +2,950 (IBGE).
- Paredes internas: pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
- Piso: revestimento cerâmico esmaltado Embramaco, linha Essencial, cor New Polar, 45x45cm, acabamento brilhante, borda arredondada, junta 5mm ou similar, assentado a 45°.
- Teto: pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
- Esquadrias:
  - Janelas laterais: 02 folhas, tipo correr, vidro mini boreal 4mm, dimensões 120x100/110cm, referência Sasazaki, linha Alumifort, modelo 71.15.189-1 ou similar;
  - Janela frontal: 02 folhas, tipo correr, vidro mini boreal 4mm, dimensões 150x100/110cm, referência Sasazaki, linha Alumifort, modelo 71.15.190-5 ou similar;
  - Portas: portas de abrir 80x210cm, tipo veneziana em alumínio anodizado, cor natural, referência Sasazaki, linha Alumifort, modelo 76.25.415-0 ou similar.
- Soleiras: soleira em granito branco Itaunas polido, largura: 15cm, espessura: 2cm assentado com argamassa traço 1:4.
- Peitoris: peitoril em mármore branco, polido, espessura 2cm, largura: 15cm, assentado com argamassa traço 1:4.
- Calçada: piso em cimentado cor natural.

- I.S. Guarita
  - Nível de implantação: +2,930 (IBGE).
  - Paredes internas: cerâmica esmaltada Elizabeth, cor cristal branco, 20x20cm, acabamento acetinado, junta de 4mm e h=2,00m ou similar; acima pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 13 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Piso: revestimento cerâmico esmaltado Embramaco, linha Essencial, cor New Polar, 45x45cm, acabamento brilhante, borda arredondada, junta 5mm ou similar, assentado a 45°.
- Teto: pintura com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito", cor Branco, ref.: RM000 ou similar sobre uma demão de fundo preparador.
- Lavatório: lavatório em louça Deca, linha Vogue Plus, 44x35,5cm, cor branca, ref.: L.510.17 ou similar; torneira de mesa para lavatório bica alta Deca, linha “Izy”, cromada, ref.: 1195.C.37 ou similar.
- Kit acessórios para banheiro 5 peças em metal cromado Docol, linha “Idea”, composto por: porta-toalhas bastão, porta-toalhas rosto, cabide, papeleira e saboneteira, ref.: 00586306 ou similar.
- Vaso: bacia convencional Deca, linha “Izy”, cor branca, ref.: P.11.17 ou similar; assento plástico para vaso sanitário Deca, cor branca, ref.: AP.01.17 ou similar; válvula de descarga cromada Deca, base 1 1/2”, linha “Hydra Max”, ref.: 2550.C.112 ou similar.
- Esquadrias:
  - Janelas/Básculas: tipo maxim-ar em alumínio natural, 01 folha, vidro mini boreal 4mm, dimensões 60x60/150cm, referência Sasazaki, linha Alumifort, modelo 72.05.223-4 ou similar;
  - Portas: portas de abrir 70x210cm, tipo veneziana em alumínio anodizado, cor natural, referência Sasazaki, linha Alumifort, modelo 76.25.414-1 ou similar.
- Soleiras: soleira em granito branco Itaunas polido, largura: 15cm, espessura: 2cm assentado com argamassa traço 1:4.
- Peitoris: peitoril em mármore branco, polido, espessura 2cm, largura: 15cm, assentado com argamassa traço 1:4.

## 4. PLANTAS

As pranchas do projeto executivo arquitetônico da EBAP Foz do Costa são:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 14 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| Nº Desenho | Descrição |
|---|---|
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-001_R00 | PLANTA DE SITUAÇÃO |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-002_R00 | PLANTA POÇO DE BOMBAS - EL. 0,00 E CORTE 01 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-003_R00 | PLANTA EBAP - EL. +2,93 E CORTE 02 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-004_R00 | CORTES 03, 04 E 05 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-005_R00 | APOIO E TANQUE DE COMBUSTÍVEL – PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-006_R00 | GUARITA E GERADOR – PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-007_R00 | DETALHES |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-008_R00 | ELEVAÇÕES E DETALHES – GUARDA-CORPOS |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-009_R00 | ELEVAÇÕES E DETALHES – GUARDA-CORPOS |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 15 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# PROJETO URBANÍSTICO E PAISAGÍSTICO

# EBAP FOZ DO COSTA

Cliente: Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB

Contrato: 008/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA 37233-D/RJ

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 16 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, os Memoriais Descritivos e de Cálculo referentes a **PROJETO URBANÍSTICO E PAISAGÍSTICO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS - EBAP FOZ DO COSTA** do contrato 008/2019 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 17 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# ÍNDICE

**ITEM DESCRIÇÃO PÁGINA**

## SUMÁRIO

**1. NORMAS TÉCNICAS 4**

**2. DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA 4**

2.1. Bacia do Canal da Costa 4

2.2. Localização 5

2.3. Sistema de Comportas 5

2.4. Avaliação Técnica da Localização da EBAP e Linha de Recalque 6

**3. PROJETO URBANÍSTICO E PAISAGÍSTICO 7**

3.1. Implantação 8

3.2. Caderno de detalhamento e especificações de materiais 9

3.3. Espécies vegetais 11

**4. PLANTAS 12**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 18 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 1. NORMAS TÉCNICAS

Normas utilizadas no desenvolvimento dos projetos.

| | |
|---|---|
| LEI 4575/2007 | Institui o Plano Diretor Municipal (PDM) e dá outras providências. |
| NBR9050/2015 | Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. |

# 2. DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA

## 2.1. Bacia do Canal da Costa

A bacia do Canal da Costa representa uma das regiões mais importantes para o município, com grande concentração populacional. Nesta bacia é possível encontrar segmentos atuantes de comércio e serviços, além de vias urbanas muito importantes para o fluxo da Região Metropolitana da Grande Vitória.

Historicamente a bacia do Canal da Costa tem áreas que são bastante afetadas nas ocorrências de chuvas intensas, com alagamentos prolongados. Todos os trechos de canais da bacia estão situados em cotas que permitem influência de maré.

Para controle dos efeitos adversos das inundações são adotadas ações e soluções de caráter estrutural e não estrutural. Em regiões densamente ocupadas e urbanizadas, como a bacia do Canal da Costa, faz-se necessário adotar soluções de caráter estrutural que não interfiram com a paisagem urbana.

Atualmente o município de Vila Velha possui três Estações de Bombeamento de Águas Pluviais (EBAP), sendo duas localizadas na bacia do Canal da Costa: EBAP II, localizada no Canal da Costa e EBAP III, localizada no Sítio Batalha, município de Vila Velha/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 19 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 2.2. Localização

A Estação de Bombeamento de Águas Pluviais – EBAP, localizada no bairro Praia da Costa, Município de Vila Velha - ES, conhecida como EBAP FOZ DO COSTA ficará localizada paralela à calha do Canal da Costa, nas proximidades de sua foz, com vazão de 20 m³/s

O lançamento das águas bombeadas será feito através de linhas de recalque que lançarão as águas após o sistema de comportas de maré a ser implantado na área da EBAP.

Para acesso ao local da EBAP o projeto deverá prever a pavimentação da Rua Magnólia Aguiar no trecho entre a Travessa São Paulo até a área da EBAP. O trecho a ser pavimentado possui extensão aproximada de 700m.

**Figura 1 - Localização da EBAP FOZ DO COSTA**

## 2.3. Sistema de Comportas

Será implantado um sistema de comportas de maré na foz do Canal da Costa a jusante da EBAP FOZ DO COSTA (Figura 2).

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 20 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

**Figura 2 – Sistema de Comportas da EBAP FOZ DO COSTA**

## 2.4. Avaliação Técnica da Localização da EBAP e Linha de Recalque

Conforme Edital de Tomada de Preços nº 002/2019 e Termo de Referência n° 02, a SEDURB definiu as vazões das Elevatórias de Águas Pluviais – EBAPS.

As equipes técnicas da SEDURB e da TRANSMAR visitaram os locais inicialmente previstos no Terno de Referencia - TR para as EBAPS e Linhas de Recalques – LR`s, para avaliação técnica para implantação dos equipamentos operacionais.

**Assim, juntamente com a SEDURB, definiu-se que a EBAP Foz da Costa, cuja vazão é de 20m³/s, localizada conforme previsto no TR – Termo de Referência do Edital de Tomada de Preços n° 002/2019, atende as condições técnicas para implantação da EBAP da Foz do Canal da Costa.**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 21 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 3. PROJETO URBANÍSTICO E PAISAGÍSTICO

O projeto urbanístico foi concebido visando que a implantação da EBAP não atrapalhe a dinâmica de ocupação da região.

O acesso para instalação e manutenção dos equipamentos acontecerá por uma entrada de pedestres e uma entrada de veículos, ambas localizadas na fachada Sul, possibilitando o acesso de caminhões ao poço de bombas, caçamba de resíduos, eletrocentro, gerador e tanque de combustível.

O piso da área interna de manobra da EBAP será revestido com bloco intertravado.

No poço de bombas estão previstas duas passarelas em concreto para acesso às comportas de entrada e de galeria e recolhimento dos resíduos coletados pelo gradeamento de limpeza. Está prevista a instalação de guarda-corpos em aço galvanizado em todo o perímetro do poço de bombas e passarelas.

Os resíduos coletados serão retirados por carrinho de mão e depositados em caçamba estacionária com capacidade de 6m³.

O içamento das bombas para instalação e manutenção será através de uma monovia com talha instalada sobre a parede lateral do poço de bombas. As bombas correrão suspensas na talha no sentido Norte-Sul.

Ao Norte do poço de bombas, perpendicularmente ao Canal da Costa, serão instaladas comportas controladoras de fluxo de maré, que impedirão que a maré alta e a água bombeada adentrem ao canal nos períodos de funcionamento da EBAP.

Para atender à demanda da EBAP, serão instalados dois geradores à diesel. A área de instalação dos geradores será cercada com alambrado h=1,80m e terá dois portões de acesso de 3,00x1,80m cada.

Para abrigar o tanque de combustível com capacidade de 3.000l será construído um sistema de contenção de combustível para proteção em caso de vazamento composto por laje de piso e muretas h=45cm impermeabilizados e revestidos com cerâmica. Esse sistema será coberto por telhado cerâmico.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 22 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Na chegada do recalque está previsto um enrocamento para dissipar a energia das águas bombeadas.

Todo o perímetro da EBAP voltado para o BI será fechado por alambrado h=2,00m. A fachada Leste, voltada para a Rua Magnólia Aguiar, terá seu fechamento em muro H=2,50m e concertina dupla Ø30cm.

## 3.1. Implantação

A EBAP está localizada na Rua Magnólia Aguiar, entre os pilares 04 e 05 da Ponte Dep. Darcy Castello de Mendonça (3ª Ponte). No Canal da Costa, neste trecho, está prevista a proteção das margens e nivelamento da cota de fundo com enrocamento.

Toda a área da EBAP será aterrada e a mesma será implantada na cota +2,930 IBGE. Para acesso através da Rua Magnólia Aguiar, está prevista uma rampa com inclinação de 8,30% e uma escada. A EBAP possui uma entrada de pedestres e uma entrada de veículos, ambas localizadas na fachada Sul, possibilitando o acesso de caminhões ao poço de bombas, caçamba de resíduos, eletrocentro, geradores e tanque de combustível.

Na entrada da EBAP está localizada a guarita, dotada de lavabo.

Entre a guarita e o Canal da Costa, paralelamente ao enrocamento, está o “ELETROCENTRO” que contempla a sala de equipamentos e os painéis de comando.

Ao lado do eletrocentro, no sentido norte, estão localizados o poço de bombas sobre o aterro e e as comportas de maré, perpendicularmente ao Canal da Costa.

Na lateral oposta ao poço de bombas, próximo ao muro divisório estão localizadas as edificações “APOIO”, “GERADORES” e “TANQUE DE COMBUSTÍVEL”.

A edificação “APOIO”, composta pelo depósito, copa e instalação sanitária. Ela está dimensionada para 3 (três) usuários: 01 operador + 01 motorista caminhão e 01 ajudante, eventualmente.

O depósito destina-se à guarda dos equipamentos utilizados para manutenção da EBAP. A copa será dotada da pia, geladeira e mesa para refeições e a instalação sanitária será dotada de pia, vaso sanitário e chuveiro elétrico.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 23 / 412

Paralelamente ao apoio, sobre o aterro está o sistema de geração de energia – regime de emergência composto pelo “GERADOR” e “TANQUE DE COMBUSTÍVEL”. Serão 02 geradores a diesel com carenagem acústica que terão seu entorno protegido por alambrado, h=1,80m. O tanque de combustível é metálico com capacidade de 3.000l e estará apoiado sobre uma bacia coberta para contenção de vazamentos.

## 3.2. Caderno de detalhamento e especificações de materiais

O projeto urbanístico obedeceu a distribuição da Estação de Bombeamento de Águas Pluviais composta de: poço de bombas, linhas de recalque, edificações operacionais e de apoio, guarita, isolamento das áreas de acesso, isolamento da área do gerador e vias internas de tráfego.

I. Isolamento da área da EBAP (Rua Magnólia Aguiar): fechamento com muro de alvenaria em blocos estruturais h=2,50m e instalação de concertina dupla clipada em aço galvanizado Ø30cm por todo o perímetro da área de intervenção para implantação da EBAP Foz do Costa. Pintura sobre blocos de concreto com duas demãos tinta acrílica Suvinil, linha "Rende e Cobre Muito ", cor Gelo, ref.: RM012 ou similar sobre uma demão de fundo preparador. Área: 296,00m².
II. Isolamento da área da EBAP (fachada BI): fechamento com alambrado h=2,00m, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, din 2440, diâmetro Ø2" com tela de arame galvanizado fio 14 bwg e malha quadrada 5x5cm. Extensão: 69,55m.
III. Portão de acesso à EBAP: um portão de acesso com dimensões 4,40x2,20m, 2 folhas de abrir em tela de arame galvanizado n.12, malha 2", moldura em tubos de aço Ø2" e pintura com tinta esmalte Suvinil, linha "Contra Ferrugem" cor Maracujá, ref.: C026 ou similar. 01 unidade.
IV. Portão de acesso à EBAP (pedestres): um portão com dimensão 1,20x2,20m, 1 folha de abrir em tela de arame galvanizado n.12, malha 2", moldura em tubos de aço Ø2" e pintura com tinta esmalte Suvinil, linha "Contra Ferrugem" cor Maracujá, ref.: C026 ou similar. 01 unidade.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 24 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

V. Portões de acesso aos geradores: portão 3,00x1,80m com 2 folhas de abrir em tela de arame galvanizado n.12, malha 2", moldura em tubos de aço Ø2" e pintura com tinta esmalte Suvinil, linha "Contra Ferrugem" cor Maracujá, ref.: C026 ou similar. 02 unidades.

VI. Isolamento da área do gerador: alambrado h=1,80m, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, din 2440, diâmetro Ø2" com tela de arame galvanizado fio 14 bwg e malha quadrada 5x5cm. Extensão: 24,30m.

VII. Guarda-corpo de proteção nas passarelas no poço de bombas, rampas, escadas e sobre enrocamento: guarda-corpo metálico em aço galvanizado, h=1,10m, travessa superior Ø1 ½", gradil Ø1" com espaçamento de 0,25m e montantes Ø1 ¼" a cada 1,20m fixados com chapa de aço 10x10cm e chumbadores metálicos ½", profundidade mínima no concreto: 50mm. Pintura com tinta esmalte Suvinil, linha "Contra Ferrugem" cor Maracujá, ref.: C026 ou similar em todo guarda-corpo e componentes. Extensão: 251,00m.

VIII. Passarelas sobre poço de bombas e comporta de canal: piso em cimentado natural. Área: 100,83m².

IX. Vias internas: piso em bloco intertravado 16 faces, cor natural, espessura: 8cm, concreto fcb≥50Mpa e execução tipo "espinha de peixe", assentado sobre um colchão de areia espessura: 5cm. Área: 1.552,76m².

X. Calçada ao redor das Edificações "tanque", "apoio", "guarita" e "eletrocentro": piso em cimentado natural. Área: 38,85m².

XI. Escadas externas, rampas e patamares: piso em cimentado cor natural. Área: 144,46m².

XII. Meio-fio de concreto para limite dos canteiros. Extensão: 11,96m.

XIII. Poste telecônico reto, em aço galvanizado, com flange / flangeado na base, com chumbadores para fixação, pintura branca eletrostática a quente em poliéster, 7000 mm. ref: Induspar ou similar (conforme projeto elétrico). 08 unidades.

XIV. Refletor em LED IP 66, 150W, 20.000 lúmens (conforme projeto elétrico). 24 unidades.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 25 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 3.3. Espécies vegetais

| Nome Comum | Nome Científico | Plantio | Porte | Quantidade |
|---|---|---|---|---|
| Grama Amendoim | *Arachis repens* | Preparar o terreno, aerando bem o solo, adicionando composto orgânico ou adubo NPK 10-10-10.<br><br>Fazer uma linha no sentido longitudinal e abrir covas espaçadas de 10 centímetros e colocar uma muda por espaço. Utilizar o espaçamento de 30cm entre as linhas.<br><br>Regar diariamente nos primeiros 30 dias. | Porte baixo / Forração h=10 a 20cm | 6,10m² |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 26 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 4. PLANTAS

As pranchas do projeto executivo arquitetônico da EBAP Marilândia são:

| Nº Desenho | Descrição |
|---|---|
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-001_R00 | PLANTA DE SITUAÇÃO |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-002_R00 | PLANTA GERAL EBAP - EL. +2,93 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-003_R00 | FACHADAS |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 27 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# EBAP FOZ DO COSTA

# MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS ELÉTRICO, AUTOMAÇÃO, INSTRUMENTAÇÃO, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SPDA

Cliente: Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB

Contrato: 008/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-02.1348/D
José Carlos Guimarães CREA RJ-37.233/D
Marcos Vinícius Passos dos Santos CREA ES-18.737/D

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 28 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, o Memorial Descritivo referente aos **PROJETOS ELÉTRICO, DE AUTOMAÇÃO, INSTRUMENTAÇÃO, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SPDA do contrato 008/2019 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 29 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# ÍNDICE

**1 INTRODUÇÃO 12**

1.1 Entrada de energia 12
1.2 Elementos de Projeto: 12
1.3 Características do ramal de serviço 13
1.4 Conjunto Blindado de Média Tensão tipo interno 13
1.5 Sala do transformador 13
1.6 Medição de Energia 14
1.7 Proteção Geral na Alta tensão 14
1.8 Estudo de proteção do relé secundário 14
1.9 Sistema de aterramento 15
1.10 Demanda e Enquadramento Tarifário: 15
1.11 Grupo Moto Gerador - GMG 17

**2 NORMAS TÉCNICAS 17**

**3 ELETROCENTRO 20**

3.1 Conceito e justificativa 20
3.2 Escopo 21
3.3 Características Gerais 23
3.4 Manual do Eletrocentro 25
3.5 Base e piso 28
3.6 Paredes 28
3.7 Telhado 29
3.8 Portas de acesso 29
3.9 Plataformas 30
3.10 Escadas 31
3.11 Guarda Corpos 31
3.12 Pilotis 31
3.13 Pintura 32
3.14 Soldagem 33
3.15 Grau de proteção 33
3.16 Sistema de HVAC 34

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 30 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

3.17 Gabinetes de ventilação 35
3.18 Escopo de fornecimento do HVAC 37
3.19 Condicionadores de ar 38
3.20 Rede de dutos 42
3.21 Sistema de detecção, alarme e combate a incêndio (SDAIC) 43
3.21.1. Características do Sistema de Detecção e Alarme 44
3.21.2. Características do Painel Central Inteligente de Detecção e Alarme: 47
3.21.3. Baterias Seladas 48
3.21.4. Característica da Fonte de Alimentação 48
3.21.5. Características do Detector Pontual de Fumaça 49
3.21.6. Sinalizadores Áudio Visuais 49
3.21.7. Sistema de Combate de Incêndio 50
3.21.8. Características do Aerosol 50
3.21.9. Descrição do Sistema de Supressão com Aerosol Extintor 51
3.22 Sistema de aterramento 51
3.22.1. Aterramento de Equipamentos e Estrutura 51
3.22.2. Aterramento de Leitos para Cabos, Eletrodutos e Calhas Metálicas 51
3.22.3. Aterramentos Diversos 52
3.23 Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) 52
3.24 Identificações 52
3.24.1. Identificação dos cabos 53
3.25 Disposição dos equipamentos (layout interno) 53
3.26 Cabos de potência 54
3.27 Cabos de controle 54
3.28 Cabos de iluminação 54
3.29 Calhas aramadas para cabos 54
3.30 Eletrodutos e acessórios 55
3.31 Iluminação de emergência 55
3.32 Terminações de cabos 56
3.33 Ligações 56
3.34 Emendas 56
3.35 Proteção passiva contra incêndio 56
3.35.1. Selagem Corta Fogo 57
3.35.2. Pintura Intumescente Retardante a Chamas 57

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 31 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

3.36 Inspeção e ensaios 58
3.37 Ensaio dos componentes das salas elétricas 58
3.37.1. Ensaios de rotina 58
3.37.2. Ensaios de tipo e especiais 58
3.37.3. Relatórios de ensaio 58
3.38 Embalagem e armazenamento 59
3.39 Inspeção e testes 59
**4 PAINEIS MODULARES/COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO 15KV 60**
4.1 Normas aplicáveis 60
4.2 Condições ambientais 60
4.3 Condições gerais 61
4.4 Tratamento e pintura dos cubículos 63
4.5 Características elétricas 64
4.6 Equipamentos Principais 66
4.6.1 Disjuntores de Média Tensão 66
4.6.2 Seccionadores de Média Tensão 67
4.6.3 Transformadores de Potencial 67
4.6.4 Transformadores de Corrente 68
4.6.5 Medição de Energia Elétrica 69
4.6.6 Relés de Proteção Multifunção 69
4.6.7 Sinalizações e alarmes 76
4.6.8 Para-Raios 76
**5 TRANSFORMADOR DE MÉDIA TENSÃO 76**
5.1 Extensão e limites de fornecimento 76
5.2 Características elétricas 77
5.3 Características construtivas 77
5.4 Núcleo 77
5.5 Enrolamentos de alta tensão 78
5.6 Enrolamentos de baixa a tensão 79
5.7 Comutação das derivações (TAP's), sem tensão 80
5.8 Sobrecarga 80
5.9 Ligações de AT 80
5.10 Acessórios 81

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 32 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

5.11 Sinalizações e alarmes 81
5.12 Ensaios do transformadores 82
5.12.1 Ensaios de Rotina (mínimos exigidos em 100% das unidades produzidas) 82
5.12.2 Ensaios de Tipo 83
5.12.3 Ensaios Especiais 83
5.13 Certificações 83
5.13.1 Certificados de Matéria-Prima 83
5.13.2 Certificações da Planta Industrial 84
5.13.3 Certificados de Aferição dos Equipamentos de Testes 84
5.14 Controle de processo produtivo 84
5.15 Esquema de pintura 84
5.16 Embalagem 85
5.17 Desenhos técnicos 85
5.18 Manual de instruções 85
5.19 Barras de saída/ pontos de conexão de cabos, do lado BT do transformador, conforme a corrente nominal 86
5.20 Folha de dados 86
**6 CONECTIVIDADE DA SUBESTAÇÃO 88**
6.1 Sistema de monitoramento da subestação 88
6.2 Monitoramento térmicos 89
6.3 Monitoramento do disjuntor 90
6.4 Monitoramento ambiental 91
6.5 Sistema de proteção térmica, sensores tipo PT100 91
**7 CONJUNTOS DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA TENSÃO 92**
7.1 Normas aplicáveis 92
7.2 Características elétricas 93
7.3 Características do Ambiente 93
7.4 Características Gerais dos Conjuntos de Manobra 94
7.5 Proteção e Segurança 94
7.6 Estruturas das colunas 94
7.7 Barramentos 95
7.8 Grau de proteção 95
7.9 Pintura 95
7.10 Dispositivos de Manobra e Controle 96

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 33 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

7.10.1 Disjuntor Tipo Aberto (Power) 96
7.10.2 Características Elétricas Mínimas dos Disjuntores Abertos: 97
7.10.3 Disjuntor em caixa moldada 98
7.10.4 Características disjuntores caixa moldada: 99
7.10.5 Relés Eletrônicos Inteligentes 100
7.11 Ensaios 101
7.11.1 Ensaios de verificação de projeto 101
7.11.2 Ensaios especiais 102
**8 CONDUTORES E CONDUTOS 103**
8.1 Fios e Cabos 103
8.2 Cabos de alimentação das Motobombas 104
8.3 Eletrodutos 104
8.4 Eletrocalhas 105
**9 QUADROS AUXILIARES DE BAIXA TENSÃO 105**
9.1 Normas aplicáveis 105
9.2 Características elétricas 105
9.3 Características do ambiente e construtivas 106
9.4 Características gerais 107
9.5 Principais componentes 108
9.5.1 Minidisjuntores 108
9.5.2 Dispositivo de Proteção Contra Surtos (DPS) 109
9.5.3 Corrente de descarga e níveis de proteção: 110
9.5.4 Dispositivo de desconexão associado: 110
9.5.5 Proteção Contra Choques Elétricos 111
9.6 Ensaios 112
9.6.1 Ensaios de verificação de projeto 112
**10 INVERSOR DE FREQUÊNCIA MODULAR – *LOW HARMONIC* 114**
10.1 Normas aplicáveis 114
10.2 Características elétricas 115
10.3 Características do ambiente e construtivas 115
10.4 Performance 116
10.5 Serviços 116
10.6 Proteções 117

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 34 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

10.7 Interface do usuário 118
10.7.1 Entradas e Saídas 118
10.7.2 Comunicação 119
10.7.3 Terminal Gráfico 120
10.7.4 Transferência de dados de configuração 121
10.8 Aplicação de programação 121
10.8.1 Funções de proteção da bomba 122
10.8.2 Funções Multibomba 122
10.8.3 Funções de controle de aplicação 122
10.8.4 Funções de proteção do processo 123
**11 FONTE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA - UPS 123**
11.1 Normas aplicáveis 123
11.2 Condições ambientais 124
11.3 Características gerais 124
11.4 Entrada do sistema 124
11.5 Saída do sistema 125
11.6 Componentes 126
11.6.1 Retificador 126
11.6.2 Baterias 126
11.6.3 Inversor de frequência 127
11.6.4 Comutador de Bypass Estático 127
11.7 Exibição, controles e alarmes 128
11.8 Acessórios 131
11.8.1 Software e Conectividade 131
11.8.2 Monitoramento Remoto da UPS 131
11.8.3 Compatibilidade de Software 131
11.9 Modos de operação 132
11.10 Manutenção 133
**12 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL-CLP 134**
12.1 Normas aplicáveis 134
12.2 Características ambientais 134
12.3 Configuração geral 134
12.4 Sistema operacional 135

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 35 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

12.5 Memória 136
12.6 Módulos 136
12.6.1 Entradas e Saídas Discretas 137
12.6.2 Entradas e Saídas Analógicas 138
12.7 Fontes de alimentação 138
12.8 Configurações distribuídas remotas 139
12.9 Sistemas com pré-fiação 140
12.10 Aplicações específicas 140
12.10.1 Controle de Eixos 140
12.10.2 Controle de Processo 141
12.10.3 Estampa de Tempo (Time Stamp) 141
12.11 Comunicação 142
12.11.1 Comunicação Ethernet 142
12.11.2 Comunicação Serial 143
12.11.3 Comunicação RTU 143
12.11.4 Comunicação WiFi 143
12.12 Resumo das especificações 143
**13 SOFTWARE DE SUPERVISÃO 145**
13.1 Geral 145
13.2 Características do produto 145
13.3 Funcionalidades 148
13.3.1 Agenda, Alarmes e Eventos 148
13.3.2 Animação 149
13.3.3 Banco de Dados 149
13.3.4 Ferramentas de Diagnóstico 149
13.3.5 Gráficos de Tendência 149
13.3.6 Relatórios 150
13.3.7 Proteção de Propriedade Intelectual 150
13.3.8 Redundância 150
13.4 Características e tela de operação 150
**14 SENSOR PARA MEDIÇÃO DE NÍVEL 153**
14.1 Características 153
**15 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA 154**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 36 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

15.1 Dados técnicos 154
15.1.1 Condutores utilizados 154
15.1.2 Edifício anexo – Captação 154
15.1.3 Observações 155
**16 CABEAMENTO ESTRUTURADO 155**
16.1 Ponto de rede categoria 6 155
16.1.1 Características básicas 155
16.1.2 Características específicas 156
16.2 Patch panel 24 portas blindado – CAT 6 157
16.3 Guia de cabos 1U 159
16.4 Placa de fechamento 159
16.5 Patch cord CAT 6 – 1,5m 159
16.6 Calha com 8 tomadas para rack 160
16.7 Parafuso com porta gaiola 160
16.8 Tomadas RJ45 160
16.9 Rack fechado 160
16.10 Aterramento 161
16.10.1 Características específicas 161
16.10.2 Equalização de potencial 161
16.11 Considerações Gerais 162
**17 ILUMINAÇÃO 162**
**18 CFTV 163**
18.1 Considerações Gerais 163
18.2 Especificações mínimas dos equipamentos 163
**19 GRUPO GERADOR A DIESEL 175**
19.1 Considerações Gerais 175
19.2 Especificações mínimas 175
19.3 Carenagem acústica de cada gerador 177
19.4 Premissas do sistema 177
19.5 Transferência Automática 178
19.6 Testes em Fábrica 179
19.7 Testes em Campo 179
19.8 Instrução Operacional 179

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 37 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

**20 CONDIÇÕES GERAIS 179**

20.1 Início das obras 179
20.2 Contratação e acompanhamento da obra 179
20.3 Licenças de softwares/ códigos fonte 180
20.4 Reposição de peças 180
20.5 As Built 180
20.6 Segurança 181
20.7 Análise de riscos 181
20.8 Matriz de causa e efeito 181
20.9 Execução 181
20.10 Testes e ensaios 182

**21 GARANTIA 183**

**22 DIMENSIONAMENTOS 183**

22.1 Calhas e dutos 183
22.2 Cabos de instrumentação 184
22.3 Fios, cabos elétricos e dispositivos de proteção 185
22.4 Taxa de ocupação – cabos de instrumentação 195
22.5 Taxa de ocupação – cabos elétricos 196
22.6 Dimensionamento do Grupo Gerador 198

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 38 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 1 INTRODUÇÃO

O presente memorial visa dar os esclarecimentos necessários acerca do Projeto das Instalações Elétricas, da EBAP Foz do Costa - Estação de Bombeamento de Águas Pluviais de Foz do Costa, de responsabilidade da Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, localização: Rua Magnólia Aguiar s/n, Praia da Costa, Vila Velha – ES, conforme a figura 01.

**Figura 1 – Localização da EBAP Foz do Costa**

## 1.1 Entrada de energia

Visando o pleno funcionamento dos equipamentos dimensionados para a EBAP Foz do Costa e também possíveis ampliações futuras nos níveis de vazão da estação de bombeamento, a subestação projetada deverá possuir um transformador de **4.000 KVA.** A rede primária da concessionária de energia elétrica nas proximidades possui nível de tensão igual a **11,4 KV**, e o nível de tensão secundária na subestação deverá ser de **254/440 V**.

## 1.2 Elementos de Projeto:

Desenhos relativos ao ramal de entrada:



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 39 / 412

**- Projeto de Instalações Elétricas – EBAP – Foz do Costa – Vila Velha – pranchas 01/17 à 12/17.**

## 1.3 Características do ramal de serviço

Para atendimento ao consumidor será construído uma Subestação em Conjunto Blindado – Tipo Interno, alojado em estrutura metálica modular transportável tipo ELETROCENTRO, conforme desenhos anexos.

A derivação (ramal de ligação) da rede da Concessionária EDP-Escelsa será feita por cabos de cobre isolados unipolares (15 KV), Sistema neutro aterrado. Conduzindo a energia desde a chave seccionadora no poste até o conjunto blindado de média tensão no interior do Eletrocentro.

Os cabos principais (3x) e o reserva (1x) serão tubulados em eletroduto galvanizado na descida do poste até a caixa de passagem. No trecho subterrâneo do ramal de ligação ao eletrocentro os cabos serão instalados dentro de eletroduto em PEAD (polietileno de alta densidade) com envelopamento e sinalização “PERIGO DE MORTE ALTA TENSÃO”.

Nas duas extremidades dos ramais primários serão instaladas terminações de 15 KV (Muflas externas e Internas) e para -raio tipo válvulas de 15 KV.

## 1.4 Conjunto Blindado de Média Tensão tipo interno

O Conjunto Blindado de Media Tensão tipo interno - PMT será instalado na sala painel M.T. no interior de estrutura metálica modular (Eletrocentro).

## 1.5 Sala do transformador

Entre a sala dos equipamento de climatização e sala do painel MT, estará localizada a sala do transformador onde será alocado o **Transformador a seco trifásico de 4.000 KVA de tensão primária de 11,4 KV e tensão secundária 440/254 V**, para atendimento a Estação de Bombeamento de Águas Pluviais.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 40 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 1.6 Medição de Energia

Na sala do painel MT em frente ao conjunto blindado (PMT), deverá ser instalada a **caixa de medição**, destinada a alojar os equipamentos de medição da concessionária de energia elétrica e respectivos acessórios.

O interior do Conjunto blindado - PMT é destinado a alocar os equipamentos (TP`s e TC`s), que interligarão cabos de controle dos circuitos de potencial e corrente à caixa de medição, através de eletroduto, conforme projeto e suas especificações constantes nesse memorial.

## 1.7 Proteção Geral na Alta tensão

Após a entrada dos cabos de Media Tensão no conjunto blindado (PMT), depois das muflas e equipamentos de proteção (para-raios), passando pela chave seccionadora pelos equipamentos de medição ((TP`s e TC`s), chegando a chave seccionadora Q1, que estará conectada ao disjuntor tripolar de Média Tensão classe 15 KV 630 A (QM1) 350MVA com intertravamento, conforme projeto e suas especificações constantes nesse memorial.

O disjuntor tripolar de Média Tensão classe 15 KV 630 A 350MVA (QM 1) será comandado através do relé secundário com as funções 50/51, 50/51N,26T,49,46 e 32, com intertravamento mecânico entre chave seccionadora (Disjuntor) Q2 e disjuntor de média tensão QM1, conforme desenho do unifilar geral.

## 1.8 Estudo de proteção do relé secundário

Estudo de proteção, conforme coordenograma de proteção (figura 02) e dimensionamentos no desenho prancha 06/17.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 41 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

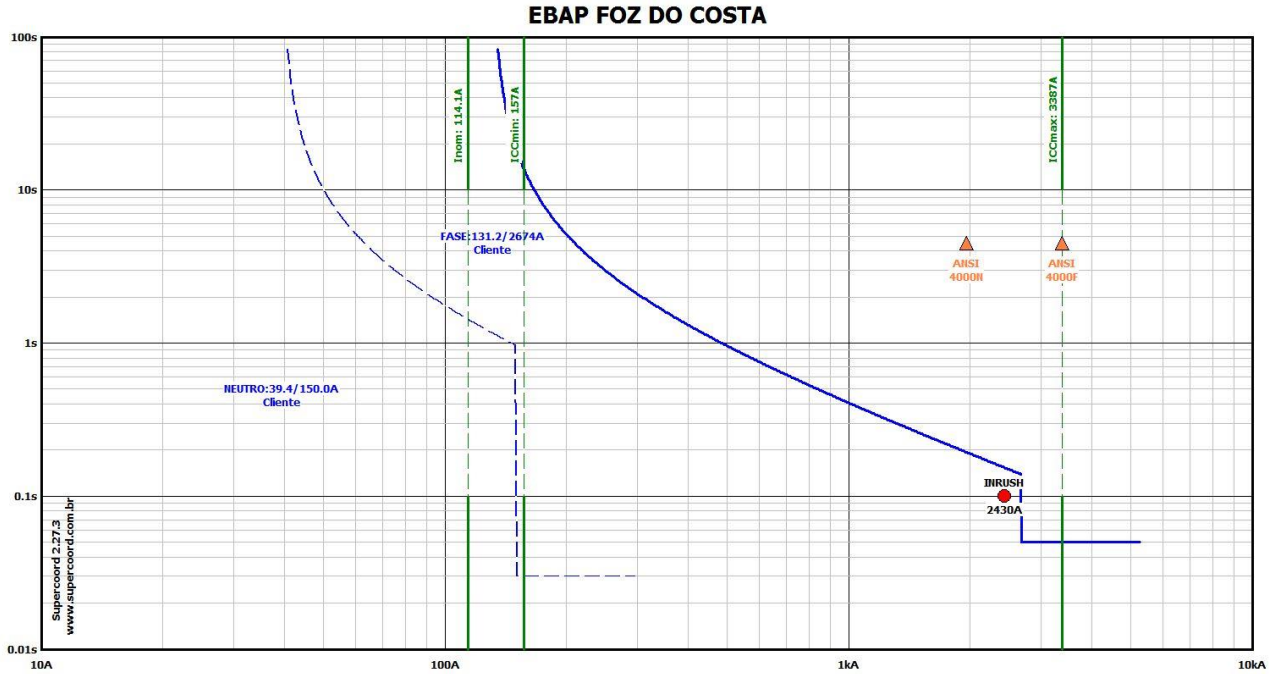



**Figura 2 – Coordenograma - EBAP Foz do Costa**

O estudo de proteção deverá ser refeito caso haja qualquer tipo de alteração nos parâmetros dos equipamentos projetados, advindos de equipamentos com características diferentes das consideradas em projeto.

## 1.9 Sistema de aterramento

Para aterramento do neutro do transformador, dos para-raios, painéis metálicos de MT e BT, Eletrocentro (estrutura metálica modular) e quaisquer outras partes metálicas serão cravadas no solo hastes metálicas do tipo Copperweld e interligadas através de condutor de cobre nu, conforme desenho e especificações no projeto.

A malha de aterramento deverá ser medida e inspecionada periodicamente, todas as conexões deverão ser checadas, conforme a normatização técnica brasileira.

## 1.10 Demanda e Enquadramento Tarifário:

Calculo de Demanda (tabela 1):

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 42 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| CÁLCULO DE DEMANDA | |
|---|---|
| CARGAS DE AQUECIMENTO | |
| Quantidade equip. convencionais = | 1 |
| Fator de demanda apropriado = | 100% (Tabela 04 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Carga instalada equip. convencionais (kW) = | 5,4 |
| Cálculo de demanda (kW) = | 5,4 |
| | |
| CARGAS DE AR CONDICIONADO | |
| Quantidade equip. convencionais = | 2 |
| Fator de demanda apropriado = | 100% (Tabela 05 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Carga instalada equip. convencionais (kW) = | 129,2 |
| Cálculo de demanda (kW) = | 129,2 |
| | |
| CARGAS MOTRIZ | |
| Quantidade motores = | 28 |
| Maior motor utilizado (kW) = | 5,5 |
| Carga instalada total (kW) = | 106,160 |
| Fator de demanda apropriado = | maior motor: 100%, demais motores: 50% (Tabela 07 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Cálculo de demanda: 5,5x100% + 100,66x50% (kW) = | 55,83 |
| | |
| CARGAS MOTRIZ (MOTOBOMBAS) | |
| Quantidade equipamentos = | 8 |
| Carga individual (kW) = | 234 |
| Carga instalada total: 8 x 234 (kW) = | 1872 |
| Fator de demanda apropriado = | 100% |
| Cálculo de demanda: 1.872 x 100% (kW) = | 1.872 |
| | |
| CARGAS T.U.G. | |
| Tipo de instalação = | Industrial |
| Fator de demanda apropriado = | 100% (Tabela 03 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Carga instalada total (kW) = | 9,6 |
| Cálculo de demanda: 9,6 x 100% (kW) = | 9,6 |
| | |
| CARGAS ILUMINAÇÃO | |
| Quantidade equip. convencionais = | - |
| Fator de Diversidade apropriado = | 100% (Tabela 03 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Carga instalada total (kW) = | 4,21 |
| Cálculo de demanda: 4,21 kW x 100% (kW) = | 4,21 |
| | |
| CARGA TOTAL (kW) | 2.122,36 |
| CARGA TOTAL DEMANDADA (kW) | 2.072 |
| CARGA TOTAL (kVA) | 2.294,75 |
| FATOR DE POTÊNCIA DA INSTALAÇÃO | 0,92 |

**Tabela 1 – Cálculo de demanda - EBAP Foz do Costa**

Demanda a ser contratada: 2.072 kW.

Transformador da SE: 4.000 KVA

Enquadramento tarifário: Horo sazonal Verde / Modalidade Tarifária Verde (A4)

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 43 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 1.11 Grupo Moto Gerador - GMG

Será instalado o Grupo Gerador a Diesel, com potência estimada de 1875 KVA/ 1500 KW (stand by) 60 HZ 440/254 volts, tanque de combustível, baterias, conforme especificação constantes nesse memorial.

A fonte de geração deverá suprir a carga parcial de cerca de 50% da vazão estipulada para a estação de bombeamento, conforme estabelecido e solicitado pela Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano do estado do Espírito Santo (SEDURB-ES). A fonte secundária deverá entrar em funcionamento na ausência de energia da concessionária (fonte principal), com limitação de carga através de automação, que limitará a carga de acordo com a capacidade do gerador.

Considerando que se trata de uma fonte de emergência, que deverá entrar em funcionamento apenas em caso de falhas na fonte primária o grupo gerador não poderá atuar de forma paralela a rede da concessionária.

Deverá possuir intertravamentos elétrico e mecânico, através de chave de transferência, contatores ou disjuntor caixa aberta, para assegurar a separação dos circuitos alimentados pelo Sistema da Concessionária e pelo gerador, alternado o fornecimento.

## 2 NORMAS TÉCNICAS

Normas utilizadas no desenvolvimento dos projetos e especificação técnica:

- ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão;
- ABNT NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas mista de aço;
- ABNT NBR 14762 – Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- ABNT NBR 7008 – Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente;
- ABNT NBR 15751 – Sistemas de aterramento de subestações - Requisitos
- ABNT NBR 13231 – Proteção contra incêndio em subestações elétricas

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 44 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- ABNT NBR 5413 – Iluminância de Interiores – Procedimento;
- ABNT NBR 5419 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas.
- ABNT NBR 13571 – Hastes de aterramento em aço cobreado e acessórios – especificação
- ABNT NBR IEC 62271-200 – Conjunto de Manobra e Controle de Alta-Tensão. Parte 200: Conjunto de Manobra e Controle de Alta-Tensão em Invólucro Metálico para Tensões acima de 1kV até e inclusive 52 KV;
- ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60529 – Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (Código IP);
- ABNT NBR IEC 60898 – Dispositivos de proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;
- ABNT NBR IEC 60947 – Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão;
- ABNT NBR ISO 8528 – Grupos geradores de corrente alternada acionados por motores alternativos de combustão interna;
- IEC 60617 – Graphical Symbols for Diagrams;
- IEC 60204 - Safety of machinery - Electrical equipment of machines;
- IEC TR 61641 – Enclosed low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Guide for testing under conditions of arcing due to internal fault;
- ISO 12944 – Paints and varnishes – Corrosion protection of steel structures by protective paint systems;
- ABNT NBR 6524 – Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas;
- ABNT NBR 14565 – Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada.
- EIA/TIA 568-B – Commercial Building Telecommunications Wiring Standard.
- EIA/TIA 569-A – Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 45 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Spaces.

- ABNT NBR IEC 62271-200 – Conjunto de Manobra e Controle de Alta Tensão Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;
- IEC 62271-103 – Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 kV até 52kV;
- ABNT NBR IEC 60529 – Graus de Proteção providos por Invólucros (Códigos IP);
- IEC 62271-206 – Sistemas de Indicação de Presença de Tensão;
- ABNT NBR IEC 62271-102 – Equipamentos de alta-tensão Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento;
- ABNT NBR IEC 60694 – Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando;
- IEC 62271-105 – Combinação Chave-Seccionadora Fusíveis de Média Tensão em Corrente Alternada;
- IEC 62271-100 – Disjuntores de Alta Tensão em Corrente Alternada;
- IEC 60282-1 – Fusíveis Limitadores de Corrente de Alta Tensão;
- ABNT NBR 6856 – Transformadores de Corrente;
- ABNT NBR 6855 – Transformadores de Potencial;
- IEC 60044-8 – Transformadores de corrente eletrônicos;
- ABNT NBR 5356-11 – Transformadores de potência Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação;
- IEC 60255 – Relés de Proteção;
- IEC 61000 – Compatibilidade Eletromagnética;
- Padrão técnico EDP-ES PT.DT.PDN.03.14.001 – Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição;
- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR’s);

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 46 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Demais normas específicas para cada tipo de equipamento descritos nesta especificação técnica.

# 3 ELETROCENTRO

O presente capítulo refere-se aos critérios e as condições técnicas mínimas necessárias relativas ao projeto, fabricação, montagem em fábrica, ensaio de rotina, transporte, montagem em obra e comissionamento da sala elétrica de uso externo, do tipo **Eletrocentro**.

## 3.1 Conceito e justificativa

Eletrocentro pode ser definido como uma solução de salas pré-fabricadas em estrutura metálica modular e transportável, contendo espaços destinados a abrigar painéis elétricos, baterias, transformadores ou outros equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, já instalados, interligados, comissionados, testados em fábrica, e fornecido pronto para o cliente, sendo necessário apenas realizar as ligações externas vindas do campo.

Os sistemas e equipamentos elétricos e eletrônicos nele instalados, necessários ao perfeito funcionamento das unidades de processo a qual se destina, serão protegidos das intempéries, gases agressivos ou perigosos, poeiras, etc. do local em que serão instalados.

O Eletrocentro pode ser constituído de um ou mais módulos de forma a possibilitar o transporte em qualquer uma de suas modalidades (rodoviário, ferroviário, marítimo, etc.) desde a fábrica até o local de instalação. Entende-se por módulo a menor unidade na qual uma sala elétrica pode ser dividida, no sentido longitudinal ou transversal.

Um dos principais desafios encontrados na fase de construção de instalações elétricas, tais como subestações, salas de automação, comando e controle de motores elétricos, e outros, se dá pelo grau de dificuldade da armazenagem de equipamentos, mão de obra da instalação no local, prazo, além de possíveis fatores climáticos e outros tipos de interferência que possam acontecer durante as várias etapas do processo.

Com o propósito de mitigar esses problemas foram desenvolvidos os eletrocentros cujo conceito é ser previamente produzido e testado em fábrica, agrupando equipamentos elétricos de controle, distribuição, monitoramento e supervisão de todos os níveis de tensão e utilização numa construção transportável modular, pré-fabricada e versátil.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 47 / 412

## 3.2 Escopo

O fornecimento e a instalação deverão abranger as salas elétricas completamente montadas em invólucro de aço, e testadas em fábrica, prontas para utilização no local de instalação, com as características indicadas nesta especificação técnica e no projeto.

O Fornecimento e instalação deverão incluir:

- Invólucro construído com paredes e telhado em chapa de aço zincado intertravados com espessura mínima de 1,2mm e pintado de acordo com o ambiente de instalação.
- Escadas e plataforma de acesso;
- Pilares metálicos para apoio do Eletrocentro;
- Conjuntos de Manobra de Média Tensão;
- Conjuntos de Manobra de Baixa Tensão;
- Transformadores MT/BT e BT/BT;
- Inversores das Bombas;
- Instalações elétricas auxiliares (UPS, quadro iluminação e tomadas etc.);
- Painel de Automação com CLP, contemplando todo o sistema da estação de bombeamento (bombas, gradeamento de limpeza, comportas, gerador, eletrocentro, etc). Todos os sinais de estados de funcionamento (normal e anormal), alarmes e trips devem ser disponibilizados para monitoramento em tempo real no sistema de automação local e geral (sala de controle), assim como, devem ser inclusos em intertravamentos que garantam ações seguras e automáticas, como desligamento seguro dos motores, comportas etc.;
- Lista de alarmes e intertravamentos;
- Instalações hidráulicas (Canalização de águas de chuvas dos telhados das salas elétricas);
- Sistema de aterramento;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 48 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Consolidação do projeto;
- Cálculo estrutural utilizando ferramentas de análise através do método de elementos finitos;
- Requisitos para cálculo das fundações das salas elétricas e, se for o caso, dos pilares em concreto / alvenaria para apoio do eletrocentro;
- Equipamentos indicados nos projetos e folhas de dados dos mesmos;
- Materiais eletromecânicos;
- Sistema de Ventilação, pressurização e ar condicionado;
- Sistemas de detecção, alarme e combate a incêndio;
- Sistema de CFTV interno;
- Matriz de causa e efeito geral entre as lógicas do automatismo central da EBAP;
- Ensaios e testes dos equipamentos;
- Inspeção e testes de funcionamento a vazio das salas elétricas;
- Colocação em funcionamento *"start-up"*;
- Treinamento de operação e manutenção;
- Transporte até o local de instalação definitiva;
- Remontagem em campo de salas desmontadas para transporte;
- Serviços de supervisão de montagem, comissionamento, testes, *"start-up"* e operação assistida;
- Todos os sinais de estados de funcionamento (normal e anormal), alarmes e trips devem ser disponibilizados para monitoramento em tempo real no sistema de automação local e geral (sala de controle), assim como, devem ser inclusos em intertravamentos que garantam ações seguras e automáticas, como desligamento seguro dos motores, comportas etc.
- Projetos executivos de automação e instrumentação, para o pleno funcionamento da estação de bombeamento e demais considerações constantes nesse memorial.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 49 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Projeto executivo eletromecânico das instalações;
- Projeto executivo das instalações elétricas;
- Projeto executivo de climatização;
- Elaboração de projetos contendo desenhos e documentos “como construídos” (*As-built*) de todas as instalações, painéis elétricos, painéis de automação demais itens que compõe o eletrocentro;
- Relatórios de ensaios e testes;
- Manuais de operação e manutenção;
- Catálogos, manuais e folha de dados dos produtos e equipamentos utilizados.
- Garantia técnica do eletrocentro e dos equipamentos e sistemas instalados;

## 3.3 Características Gerais

Esta especificação se aplica à sala elétrica abrigada e completamente montadas em invólucro de estrutura metálica do tipo Eletrocentro, contendo espaços destinados a abrigar painéis elétricos, baterias, transformadores ou outros equipamentos elétricos e/ou eletrônicos, já instalados, interligados, comissionados, testados em fábrica, sendo entregues no local da obra prontas para o cliente, sendo necessário apenas a realização das ligações externas de instrumentos e demais equipamentos elétricos no campo ou externas ao eletrocentro.

No fornecimento da sala elétrica tipo Eletrocentro, será dada ênfase à segurança pessoal e operacional. O projeto, o fornecimento de materiais e a montagem deverão estar em estrita concordância com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego e com as normas da ABNT.

As Salas Elétricas deverão possuir, no mínimo, uma porta com dimensões adequadas para a entrada e saída de equipamentos para reposição ou manutenção.

Portas de emergência adicionais, com plataforma e escada, deverão ser previstas.

O Eletrocentro poderá possuir plataformas para circulação nos locais necessários para permitir a manutenção segura.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 50 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Para acesso ao interior das salas, o fornecimento deverá incluir escadas e plataformas de acesso.

As salas do eletrocentro deverão possuir controle de acesso. O controle de acesso no eletrocentro deverá garantir a segurança de pessoas e dos equipamentos instalados no mesmo, restringindo o acesso somente a pessoas autorizadas. O sistema de controle de acesso deverá possibilitar que sejam feitas restrições de acesso por área para grupos distintos de colaboradores com níveis de treinamento específicos, conforme níveis de tensão de cada sala ou para salas específicas, como sala de operação, sala de painéis de media tensão, sala do transformador e sala de painéis de baixa tensão, etc. A liberação ou restrição é feita através do dispositivo de controle instalado na área externa, próximo às portas, e de fechaduras eletromagnéticas instaladas no interior da sala. Deverá ser prevista a instalação de infraestrutura com eletrodutos e conduletes, ficando de responsabilidade do fornecedor do eletrocentro o fornecimento, instalação e interligação dos equipamentos e acessórios que compõem o sistema.

Deverá ser previsto visor de vidro temperado na parede lateral do eletrocentro, conforme indicado no projeto.

Quanto à composição do Eletrocentro a ser fornecido, esta é definida com base em requisitos específicos do projeto.

Quanto às dimensões do Eletrocentro, estas são definidas de modo a permitir a adequada acomodação dos equipamentos e acessibilidade a eles, observando-se os limites dimensionais estipulados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) para transporte rodoviário indicados na Tabela abaixo.

Tabela - Limites de tamanho para Eletrocentros.

| **Dimensões** | **Limites** | **Observações** |
|---|---|---|
| Comprimento | ≤ 30,0 m | - |
| Largura | ≤ 3,2 m | Sem restrição |
| | • > 3,2 m<br>• ≤ 5,0 m | Transporte com batedor da transportadora |



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 51 / 412

| | | |
|---|---|---|
| | > 5,0 m | Transporte com batedor oficial |
| Altura | ≤ 5,0 m | Em cima de uma carreta de transporte |

## 3.4 Manual do Eletrocentro

Todas as especificações das instalações e construção do Eletrocentro, além de instruções de operação e manutenção de todos os equipamentos e sistemas deverão ser fornecidas num manual elaborado pelo fabricante contendo, no mínimo:

- Capítulo 1: Introdução

- Capa;

- Índice;

- Folha de Dados

- Capítulo 2: - Visão Geral

- Vistas externas (Frontal, Laterais, Posterior);

- Lista Geral de equipamentos instalados;

- Layout do Eletrocentro – Arranjo dos equipamentos;

- Eletrocentro no plano Diretor (planta de localização);

- Esquema unifilar da Subestação;

- Plaquetas de identificação do eletrocentro;

- Instruções de içamento do eletrocentro;

- Instruções de retirada dos equipamentos do eletrocentro;

- Lista de peças sobressalentes.

- Procedimento de Inspeção e Testes;

- Plano de Pintura;

- Manual do “software” do sistema de controle e supervisão;

- Análise e aprovação do plano de rigging elaborado pela empresa de transporte (opcional);

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 52 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Instruções para embalagem, transporte e descarga;

- Procedimento, manuais e desenhos para montagem e instalação de campo;

- Memória de cálculo do dimensionamento estrutural dos perfis de aço;

- Termo de garantia.

- Capítulo 3: - Base

- Detalhe de montagem de bandejamento;

- Planta baixa – Distribuição de vigas e bandejamentos internos;

- Planta baixa – Vista superior da base com saídas de cabos;

- Detalhes de montagem de aterramento;

- Planta baixa – Aterramento / Equipotencialização do sistema / SPDA;

- Planta baixa – Reação dos apoios;

- Lista de materiais.

- Capítulo 4: - Infraestrutura Elétrica

- Planta baixa – Eletromecânico Iluminação/Tomadas de apoio;

- Cortes para detalhamento interno;

- Detalhes de montagem infraestrutura;

- Simbologia elétrica;

- Planta baixa – Faseamento elétrico;

- Lista com a identificação (TAG) dos cabos elétricos e de automação;

- Memória de cálculo do dimensionamento do sistema de iluminação;

- Lista de materiais.

- Capítulo 5: - SDAI - Sistema de Detecção, Alarme e Combate a Incêndio

- Planta baixa;

- Cortes para detalhamento interno;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 53 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Simbologia elétrica;

- Planta baixa – Caminhamento de Laços;

- Detalhes de montagem de infraestrutura;

- Lista de material.

- Capítulo 6: - Sistema de Climatização

- Planta baixa;

- Memória de cálculo de dimensionamento do Sistema de Pressurização e de HVAC;

- Cortes para detalhamento interno;

- Esquema elétrico;

- Controle e automação, inclusive intertravamento com o SDAI;

- Detalhes de Montagem e Manutenção;

- Instruções e Notas para Sistema de Climatização;

- Lista de materiais.

- Capítulo 7: - Interligação

- Lista de Interligação – (DE – PARA)

- Lista de materiais (Cabos)

- Capítulo 8: - CFTV e Controle de Acesso

- Planta baixa;

- Cortes para detalhamento interno;

- Simbologia;

- Detalhes de montagem infraestrutura;

- Lista de materiais.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 54 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 3.5 Base e piso

A base do Eletrocentro deverá ser construída com perfis soldados de aço estrutural ASTM-572, que formam uma estrutura adequada para atender a capacidade de carga estipulada no projeto.

Sobre esta estrutura deverão ser aparafusadas chapas de aço carbono liso ASTM A36 de “1/4" de espessura que formarão o piso do eletrocentro. A estrutura deverá suportar uma carga distribuída mínima de 1500 kg/m², bem como deflexão máxima de L/400. Importante atender esta flexão máxima visto que, caso seja instalado novos painéis a flexão do piso não comprometa o alinhamento e conexão do barramento geral dos mesmos.

Deverá ser considerado, um reforço na base da sala do transformador e acessos, para suportar o peso do transformador, constante nesse memorial.

Abaixo das chapas do piso deverão ser instaladas ser eletrocalhas aramadas de aço carbono com tratamento eletrolítico que formam o compartimento de cabos (acesso por dentro das salas), permitindo a manutenção em dias de chuvas.

Os circuitos elétricos e de cabeamento estruturado, deverão ser instaladas em eletrocalhas separadas, atendendo as normas de dimensionamento, montagem e instalação das calhas aramadas, como a EN 50174-2 dentre outras normas vigentes.

Internamente à base do eletrocentro deverá ser previsto material isolante térmico constituído de lã de rocha com densidade 32kg/m³ com a finalidade de promover isolamento térmico em torno de todo o eletrocentro. Desta forma, privilegia-se o dimensionamento do sistema de ar condicionado, com uma menor condutividade térmica provinda do exterior.

## 3.6 Paredes

As paredes deverão ser formadas por painéis modulares de 75mm de espessura, que, intertravados mecanicamente, garantem a rigidez necessária do conjunto. As paredes deverão ser preenchidas com lã de rocha com densidade mínima de 32kg/m³, que proporcionam isolamento térmico, acústico e resistência ao fogo.

As paredes externas do Eletrocentro deverão ser construídas com chapas de aço zincado com qualidade estrutural grade mínima ZAR 280 de acordo com a norma NBR 7008 com 1,55mm



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 55 / 412

de espessura mínima. As paredes internas e o forro do Eletrocentro deverão ser construídos com chapas de aço zincado com qualidade estrutural grade mínima ZAR 280 de acordo com a norma NBR 7008 com 1,2mm de espessura mínima.

As paredes deverão ser projetadas para suportar uma carga de vento de até 140km/h, apresentando também resistência ao fogo.

O eletrocentro deverá ser dotado de facilidades para possíveis expansões futuras, tais como a retirada total de parede lateral, realocação do aparelho de HVAC e adequação de quaisquer itens que se façam necessários.

## 3.7 Telhado

O telhado deverá ser projetado para suportar uma carga distribuída mínima de 150 kg/m², além de uma carga concentrada adicional específica de 100 kg para a movimentação de pessoas na montagem e/ou na manutenção.

O telhado deverá fornecer a queda necessária para escoamento da água da chuva e o seu padrão construtivo deverá garantir a perfeita estanqueidade da sala. O telhado do eletrocentro deverá ser construído com chapas de aço zincado com qualidade estrutural grade mínima ZAR 280 de acordo com a norma NBR 7008 com 1,55mm de espessura mínima.

Com o objetivo de proporcionar isolamento térmico da sala, entre o telhado e o forro, deverá existir uma camada de pelo menos 150 mm de lã de rocha com densidade mínima de 32kg/m³.

Também deverão ser instaladas calhas de águas pluviais localizadas na periferia do telhado com condutores verticais que poderão ser conectadas a um sistema de drenagem externo.

## 3.8 Portas de acesso

A sala elétrica deverá possuir, no mínimo, uma porta para acesso dos equipamentos e pessoas, com dimensões adequadas para a retirada e instalação de novos equipamentos em casos de manutenções. Portas de emergência adicionais, com plataforma e escada, poderão ser previstas.

Tipos de portas previstas:



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 56 / 412

a) Portas para acesso de pessoas e rota de fuga com folha única e vão livre de 1000x 2100mm (Largura x Altura);

b) Portas para passagem de equipamentos com folha dupla e vão livre de 2100x2500mm (Largura x Altura);

c) Porta na sala do transformador para passagem de equipamentos com folha dupla e vão livre de 2400x2800mm (Largura x Altura);

Todas as portas de acesso de pessoas e rota de fuga deverão ser equipadas com alavanca de abertura rápida para fora (barra antipânico) e deverão permitir a abertura do interior para fora sem o uso de chave.

A distância para rota de fuga de um operador e pelo menos uma das portas não deverá ser superior a 15m. Entende-se por distância de rota de fuga a distância linear que o operador deverá percorrer até uma das portas e não o raio do operador até a porta.

## 3.9 Plataformas

As plataformas deverão atender os requisitos da NBR 9077 e NBR 6120.

Plataforma constituída de uma base, formada por um quadro de vigas soldadas, material ASTM A36.

O piso da plataforma deverá ser constituído com grades de piso galvanizadas a fogo (aço carbono SAE 1006/1008);

Largura padrão: 1500mm;

As grades de piso são fixadas através de presilhas no quadro de vigas da plataforma. As plataformas são parafusadas na base do Eletrocentro, através de um suporte (perfil cantoneira 1/2"x3");

As plataformas suportam uma carga de 300Kgf/m² e nas saídas das portas de equipamentos suportam a carga de 1200 kgf/m².

Deverá ser considerado, um reforço na base da sala do transformador e acessos, para suportar o peso do transformador, constante nesse memorial.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 57 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

As plataformas foram projetadas atendendo as exigências das normas NBR 9077 - Saídas de Emergência de edifícios e a norma NBR 6120 - Cargas para estruturas de edifícios.

## 3.10 Escadas

As escadas deverão atender os requisitos da NBR 9077 e NBR 6120.

Escada deverá ser constituída por uma estrutura lateral de vigas, material ASTM A36. O degrau é formado por um quadro de cantoneiras (aço carbono SAE 1006/1010), onde são posicionados os degraus de piso (aço carbono SAE 1006/1008);

Largura padrão: 1000mm;

O degrau deverá ser fixado com presilhas no quadro de cantoneiras que está soldado nas vigas laterais e as escadas são aparafusadas nas plataformas e chumbado da base civil;

As escadas suportam uma carga de 300Kgf/m²;

As escadas foram projetadas atendendo as exigências das normas NBR 9077 - Saídas de Emergência de edifícios e a norma NBR 6120 - Cargas para estruturas de edifícios.

## 3.11 Guarda Corpos

Os guarda corpos deverão atender os requisitos da NBR 9077 e NBR 6120. Deverão ser formados com tubos soldados (aço carbono SAE 1006/1010). Os guarda corpos das escadas são constituídos de corrimãos;

Altura padrão: 1100mm;

Os guarda corpos deverão ser aparafusados na base da plataforma e da escada e deverão ser de fácil remoção. Os guarda corpos suportam uma carga de 80Kgf/m².

* Todos os parafusos, porcas e arruelas deverão ser em aço inoxidável

## 3.12 Pilotis

Os Pilotis deverão ser formados por uma viga de aço ASTM A572, com uma placa de aço ASTM A36, na parte superior, para conexão com a Sala Elétrica ou com a plataforma e a outra placa na parte inferior, para fixação no solo;



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 58 / 412

Alturas padrões: 600mm, 1000mm e 2600mm. A altura poderá variar de 0,4m a 3,5m;

Os pilotis deverão ser dimensionados para suportar as cargas de projeto;

Os pilotis poderão ser em concreto.

## 3.13 Pintura

A Proteção da superfície e pintura da sala elétrica deverá ser constituída de três camadas, sendo: fundo, intermediária e acabamento.

As peças da sala elétrica deverão ser tratadas com antioxidante químico previamente à aplicação das camadas da tinta definitiva de acabamento.

Para peças da sala elétrica de maiores dimensões deverão ser feitas as limpezas, com aplicação de um decapante químico, com solventes e aplicação de fosfatizantes.

Deverão ser aplicadas camadas sucessivas de base antioxidante, com secagem ao tempo, e duas camadas de base antioxidante de base acrílica, de poliuretano ou epóxi com secagem ao tempo.

A aderência da pintura deverá ter classificação X1/Y2, através do método de corte em X, conforme ABNT NBR 11003.

A proteção da superfície realizada através do processo de pintura deverá seguir os critérios da norma ISO 12944, na qual classifica os ambientes que sala elétrica deverá instalada. A tabela abaixo demonstra essa classificação:

| CLASSIFICAÇÃO ISO 12944 | AMBIENTE TÍPICO |
|---|---|
| C1 | Áreas rurais, baixa poluição. |
| C2 | Edifícios aquecidos / atmosfera neutra. |
| C3 | Atmosferas urbanas e industriais. Níveis moderados de dióxido de enxofre. Áreas de produção com umidade elevada. |
| C4 | Industriais e costeiras. Unidade de processamento químico. |



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 59 / 412

Para as atividades industriais das salas elétricas tipo Eletrocentro, os padrões de pintura C4, C5I ou C5M são as que melhor se enquadram na classificação ISO 12944.

Deverão ser fornecidos os relatórios de testes de salt spray, emitido por laboratório qualificado, comprovando a durabilidade de cada sistema de pintura.

## 3.14 Soldagem

A soldagem dos elementos que constituem a estrutura mecânica do eletrocentro deverá ser realizada seguindo um procedimento de solda elaborado conforme AWS D1.1/D1.1M e assinado por inspetor de solda com certificação SNQC-IS-N2.

A execução da soldagem deverá ser realizada por profissionais qualificados conforme AWS D1.1.

Elementos mecânicos de içamento e movimentação, tais como olhais de içamento e balancins deverão possuir relatório de inspeção de solda por partículas magnéticas.

## 3.15 Grau de proteção

O Eletrocentro deverá possuir grau de proteção IP55, conforme ABNT NBR IEC 60529, com vedação entre chapas compatível com as condições de intempéries, partículas nocivas e outros meios prejudiciais do local.

Todas as aberturas feitas nas paredes e teto deverão sofrer tratamento adequado para evitar infiltrações de água de chuva.

Os furos para passagem de cabos deverão ter proteção contra intempéries, que deverão impedir entrada de água de chuva e impedir fuga de climatização e pressurização do Eletrocentro. Esta proteção deverá ser feita com material selante não combustível e compatível com as condições do local.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 60 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 3.16 Sistema de HVAC

A sala elétrica deverá ser climatizada e pressurizada de acordo com as características e necessidades de operação dos equipamentos instalados no interior do eletrocentro.

O Sistema de HVAC deverá incluir, os condicionadores de ar, ventiladores e filtragem do sistema de pressurização, grelhas de retorno e difusores, redes de dutos de distribuição do ar, painéis elétricos e demais acessórios.

Para dimensionamento do Sistema de HVAC, deverá ser considerado os seguintes requisitos indicados nas tabelas a seguir:

TABELA – REQUISITOS AR CONDICIONADO

| Ambiente | Condições Internas | | Troca Mínima de Ar Externo | | Pressão Positiva (Pa) | Configuração dos Equipamentos | Classe de Filtro F (fino) G (grosso) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bulbo Seco (ºC) | Umidade Relativa (%) | Ren/hora | m³/h por pessoa | | | |
| Sala de Painéis Elétricos BT | 25 | 60 | 2 | 27 | 15 | 2 x 100% | G4+F7 |

Em caso de incêndio, o sistema de HVAC deverá ser programado para ser desligado. Contudo, em função da interferência entre o sistema de detecção de incêndio com o sistema de HVAC e, da importância deste para a segurança da sala elétrica de baixa tensão, é fundamental que haja inclusão destes automatismos na matriz de causa e efeito geral de controle do sistema, de modo que este desligamento do sistema de HVAC não gere riscos secundários, como sobreaquecimento, uma vez que sistemas automáticos sem comunicação podem gerar ilhas (portanto, sistemas isolados) de controle e distúrbios não detectáveis e, por sua vez, incontroláveis pela automação.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 61 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Para garantir que a sala elétrica de baixa tensão esteja sempre na temperatura determinada, os equipamentos deverão ter o conceito de operação em redundância, com possibilidade automática, caso o equipamento em operação apresente falha e saia de operação.

Os filtros do sistema de pressurização deverão atender as condições do ambiente externo, garantindo a qualidade do ar interno conforme a NBR 16401.

Em regiões com baixas temperaturas, os equipamentos de ar condicionado deverão possuir controle de condensação.

Em regiões com alta concentração de poluentes corrosivos, as serpentinas do sistema de ar condicionado deverão ser fornecidas com proteção “Golden Finn” nas aletas dos trocadores de calor.

## 3.17 Gabinetes de ventilação

Os gabinetes de ventilação deverão ser projetados para atender aos seguintes requisitos:

- Promover um diferencial de pressão entre o ambiente interno e externo do eletrocentro (Sistema de Pressurização), se necessário;
- Promover a qualidade de ar interior através da retenção de contaminantes, partículas (sólidos) e gases (vapores) na tomada de ar dos ventiladores (Sistema de Pressurização e Ventilação). Contudo, em função da criticidade do controle pressão contra contaminantes e, com base no sistema automático/inteligente proposto para a segurança da sala, é fundamental que haja inclusão destes automatismos na matriz de causa e efeito geral de controle do sistema, de modo que não gere riscos secundários, uma vez que sistemas automáticos sem comunicação podem gerar ilhas de controle e distúrbios não detectáveis e, por sua vez, incontroláveis pela automação;
- Promover as renovações de ar necessárias para a troca de calor dos equipamentos (transformadores, painéis elétricos, inversores, etc), atendendo as dissipações de calor dos equipamentos instalados no interior do eletrocentro (Sistema de Ventilação);
- Deverá ser equipado com ventilador tipo "*plenum fan*" de carga limitada, com pás curvadas para trás, alto desempenho e baixo nível de ruído, conforme a norma AMCA (acoplamento direto);

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 62 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Deverá possuir gabinete fabricado com estrutura em perfis de alumínio de alta resistência e cantos plásticos;
- Os painéis deverão ser fabricados em chapa galvanizada com fecho rápido nas portas de acesso;
- Deverá possuir fixação no piso ou no teto através de tirantes.

Também deverá conter os seguintes acessórios:

- Porta filtros tipo gaveta na aspiração, com remoção lateral, para filtragem fina, oferecendo excelente estanqueidade e fácil manutenção;
- O sistema de filtragem do ar deverá contar com sistema de alarme para indicar quando os filtros estão sujos e deverão ser limpos ou substituídos;
- Pré-filtro grosso G3 (ABNT NBR 16101);
- Filtro fino F7 (ABNT NBR 16101);
- Pintura Epóxi;
- Flange de descarga;
- Ligação flexível de descarga;
- Coxins de borracha;
- Veneziana contra chuva na aspiração;
- *Damper* de sobre pressão na descarga;
- Painéis isolados termo e acusticamente;
- Motores elétricos totalmente fechados, IP55.

O acoplamento entre o gabinete de ventilação e o Eletrocentro deverá ocorrer de forma direta ou indireta.

- Forma direta deverá ser quando o gabinete é acoplado diretamente a parede do eletrocentro, com a utilização de juntas flexíveis, fixadores e suportes próprios;
- Forma indireta deverá ser quando o gabinete é acoplado ao eletrocentro através de uma rede de dutos, sendo o equipamento instalado sobre uma base de alvenaria ou metálica.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 63 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Para dimensionamento do sistema de *ventilação*, deverá ser considerado os seguintes requisitos indicados nas tabelas a seguir:

TABELA – REQUISITOS DE VENTILAÇÃO

| Ambiente | Diferencial de Temperatura Máximo (ºC) | Troca Mínima de Ar (R/h) | Configuração dos Equipamentos | Classe de Filtro F (fino) G (grosso) |
|---|---|---|---|---|
| Sala de Transformadores | 5 | 6 | 2 x 100% | G4 |

O sistema de pressurização deverá atender aos critérios das normas NBR 16401 e NBR 16101.

O sistema de ventilação da sala de transformação deverá ser projetado para manter a temperatura abaixo de 40º C, tendo em vista que os transformadores são projetados de forma a operarem a temperatura ambiente máxima de 40°C.

## 3.18 Escopo de fornecimento do HVAC

O escopo deverá compreender o dimensionamento e fornecimento tanto os serviços de montagem eletromecânico necessários, bem como o fornecimento de materiais:

- Dimensionamento dos equipamentos;
- Fornecimento completo e instalação dos condicionadores de ar com alto fator de calor sensível (FCS);
- Fornecimento completo do sistema de pressurização com os gabinetes de ventilação, ventiladores, sistemas de filtragem para pressurização e renovação de ar;
- Fornecimento do serviço de instalação e *start-up* do sistema;
- Instalação de sistema de ventilação mecânica, conjunto de pressostatos e sensores de pressão, composta por ventiladores axiais, operando em lógica de *stand by*

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 64 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

automático, com comando e força do PAINEL *HVAC*, com entrada para desligamento remoto em caso de acionamento do alarme de incêndio. É fundamental a necessidade de que os testes (tryouts) sejam feitos em conjunto com os testes de automatismos, uma vez que estes subsistemas precisam interagir, principalmente considerando que os subsistemas possam ser fornecidos por empresas diferentes;

- Montagem de tubulação hidráulica para o sistema de umidificação do ar;
- Fornecimento de vedação entre flange de fixação do equipamento e parede do eletrocentro;
- Fornecimento e instalação do painel de *HVAC* integrado (força e comando);
- Deverá ser prevista alimentação trifásica para o painel de HVAC e este deverá distribuir a tensão para os condicionadores e ventiladores;
- Fornecimento de todos os materiais de instalação entre o painel de *HVAC* e os demais componentes adjacentes ao sistema;
- Fornecimento dos desenhos de posicionamento e fixação do ar condicionado no eletrocentro, folha de dados, descritivo funcional do sistema, desenho funcional do painel de HVAC, memória de cálculo, projeto de instalação e de configuração do sistema;
- Instalação de linha de drenagem de condensados;
- Para este sistema deverá ser previsto o fornecimento dos cabos de alimentação do painel do sistema de *HVAC* e os cabos de controle de interface entre a REMOTA instalada internamente ao eletrocentro e o painel de *HVAC*.

## 3.19 Condicionadores de ar

Os condicionadores de ar deverão ser autônomos, com capacidade de ventilar, filtrar, resfriar, aquecer e controlar umidade. Fornecidos com carga de fluído refrigerante e óleo lubrificante de fábrica, sem a necessidade de ajustes em campo no momento da instalação.

Projetados para operação com altas taxas de calor sensível, atendendo as normas ABNT NBR 10080 e ABNT NBR 11515, a temperatura do local deve ser mantida na faixa de 25°C,



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 65 / 412

com variação de mais ou menos 5°C. A umidade relativa do ar deverá ser mantida em 60%, com variação de 10% para mais ou para menos.

A vazão de ar deverá ser no mínimo 1000m³/h por TR, para cargas com altas densidades de calor sensível.

Os condicionadores de ar deverão ter o conceito de operação em redundância na sala de baixa tensão, com possibilidade de funcionar automaticamente, caso o equipamento em operação apresente falha e saia de operação. Isto deverá acontecer quando a carga térmica, por algum motivo aumentar e os condicionadores e ar em operação não conseguirem remover todo o calor.

Deverão dispor de sistema de controle integrado de tempo de operação, evitando que alguns equipamentos tenham muito mais horas de operação que os respectivos equipamentos reservas, mantendo os tempos de operação entre condicionadores de ar similares, evitando desgastes desiguais.

Os trocadores de calor que fazem as funções de evaporador e condensador, deverão ser fabricados em tubos de cobre, aletas e cabeceiras em alumínio e quando aplicados em ambientes agressivos ou com tendências a serem corrosivos, deverão dispor de uma camada de proteção sobre os tubos e aletas que reduza, ou iniba a possibilidade de criação de uma pilha galvânica.

O trocador de calor do evaporador deverá ser projetado com um alto fator de calor sensível, igual ou superior a 80%.

Deverão ser previstos compressores do tipo scroll, com fluído refrigerante ecológico, podendo ser utilizado R407c e R410a para simplificar processos de manutenção. O circuito frigorígeno deverá ser equipado com pressostatos de alta e baixa pressão, para proteger a operação do compressor. Eletricamente deverão ser previstos relés de sobrecarga para proteção do motor do compressor.

O circuito frigorígeno deverá ser construído com tubos de cobre, sem costura, isolados termicamente nos trechos de baixas temperaturas. Deverá possuir válvula de expansão termostática, com equalização externa, filtro secador na linha de líquido e válvulas de serviço.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 66 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Os filtros de ar do condicionador deverão ser do tipo plissados, com meio filtrante em fibras sintéticas e plissado com reforço de tela metálica na saída do ar. O sistema de filtragem do ar deverá contar com sistema de alarme para indicar quando os filtros estão sujos e deverão ser limpos ou substituídos.

O ventilador que força a passagem do ar no trocador de calor do evaporador deverá ser do tipo centrifugo, simples aspiração, tipo SIROCO. O ventilador que força a passagem de ar no condensador deve ser do tipo axial.

O painel elétrico de força e comando deverá possuir as seguintes características:

- Deverá ser construído por chapa de aço galvanizado com acesso frontal;
- Todos os dispositivos para proteção e controle do condicionador de ar deverão estar disponíveis no painel elétrico;
- Deverá possuir entradas de força individuais;
- Deverá se isolado do fluxo de ar, e coberto por proteção plástica que protege todos os componentes alimentados por tensão superior a 24 V;
- Deverá possuir chave seccionadora que bloqueia o fluxo de energia no painel;
- Deverá possuir disjuntor motor e interruptor liga/desliga para cada motor e compressor;
- Deverá possuir uma chave seletora geral para operações de emergência;
- Em caso de falha do sistema eletrônico a máquina deverá permitir a operação manual desabilitando as funções de umidificação, desumidificar e aquecimento, entretanto a função de refrigeração deverá permanecer atuando nestes casos;
- Cada painel elétrico deverá possuir proteção contra falta ou inversão de fases. Esta proteção deverá ter como objetivo, prevenir irregularidades na rede causadas pelos componentes eletroeletrônicos;
- O projeto elétrico deverá ser elaborado dentro dos padrões IEC 60617;
- Cada quadro deverá ser testado e qualificado individualmente em fábrica;
- Deverá possuir Grau de proteção IP-40 e categoria de utilização AC-3;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 67 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Deverão ser dimensionados e construídos conforme normas NBR IEC 61439-1 e NBR 5410;
- Os componentes de proteção usados nos quadros elétricos deverão ser certificados pelo INMETRO;
- Deverá possuir comando Manual/Automático.

Deverá dispor de sistema de proteção contra falta de fluxo de ar, esta função consiste na interrupção do funcionamento do equipamento quando houver interrupções ou baixo nível de vazão de ar na serpentina. O sistema funciona através de um pressostato que faz a leitura das pressões e compara com um parâmetro já estabelecido.

Deverá ser previsto controle de desumidificar com reaquecimento elétrico e sistema de umidificação com controle proporcional. O umidificador deverá ser montado em reservatório plástico, com eletrodos. A alimentação e drenagem do reservatório deverão ser através de válvulas solenoides. O resistor para reaquecimento elétrico do ar deverá ser tubular, com aletas em aço inox 304.

Deverá possuir interface para interligação com o sistema de combate a incêndio, podendo ser desligado quando o sistema de combate a incêndio mandar este comando, mas também deverá disponibilizar via supervisório a informação que desligou por comando do sistema de combate a incêndio.

O comando elétrico do condicionador de ar deverá dispor de relé de proteção contra inversão de sequência ou falta de fase (s).

O controle da velocidade de operação do ventilador do condensador deverá ser proporcional, permitindo o controle estável e constante da pressão de condensação, considerando a variação na tensão aplicada ao motor do ventilador. O motor elétrico deverá suportar operar com tensões de até 65% de sua nominal.

O controlador deverá ser do tipo microprocessador, deverá possuir chaves de controle para entradas dos usuários, permitindo setpoints de programação para temperatura, umidade e parâmetros de alarme. Exigência de senha para fazer mudanças no sistema, todas as opções

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 68 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

serão apresentadas e indicadas no display. O sistema deverá fornecer o monitoramento das condições do ambiente e o status operacional de cada função.

O sistema deverá suportar protocolos como: BACNET, MODBUS, TREND, LONWORKS, TCP/IP, KONNEX, FIELDBUS, CANBUS.

Deverá dispor de software de supervisão, com capacidade de interligar até 10 equipamentos, via RS-485, utilizando licença padrão.

O sistema deverá ser integrado com o sistema de controle principal da EBAP. Com os seguintes modos de operação e estados: manual, automático, alarmes e reset de defeitos. Sendo fundamental que haja um retorno ao sistema de automação e ao sistema central, prevendo o acionamento automático quando, ao menos uma das bombas entrar em operação, e o desligamento caso a EBAP não esteja em operação.

Deverá ser previsto o provimento de recursos tecnológicos para que a integração entre os subsistemas com o sistema de controle principal da EBAP seja viabilizado de modo mais rápido e pleno, pois muitas informações de estados do equipamento FUNDAMENTAIS para a segurança operacional poderão ser disponibilizadas, tais como:

1. Modo de operação: manual ou automático – é fundamental que haja este retorno ao sistema de automação e ao sistema central para que haja tratamento quanto aos riscos de manutenção de um modo e de outro.
2. Estados dos sistemas elétricos, como falta de fase, desumidificação, falta de fluxo de ar, interação deste subsistema com o subsistema de combate a incêndio etc.;

## 3.20 Rede de dutos

O fornecimento da rede de dutos, quando aplicável, deverá obedecer estritamente aos desenhos, memoriais e especificações do projeto.

Os detalhes dos serviços constantes nos desenhos e não mencionados nas descrições, bem como todos os detalhes dos serviços mencionados nas descrições e não constantes nos desenhos e todos os detalhes menores, materiais, componentes ou serviços não mostrados ou especificados que são usuais e necessários para o funcionamento satisfatório das instalações, serão interpretados como se fossem integrantes do fornecimento.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 69 / 412

O FORNECEDOR deverá elaborar e submeter para aprovação de um projeto executivo detalhado.

*Comissionamento das instalações:*

Deverá ser realizado, em fábrica, um pré-comissionamento para comprovar o correto funcionamento de todo sistema.

## 3.21 Sistema de detecção, alarme e combate a incêndio (SDAIC)

Sempre que especificado, deverá ter um sistema de detecção, alarme e combate a incêndio nas salas elétricas.

Deverão ser atendidas as normas NBR 13231, NBR 17240, além das normas estaduais.

Os equipamentos e dispositivos de sistema de detecção, alarme e combate a incêndio deverão ter as seguintes características principais:

- Nos leitos para cabos, poderá ser previsto um sistema de detecção linear de temperatura (cabo detector), que consiste em um condutor sensível ao aumento de temperatura, lançado junto aos condutores de força;
- As aberturas para passagem de cabos deverão ser fechadas com barreiras de proteção passiva não combustível para impedir a propagação de incêndio;

O sistema de sistema de detecção, alarme e combate a incêndio deverá possuir os seguintes componentes principais:

- Sensores / detectores de fumaça e variação brusca de temperatura;
- Acionadores manuais;
- Central de alarme com bateria;
- Sirene;
- Extintores portáteis;

O sistema de detecção, alarme e combate a incêndio deverá ser digital, provido de portas de comunicação para integração (alarme e intertravamento) ao sistema de controle da Planta (conforme especificado no manual do equipamento). Contudo, em função da interferência entre



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 70 / 412

o sistema de detecção de incêndio com o sistema de HVAC, da importância deste para a segurança da sala elétrica de baixa tensão e potencialmente em outros subsistemas, como também no sistema principal de controle das EBAPs, é fundamental que haja inclusão destes automatismos na matriz de causa e efeito geral de controle do sistema, de modo que este desligamento do sistema de HVAC não gere riscos secundários, como sobreaquecimento, uma vez que sistemas automáticos sem comunicação podem gerar ilhas (portanto, sistemas isolados) de controle e distúrbios não detectáveis e, por sua vez, incontroláveis pela automação.

### 3.21.1. Características do Sistema de Detecção e Alarme

O Sistema deverá conter os seguintes recursos mínimos:

- Possuir um painel (ou rede de painéis) de detecção e alarme de incêndio, com as funções de: monitorar os dispositivos de entrada (detectores, acionadores manuais, módulos de entrada, etc.); acionar os dispositivos de saída (módulos de saída, sinalizadores sonoros, visuais e/ou audiovisuais); e monitorar a ocorrência de anormalidades no sistema, ou nas instalações do sistema (avarias);
- Empregar tecnologia digital, ser totalmente programável, através de “display” e teclado alfanumérico, existentes no próprio painel; e/ou mediante o uso de um computador tipo PC, a ser conectado ao painel de detecção e alarme de incêndio, para a descarga do programa, local e/ou remotamente desenvolvido;
- Disponibilizar um endereço individualizado, para cada dispositivo de campo (detectores, acionadores manuais e módulos monitores e/ou de controle);
- Os detectores deverão informar, ao painel, os dados analógicos das leituras que efetuarem em suas câmaras internas (sistema analógico endereçável);
- Indicar, automaticamente, qualquer princípio de incêndio no local protegido, seja pela detecção do aumento da temperatura, seja pela detecção da presença de fumaça, através de detectores específicos para cada tipo de aplicação;
- Possibilitar a utilização de detectores analógicos endereçáveis, conforme segue: térmicos; termovelocimétricos; de fumaça, por tecnologia de detecção óptica; de fumaça por tecnologia de detecção a laser; de fumaça e temperatura (multissensorial e/ou multicritério); de fumaça por feixe de luz (“beam detectors”), etc;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 71 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Possibilitar a ativação manual do sistema, por acionadores manuais;
- Permitir a detecção de princípios de incêndio, mesmo quando um ou mais trechos da instalação se encontrem inoperantes, quando utilizada uma instalação em estilo 6 ou 7 - NFPA, classe A - NBR 17240, com a utilização de módulos isoladores de curto-circuito;
- Permitir a definição, na programação de cada painel: dos limites de pré-alarme e alarme de cada detector, adaptando-os às condições do local de sua instalação; complementar a definição dos limites de pré-alarme e de alarme de cada detector, ajustando-os de acordo com o dia da semana e o horário do dia (“day/night”); atribuir ao painel a função de ajustar, automaticamente, os limites de pré-alarmes; compensar, automaticamente, o desvio da sensibilidade programada, ocasionado pela deposição de poeira no interior da câmara do detector (“drift compensation”); e estabelecer lógicas cooperativas de detecção (a detecção por dois ou mais detectores instalados proximamente um do outro provocará uma reação mais rápida do sistema);
- Prever a utilização de detectores de fumaça específicos, com sistemas de filtros mecânicos/físicos, para a proteção de áreas úmidas ou com uma grande concentração de poeira em suspensão, ao invés de detectores de temperatura termovelocimétricos;
- Exibir no “display” frontal do painel, ou do anunciador de rede, os eventos do sistema, tais como: alarmes, pré-alarmes, segurança, supervisão e falhas, através de indicadores sonoros e visuais (LEDs), identificando-os e localizando-os, inequivocamente;
- Disponibilizar todas as informações, tais como mensagens de software, no “display” do painel ou do anunciador de rede, no idioma português;
- Facilitar o comissionamento e a colocação em funcionamento do sistema, através da função de autoprogramação, onde cada painel, a partir de um comando do operador, faz uma varredura de todos os dispositivos a ele interligados, verificando sua funcionalidade, e garantindo a inexistência de endereços repetidos;
- Armazenar, em memória não volátil, os últimos eventos, com indicação de data e horário da ocorrência, de forma a facilitar a análise dos acontecimentos;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 72 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Possuir uma tecla de abandono geral, localizada no frontal do painel, que mediante comando do operador do sistema, em caso de uma emergência geral, acione os sinalizadores sonoros, visuais e audiovisuais das áreas protegidas;
- Possibilitar a utilização de sinalizadores sonoros, visuais e/ou audiovisuais, para avisar a ocorrência de um sinistro, aos ocupantes das áreas protegidas;
- Admitir o uso de sinalizadores específicos de “som direcional”, complementarmente aos sinalizadores sonoros, visuais e/ou audiovisuais tradicionalmente utilizados, para facilitar o entendimento, direcionamento e abandono, por parte do pessoal presente nos ambientes protegidos, tanto em situações de perfeita visibilidade, quanto em uma condição de emergência, com a presença de grandes quantidades de fumaça no ar. Sirenes direcionais deverão ser estrategicamente posicionadas, nas áreas protegidas, por exemplo, nas rotas de fuga, e acima das saídas de emergência;
- Dispor de funções específicas de programação, aprovadas pelo UL e pelo FM, para a utilização e implementação de sistemas de supressão e/ou combate a incêndio;
- Prover a setorização dos sinalizadores audiovisuais, de acordo com a necessidade do usuário do sistema, ou seja, uma condição de alarme não deverá, automaticamente, causar a atuação de todos os sinalizadores, num primeiro momento, mas, sim, seguir as premissas do plano de segurança da área protegida. Essa setorização deverá ser feita por meio de saídas específicas supervisionadas, NACs, ou de módulos de controle. Em caso de módulos de painel que incluam mais de uma saída por placa eletrônica, cada uma de suas saídas deverá ser isolada, sendo que um curto-circuito gerado em uma saída NAC não poderá gerar problemas nas outras saídas NAC do mesmo módulo (atendendo às exigências da UL 864 9ª edição);
- Dispor de carregador de baterias com fonte de alimentação principal, e eventuais fontes auxiliares, todos certificados UL, dimensionadas para atender, com reserva, a capacidade total de dispositivos do sistema (detectores, acionadores manuais, sinalizadores, etc.); e dispor, também, de fonte secundária (baterias), com capacidade de manter em operação o sistema completo, em estado normal, durante uma falta de energia comercial de 24 horas, e/ou manter o sistema todo em condição de alarme geral, com todos os dispositivos de notificação de alarme acionados, durante uma falta

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 73 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

de energia comercial de 15 minutos, atendendo às normas NBR-17240 e NFPA-72 (o concorrente deverá enviar memória de cálculo de fontes e baterias para comprovar);

- Para proteção da EBAP, em caso de falha no sistema de detecção, alarme e combate a incêndio, deverá ser desligado o grupo gerador e o transformador principal.

Caso a quantidade de dispositivos e periféricos a serem conectados ao sistema possuam um elevado valor de corrente, haverá a necessidade de utilização de fontes de alimentação auxiliares. As mesmas poderão ser instaladas dentro do gabinete do painel central, ao lado do painel central devidamente acondicionadas, ou remotamente, estrategicamente posicionadas próximo aos equipamentos que deverão ser alimentados pelas mesmas. Tais fontes deverão ser supervisionadas quanto a condições de falhas (falta de alimentação AC, falha para a terra, falha interna ou do circuito de carga de baterias), também quanto à atuação de saídas de circuitos de sinalização NAC. As fontes também deverão ser listadas UL e aprovadas pela FM;

### 3.21.2. Características do Painel Central Inteligente de Detecção e Alarme:

- Deverá suportar, no mínimo, os seguintes dispositivos de campo: detectores térmicos; termovelocimétricos; de fumaça, por tecnologia de detecção iônica; de fumaça, por tecnologia de detecção óptica; de fumaça, por tecnologia de detecção a laser; de fumaça e temperatura (multissensorial e/ou multicritério); de fumaça por feixe de luz (”beam detectors”), acionadores manuais, sinalizadores audiovisuais, etc;
- Deverá testar, automática e periodicamente, a funcionalidade e a sensibilidade de cada um dos detectores, atendendo as exigências da norma NFPA 72;
- O painel deverá ser fornecido montado em gabinete metálico apropriado, o qual deverá ser mantido permanentemente trancado, sendo sua chave disponível apenas a operadores devidamente treinados, aos quais deverão ser fornecidas senhas, com níveis diferentes de liberação de acesso, à operação e à programação;
- Possuir Saída de Alimentações 24 Vcc 6,0 A (total), assim distribuídas: -01 Saída 24 Vcc de 4,5 A para uso interno ao painel; -01 Saída 24 Vcc de 1,0 A para uso interno ou externo ao painel;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 74 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Possuir Saída de Alimentações 24 Vcc 6,0 A (total), assim distribuídas: -01 Saída 24 Vcc de 4,5 A para uso interno ao painel; -01 Saída 24 Vcc de 1,0 A para uso interno ou externo ao painel; -Cada uma de suas saídas deve ser isolada, sendo que um curto-circuito gerado em uma saída NAC não pode gerar problemas nas outras saídas NAC do mesmo módulo (atendendo às exigências da UL 864 9ª edição);
- Poder operar na seguinte faixa de temperatura: de 0 a 49 ºC – atender à NFPA (se possível controlar temperatura ambiente entre 15 e 27 ºC);

### 3.21.3. Baterias Seladas

Deverão ser utilizadas para fornecer energia alternativa para o painel, na ausência da alimentação normal da rede;

Deverão possuir as seguintes características:

- Tensão/Corrente: 12 Vcc / 18 Ah;

- Tipo: Selada.

### 3.21.4. Característica da Fonte de Alimentação

As fontes auxiliares, quando aplicáveis, poderão ser instaladas dentro do gabinete do painel central, ao lado do painel central devidamente acondicionadas, ou remotamente, estrategicamente posicionadas próximo aos equipamentos que deverão ser alimentados pelas mesmas. As fontes deverão possuir as seguintes características:

- Capacidade para fornecer a tensão em 24 Vcc totalmente estabilizada e filtrada;
- Ter saídas independentes de potência limitada, sendo que as saídas deverão ser isoladas, sendo que um curto-circuito gerado em uma saída não poderá gerar problemas nas outras saídas (atendendo às exigências da UL 864 9ª edição);
- As saídas poderão ser configuradas como NAC ou 24 Vcc;
- Supervisão das saídas contra curtos, circuito aberto ou falha a terra;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 75 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Ser totalmente supervisionadas quanto a condições de falhas (falta de alimentação AC, falha para a terra, falha interna ou do circuito de carga de baterias;

### 3.21.5. Características do Detector Pontual de Fumaça

- Os detectores ópticos de fumaça deverão ser do tipo “plug-in”, analógicos, endereçáveis, listados na UL como compatíveis com o painel de detecção e alarme de incêndio em cujo laço serão interligados;
- Deverão ser constituídos por uma câmara com sensor óptico analógico, projetada para detectar a fumaça produzida por diversos tipos de materiais combustíveis. O painel deverá obter a leitura analógica de cada detector, cada vez que se comunicar, e comparar a leitura com o ajuste pré-programado, alarmando se tal ajuste for excedido.
- Por meio de leitura da variável, o painel também poderá reconhecer o nível de poeira depositado na câmara do detector.

### 3.21.6. Sinalizadores Áudio Visuais

Sinalizador audiovisual para montagem em parede e uso interno, que permitirá atender às normas NBR-17240, NFPA 72 e NBR-9050, devendo, para tanto, atender às seguintes características:

- Especificação dos Materiais de Montagem: Deverão fazer parte do escopo de fornecimento, além dos equipamentos do sistema de detecção convencional e alarme de incêndio, os eletrodutos de ferro galvanizado e suas conexões e fios elétricos, caixas de passagem, conduletes em alumínio fundido, acessórios de fixação e demais elementos necessários à instalação completa do sistema;
- Eletrodutos e Acessórios: Utilizados para proteção da fiação e cabos elétricos.
- Deverão possuir as seguintes características:

  - Tipo: Rígido, galvanizado eletrolítico;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 76 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Medidas: Diversas;
- Cabo Flexível:
    - Utilizados na interligação dos equipamentos deverão possuir as seguintes características:
        - Tipo: Antichama, flexível, 600 V;

### 3.21.7. Sistema de Combate de Incêndio

Existem diversos sistemas de combate a incêndio para salas elétricas existentes no mercado, diferindo basicamente nos seguintes itens:

- Tipo do agente extintor;
- Efeitos à saúde humana e ao meio ambiente;
- Custo de instalação e manutenção;
- Eficiência no combate ao incêndio e situação pós combate;

A fim de se estabelecer um agente eficiente no combate a o incêndio, sem afetar a integridade humana e ao meio ambiente e com custo competitivo, estabeleceu-se a seguinte solução:

- Com AEROSOL enriquecido de sais de potássio;

### 3.21.8. Características do Aerosol

O aerosol é um composto sólido à base de sais de potássio, listado na NFPA 2010, usado em sistemas de supressão de incêndio por inundação total. Uma vez ativado, o composto sólido deverá se transformar em aerosol e inundar o ambiente totalmente, em um tempo entre 10 e 25 segundos, extinguir o fogo através da quebra da reação em cadeia e deverá promover ambiente inerte por até duas horas. A unidade de aerosol extintor deverá possuir disparo autônomo, independentemente de energia elétrica, na temperatura de 300 ºC. Além disso, deverá prever seu acionamento por meio de cordão térmico de disparo a 172 ºC. A unidade extintora não deverá possuir qualquer elemento pirotécnico para deflagração de sua atuação.

O aerosol extintor deverá ser seguro para as pessoas, não diminuindo a concentração de oxigênio do ambiente e ter toxicidade zero. O aerosol não deverá causar qualquer tipo de dano

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 77 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

ou corrosão a quaisquer equipamentos elétricos e/ou eletrônicos. O aerosol extintor deverá ser totalmente seguro para o Meio Ambiente (ODP=zero e GWP=zero) e possuir selo europeu “Green Label”.

-As unidades de aerosol extintor deverão ser dispositivos não pressurizados.

-As unidades de aerosol extintor deverão possuir garantia de 05 (cinco) anos e vida útil de 15 (quinze) anos.

### 3.21.9. Descrição do Sistema de Supressão com Aerosol Extintor

O sistema deverá ser do tipo inundação total do local protegido. O local protegido por este sistema deverá ser monitorado por detectores pontuais e por aspiração e acionadores manuais e deverão, para maior segurança, ser ligados em laço cruzado. Um ou mais elementos deverão atuar em caso de incêndio, que enviarão um comando ao painel central de detecção e alarme de incêndio, que identificará e sinalizará o evento, disparando um pré-alarme via módulo de disparo, alertando os ocupantes para evacuação e a brigada de incêndio para as providências necessárias.

## 3.22 Sistema de aterramento

O sistema de aterramento deverá seguir as recomendações das normas técnicas vigentes.

Deverá ser construído uma malha de aterramento abaixo do eletrocentro, conforme especificado no projeto elétrico.

### 3.22.1. Aterramento de Equipamentos e Estrutura

Todos os equipamentos e estruturas metálicas deverão ser aterrados na malha externa do invólucro metálico.

### 3.22.2. Aterramento de Leitos para Cabos, Eletrodutos e Calhas Metálicas

Os leitos deverão ser interligados nas junções para garantir a continuidade.

Os eletrodutos e calhas deverão ser interligados à malha geral de aterramento nos dois extremos ou, em intervalos de 5m.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 78 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 3.22.3. Aterramentos Diversos

Todos os corrimãos e demais peças metálicas fixas sujeitas à energização, ainda que acidental, deverão ser aterrados.

## 3.23 Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)

O invólucro da sala elétrica deverá ser aterrado à rede geral de aterramento, tomando-se o cuidado para que seja assegurada a continuidade de todas as partes metálicas que compõem o mesmo.

Tanto a cobertura como as paredes deverão ser consideradas com condutores naturais de descarga atmosféricas, por este motivo deverão ser fabricados com chapas de aço com espessura de 1,5mm para suportar incidências de raios.

Mais detalhes sobre o SPDA do Eletrocentro são indicados no projeto e no capítulo específico sobre o sistema de proteção contra descargas atmosféricas da estação de bombeamento.

## 3.24 Identificações

Painéis e Componentes deverão ser identificados;

Além das placas de características dos equipamentos, cada equipamento deverá ser identificado através de um “tag”.

Os equipamentos no interior de cada unidade deverão ser identificados utilizando-se código idêntico aos usados nos diagramas esquemáticos e de fiação.

Todo relé, chave, lâmpada de sinalização e botões de comando instalado na face frontal das gavetas deverão possuir uma plaqueta de identificação indicando a função do mesmo.

As plaquetas para identificação de cabos, conduítes, painéis, tubulações, válvulas entre outros componentes que estejam desabrigados, ou seja, sujeito a intempéries devem ser fabricados em aço inoxidável AISI 304 ou 316 de forma a permanecerem estáveis e legíveis mesmo sob condições climáticas extremas.

Devem também ser fabricadas em alto ou baixo relevo.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 79 / 412

Devem ser entregues pelo fornecedor os desenhos dimensionais e gráficos (dos textos).

### 3.24.1. Identificação dos cabos

Os cabos de interligação entre os equipamentos (comando e força) conectados a bornes terminais deverão ser identificados por marcadores plásticos (anilhas) colocados no próprio condutor e receberão a identificação do borne onde está conectado.

## 3.25 Disposição dos equipamentos (layout interno)

O arranjo dos painéis e equipamentos no interior das salas elétricas deverá obedecer às distâncias mínimas, entre eles e /ou as paredes, de acordo com o manual de instalação/manutenção de cada equipamento e atender aos critérios de segurança e de circulação de pessoas e rotas de fugas.

Os corredores de controle e manobra e os locais de acesso deverão ter dimensões suficientes para que haja um espaço livre mínimo de circulação de pessoas e para possibilitar a manutenção e movimentação dos equipamentos, conforme norma NBR 14039.

Os equipamentos que operam em baixa tensão deverão estar dispostos separadamente daqueles que operam em alta e média tensão, salvo condições especiais onde esta separação seja inviável.

Para efeito de facilidade de lançamento e manutenção do cabeamento, os leitos de cabos deverão ser instalados sob o piso do eletrocentro, sendo acessível através da remoção das chapas do piso.

A entrada e saída de cabos deverão ser feitas pela parte inferior dos painéis.

As salas elétricas deverão ser providas de iluminação de emergência, com autonomia mínima de duas horas.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 80 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 3.26 Cabos de potência

Os cabos de potência deverão ser flexíveis constituídos por condutor de cobre nu, têmpera mole, classe 5 extraflexível, isolação em composto termofixo HEPR 90°C e cobertura em composto termoplástico não halogenado, 0,6/1kV.

## 3.27 Cabos de controle

Os cabos de controle deverão ser de cobre multivias, flexíveis, com 5, 10, 15 e 20 condutores, isolamento em PVC, seção de 1,5 mm².

Devem ser feitos estudo de classificação das áreas de forma a atender as normas técnicas, como a ABNT NBR 16442:201 (Cabos de controle não halogenados e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho).

## 3.28 Cabos de iluminação

Deverão ser usados cabos de cobre com isolamento em PVC, para 750V; os condutores de iluminação deverão ter seção mínima de 1,5 mm² e serão padronizados nas cores:

- Fases: preto;
- Neutro: azul;
- Condutor de aterramento: verde ou verde-amarelo;
- Retorno: cinza.

## 3.29 Calhas aramadas para cabos

As calhas aramadas, por onde passarão os cabos, deverão ser fabricadas em aço carbono com tratamento eletrolítico, com larguras padronizadas de 100, 200, 300 e 400 mm.

O método de encaminhamento dos cabos deverá atender as normas de especificação e montagem das calhas aramadas, como a EN 50174-2, dentre outras normas vigentes.

Deverão ser utilizados calhas separadas para os cabos de:

- Potência em média tensão;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 81 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Potência em baixa tensão;
- Controle e comando;
- Instrumentação, comunicação e fibras óticas.

Serão aceitas a separação de calhas por septo divisor adequado.

## 3.30 Eletrodutos e acessórios

Os eletrodutos e acessórios deverão ser de PVC rígido com seção de 1 polegada para ambientes climatizados ou, em locais com presença de atmosfera corrosiva (ex. sala de baterias). Para ambientes somente ventilados (ex. sala de transformadores) deverá ser usado eletrodutos de aço galvanizado seção mínima ¾ de polegadas.

Os conduletes e as caixas de passagem deverão ser em liga de alumínio quando usados eletrodutos de aço. Para eletrodutos de PVC, os conduletes deverão ser de PVC.

## 3.31 Iluminação de emergência

As iluminações das salas poderão ser com lâmpadas de LED. Além disso, deverão ser previstas iluminações de emergência também em LED, com autonomia mínima para duas horas.

Para ambientes com presença de atmosfera agressiva (ex. sala de transformação), as luminárias deverão ser do tipo hermética IP-67, resistentes a explosões, conectadas através de plugs (2P +T) as tomadas individuais localizadas a no máximo 500 mm de distância.

As luminárias de saída de emergência deverão ser do tipo autônomas (com carregador e bateria incorporada) com placas de sinalização conforme NBR 13434-2. Estas deverão ser instaladas sobre cada porta de saída de pessoas.

A iluminação de emergência deverá ser composta por luminárias do tipo autônomas (com carregador e bateria incorporada) localizadas de modo a permitir nível de iluminação de acordo com a NBR 10898.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 82 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 3.32 Terminações de cabos

As terminações dos cabos com isolamento para até 1000V deverão ser efetuadas mediante conectores, sem utilização de solda.

Para níveis de tensão acima de 1000V deverão ser aplicadas muflas de uso interno com cordoalha para aterramento do cabo, adequadas para o tipo de equipamento a ser conectado.

De forma geral as terminações dos cabos com isolamento para média e alta tensão deverão ser feitas em concordância com as instruções do fabricante.

## 3.33 Ligações

Todas as ligações aos equipamentos deverão ser elaboradas por meio de conectores apropriados, de acordo com as recomendações do fabricante, não sendo aplicadas conexões soldadas.

Não poderão ser efetuadas ligações internas aos eletrodutos e seus acessórios, tais como, cotovelos, luvas, mesmo que possam ser abertos ou desmontados.

## 3.34 Emendas

Para cabos de potência de média tensão, os cabos deverão ser lançados em lances únicos, não sendo permitidas emendas.

Para os cabos de alimentação das bombas os cabos deverão ser lançados em lances únicos, não sendo permitidas emendas.

## 3.35 Proteção passiva contra incêndio

O Sistema de Proteção Passiva tem a finalidade principal de compartimentar ambientes e restringir a ação do incêndio, evitando a transferência de gases, calor e chamas entre os mesmos, através de selagens corta fogo nas aberturas destinadas a passagem de cabos e pintura intumescente nos cabos nas áreas próximas a essas passagens.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 83 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O Sistema de Proteção Passiva deverá ser composto por placa em LFP e dois tipos de proteções, conforme descrição a seguir:

### 3.35.1. Selagem Corta Fogo

- Não requer manutenção periódica;
- Garante 2 horas de proteção contra incêndio;
- Garante a estanqueidade à passagem de gases, fumaça e água;
- É isento de solventes inflamáveis e tóxicos e não produz gases inflamáveis ou tóxicos durante a secagem ou processo de cura;
- Possibilidade de passagem de novos cabos sem que a aplicação já efetuada seja afetada;
- Possui baixa condutividade térmica.

### 3.35.2. Pintura Intumescente Retardante a Chamas

- Em uma situação de incêndio, com o aumento da temperatura, uma película se expande (material intumescente) protegendo a superfície dos cabos.
- Não altera o desempenho operacional do cabo;
- É inofensivo ao isolante do cabo;
- É imune à umidade quando em locais sujeitos a intempéries e úmidos;
- Tem vida longa compatível com a vida útil dos cabos e bandejas;
- Permite a retirada ou introdução de novos cabos sem a necessidade de ferramentas/equipamentos especiais;
- Não faz mal à saúde do trabalhador ou ao meio ambiente;
- Classificado pela FM;
- Resistente aos raios UV (Não tóxico) e intempéries;
- Flexível;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 84 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Testado e aprovado pelo FM3971.

## 3.36 Inspeção e ensaios

O controle de qualidade deverá incluir a execução de inspeções e ensaios, durante a fabricação e por ocasião do recebimento dos equipamentos e materiais fabricados.

A inspeção seguirá o Procedimento de Inspeção e Testes (PIT) emitidos pela fornecedora do eletrocentro.

O controle da qualidade durante a fabricação e os respectivos ensaios deverão ser efetuados de acordo com as normas da ABNT ou com normas internacionais para as matérias-primas básicas e componentes.

## 3.37 Ensaio dos componentes das salas elétricas

### 3.37.1. Ensaios de rotina

Os ensaios de rotina são destinados a detectar falhas em materiais e na fabricação. Eles deverão ser executados de acordo com as prescrições da ABNT que estarão indicadas nas especificações técnicas para cada equipamento e deverão ser feitos em todas as unidades.

Os ensaios de rotina também deverão ser efetuados no sistema de HVAC.

### 3.37.2. Ensaios de tipo e especiais

Os ensaios de tipo deverão ser executados quando solicitados nas Especificações Técnicas e seus anexos de cada equipamento.

### 3.37.3. Relatórios de ensaio

A fabricante do eletrocentro deverá ser responsável pelo fornecimento de todos os relatórios dos ensaios realizados nos equipamentos que compõem o fornecimento das salas elétricas, quando fornecidos por ela mesma ou por subfornecedores.

Os relatórios de ensaio deverão conter:



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 85 / 412

- Identificação do equipamento;
- Número de identificação das unidades ensaiadas;
- Descrição dos ensaios efetuados com indicação das normas adotadas, aparelhos e circuitos de medição utilizados;
- Registro de todos os resultados e observações feitas.

## 3.38 Embalagem e armazenamento

Os métodos de embalagem dos componentes, equipamentos e materiais deverão ser adequados a proteger o conteúdo contra danos durante o embarque e transporte dos locais de fabricação e montagem ao local de instalação definitiva.

As salas elétricas compostas por mais de um módulo, após completamente montadas e testadas na fábrica, deverão ser separadas em seções com dimensões apropriadas para o transporte.

Todas as fiações de interligação de controle e auxiliar dos módulos desconectados para transporte deverão ser identificadas e dispostas de maneira a proporcionar uma ligação fácil no local definitivo de montagem.

## 3.39 Inspeção e testes

O controle de qualidade deverá incluir a execução de inspeções e ensaios durante a fabricação e por ocasião do recebimento dos sistemas, de acordo com as normas da ABNT ou com normas internacionais para as matérias-primas básicas e componentes, poderão ser exigidos certificados de procedência das matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

Deverá ser assegurado ao cliente o direito de presenciar os ensaios de rotina, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

Todas as normas, especificações e/ou desenhos citados como referência deverão estar à disposição do cliente no local da inspeção. O Fornecedor deverá apresentar ao inspetor do cliente os certificados de aferição (dentro do período de validade dos mesmos) de todos os



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 86 / 412

instrumentos de seu laboratório ou do laboratório contratado, emitidos por laboratório credenciado pela Rede Brasileira de Calibração – RBC.

Deverão ser elaborados testes para a verificação de todos os subsistemas de automatismo que precisem interagir entre si. Tais como: sistema de refrigeração das salas, SDAI, grupo gerador a diesel, controle de acesso, equipamentos de instrumentação e medições de grandezas elétricas.

O fornecedor deverá fornecer todos os certificados de calibração para os instrumentos de medição com padrão de calibração comparado com o indicado. O Fornecedor deverá apresentar ao inspetor do cliente os certificados de aferição (dentro do período de validade dos mesmos) de todos os instrumentos, emitidos por laboratório credenciado pela Rede Brasileira de Calibração – RBC.

O Fornecedor deverá proporcionar livre acesso do inspetor do cliente aos laboratórios e às instalações onde o sistema estiver sendo fabricado, fornecendo a ele as informações solicitadas.

# 4 PAINEIS MODULARES/COMPACTOS DE MÉDIA TENSÃO 15KV

O presente capítulo refere-se aos Painéis Modulares / Compactos de Média Tesão 15kV a serem instalados nas salas elétricas, que deverão possuir suas especificações de acordo com os itens abaixo.

## 4.1 Normas aplicáveis

Os cubículos que irão compor o painel de média tensão, deverão ser de fabricação de fornecedores homologados pela concessionária de energia elétrica EDP Espírito Santo e deverão satisfazer as condições exigidas nas normas técnicas, conforme listagem do capítulo 1 do presente memorial descritivo.

## 4.2 Condições ambientais

Os cubículos deverão ser instalados em locais com as seguintes condições ambientais:

- Altitude máxima em relação ao nível do mar: ..... 1000 m

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 87 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Temperatura ambiente máxima anual.....40º C
- Temperatura ambiente mínima anual.....-5º C
- Temperatura média máxima em 24 hs.....30º C
- Umidade relativa do ar .....acima de 80 %

## 4.3 Condições gerais

O painel deverá ser do tipo compacto, classe LSC2A-PI-IAC-AFL, conforme descrito na norma ABNT NBR IEC 62271-200, compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, uso interno (grau de proteção IP3XC), montados com equipamentos fixos (seccionador) e desconectáveis (disjuntores), com saída e entrada de cabos preferencialmente pela parte inferior e com acesso totalmente frontal, através de tampas intertravadas com o circuito de força, de forma que somente com o circuito aberto e aterrado, seja possível acesso seguro aos compartimentos energizados.

As dimensões estruturais de cada cubículo compacto, deverá seguir as seguintes dimensões padrões:

- largura dos cubículos de entrada com pára-raios: ..... 375 mm
- largura dos cubículos disjuntores:..... 750 mm
- largura dos cubículos de medição:..... 1000 mm
- altura dos cubículos (sem caixa de baixa tensão):..... 1600 mm
- altura dos cubículos (com caixa de baixa tensão):..... 2050 mm
- profundidade máxima dos cubículos.... ..... 1220 mm

Os equipamentos que compõem os cubículos (seccionador, chave de terra e disjuntor) deverão ser preenchidos com gás SF6 e selados, portanto, sem manutenção, conforme recomendação da norma NBR IEC 62271-200.

Para segurança do usuário os painéis deverão possuir:



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 88 / 412

- Além das indicações normais dos equipamentos, quanto às suas posições ligado/desligado, devem ser providos de divisores capacitivos que indiquem a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas de LED nos cubículos de entrada e saída.
- Sinótico animado no frontal do painel, ligado diretamente no eixo do seccionador, garantindo assim a visualização da posição de aberto ou fechado.
- Intertravamentos naturais que evitem falsas manobras e acessos inadequados aos painéis, isto é, todas as tampas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre a chave seccionadora.
- Os seccionadores que compõem as células disjuntoras deverão ser providos de bloqueio mecânico impedindo a sua operação sob carga sem o desligamento do disjuntor.
- A opção de intertravamentos "*Kirk Key*", permitindo uma sequência de manutenção correta, e manobras elétricas seguras.
- A opção de travamentos com cadeados, que impeçam o acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deverá ser possível travar por cadeados as chaves seccionadoras, na posição aberta e/ou aterrada.
- A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, através de cabos ou conexões especiais do tipo plug-in, aumentando-se, assim, a disponibilidade do sistema.
- Os cubículos deverão estar preparados para receber ligações através de terminais para cabos de força do tipo termo-contrátil compacto. Não serão aceitos terminais do tipo plug-in.
- O painel deverá possuir resistências de aquecimento de 50 W para desumidificação, evitando-se assim o favorecimento de arcos internos e descargas parciais.
- As estruturas dos cubículos deverão ser constituídas de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, padronizado e modular,

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 89 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

que garanta, dessa forma, ampliações sem a necessidade da execução de um novo projeto.

- Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.
- As tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço carbono. As tampas laterais deverão ser do tipo aparafusadas.
- A base para passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas não magnéticas, preferencialmente de alumínio.
- Os cubículos deverão ser providos de tampa de alívio de pressão interna do seccionador, na parte traseira, garantindo assim a segurança das equipes de operação e manutenção.
- Para os cubículos de média tensão, com combinação chave seccionadora e fusíveis, é obrigatório a utilização de dispositivo do tipo striker-pin, que garante a abertura do seccionador a montante do circuito, quando há a ocorrência de fusão de um ou mais fusíveis de média tensão, garantindo assim, que o sistema não opere somente com uma ou duas fases.
- Os painéis deverão permitir expansões futuras, em caso de aumento de cargas.
- Os painéis deverão ser ensaiados para suportar o arco interno, conforme a norma NBR IEC 62271-200.
- Os painéis deverão seguir as especificações contidas nas folhas de dados, esquemas unifilares e esquemas de comando.

## 4.4 Tratamento e pintura dos cubículos

As ferragens e chapas constituintes dos cubículos deverão ser protegidas contra corrosão.

As superfícies externas visíveis sem pintura, deverão ser executadas com chapas de aço eletro zincadas.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 90 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

As superfícies pintadas deverão ser limpas e fosfatizadas, e em seguida deverá ser aplicada uma camada de tinta a pó, a base de resina poliéster, na cor RAL 9003, com uma espessura mínima de 80µ.

## 4.5 Características elétricas

O painel deverá atender a um sistema elétrico com as seguintes características:

- Tensão de isolação: ..... 15 kV
- Tensão de operação: ..... 11.4 kV
- Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): ..... 34 kV
- Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): ..... 95 kV
- Corrente nominal do barramento horizontal: ..... 630 A
- Corrente testada de arco interno: .....12,5 kA / 1s
- Corrente simétrica de curto-circuito: ..... 50 kA
- Frequência: ..... 60 Hz
- Potência instalada .....conforme esquemas elétricos
- Isolação dos barramentos .....Ar

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,9%, com cantos arredondados e deverão ser isolados a ar. Não serão aceitos cubículos totalmente isolados a gás, com barramentos envoltos em SF6, garantindo assim, maior autonomia das equipes internas, em caso de manutenção do equipamento.

Os barramentos deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultantes de curtos-circuitos.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 91 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

A instalação do jogo de barras deverá ser na parte superior dos cubículos e a montagem das três fases deverá ser sempre paralela, evitando assim erros de montagem.

As ligações dos transformadores de corrente (TCs) deverão ser realizadas com barras isoladas, não podendo ser feitas por cabos isolados e/ou uso de terminal plug-in.

Deverá ser prevista uma barra de aterramento de cobre nu, ao longo de cada cubículo, com um conector de terra em cada extremidade, próprio para cabo de 70 mm2.

Os cubículos deverão ser fornecidos com toda a fiação de comando, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada. Nenhuma emenda nos cabos será permitida.

A fiação deverá ser feita com cabos de cobre flexível, de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm2 para circuitos de comando e não inferior a 2,5 mm2 para circuitos de corrente. Os cabos deverão ter isolamento em PVC 70oC - 750V.

Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o número do terminal do equipamento ou do borne conector.

Todas as conexões entre equipamentos serão feitas com conectores terminais de cobre estanhado com proteção de PVC do tipo a compressão (não soldado).

Todos os cabos de comando ou força que se destinam a interligação com equipamentos externos ao painel, deverão reagrupados em barras de bornes terminais, devidamente numeradas de forma sequencial (sempre que possível com os mesmos números dos cabos).

As interligações internas ou externas dos TCs com os instrumentos deverão ser feitas com bornes específicos para esta finalidade, tipo blocos de aferição.

Os bornes conectores deverão ser de material termorrígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverão apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades antichamas.

As réguas dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão ou compartimento frontal dos cubículos. Não deverá ser permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 92 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 4.6 Equipamentos Principais

### 4.6.1 Disjuntores de Média Tensão

Os disjuntores deverão ser construídos de acordo a norma ABNT NBR IEC 62271-100.

Os disjuntores deverão ser tripolares com isolamento interrupção a gás SF6, do tipo selados à vida, atendendo as especificações da norma IEC 62271-100, devendo atender à expectativa de 10.000 operações elétricas à corrente nominal, sem manutenção nos pólos.

Os disjuntores deverão ser instalados em compartimentos isolados a ar, permitindo manutenção sem a perda da segurança e das propriedades dielétricas e de isolamento dos painéis.

Os disjuntores deverão ser para uso interno, com montagem desconectável (fixo sobre chassis com rodas). Não serão aceitos disjuntores de execução totalmente fixa.

Os acionamentos deverão ser por molas rearmáveis por motores e manualmente. Os comandos deverão ser locais e as alavancas de carregamento das molas não deverão sair dos disjuntores.

Características dos Disjuntores:

- Tensão nominal: ..... 15 kV
- Tensão de operação: ..... 11.4 kV
- Corrente nominal a 40ºC: ..... 630 A
- Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): ..... 34 kV
- Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): ..... 95 kV
- Frequência nominal: ..... 60 Hz
- Tempo de abertura: ..... 50 à 70 ms (+/- 3 ms)
- Tempo de interrupção: ..... 65 à 85 ms (+/- 3 ms)
- Tempo máximo de fechamento: .....60 à 90 ms
- Corrente de interrupção simétrica a 15kV: ..... 20 kA

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 93 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Corrente de estabelecimento: ..... 50 kA
- Motorização.....conforme esquemas elétricos
- Isolação dos pólos: ..... gás SF6

### 4.6.2 Seccionadores de Média Tensão

Os seccionadores deverão ser tripolares com isolamento a gás SF6, do tipo selado, para vida, a baixa pressão, atendendo as especificações da norma NBR IEC 62271-102, devendo atender à expectativa de 1.000 operações mecânicas ou 100 operações elétricas à corrente nominal.

Os seccionadores deverão ser para uso interno, montagem fixa, três posições (ligado, desligado e aterrado), sendo impossível passar diretamente à condição de seccionador “fechado” para seccionador “aterrado” e vice-versa.

Os comandos dos seccionadores deverão seguir o conceito de engraxados a toda vida, isto é, sem necessidade de manutenção, e deverão ter a possibilidade de serem motorizados.

- Tensão nominal: ..... 15 kV
- Tensão de operação: ..... 11.4 kV
- Corrente nominal a 40ºC: ..... 630 A
- Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI):..... 34 kV
- Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): ..... 95 kV
- Frequência nominal: ..... 60 Hz
- Isolação: ..... gás SF6
- Motorização:.....Conforme esquemas elétricos

### 4.6.3 Transformadores de Potencial

Os transformadores de potencial deverão estar de acordo com a NBR 6855 ou IEC 60044-2.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 94 / 412

Os TP's deverão ser do tipo seco encapsulado em resina epóxi, próprio para instalação interna e com as seguintes características elétricas:

- Tensão nominal: ..... 15 kV
- Tensão Primária: ..... 11.4 kV
- Tensão Secundária Nominal: .....a confirmar
- Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI):..... 34 kV
- Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI): ..... 95 kV
- Frequência nominal: ..... 60 Hz
- Classe de exatidão: ..... 0,3% - 75 VA
- Potência térmica: .....500 VA
- Grupo de ligação: ..... 2

### 4.6.4 Transformadores de Corrente

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a NBR 6856. Deverão ser a seco, encapsulados em resina epóxi, para instalação interna, com as seguintes características elétricas:

- Classe de tensão: ..... 15 kV
- Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): ..... 34 kV
- Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI):..... 95 kV
- Frequência: ..... 60 Hz
- Corrente primária nominal: .....Conforme esquemas elétricos
- Fator térmico nominal: ..... 1,2 In
- Corrente secundária nominal: ..... 5 A
- Classe de exatidão: ..... conforme projeto

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 95 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Potência de exatidão: ..... conforme projeto

### 4.6.5 Medição de Energia Elétrica

A medição será efetuada na Média Tensão, através de conjunto de medição (TC´s; TP´s; Medidor) de responsabilidade da concessionária, a serem instalados, conforme detalhe no projeto elétrico, em caixa horizontal para medidor horo-sazonal, conforme padrão da concessionária, a ser instalada na sala do painel de MT.

### 4.6.6 Relés de Proteção Multifunção

Devem atender as mais severas normas técnicas que garantam seu perfeito funcionamento. Assim, devem estar em conformidade com as seguintes normas:

- 60255-5: Suportabilidade às ondas de choque: 5 kV
- 60255-22-1: Onda oscilatória amortecida 1 MHz: Classe III
- 60255-22-4: Transientes rápidos: Classe IV
- 61000-4-3: Irradiações eletromagnéticas: Classe III
- 60529: Graus de proteção - IP 52 no painel frontal
- 60255-21-1,2,3: Vibrações, choques, suportabilidade sísmica: classe II

O conjunto de proteção, inclusive sua IHM (interface homem-máquina) deve operar dentro do seguinte intervalo de temperaturas: -25°C e +70°C.

Os relés devem possuir certificação UL, CSA, ISO9001 e ISO14000 em suas últimas versões.

A alimentação auxiliar do relé deve estar compreendida na faixa de 24 a 250Vcc e 110 a 240Vac sem a necessidade de inserção ou troca de acessórios.

O equipamento de proteção deve permitir que os transformadores de corrente (TCs) sejam curto circuitados automaticamente no momento de substituição do relé ou quando se realizar algum ensaio nos TC’s ou relé.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 96 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Os relés auxiliares inseridos no circuito de comando dos equipamentos de interrupção dever ter capacidade de conduzir continuamente 8A. Além disto, devem suportar 30A durante 200ms para 2000 operações, em conformidade com a norma C37.90 cláusula 6.7.

Com relação à segurança de operação, o relé de proteção deve possuir função de autossupervisão, que indique defeitos internos, tanto de hardware quanto de software, através de um contato de saída permitindo que o operador possa identificar o defeito e, assim, possa manter a integridade e operacionalidade do sistema de proteção.

Ainda com relação à segurança, o relé deve sinalizar no frontal do equipamento, através de LED e/ou mensagem de texto, a falha interna detectada, inibindo os comandos de saída.

A unidade de proteção e controle deve ser compacta e de fácil instalação, otimizando os custos de instalação com os seguintes requisitos:

- Profundidade de no máximo 100 mm, já com todos os acessórios instalados.
- Corpo de policarbonato ou de material isolante que apresente alta resistência mecânica.
- Bornes correspondentes as entradas de corrente e tensão devem ser desconectáveis, possibilitando uma fácil substituição em caso de troca, reparo ou manutenção.
- Relé deve permitir que todos os ajustes e a instalação de eventuais módulos opcionais sejam feitos com o equipamento em funcionamento.

As unidades de proteção e controle devem executar funções de proteção em conformidade com a American National Standards Institute (ANSI). Para o presente projeto, as seguintes proteções devem ser providas pelos relés, conforme tabela abaixo:

| **Função ANSI** | **Descrição** |
|---|---|
| 50/51 | Sobrecorrente instantânea e temporizada de fase, respectivamente; |
| 50/51N | Sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro, respectivamente; |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 97 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| 26T | Temperatura (PT100); |
| 86 | Bloqueio/reset/reconhecimento; |
| 49 | Sobrecarga térmica; |
| 46 | Desbalanço / Corrente de seq. negativa |

As proteções de sobrecorrente de fase e neutro devem permitir no mínimo o ajuste dos seguintes parâmetros:

- Corrente de disparo ou pick-up levando em conta a máxima corrente de carga admissível que passa pelo circuito a ser protegido, com ajustes que devem corresponder aos valores reais das correntes no primário dos transformadores de corrente (TCs).
- Deve permitir ajuste de curvas normal inversa, muito inversa, extremamente inversa e tempo definido em conformidade com as normas ANSI, IEEE e IEC.
- O Dial de tempo da curva ou tempo de operação equivalente deve ser de 10 vezes a corrente de pick up.

Visando evitar falsas operações da unidade de terra devido as correntes de magnetização, decorrentes da energização dos transformadores de potência, os relés devem possuir a proteção 51N com restrição da componente de segunda harmônica.

Os relés devem contemplar pelo menos dois grupos de ajuste de tal forma que seja possível comutar de um grupo para o outro no momento em que ocorrer um aumento considerável de carga no sistema. Tal mudança pode ser executada localmente ou remotamente via um sistema de supervisão e controle.

Os relés devem sinalizar em sua face frontal a mensagem da respectiva função de proteção que ocasionou o disparo do disjuntor, com a respectiva indicação de data e hora da ocorrência do evento.

As unidades de proteção e controle devem possuir a capacidade de medir as seguintes grandezas:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 98 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Valores eficazes True RMS, das três correntes de fase;
- Corrente residual;
- Medição da corrente média e máxima que circulam nos condutores do alimentador;
- Medição de correntes de disparo em cada fase;
- Medições complementares, como o valor do desequilíbrio decorrente da corrente de seqüência negativa, tempo de operação do relé, dentre outras.
- Medições das tensões de fase e de linha (quando o relé dispuser de entradas de corrente e de tensão);
- Medições de frequência, potência e energia (quando o relé dispuser de entradas de corrente e de tensão).

Opcionalmente, o relé deve permitir a disponibilidade das medições, através de uma saída analógica convencional de 4 a 20mA. Se houver necessidade de instalação de módulo adicional, para acrescer essa função, o mesmo deve permitir a instalação a quente no relé, sem que a unidade de proteção seja substituída e/ou fique temporariamente fora de operação.

A unidade de proteção e controle deve possuir display frontal, com possibilidade de instalá-lo remotamente. Tais displays devem permitir a leitura de grandezas elétricas, as mensagens de operação, de “trip” e as mensagens de manutenção.

As mensagens indicadas, avisos e/ou alarmes devem ser disponibilizadas na língua Portuguesa (Brasil), devendo possuir no mínimo duas linhas de texto.

Sinalizações de alarmes e status do disjuntor devem ser disponibilizados através de LEDs que podem ser configurados de forma simples, rápida e eficaz.

As unidades de proteção e controle devem permitir o ajuste frontal dos ajustes de proteção, através do display/IHM. Deve ainda ser provido de senha, de tal forma que apenas pessoas tecnicamente habilitadas possam manusear estas funções do equipamento.

Além do controle de acesso aos ajustes através de senhas, a unidade de proteção deve permitir, opcionalmente, no painel frontal, a instalação de lacre de segurança, com o objetivo de impedir o acesso ao respectivo botão de entrada das senhas e a conexão do relé a porta de

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 99 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

comunicação frontal RS232. Tal lacre visa evidenciar se houve tentativa de alterar os ajustes do relé.

A unidade de proteção deve possuir no mínimo 4 saídas digitais a relé, podendo ser expandida através módulos de expansão. A instalação de módulos adicionais, quando solicitado, visa permitir:

- Comandar a abertura e o fechamento do disjuntor de forma automática utilizando a bobina de abertura e fechamento;
- Enviar ordens de disparo para o disjuntor com sinal proveniente de outro relé secundário e de menor capacidade, via entrada digital (Trip externo);
- Realizar a supervisão do circuito de trip, permitindo que o operador tome as ações corretivas com antecedência, caso haja algum defeito no circuito de comando associado ao disparo do disjuntor, tais como fio rompido ou bobina queimada;
- Indicar se a mola do disjuntor está carregada, bem como o respectivo tempo de carregamento do motor associado.

A unidade de proteção e controle deve possuir a função de oscilografia incorporada, armazenando as formas de onda das grandezas elétricas de proteção do relé. Os relés devem permitir o ajuste do número de ciclos que serão oscilografados antes da falta, bem como a duração total do registro.

Os arquivos de oscilografia devem ser gerados em formato .DAT. O relé deve ser fornecido com software que permita a visualização dos arquivos. A unidade de proteção deve registrar os eventos datados com precisão de no mínimo 1 ms.

As unidades de proteção e controle devem permitir a instalação de módulos de comunicação adicionais. A instalação poderá ser feita, mesmo com o relé em operação. Abaixo está especificado o meio de comunicação e protocolo para esse projeto:

| Escolha | Meio de comunicação | Tipo de Protocolo |
|---|---|---|
| | Comunicação RS485 – 2 fios | Protocolo Modbus |



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 100 / 412

| | | |
|---|---|---|
| | Comunicação RS485 – 4 fios | Protocolo Modbus |
| | Comunicação RS485 – 2 fios | DNP3 |
| | Comunicação RS485 – 2 fios | IEC 60870-5-103; |
| | Comunicação em fibra óptica | Protocolo Modbus |
| | Comunicação em fibra óptica | DNP3 |
| | Comunicação em fibra óptica | IEC 60870-5-103 |
| X | Comunicação - Ethernet | Ethernet Modbus TCP |

O tempo de resposta da rede, a um comando deve ser inferior a 15 ms (tempo entre o comando de envio à unidade e seu reconhecimento).

Além da comunicação RS232 na parte traseira do relé, vindo de fábrica, o relé deve possuir também uma porta frontal padrão, também RS232, para permitir a parametrização e leitura dos ajustes e medições através de um PC.

A unidade de proteção e de controle deve permitir que as medições, as leituras dos ajustes, os dados de registro de distúrbios oscilográficos e os ajustes remotos das proteções sejam obtidos e/ou executados, via uma rede de engenharia (E-LAN) ou através de um sistema de supervisão e controle (S-LAN).

O relé deve permitir comandos à distância, efetuados de dois modos: a) Modo direto ou b) Modo “SBO” (select before operate).

As unidades de proteção e controle devem ser fornecidas com kit de configuração contendo os cabos de comunicação e softwares necessários à parametrização e aquisição de oscilografias.

O software de parametrização dos relés deve conter sistema de auto ajuda, organizado em tópicos no idioma português (Brasil), ilustrando a introdução dos parâmetros de configuração de forma intuitiva, simples e direta, além de possibilitar o envio e recebimento dos parâmetros de configuração entre PC-Relé e Relé-PC.

Após a inserção dos dados de configuração no software de parametrização, este deve permitir a organização automática de todas as informações em um único relatório de forma



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 101 / 412

sistemática, estruturada através de tópicos, que permita a impressão das mesmas para backup em papel.

O software de parametrização deve permitir:

- Executar a leitura de todas as medições, dados de operação e mensagens de alarmes;
- Executar a leitura dos diagnósticos do disjuntor tais como: kA2 acumulados, contadores de operações e outras informações;
- Informar o estado lógico das entradas e saídas digitais, e dos LEDs de sinalização;
- Informar os resultados do autocheck interno bem como dos módulos externos on-line e apresentar em caso de defeito, a causa ou diagnóstico da falha;
- Visualizar os alarmes e históricos bem como o executar o RESET dos mesmos;
- Realizar o download dos arquivos de oscilografia e possibilitar o disparo de um novo registro oscilográfico pelo usuário;
- Gerenciar (parametrizar, comandar e ler) os equipamentos instalados em uma rede de engenharia E-LAN;
- Verificar e corrigir eventuais erros de parametrização de módulos opcionais, tomando as devidas ações corretivas de maneira rápida, segura e eficaz.
- Todos os sinais de estados de funcionamento (normal e anormal), alarmes e trips devem ser disponibilizados para monitoramento em tempo real no sistema de automação local e geral (sala de controle), assim como, devem ser inclusos em intertravamentos que garantam ações seguras e automáticas, como desligamento seguro dos motores, comportas etc.

O software deverá permitir a execução em plataforma, Windows 10, 7, 2000 ou XP.

O fabricante do relé deve prover a garantia de pelo menos 10 anos contra defeitos de fabricação.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 102 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 4.6.7 Sinalizações e alarmes

Todos os sinais de estados de funcionamento (normal e anormal), alarmes e trips dos painéis modulares de média tensão devem ser disponibilizados para monitoramento em tempo real no sistema de automação local e geral (sala de controle), assim como, devem ser inclusos em intertravamentos que garantam ações seguras e automáticas, como desligamento seguro dos motores, comportas etc.

### 4.6.8 Para-Raios

Os para-raios deverão ser de óxido de zinco para instalação interna com as seguintes características elétricas:

- Tensão nominal ..... 12 kV
- Tensão de ruptura..... 12.7 kV
- Corrente nominal de descarga.....10 KA

# 5 TRANSFORMADOR DE MÉDIA TENSÃO

O presente capítulo refere-se aos transformadores a serem instalados na sala elétrica, que deverá possuir suas especificações de acordo com os itens abaixo.

## 5.1 Extensão e limites de fornecimento

Os transformadores deverão ser fornecidos completo com todos os acessórios e materiais, bem como os não expressamente especificados.

Transformador MT (média tensão) / BT (baixa tensão), secos encapsulados, trifásicos.

O fornecimento deverá incluir as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais que o fabricante julgar necessários para manutenção.

O transformador em questão deverá ser projetado, construído e ensaiado de acordo com as prescrições na norma NBR 5356-11, exceto quando especificado de outra forma.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 103 / 412

## 5.2 Características elétricas

O Transformador de potência deverá ser projetado para os limites de elevação de temperatura dos enrolamentos da folha de dados adiante, válidos para temperatura ambiente máxima de 40 °C e temperatura diária média não superior a 30 °C.

As tolerâncias para as características especificadas são as da norma NBR 5356-11.

Os transformadores de potência deverão ser projetados para suportar sobrecargas de pequena duração e os esforços térmicos e dinâmicos provocados por curtos-circuitos externos conforme a norma NBR 5356-11.

## 5.3 Características construtivas

O transformador de potência deverá ser do tipo seco, com os enrolamentos encapsulados em isolação sólida de resina epóxi (como especificado adiante), com o tipo de resfriamento indicado nas folhas de dados. As definições dessas características são as da norma NBR 5356-11.

O transformador deverá ter construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação e colocação em serviço e, suportar uma inclinação de quinze graus em relação ao plano horizontal.

Deverá resistir, sem sofrer danos, aos esforços mecânicos e elétricos ocasionados por curto circuito externo.

Deverá ainda, suportar os efeitos das sobrecargas resultantes de curto circuito nos terminais, em qualquer um dos enrolamentos com tensão e frequência nominais mantidas constantes nos terminais do outro enrolamento, durante dois segundos.

## 5.4 Núcleo

Deverá ser construído com chapas de aço silício de grão orientado, de baixas perdas, cortado em 45□, empilhado pelo sistema step-lap, laminadas a frio e isoladas com material inorgânico, que seja virgem (não recuperado), adquirido diretamente de fabricante (usina) com apresentação

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 104 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

do certificado de qualidade do produtor de origem e possuir rastreabilidade do aço-silício empregado no transformador.

O núcleo, depois de empilhado, deverá ter as culatras prensadas por suportes de aço adequadamente projetados para garantir a rigidez mecânica do conjunto e evitar vibrações.

## 5.5 Enrolamentos de alta tensão

Isolação do tipo encapsulado em resina epoxi por sistema a vácuo:

As bobinas de tensão superior (TS) deverão ser feitas em fios ou fitas de alumínio eletrolítico de alta pureza. Cabe ao fabricante avaliar a dilatação térmica dos materiais que serão aplicados e determinar o melhor tipo de material a aplicar. A isolação deverá ser de classe F ou superior, moldada em resina epóxi em vácuo em alta temperatura, com polimerização por etapas em médias temperaturas, e também assegurar nível máximo de descargas parciais de 10pC, medido conforme norma NBR 5356-11. A superfície externa deverá apresentar-se perfeitamente lisa e uniforme. As buchas terminais deverão ser moldadas com a resina das bobinas, para formar um conjunto único com estas. O conjunto deverá ser sem partes vivas expostas no enrolamento de tensão superior (com possível exceção das conexões das buchas às barras da ligação triângulo e do painel de derivações).

Os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão, auto extinguíveis e não liberarem gases tóxicos.

Não são aceitos enrolamentos apenas revestidos externamente em resina.

A área de produção/bobinagem dos enrolamentos de média tensão deverá ser protegida de poeira e de alguma forma segregada/isolada das demais áreas da produção, propiciando assim um ambiente mais limpo e seguro para a fabricação destes enrolamentos.

O sistema de encapsulamento deverá ser a vácuo em resina com carga resistente ao fogo, com no mínimo as seguintes características:

- Resina epóxi à base de bisfenol com viscosidade suficiente para garantir excelente encapsulamento dos enrolamentos.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 105 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Endurecedor à base de anidrido garante propriedades térmicas e mecânicas excelentes.
- Aditivo flexibilizante dá ao sistema de encapsulamento a elasticidade necessária para evitar trincas (cracking) durante a operação.
- Carga de pó ativo consistindo de sílica e de alumina tri hidratada homogeneamente misturada com a resina e o endurecedor.
- Sílica, que reforça a resistência mecânica do encapsulamento e melhora a dissipação de calor.

A alumina tri hidratada garante o desempenho intrínseco de resistência ao fogo do transformador.

A alumina trihidratada produz 3 efeitos retardantes à chama, que ocorrem na eventualidade de calcinação do sistema de encapsulamento (quando o transformador é exposto a chamas).

- 1º Efeito retardante de chamas: proteção de refração da alumina
- 2º Efeito retardante de chamas: barreira de vapor d'água
- 3º Efeito retardante de chamas: temperatura mantida abaixo do ponto de incêndio

O resultado de todos os 3 efeitos retardantes de chamas é a auto extinção imediata da chama no transformador.

Além de suas qualidades dielétricas, o sistema de encapsulamento deverá dar ao transformador uma excelente resistência ao fogo e excelente proteção ambiental contra atmosferas industriais extremas.

## 5.6 Enrolamentos de baixa a tensão

O material condutor deverá ser em alumínio, em forma de lâmina, com isolamento entre camadas com filme isolante (DMD), impregnado em resina epóxi em estágio B. O enrolamento

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 106 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

deverá ser curado em estufa a 140ºC, assegurando o isolamento adequado à classe de tensão e elevada resistência mecânica aos esforços de curto circuito. Para potências inferiores a 500kVA poderá ser aplicado condutor em formato de fio.

Os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão, auto extinguíveis e não liberarem gases tóxicos.

As bobinas deverão ser construídas de forma a obter alto grau de resistência a umidade, tornando desnecessária a instalação de resistências de aquecimento.

Classe de temperatura dos materiais isolantes: Os materiais isolantes empregados deverão ser no mínimo CLASSE F 155ºC (ou superior) podendo ser utilizados separadamente ou em combinação.

Afim de facilitar a troca de calor e facilitar a dissipação térmica, preferencialmente, os transformadores deverão possuir canais de ventilação entre camadas de bobina.

## 5.7 Comutação das derivações (TAP's), sem tensão

Deverão ser encapsulados e posicionadas nas próprias bobinas de alta tensão, deixando acessível apenas os pontos de comutação.

A mudança dos taps deverá ser feita por elo de ligação sobre a própria bobina.

## 5.8 Sobrecarga

O transformador deverá ser capaz de suportar fortes sobrecargas e de aumentar sua capacidade nominal entre 25% e 40% com a instalação de um sistema de ventilação forçada.

## 5.9 Ligações de AT

As ligações entre os enrolamentos de AT deverão ser feitas com barras rígidas e isoladas de acordo com a classe de tensão do enrolamento.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 107 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 5.10 Acessórios

O transformador deverá possuir no mínimo os seguintes acessórios:

- Meios para suspensão do conjunto completamente montado.
- Meios de locomoção, como base própria em trilhos para tração e rodas bidirecionais, além de dispositivo que possibilite o travamento do equipamento evitando a movimentação indesejada quando o mesmo estiver instalado no eletrocentro.
- Dois dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo.
- Placa de identificação e diagramática.
- Sistema de proteção térmica composto de três sensores tipo PT-100, instalados a aproximadamente 10 cm da parte superior das bobinas de Baixa Tensão e Relé Eletrônico (função 49) com contatos para alarme/desligamento, faixa de atuação programável, indicação digital de temperatura das tres fases e tensão de alimentação universal de 24 a 240 Vac / Vcc.
- Em função da criticidade do sistema de média tensão e dos diversos dispositivos com recursos avançados de monitoramento e comunicação, deve-se considerar a disponibilização dos principais estados de funcionamento do sistema, não só ao sistema local, mas principalmente ao sistema de controle central. Desta forma, deverá ser previsto esta interação e definir quais são as informações necessárias para permitir monitoramento com foco em facilitar tomadas de ações corretivas ou mesmo preventivas, através de parâmetros como temperatura, pressão, umidade e etc.

## 5.11 Sinalizações e alarmes

Todos os sinais de estados de funcionamento (normal e anormal), alarmes e trips devem ser disponibilizados para monitoramento em tempo real no sistema de automação local e geral (sala de controle), assim como, devem ser inclusos em intertravamentos que garantam ações seguras e automáticas, como desligamento seguro dos motores, comportas, etc.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 108 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 5.12 Ensaios do transformadores

O fabricante deverá realizar em todas as unidades a serem fornecidas os ensaios descritos na norma NBR 5356-11:

### 5.12.1 Ensaios de Rotina (mínimos exigidos em 100% das unidades produzidas)

a) Resistência elétrica dos enrolamentos;

b) Relação de tensões;

c) Resistência do isolamento;

d) Polaridade;

e) Deslocamento angular e sequência de fases;

f) Perdas (em vazio e em carga);

g) Corrente de excitação;

h) Impedância de curto circuito;

i) Tensão aplicada;

j) Tensão induzida;

k) Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica

l) Verificação do comutador de derivações sem tensão.

m) Descargas Parciais* (nível máximo 10pC com 1,3Vn).

- Para maior precisão o ensaio de Descargas Parciais **deverá ser realizado em sala especial, tipo Gaiola de Faraday,** conferindo ao ambiente de teste uma proteção adicional às interferências eletromagnéticas geradas pela planta industrial.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 109 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 5.12.2 Ensaios de Tipo

O fabricante deverá realizar os ensaios de tipo abaixo relacionados em ao menos uma peça de cada lote de cada projeto a ser fornecido.

a) Elevação de temperatura;

b) Nível de ruído;

c) Nível de Impulso Atmosférico;

O ensaio de Nível de Ruído deverá ser em sala com isolamento acústico, construída e preparada especificamente para este fim, conferindo ao ambiente de teste uma proteção adicional ao ruído gerado pela planta industrial.

O fabricante poderá apresentar relatório de ensaios de tipo abaixo relacionados, realizados em transformadores de potência igual ou superior a maior potência objeto do fornecimento, ficando a critério do comprador a dispensa da necessidade de realização de ensaios de tipo.

### 5.12.3 Ensaios Especiais

O fabricante deverá apresentar relatório de ensaios especiais abaixo relacionados, realizados em protótipo de transformador de mesma tecnologia.

a) Curto Circuito.

## 5.13 Certificações

### 5.13.1 Certificados de Matéria-Prima

O comprador poderá solicitar a qualquer tempo a apresentação de certificados das principais matérias-primas aplicadas na fabricação dos transformadores como, aço silício, resina epóxi e condutores (cobre ou alumino). Juntamente com os certificados, apresentar registros de produção que comprovem a aplicação das respectivas matérias-primas.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 110 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 5.13.2 Certificações da Planta Industrial

O fabricante deverá comprovar as seguintes certificações da planta industrial onde os transformadores são fabricados:

- Certificação ISO 9001

- Certificação ISO14001

- Certificação OHSAS 18000

  - Não serão aceitas certificações de plantas industriais que não sejam da planta onde os transformadores serão efetivamente produzidos.
  - Não serão aceitos transformadores montados com partes produzidas por terceiros/sub-fornecedores, em especial as bobinas de AT.

### 5.13.3 Certificados de Aferição dos Equipamentos de Testes

O fabricante deverá entregar, quando solicitado, uma relação dos equipamentos utilizados na realização dos Ensaios Elétricos Finais (Rotina e Tipo) e seus respectivos certificados de calibração.

## 5.14 Controle de processo produtivo

O fabricante deverá comprovar que realiza controle em todas as etapas do processo produtivo e não somente nos ensaios finais. O fabricante deverá comprovar que possui **PFMEA** *(Process of Failure Mode and Effects Analysis)* para todas as etapas do processo produtivo.

## 5.15 Esquema de pintura

Bobinas e materiais isolantes: Não necessário.

Núcleo e ferragens: A critério do fabricante.

O contratado deverá apresentar seu esquema de pintura para apreciação da contratante.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 111 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Não serão permitidos uso de primer ou tinta com pigmentação condutora de modo a não curto circuitar as lâminas do núcleo.

## 5.16 Embalagem

A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, própria para transporte rodoviário, adequada para evitar danos durante o transporte e para resistir (suportar) a manipulação.

O transformador deverá ser envolvido com um material impermeável, engradado com madeira de boa qualidade e com tábuas de espessura mínima de 20 mm e largura compatíveis com o peso do equipamento.

## 5.17 Desenhos técnicos

Com a proposta, o fornecedor deverá enviar os seguintes documentos técnicos:

- Desenho dimensional;
- Folha de Dados Elétricos;
- Esquema Elétrico do sistema de proteção térmica;
- Desenho da placa de identificação.

## 5.18 Manual de instruções

Juntamente com cada transformador, o fabricante deverá fornecer:

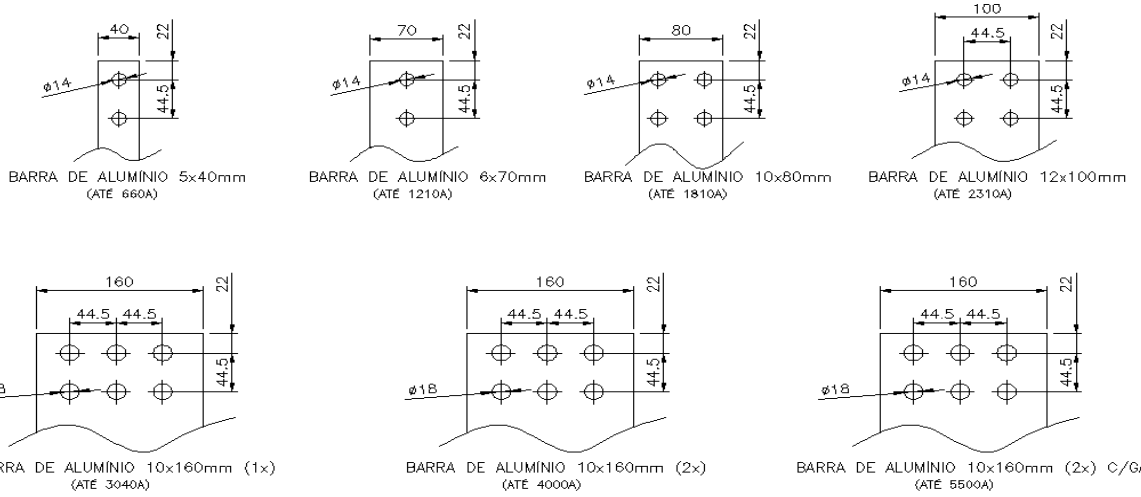
- Manual de operação e manutenção;
- Protocolos dos ensaios realizados;
- Desenho dimensional;
- Desenho da placa de identificação diagramática;
- Desenho do circuito de proteção térmica.
- Termo de garantia;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 112 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 5.19 Barras de saída/ pontos de conexão de cabos, do lado BT do transformador, conforme a corrente nominal




## 5.20 Folha de dados

| **Encapsulado em resina epoxi – Trifásico – Com invólucro (IP31) - De acordo com NBR 5356-11** | |
|---|---|
| Potência nominal AN : ..... 4000 kVA | Frequência : ..... 60 Hz |
| Operação : .....Abaixador | Grupo de ligação : ..... Dyn01 |
| | Enrolamentos AT/BT : .....vide descrição acima |

| **Alta tensão nominal : .....** 11.400 **V** | **Baixa tensão nominal :** 440/254 **V (Sem carga)** |
|---|---|
| Classe de Tensão : ..... 15,0 kV | Classe de tensão : ..... 1,1 kV |
| Tensão aplicada a frequência industrial : .....13,8 kV | Tensão aplicada a frequência industrial : ..... 10 kV |
| N.B.I. (1,2 / 50µs) : .....95,0 kV | N.B.I. (1,2 / 50µs) : .....N/A |
| Tap's AT (sem tensão) : 11,4/12/12,6/13,2/13,8/14,2/14,5kV | |

| **Conexões alta tensão** | **Conexões baixa tensão** |
|---|---|
| Tipos de conexão: ..... Padrão | Tipos de conexão: ..... Padrão |



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 113 / 412

| | |
|---|---|
| Cabos de entrada: .....Por baixo | Cabos/Barras de entrada: .....Por baixo |
| Posição dos terminais na Bobina: .....Parte superior | Posição dos terminais na Bobina: ..... Parte superior |
| Marcação das conexões: ..... NBR | Conexão secundário : ..... Barramento |
| Número de conexões:.....3 | Número de conexões : ..... 4 |

## Características elétricas

Impedância (AN) a 115°C : .....6 %

Tolerâncias: ..... NBR 5656-11

## Características térmicas

Classe de temperatura: .....Classe F

Elevação de temperatura nos enrolamentos: .....105 °C

## Condições do local

Altitude: .....≤ 1000m

Temperatura ambiente máxima: .....40 °C

Temperatura ambiente mínima: ..... -5 °C

Temperatura media diária: .....30 °C

Temperatura media anual: .....20 °C

Blindagem eletrostática: .....Não

Alimentação de Retificador: .....Não

## Equipamentos básicos

Rodas bidirecionais: .....4

Olhais de suspensão: .....4

Furos de transporte na base : .....4

Aterramentos : .....2

Placa de identificação fixada no lado AT (Alumínio–em Português): .....1

Tarja de aviso “Alta Tensão”: .....2

Comutação de Taps, atuando na alta tensão: .....Sim

Manual de instruções: .....1

## Acessórios Inclusos:

3 sensores PT100

Termômetro digital (Função 49)

## Testes de rotina – cfe. norma NBR 5356-11

Relação de tensão : ..... Sim

Tensão aplicada : ..... Sim

Perdas no ferro e corrente de excitação: ..... Sim

Medição das resistências AT e BT : ..... Sim

Perdas em carga e impedância: ..... Sim

Deslocamento angular /polaridade : ..... Sim

Descargas parciais : ..... Sim

Tensão Induzida :..... Sim

Resistência de Isolamento :..... Sim

Relatório de testes (em Português) : ..... 1

Acompanhamento dos ensaios em fábrica pelo cliente (inspeção): Não

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 114 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| Características da embalagem | Dimensões aproximadas |
|---|---|
| Tipo da embalagem: ..... Padrão do fabricante<br>Qualidade da madeira: ..... Padrão do fabricante | 3200x1890x2765mm (LxPxA)<br>**Peso aproximado**<br>8000 Kg |

# 6 CONECTIVIDADE DA SUBESTAÇÃO

Os dispositivos conectáveis do conjunto de cubículos de Média Tensão e Transformadores deverão ter como objetivo oferecer maior visibilidade das instalações e melhor controle operacional, oferecendo capacidade para tomada de decisões de forma a garantir o tempo de atividade e eficiência operacional, transformando os dados em planos prospectivos e acionáveis.

Um sistema de monitoramento deverá estar embarcado no transformador - o qual denominamos de “Sistema de Monitoramento da Subestação – SMD”.

## 6.1 Sistema de monitoramento da subestação

O sistema de monitoramento da subestação deverá ser responsável por concentrar todos os sinais de alarmes disponíveis na subestação utilizando entradas digitais, como por exemplo a temperatura do transformador ou informações provenientes dos relés e sensores. Os alarmes configurados deverão ser apresentados localmente em uma IHM ou enviados remotamente através de porta de comunicação disponível.

O monitoramento local deverá incluir:

- Representação do diagrama unifilar com valores de temperatura e eventos de alarme diretamente no display. Através de uma IHM, deverá ser possível monitorar as condições da instalação de forma rápida e intuitiva;
- Informação global sobre o estado da subestação disponível através de saídas à rele. Ele deverá ser usado para sinalização através de indicadores luminosos (verde, amarelo e vermelho) ou ainda coletada a informação para uso em sistemas externos.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 115 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- O Monitoramento remoto poderá ser utilizado para as seguintes funcionalidades e conexões:
- Conexão com sistemas SCADA remoto, BMS ou com a plataforma de serviços de nuvem, através de conexão TCP/IP ou Modbus.

Deverá possuir uma IHM com todas as telas do processo, de engenharia e controles, inclusive com telas dedicada a subestação, bombas, grades e comportas, Hvac, gerador, etc. Essas telas deverão ser disponibilizadas/centralizadas em um menu específico na IHM de automação, com o objetivo técnico de facilitar a rotina de atividades operacionais e de manutenção.

Vale ressaltar que, como padrão, não somente as telas, mas também todos os modos de ação (manual e automático), alarmes dentre outras interações possíveis de serem feitas pela IHM passem pela análise de riscos e sejam inclusas na matriz de causa e efeito para compreensão dos impactos nos automatismos das EBAPs.

Deverão ser previstos as seguintes funções de monitoramento:

## 6.2 Monitoramento térmicos

Os sensores térmicos deverão ser instalados sem fios e sem baterias. Os mesmos deverão ser alimentados diretamente pela corrente que circula no barramento principal do painel. Deverão ser capazes de detectar problemas de conexões e evitar danos devido a sobreaquecimento, transmitindo continuamente a temperatura para um dispositivo inteligente SMD (dispositivo de monitoramento de Subestação) que analisa os valores e apresenta o estado da temperatura em regime 24/7.

Os sensores térmicos deverão utilizar o protocolo de comunicação ZigBee e deverão ser instalados diretamente no ponto de conexão do cabo através de uma fita ferromagnética.

Deverá operar em um range de -25 ° C a 125 ° C e com precisão de +/- 1 ° C.

Como parâmetros de configuração, deverá permitir e estabelecer 2 ajustes (pré-alarme e alarme), dependendo das características do cubículo.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 116 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O sistema deverá possuir algoritmos que permitam identificar uma condição anormal, antes da ocorrência de falhas (excelente capacidade preditiva).

Através de uma IHM que deverá ser instalada no frontal do painel de comando (Caixa de baixa tensão), deverá ser possível monitorar as condições da instalação de forma rápida e intuitiva.

Os sensores térmicos deverão ser instalados também nas principais conexões do transformador, sendo elas:

- Conexões de MT (3 Sensores);
- Conexões de BT Secundário 1 (4 Sensores);
- Fechamentos das bobinas (3 Sensores);
- Elos de ligação dos taps (3 Sensores).

## 6.3 Monitoramento do disjuntor

As informações disponíveis nos relés de proteção poderão ser analisadas por meio do Dispositivo de Monitoramento da Subestação (SMD) para fornecer informações sobre a condição do disjuntor e, também, do mecanismo associado.

Monitoramento da vida útil do disjuntor (Abertura, Fechamento, carregamento de molas, circuitos auxiliares), análise de durabilidade do mecanismo (número de operações comparado a vida útil esperada), analise da durabilidade elétrica dos contatos principais do disjuntor (Corrente de curto circuito acumulada comparado a vida útil esperada).

Todas as informações acima poderão ser exibidas na tela da IHM instalada no frontal do painel de comando (Caixa de baixa tensão).

Os opcionais disponíveis para o sistema de monitoramento térmico (como acesso remoto via smartphone, visualização via supervisório e outras facilidades), também poderão ser disponibilizadas para o monitoramento do disjuntor.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 117 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 6.4 Monitoramento ambiental

Deverá ser feito através de sensor de humidade e temperatura com comunicação sem fio.

Deverão monitorar nos compartimentos a temperatura ambiente, a humidade e o ponto de condensação T°.

As informações deverão ser enviadas para o SMD por com comunicação sem fio, o qual, através de algoritmos, calculará quatro graus de condições de serviço segundo a norma IEC 62271-304, permitindo melhor adaptação aos períodos de manutenção e evitando o desgaste precoce.

| | | Poluição | |
|---|---|---|---|
| | | PL | PH |
| Condensação | Co | Condição 0 | Condição 1 |
| | CL | Condição 1 | Condição 2 |
| | CH | Condição 2 | Condição 3 |
| | CH+ | Condição 3 | |

O SMD também deverá fornecer alarmes para alta condensação, baixa condensação e humidade.

## 6.5 Sistema de proteção térmica, sensores tipo PT100

O monitoramento de proteção térmica (função 26T) através das ligações com os sensores tipo PT-100, deverá ser analisado pelo relé de proteção para fornecer informações sobre o alarme/desligamento do transformador, bem como enviar as informações ao SMD.

Os opcionais disponíveis para o sistema (como acesso remoto via smartphone, controle via supervisório e outras facilidades), também deverão ser disponibilizados para o monitoramento da proteção térmica do transformador.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 118 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 7 CONJUNTOS DE MANOBRA E CONTROLE DE BAIXA TENSÃO

O presente capitulo tem por objetivo apresentar as características básicas e os requisitos mínimos necessários para projeto, fabricação e fornecimento do Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão, em invólucro metálico, para uso abrigado, que deverá possuir suas especificações de acordo com os itens abaixo.

## 7.1 Normas aplicáveis

Todo material utilizado na fabricação, nos ensaios e na instalação deverão estar de acordo com as normas ABNT ou, quando da ausência destas, deverão estar em conformidade com normas internacionais vigentes. Neste sentido, destacam-se as seguintes normas:

- NBR IEC 61439-1&2 - Conjuntos de manobra e comando de potência de baixa tensão;
- NBR IEC 60529 - Grau de Proteção;
- NBR-IEC 60068 - Ensaios Climáticos;
- NBR IEC 60947 - Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão;
- IEC/EN – 61131-2 - Programmable controllers - Equipment requirements and tests;
- IEC/ EN – 60664-1 - Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests;
- IEC 61557-12 - Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 12: Performance measuring and monitoring devices (PMD);
- IEC/EN – 62053-21 - Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2);
- IEC/EN – 62053-31 - Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only);

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 119 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- IEC 60950-1 - Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements;
- IEEE 802.15.4 - IEEE Standard for Low-Rate Wireless Networks;

O conjunto de manobra deverá prover meios, quando solicitado, de bloqueio dos dispositivos de proteção, para facilitar o atendimento à NR10.

## 7.2 Características elétricas

- Tensão nominal de isolamento ..... 1000 V
- Tensão suportável de impulso ..... 12 kV
- Tensão nominal de operação ..... 440V
- Frequência nominal ..... 60 Hz
- Corrente nominal ..... 3200A
- Corrente suportável de curta duração .....50 kA/1seg
- Esquema de aterramento ..... TT
- Forma construtiva ..... 3b

## 7.3 Características do Ambiente

Os equipamentos deverão dimensionados levando em consideração as condições abaixo:

- Tipo de instalação ..... Abrigada
- Altitude .....até 1000 m
- Temperatura máxima ..... 40 °C
- Temperatura média diária..... 35 °C
- Grau de poluição .....3 (industrial)
- Umidade relativa máxima ..... 50 % a 40 °C

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 120 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 7.4 Características Gerais dos Conjuntos de Manobra

Os conjuntos de manobra e controle deverão ser constituídos de uma ou mais colunas, formando um conjunto contínuo de mesma altura.

O conjunto de manobra deverá ser certificado de acordo com a NBR IEC 61439-1&2, que é baseada no conceito de conjunto verificado.

Deverá ser possível a ampliação em ambas as extremidades.

Deverão ser providos de meios para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindastes sem deformar a estrutura.

## 7.5 Proteção e Segurança

O conjunto de manobra deverá prover a segurança do operador:

- A segurança de manobra deverá ser proporcionada por um dispositivo mecânico impedindo a abertura da porta com o disjuntor caixa moldada fechado.
- O dispositivo de seccionamento e proteção (disjuntor aberto) deverá possuir comando motorizado, para atuação local e remota, com indicação de posição (ligado, atuado e desligado) no terminal gráfico e também acessível via rede de comunicação.
- O conjunto de manobra deverá ser certificado de acordo com a IEC 61641-V3 (Guia de Ensaio de Arco Interno).

## 7.6 Estruturas das colunas

A colunas que compõem o Conjunto deverão possuir um barramento principal, contido em um compartimento independente e comum a todas as colunas. Deverá ser previsto um barramento de distribuição (vertical), individual, ao qual serão conectadas as diversas unidades funcionais que compõem a coluna.

As colunas deverão ser construídas com invólucros metálicos de aço carbono espessura 2,0 mm, tipo auto suportante de alta robustez mecânica, para uso abrigado.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 121 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Deverá garantir facilidades para futuras modificações e ampliações sem necessidade de ferramentas especiais.

## 7.7 Barramentos

Os barramentos principais deverão ter tensão de isolamento igual a 1000 V.

Os barramentos principais deverão ser instalados na parte superior ou inferior das colunas. Os barramentos de distribuição deverão ser instalados verticalmente em cada coluna.

Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e dinâmicos das correntes de curto-circuito.

A corrente nominal do barramento principal deverá ser de, no mínimo, 7.500A.

O cobre utilizado nos barramentos deverá ser do tipo eletrolítico, com 99,00% de pureza.

Os elementos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência mecânica.

O conjunto de manobra e controle deverá possuir barramento de proteção PE, dimensionado para a corrente de curto circuito do sistema. A seção mínima da barra a ser adotada é de 50 x 5 mm.

## 7.8 Grau de proteção

Os cubículos serão para instalação abrigada e deverão atender grau de proteção IP31 de acordo com a norma NBR IEC 60529.

## 7.9 Pintura

Os invólucros deverão ser submetidos a pintura eletrostática com tinta a pó, a base de resina epóxi/poliéster.

- Cor externa e partes internas (quando pintadas): RAL 9003

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 122 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 7.10 Dispositivos de Manobra e Controle

### 7.10.1 Disjuntor Tipo Aberto (Power)

Para corrente nominal superior a 630 A, deverão ser empregados disjuntores do tipo aberto (power).

Os disjuntores deverão possuir capacidade nominal de interrupção de curto circuito em serviço (Ics) igual a 100% da capacidade nominal de interrupção máxima em curto circuito (Icu).

Os disjuntores abertos deverão ser aptos ao seccionamento, conforme as normas NBR IEC 60947-2, para uma tensão de isolamento nominal de 1000 V e para a categoria de sobretensão IV.

Os disjuntores abertos deverão ser concebidos de maneira que a manutenção possa ser efetuada em função da sua utilização. A fim de reduzir a manutenção, a vida útil mecânica deverá ser de 12.500 ciclos até 1.600 A, 10.000 ciclos até 4.000 A e 5.000 ciclos para os superiores a 4.000 A.

Os disjuntores devem possibilitar, como padrão de fábrica, sua comunicação baseada em padrões mercado, tais como: USB (comunicação com fio) e Bluetooth, NFC (comunicação sem fio). É possível ainda a inclusão de acessórios para disponibilizar suas informações através dos protocolos de comunicação Modbus SL ou Modbus TCP. As seguintes informações deverão estar disponíveis:

- Status de operação dos disjuntores: Aberto/Fechado/Falha/NA;
- Indicação dos tipos de falha (longo retardo, curto retardo, instantânea, falta à terra), indicação das fases nas quais ocorreram falha, indicação da corrente interrompida;
- Histórico de falha;
- Histórico de alarme;
- Histórico de eventos (mudanças de configuração, teste…);
- Medição de grandezas elétricas com precisão classe 1 na medição de energia ativa.
- Todos os sinais de estados, alarmes e trips devem ser disponibilizados para monitoramento em tempo real no sistema de automação local e geral (sala de controle),

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 123 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

assim como, devem ser inclusos em intertravamentos que garantam ações seguras e automáticas, como desligamento seguro dos motores, comportas etc.

A interface com o usuário se dará no display do próprio disjuntor, com possibilidade de visualização em um sistema remoto por comunicação Modbus TCP (Ethernet) ou Modbus RTU, e, localmente, por meio de um dispositivo smartphone, por meio de protocolo sem fio (Bluetooth/NFC). Além destas soluções, deverá ser possível conectar um display para visualização em porta de painel.

Deverão ser providos de mecanismo para movê-los fisicamente entre as posições: “inserido", "teste" e "removido" e vice-versa, com auto alinhamento e auto acoplamento dos terminais de força sem a necessidade de abrir a porta, garantindo a segurança do operador.

Quando o disjuntor for extraído deverá ser possível, o carregamento da mola através de manivela ou alavanca.

Os disjuntores deverão ser providos de botão "desliga" de ação direta no mecanismo de abertura, com possibilidade de bloqueio na posição aberto, por meio de cadeado ou fecho tipo Yale.

### 7.10.2 Características Elétricas Mínimas dos Disjuntores Abertos:

- Tensão nominal do isolamento: ..... 1000 V
- Corrente nominal: ..... 6300A e 3200A
- Capacidade de interrupção máxima: ..... 100 kA
- Tensão de operação: ..... 440 V
- Freqüência: ..... 60 Hz
- Contatos auxiliares livres: ..... 4 NAF
- Contatos de alarme: ..... 1 NAF
- Intertravamento ..... Sim
- Bobina de abertura ..... Sim
- Bobina de fechamento ..... Sim



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 124 / 412

- Operação a motor ..... Sim
- Execução.....Fixo

- Unidades de proteção de sobrecarga e curto-circuito que garantam seletividade com os disjuntores dos demais circuitos. Deverão ser do tipo LSIG.

- Unidades de proteção com funções de medição com precisão classe 1 na medição de energia ativa sem a necessidade de utilização de acessórios adicionais. As medições deverão estar disponíveis no display do próprio disjuntor e com possibilidade de visualização, através de aplicativo mobile (via Bluetooth) e em sistemas remotos, via USB, comunicação Ethernet (Modbus TCP) ou Serial (Modbus RTU).

- A unidade de proteção deverá oferecer a possibilidade de atualizar suas funcionalidades avançadas de proteção, medição e diagnóstico, através de ferramenta computacional (sem necessidade de inclusão de qualquer hardware específico)

Fabricante: Schneider Electric, Siemens, ABB ou similar

### 7.10.3 Disjuntor em caixa moldada

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser do tipo “Limitadores de Corrente“ e deverão ser conforme as recomendações gerais da IEC 60947-1 e IEC 60947-2.

Os disjuntores em caixa moldada deverão pertencer a categoria A, com a capacidade de interrupção de curto-circuito em serviço (Ics) igual à 100 % da capacidade de interrupção máxima (Icu).

Os disjuntores em caixa moldada deverão ser concebidos para serem montados na vertical, horizontal e deitado com a alavanca para cima ou para baixo, poderão ser alimentados a montante ou a jusante, sem redução do desempenho e ter na face frontal uma isolação classe II.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 125 / 412

Quando da utilização de disjuntor com comunicação, o mesmo deverá conter módulo interno, com protocolo de comunicação em Universal Logic Plug – ULP, para interface com o meio externo, oferecendo as seguintes informações:

- Status de operação dos disjuntores: Aberto/Fechado/Falha/NA;
- Indicação dos tipos de falha (longo retardo, curto retardo, instantânea, falta à terra), indicação das fases nas quais ocorreram falha, indicação da corrente interrompida;
- Histórico de falha;
- Histórico de alarme;
- Histórico de eventos (mudanças de configuração, teste…);
- Medição de grandezas elétricas de acordo com unidade de disparo escolhida;
- Estas funções e indicadores deverão estar disponíveis em um display remoto, ou ferramenta (software) de comunicação;

### 7.10.4 Características disjuntores caixa moldada:

- Tensão nominal do isolamento: ..... 750V
- Corrente nominal: ..... conforme esquema unifilar
- Capacidade de interrupção máxima: ..... 50 kA
- Tensão de operação: ..... 440 V
- Frequência: ..... 60 Hz
- Contatos auxiliares livres: ..... 2 NAF
- Contatos de alarme: ..... 1 NAF
- Intertravamento ..... Com a porta
- Execução ..... Fixo
- Proteção: ..... conforme esquema unifilar

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 126 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Fabricante: Schneider Electric, Siemens, ABB ou similar.

### 7.10.5 Relés Eletrônicos Inteligentes

Os relés inteligentes deverão possuir interface rede Modbus TCP/IP Ethernet com duas conexões físicas RJ45. Deverão possuir, além disso, uma porta RJ-45 em Modbus RTU para utilização de IHM ou PC com software para leitura, parametrização e configuração do relé.

Os relés deverão possuir, no mínimo, as seguintes funções:

- Proteção de sobrecarga térmica e por tempo definido, regulável de 0,05 a 1 x In, configurável para as classes 5, 10, 15, 20, 25 e 30
- Proteção térmica através de termistor – PTC digital ou analógico, ou NTC analógico - e contra fuga à terra interna ajustável de 20% a 500% da corrente ajustada e através de transformador de corrente toroidal para sensibilidade de 20 mA a 10 A, sem a necessidade de módulos adicionais, ambos com função alarme e falha
- Proteção de sub e sobrecorrente, e rotor bloqueado, todos com função alarme e falha
- Proteção contra desequilibrio de fase, ajustável até 70%, e perda de fase, ambos com função alarme e falha
- Proteção contra seqüência de fase incorreta
- Modos de operação pré-programados (partida direta, reversão, estrela-triângulo e motor duas velocidades), e um modo de configuração customizado pelo usuário
- Medição de corrente por fase e média,
- Transformador de corrente incorporado até 100 A ou em secundário de TC's de proteção até 810 A
- Contador de falhas individuais por tipo de falha (possibilidade de reset do contador)
- Nas ultimas 5 falhas, armazenar os dados, como a data e a hora da falha, o tipo da falha, a corrente e a tensão por fase, corrente média, capacidade térmica máxima do motor entre outros dados
- Armazenar os dados da última partida como tempo da partida e corrente máxima

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 127 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Disponibilizar o tempo de operação do motor, o número de partidas do motor em sentido horário e anti-horario.
- 6 entradas digitais auto alimentadas e 4 saídas a relé, sendo uma do tipo NAF.

Ref.: Linha TeSys T

Fabricante: Schneider Electric, Siemens, ABB, WEG ou similar.

## 7.11 Ensaios

### 7.11.1 Ensaios de verificação de projeto

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, a certificação do sistema fornecido emitida por uma entidade reconhecida (Ex. ASEFA, ASTA, KEMA, etc).

Os ensaios de verificação de projeto, definidos pela NBR IEC 61439-1&2, são:

- Verificação da resistência de materiais e partes;
- Verificação do grau de proteção;
- Verificação das distâncias de isolamento no ar e escoamento;
- Verificação das proteções contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;
- Verificação da integração dos dispositivos de manobra e componentes;
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões;
- Verificação de conectores para condutores externos;
- Verificação das propriedades dielétricas;
- Verificação dos limites de elevação de temperatura;
- Verificação da corrente suportável de curto-circuito;
- Verificação da compatibilidade eletromagnética;
- Verificação do funcionamento mecânico.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 128 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, um relatório com as seguintes verificações de rotina:

Verificações Construtivas:

- Verificação do grau de proteção definido;
- Verificação das distâncias de escoamento e de isolamento;
- Verificação da proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;
- Verificação da integração de componentes incorporados;
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões;
- Verificação dos bornes para condutores externos;
- Verificação do funcionamento mecânico.

Verificações de Desempenho:

- Propriedades dielétricas;
- Verificação dos cabeamentos, desempenho de funcionamento e função

Os proponentes deverão anexar junto às propostas os certificados de verificações de projeto dos sistemas fornecidos.

### 7.11.2 Ensaios especiais

Com objetivo de garantir a segurança das pessoas, o fabricante deverá fornecer o certificado de ensaio de resistente a arco interno conforme IEC 61641-V3.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 129 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 8 CONDUTORES E CONDUTOS

## 8.1 Fios e Cabos

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza, conforme especificação em projeto. Quando dimensionados na tensão de isolamento 450/750V, deverão ser isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e autoextinção do fogo (anti-chama), resistentes a temperaturas máximas de 70ºC em serviço contínuo, 100ºC em sobrecarga e 160ºC em curto-circuito. Quando na tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, deverão possuir camada isolante de composto termofixo de borracha de etileno-propileno (EPR) e cobertura de composto termoplástico de PVC (poli cloreto de polivinila), deverão suportar temperatura máxima de 90º C (regime contínuo), 130º C (sobrecarga) e 250º C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas (tipo BWF), de acordo com a norma NBR NM-247, parte 1 (Requisitos Gerais) e parte 3 (Condutores isolados para instalações fixas).

Todos os condutores deverão atender às normas brasileiras ABNT NBR-6880, ABNT NBR-6148, ABNT NBR-6245 e ABNT NBR-6812, ABNT NBR-7288, e demais normas vigentes.

Todos os alimentadores de quadros sejam eles principais ou parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos. O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno nas cores amarelo, ou azul.

A instalação dos cabos deverá ser de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda. É vedado o uso de substâncias graxas ou aromáticas (cadeias de benzeno), derivadas de petróleo, como lubrificante, no lançamento de qualquer fio ou cabo da EBAP.

Todos os condutores deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito, e a indicação do quadro de origem.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 130 / 412

## 8.2 Cabos de alimentação das Motobombas

Os cabos de alimentação das motobombas deverão ser projetados especialmente para a ligação de variable speed drives (conversor/ inversor de frequência).

Quando na tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, deverão possuir camada isolante de composto termofixo em dupla camada de borracha de etileno-propileno HEPR (EPR/B – alto módulo) e cobertura de composto termoplástico de PVC (poli cloreto de polivinila), deverão suportar temperatura máxima de 90º C (regime contínuo), 130º C (sobrecarga) e 250º C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas (tipo BWF), de acordo com a norma NBR NM-247, parte 1 (Requisitos Gerais) e parte 3 (Condutores isolados para instalações fixas).

Os condutores de fase deverão ser flexíveis, classe 5 de encordoamento, e isolados com dupla camada de HEPR, de forma a ampliar a capacidade de condução de corrente do cabo.

Para reduzir a interferência eletrostática e garantir melhor desempenho do sistema, os cabos das motobombas deverão possuir blindagem em fita de cobre, espessura mínima de 0,07mm aplicada helicoidalmente com remonte mínimo de 15%.

Deverão possuir cobertura na cor preta; veias nas cores preta, azul-claro e branca.

Referência: Gsette Prysmian ou similar.

## 8.3 Eletrodutos

Os eletrodutos a serem empregados pela contratada deverão seguir as especificações contidas nos projetos.

Quando em PVC rígido rosqueável de alta qualidade, deverão ser confeccionados de acordo com a norma ABNT NBR 15465 e com certificação de conformidade. Acessórios como: luvas devem ser do mesmo material e qualidade, buchas e arruelas, devem ser de alumínio, as abraçadeiras deverão ser de ferro galvanizado, tipo D, fixadas à estrutura (alvenaria ou madeira) por bucha de expansão e parafusos.

Quando em PEAD, polietileno de alta densidade, deverá ser espiralado, com corrugação helicoidal, flexível, e dimensões conforme projeto. Acessórios como luvas devem ser do mesmo material e qualidade, buchas e arruelas devem ser de alumínio.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 131 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 8.4 Eletrocalhas

As eletrocalhas deverão ser fabricadas em chapas de aço com baixo teor de carbono, SAE 1008/1010, sem costuras, galvanizadas a quente, dobradas em U com virolas (abas voltadas para dentro), possuindo perfurações regulares para melhor ventilação dos cabos acomodados e com tampa lisa, deverão seguir as dimensões especificadas em projeto.

## 9 QUADROS AUXILIARES DE BAIXA TENSÃO

A presente especificação, descreve o sistema e especifica os materiais, procedimentos e serviços para fornecimento dos quadros de distribuição de baixa tensão destinados a serem utilizados por pessoas comuns.

### 9.1 Normas aplicáveis

Todo material utilizado na fabricação, nos ensaios e na instalação deverão estar de acordo com as normas ABNT, destacando-se as seguintes:

- NBR IEC 61439-3 - Conjuntos de manobra e comando de potência de baixa tensão – Quadro de distribuição destinado a ser utilizado por pessoas comuns (DBO)
- NBR IEC 60204-1:2016, Segurança de máquinas - Equipamento elétrico de máquinas - Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR IEC 60898 – Dispositivos de proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares;

Os conjuntos de manobra deverão prover meios, quando solicitado, de bloqueio dos dispositivos de proteção, para facilitar o atendimento à NR10.

### 9.2 Características elétricas

- Tensão nominal de isolamento ..... 500 V
- Tensão nominal de operação ..... 380/220/127V
- Frequência nominal ..... 60 Hz



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 132 / 412

- Sistema..... 3F+N+T

## 9.3 Características do ambiente e construtivas

- Construido conforme NBR IEC 61439 – forma 1
- Tipo sobrepor
- Porta aterrada com fechadura yale (mestrada);
- Placa de identificação neutro e terra;
- Placa de identificação externa com o nome e número do quadro, tensão e número de fases;
- Diagrama trifilar do fabricante afixado na porta interna do quadro com o dimensionamento de todos os componentes;
- **Plaqueta de identificação interna legível e durável contendo as seguintes informações, segundo a NBR-IEC-61439-1**

O quadro terá um grau de proteção mínimo IP 30 porta aberta/ IP 40 porta fechada em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60529. - exceto onde indicado no diagrama trifilar.

O quadro terá um grau de proteção contra os impactos mecânicos externos IK07 segundo a norma internacional IEC 62262.

O quadro terá uma elevada resistência ao calor e ao fogo, em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60695-2-11 (Glow Wire Test) de 650°C / 30 min.

Plaqueta acrílica de identificação legível e durável de cada circuito;

Pintura eletrostática em epoxi na cor cinza –Munsell n6,5

Placas aparafusadas nas partes inferior e superior, destinadas a furacões para eletrodutos.

Porta e tampa interna que proteja contra contatos acidentais;

Os condutores deverão ser identificados.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 133 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Todos os quadros elétricos deverão ter fechadura padrão energia elétrica e telefonia, com ligueta cromada reta de 5 cm, fecho quadricular cromado e borda preta de plástico.

A fim de garantir a continuidade de serviço, os produtos deverão estar acessíveis em utilização normal para que não seja manobrada intempestivamente (ex.: alimentação informática, ventilações, iluminação de zonas comuns, processos prioritários, etc).

## 9.4 Características gerais

Todos os circuitos deverão conter anilha de identificação e não poderão conter emendas.

A distância entre os barramentos deverá estar de acordo com a norma NBR-IEC-61439-1.

Quando for necessária a remoção de barreiras, aberturas de invólucros ou retirada da parte do invólucro (portas, tampas, etc.), um dos seguintes requisitos deve ser cumprido:

A abertura, desconexão ou retirada deverão necessitar o uso de ferramenta ou chave.

O quadro deve incluir uma barreira blindando todas as partes energizadas de maneira que elas não possam ser tocadas acidentalmente quando a porta estiver aberta.

Deve ser impossível retirar a barreira sem o uso de ferramentas ou chave.

As construções desses quadros deverão seguir rigorosamente a Norma brasileira NBR IEC 61439-3. O fabricante deverá apresentar cópias de todos os Certificados de Ensaios de Tipos, conforme a referida Norma, classificadas como conjunto verificado, para ser definido como fornecedor.

A capacidade dos barramentos do quadro de luz e força deverá ser igual ou superior à 130% da corrente nominal proteção geral.

O nível dos quadros de distribuição deverá ser regulado por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,5 m do piso acabado.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 134 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 9.5 Principais componentes

### 9.5.1 Minidisjuntores

Características Construtivas:

Os mini disjuntores ou disjuntores modulares deverão estar conforme as recomendações gerais das normas ABNT NBR NM 60898 e ABNT NBR IEC 60947-2.

Os mini disjuntores ou disjuntores modulares deverão ser capazes de proteger circuitos elétricos contra sobrecargas e contra curtos-circuitos, seguindo os valores de calibração térmica-magnética exigidos pelas normas de produtos acima citadas.

Mini Disjuntor com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Os Mini Disjuntores deverão permitir o travamento na posição desligado – através de acessório que possibilitem a instalação de cadeado, visando a garantia da segurança nas operações de manutenção e respeitando as exigências da NR10.

Obs: Este acessório deverá ser utilizado em manutenções futuras e sua instalação será de responsabilidade do usuário em cada parada para manutenção.

Característica de limitação de curto circuito, de forma a assegurar que os valores I2t, protejam os cabos que estão sendo utilizados nos diagramas, conforme exigências básicas de curto circuito na Norma de Brasileira de Instalação de Baixa Tensão - NBR5410.

Características Elétricas:

- Classe de Isolação: ..... 500 Vca
- Tensão nominal de operação: ..... 380/220V
- Tensão máxima de operação: ..... 440 Vca
- Freqüência nominal: ..... 60 Hz
- Número de polos: ..... conforme diagrama trifilar
- Capacidade de interrupção simétrica (Icu):.....10KA-220V

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 135 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama trifilar
- Durabilidade elétrica / mecânica mínima: .....10.000 / 20.000 manobras
- Curva de atuação: .....C (de acordo com as normas acima)

Os disjuntores modulares deverão ter uma tensão de impulso suportável requerida Uimp de 6kV (50/60z), conforme descrito na norma ABNT NBR 5410 tabela 31.

Os disjuntores modulares deverão ter um grau de poluição número 3, conforme tabela de Grau de Poluição descrita na norma ABNT NBR IEC 60947-1.

Os disjuntores modulares poderão ser alimentados a montante ou a jusante sem redução de suas performances.

Os disjuntores modulares deverão estar disponíveis na versão de montagem em trilho DIN para modelos monopolares, bipolares, tripolares e tetrapolares.

### 9.5.2 Dispositivo de Proteção Contra Surtos (DPS)

DPSs deverão ser instalados próximo da origem da instalação ou no quadro de distribuição principal, no entanto DPSs adicionais poderão ser necessários para proteger equipamentos sensíveis e quando a distância do DPS principal para o próximo quadro de distribuição é grande (> 30m). Estes DPSs secundários deverão ser coordenados com os DPSs amontante.

Faixa mínima de operação: -5 ° C a +40 ° C; Umidade relativa: 5% a 90%; Altitude: 2000 metros no mínimo sem desclassificação

A aplicação das seguintes normas são necessárias:

- ABNT NBR IEC 61643-1 teste Classe I, Classe II e Classe III Edição 2 (Março 2005): Dispositivo de proteção contra surtos conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão. Parte 1

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 136 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- ABNT NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão - Parte 4-443: Proteção contra sobretensões de origem atmosférica ou devido a manobras
- ABNT NBR 5410 Instalações elétrica de baixa tensão - Parte 6.3.5: Dispositivos de proteção contra surtos (DPS)

### 9.5.3 Corrente de descarga e níveis de proteção:

- Iimp (Classe I)/ Imax (Classe II):
  - O valor de Iimp não deve ser menor que 12,5kA para cada modo de proteção [IEC 60364-5-534].
  - O valor de Iimp (N-PE) não deve ser menor que 50 kA para sistemas trifásico e 25 kA para sistema monofásico [IEC 60364-5-534].
  - Os valores preferenciais para a corrente de impulse para DPS teste Classe I são 25 / 35 / 50 KA (L-PE ou L-N), 50kA (N-PE sistema monofásico) e 100kA (N-PE sistemas trifásicos)
  - Os valores preferenciais para a corrente de impulso DPS teste Classe I + Classe II são 12.5 kA (L-PE ou L-N), 50kA (N-PE sistemas mono e trifásico)
  - Os valores preferenciais para a corrente de descarga máxima Imax para teste Classe II DPSs 20 kA, 40kA e 65kA.

### 9.5.4 Dispositivo de desconexão associado:

Dispositivos de desconexão deverão ser associados com DPS Classe I e Classe II para proteger a sobrecorrente e falhas de fim de vida do DPS. O fabricante de DPS deverá prover os dispositivos de desconexão recomendados, com respeito ao valor presumido da corrente de curto-circuito do ponto da instalação.

Os dispositivos de desconexão preferenciais são os disjuntores;

Como solução inovadora DPS com disjuntor integrado é preferível.

O valor preferível para Uoc SPDs testes Classe III é: 10 kV Uoc.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 137 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

A corrente de discarga nominal IN não deve ser menor que 5kA para cada modo de proteção [IEC 60364-5-534].

O nível de proteção do dispositivo de proteção (Up) não deverá ser maior que o nível de sobretensão categoria II (2,5kV) [IEC 60364-4-443]. O nível de proteção não deve ser maior que 1, 5 kV.

Para uma rede 230/400V é recomendado a Tensão maxima em regime permanente (Uc) não sera menor que 340 V.

O tempo de resposta do DPS Classe I não deverá ser maior que 1µs; o tempo de resposta do DPS Classe II não deve ser maior que 25 ns.

### 9.5.5 Proteção Contra Choques Elétricos

Normas técnicas:

A fabricação e o ensaio dos Interruptores Diferenciais deverão seguir as seguintes Normas:

- Os IDR / DDR deverão estar conforme as recomendações gerais das normas NBR IEC 61008 e NBR IEC 61009:

Características Construtivas:

Interruptor Diferencial com proteção residual; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas); contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Características Elétricas

- Classe de Isolação: ..... 500 Vca
- Tensão nominal de operação: ..... 380/220V
- Tensão máxima de operação: ..... 440 Vca
- Freqüência nominal: ..... 50/60 Hz

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 138 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Número de pólos: .....conforme diagrama trifilar
- Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagrama trifilar
- Corrente residual de proteção (Ir): .....conforme diagrama trifilar
- Tempo de atuação: .....15 a 30ms
- Durabilidade elétrica / mecânica mínima: .....5.000 manobras

Os produtos deverão ser instalados nos trilhos DIN.

Eles deverão ser testados a cada 6 meses usando o botão de teste. Quando as condições são extremas (ambiente salino, cloro, alto nível de poeira), recomenda-se que o teste seja realizado a cada 3 meses.

Os IDR / DDR poderão ser alimentados a montante ou a jusante sem redução de suas performances.

## 9.6 Ensaios

### 9.6.1 Ensaios de verificação de projeto

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, a certificação do sistema fornecido emitida por uma entidade reconhecida (Ex. ASEFA, ASTA, KEMA, etc).

Os ensaios de verificação de projeto, definidos pela NBR IEC 61439-1&3, são:

- Verificação da resistência de materiais e partes;
- Verificação do grau de proteção;
- Verificação das distâncias de isolamento no ar e escoamento;
- Verificação das proteções contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;
- Verificação da integração dos dispositivos de manobra e componentes;
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões;
- Verificação de conectores para condutores externos;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 139 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Verificação das propriedades dielétricas;
- Verificação dos limites de elevação de temperatura;
- Verificação da corrente suportável de curto-circuito;
- Verificação da compatibilidade eletromagnética;
- Verificação do funcionamento mecânico.

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, um relatório com as seguintes verificações de rotina:

Verificações Construtivas:

- Verificação do grau de proteção definido;
- Verificação das distâncias de escoamento e de isolamento;
- Verificação da proteção contra choques elétricos e integridade dos circuitos de proteção;
- Verificação da integração de componentes incorporados;
- Verificação dos circuitos elétricos internos e conexões;
- Verificação dos bornes para condutores externos;
- Verificação do funcionamento mecânico.

Verificações de Desempenho:

- Propriedades dielétricas;
- Verificação dos cabeamentos, desempenho de funcionamento e função.

Os proponentes deverão anexar junto às propostas os certificados de verificações de projeto dos sistemas fornecidos.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 140 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 10 INVERSOR DE FREQUÊNCIA MODULAR – *LOW HARMONIC*

Os inversores de frequência deverão ser modulares e de baixo fator de harmônicas. **Deverão garantir fator de potência acima de 0,97 indutivo e presença harmônicas abaixo de 5% sem a necessidade de dispositivos adicionais**, tais como banco de capacitores (para correção de fator de potência) ou filtros ativos/passivos (para correção do fator de harmônicas) – conforme modelo de referência que consta no projeto elétrico e características mínimas descritas nos itens 9.2 e 9.4 desta Especificação Técnica.

Os inversores deverão ser utilizados para a partida e controle das bombas de forma individual (1 inversor para cada bomba). Todas as informações deverão ser disponibilizadas para monitoramento remoto e seguro, através do supervisório.

## 10.1 Normas aplicáveis

O inversor de frequência deverá respeitar as normas nacionais, internacionais e as recomendações para controle industrial:

- IEC 61000-4-2 Ensaios e técnicas de medição — Ensaio de imunidade de descarga eletrostática
- IEC 61000-4-3 Ensaios e técnicas de medição — Ensaio de imunidade a campos eletromagnéticos de radiofrequências irradiados
- IEC 61000-4-4 Ensaios e técnicas de medição - Ensaio de imunidade a transiente elétrico rápido/salva
- IEC 61000-4-5 Ensaios e técnicas de medição — Ensaio de imunidade a surtos
- IEC 61000-4-6 Técnicas de medição e ensaio - Imunidade à perturbação conduzida, induzida por campos de radiofrequência
- IEC 61800-3 *Adjustable speed electrical power drive systems*
- IEC 61800-5-1 *Safety requirements - Electrical, thermal and energy*
- IEC 61000-3-12 Limits - Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current >16 A and ≤ 75 A per phase
- IEC 60721-3 Classificação de Condições Ambientais



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 141 / 412

- IEC 61508 *Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-related Systems*
- IEC 13849-1 Segurança de máquinas - Partes de sistemas de comando relacionadas à segurança

## 10.2 Características elétricas

- Tensão de entrada nominal .....380V a 480V
- Faixa de potência..... 200kW a 800kW (conforme especificação do projeto)
- Frequência nominal ..... 60 Hz
- Sistema de refrigeração ..... Dissipação de calor e ar forçado
- THDi..... < 5%
- Fator de potência..... 0.97 ou maior em carga nominal
- Rendimento..... 98% sob carga nominal
- Tempo de aceleração/.....Duração ajustável, rampa linear
- Desaceleração ampa S, U ou perfil customizável
- Capacidade de sobrecarga.....110% da In em Normal Duty por 1min
- .....150% da In em Heavy Duty por 1min
- Corrente de Curto Circuito Nominal.....Até 100Ka

## 10.3 Características do ambiente e construtivas

Os painéis deverão dimensionados levando em consideração as condições abaixo:

- Tipo de instalação..... Abrigada
- Altitude..... até 1000 m (sem desclassificação)
- Temperatura máxima ..... 50 °C (sem desclassificação)
- Temperatura mínima..... -15 °C (sem desclassificação)



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 142 / 412

- Grau de poluição.....3 (industrial)
- Umidade relativa..... 95%
- Grau de proteção..... IP21
- Instalação ..... contra a parede

## 10.4 Performance

O Inversor de Frequência deve ser capaz de oferecer diferentes comandos para o motor de acordo com as necessidades de aplicações e economizando energia.

- VTS padrão de torque variável para motor assíncrono
- OTM modo de economia de energia para motor assíncrono
- CTS torque constante padrão para motor assíncrono
- UF5 perfil de carga personalizável de cinco pontos para motor assíncrono
- Synu carga do motor de ímã permanente para motor síncrono

O fabricante do Inversor de Frequência deve fornecer os materiais para filtragem de harmônica com tecnologia de 3 níveis para atingir um fator de distorção total THDi de cerca de 2%, que cumpre os requisitos de acordo com o IEEE 519 de THDi <5%.

## 10.5 Serviços

- Deve estar de acordo com as capacidades de diagnóstico remoto fornecidas pelo fabricante.
- Deve fornecer uma sequência de diagnósticos precisos programável para reduzir o tempo de inatividade para manutenção
- Deve fornecer auto-diagnóstico incorporadas dedicados para usuários finais e especialistas.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 143 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Deve fornecer um código QR dinâmico para acesso rápido ao centro de atendimento ao cliente, para acessar a documentação do produto, e suporte ao erro específico de forma instantânea.
- O fabricante do inversor deve fornecer um centro de serviço para o cliente 24h globalmente.

## 10.6 Proteções

O Inversor de Frequência será listado na UL 508C para uso em sistemas de distribuição. O Inversor de Frequência tem um projeto de coordenação de curto para UL 508C e NEMA ICS 7.1 listado na placa de identificação. Não deve criar perigo no caso de um curto-circuito em qualquer ponto dentro do inversor quando está conectado a uma fonte de energia conforme especificado na placa de identificação e proteção, tal como especificado no boletim de instruções.

Após a energização, o Inversor de Frequência deve testar automaticamente a memória de operação válida, módulo opcional, perda da entrada de referência analógica, perda de comunicação, fonte de alimentação CC para CC, controle de potência e o circuito de pré-carga.

Deverá possuir proteção contra curto-circuitos entre fases de saída e terra, lógica e saídas analógicas e suportar subtensão por no mínimo 200ms.

O Inversor de Frequência deve ter uma função selecionável para permitir a lógica manter o controle por um período mínimo de um segundo sem falha.

O modo de desaceleração do Inversor de Frequência deverá ser programável para condições normais e de erro. Os modos de parada devem incluir, parada por inércia e parada rápida.

Após a perda do sinal de referência do processo análogo, como se trata de condição anormal e que pode gerar evento inseguro, deve haver estudo, dos seus impactos e do modo de operação. Caso não haja riscos envolvidos, o inversor operá a uma velocidade definida pelo usuário definido por um software programado essas são as configurações de velocidade ou última velocidade.

O Inversor de Frequência deve integrar uma proteção contra sobre temperatura nos módulos IGBT, que é diferente do dissipador de calor de superaquecimento. Deverá reter dados da memória térmica do motor.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 144 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O Inversor de Frequência deve ser capaz de proteger o motor quando as sondas PTC estão ligadas. E deve ser capaz de gerenciar diferentes tipos de sondas, tais como PT100, PT1000, KTY.

O Inversor de Frequência deve ser capaz de limitar o surto no motor (dV/dt) em duas vezes a tensão do barramento CC

Deverá exibir todas as falhas em texto claro e telas de ajuda devem estar disponíveis para orientar o usuário na solução de problemas. Códigos não são aceitáveis.

Deverá exibir erros com códigos QR para orientar o usuário na solução de problemas.

O Inversor de Frequência deverá exibir um sinal de LED próximo ao ponto de conexão do dispositivo quando há uma tensão perigosa.

## 10.7 Interface do usuário

### 10.7.1 Entradas e Saídas

Deve dispor, no mínimo, as seguintes entradas e saídas padrão, a serem usadas em interface com o sistema de controle:

- Entradas analógicas:
  - 3 x entrada programável 4 a 20 mA ou 0 a 10V
  - 2 de entrada analógica para PTC, PT100, PT1000 ou KTY84.

- Saída analógica:
  - 2 x saída analógica programável  4 a 20 mA ou 0 a 10V

- Entradas lógicas:
  - 6 x Entradas lógicas programáveis isoladas da rede elétrica
  - De acordo com IEC 611312
  - Todas as entradas lógicas podem ser usadas tanto com lógica positiva ou negativa
  - Duas entradas lógicas podem ser utilizadas como entradas de pulso até 30 kHz.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 145 / 412

- Entrada de segurança:
  - Duas entradas são dedicadas à função de segurança STO Safe Torque Off
  - Em conformidade com a norma IEC / EN 615081 SIL3.

- Saídas de relé:
  - Saídas 3x digital programável com um contato NA
  - Em conformidade com a norma IEC 611312.

- Tempo de reação:
  - 2ms  0,5 ms (exceto para os relés)

- Todos os terminais de controle devem ser claramente assinalados.
- Deve ser possível aumentar o número de entradas / saídas através de cartões adicionais.

### 10.7.2 Comunicação

- O Inversor de Frequência deve fornecer como padrão link serial Modbus, Modbus/TCP e Ethernet.
- O Inversor de Frequência deve ter a capacidade para módulos adicionais: Porta dupla Ethernet/IP e Modbus/TCP, PROFINET, CANopen RJ45 Daisy Chain, SUB-D9 e terminais parafusos, Profibus DP V1, DeviceNet.
- O Inversor de Frequência deve fornecer conectividade integrada em automação e ativos de ferramenta de gestão.
- A seção de controle do Inversor de Frequência serão fornecidos separadamente, se necessário com 24Vdc, para manter a comunicação de rede sempre disponível, mesmo se a fonte de alimentação está desligada.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 146 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- O comportamento do Inversor de Frequência deve permanecer programável mesmo durante a erro de comunicação.

### 10.7.3 Terminal Gráfico

O Inversor de Frequência deve fornecer um display gráfico (IHM) destacável com os seguintes mínimos:

- Botão giratório IP65 para realizar a navegação no menu e os ajustes dos parâmetros.
- Led frontal para sinalização de status.
- Senha de proteção para evitar acesso não autorizado.
- Deve ser possível a montagem remota da IHM a uma distância de 10m.
- A tela deve ter um backlight de cor vermelha quando ocorre um erro.
- A programação devem ser capaz de operar de uma ligação multiponto.
- As mensagens apresentadas devem ser de texto simples em Português
- Os parâmetros devem poder ser migrados para outro inversor apenas inserindo a IHM parametrizada
- O usuário deve ser capaz de personalizar a interface homem máquina:
    - Criação de um menu do usuário
    - Personalização de 15 parâmetros: nome, escala, unidade
    - Quatro teclas de função programáveis devem estar disponíveis para atalhos ligados à aplicação.

- O terminal de programação deve ser capaz de exibir um gráfico relativo à eficiência energética e gestão da energia.
    - Relatório em kW
    - Diariamente, semanalmente, relatório mensal
    - Tendência de base na variação / hora



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 147 / 412

- Toda precisão da medição deve ser inferior a 5% do desvio.

- O terminal de programação deve ser capaz de exibir o melhor ponto de eficiência para bomba (PME) com base nas características da bomba, exibir os dados de “monitoramento da bomba".
- O terminal de programação deve ser capaz de exibir a informação de
  - Redução de CO2
  - Visualizador de Poupança
  - Retorno de investimento

- O Inversor de Frequência terá capacidade de autodiagnóstico para mostrar erros ou avisos que ocorrem, e ser capaz de armazenar pelo menos os 15 últimos erros na memória.
- A memória de erros deve ser acessível por ferramentas de manutenção do PC ou servidor web com registro de dados para perícia.

### 10.7.4 Transferência de dados de configuração

O terminal de programação deve dar a possibilidade de memorizar e baixar configurações do drive para economizar tempo durante o funcionamento, possibilitando a substituição do dispositivo rápido (FDR) e para evitar erros.

## 10.8 Aplicação de programação

O Inversor de Frequência deverá ter configuração de macros integrada disponível no Menu Iniciar, para permitir a seleção de configurações de controle pré-programadas.

Deverá ter um assistente para ajudar a configuração.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 148 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 10.8.1 Funções de proteção da bomba

O Inversor de Frequência deve proporcionar uma função Anti-Obstrução, afim de remover as substâncias de entupimento automaticamente a partir dos rotores da bomba, fornecer uma função de limpeza de tubulação, a fim de iniciar a bomba regularmente para evitar a sedimentação no rotor da bomba, proteção da bomba contra cavitação, proteção a seco, proteção de Partidas Cíclicas da Bomba, afim de proteger a bomba contra muitas reiniciações em um período de tempo específico.

### 10.8.2 Funções Multibomba

O Inversor de Frequência deve fornecer um Controle de Multibomba, e função Mestre / Escravo com o mestre flutuante.

### 10.8.3 Funções de controle de aplicação

- Deve fornecer uma função Stop & Go, a fim de reduzir o consumo do inversor em caso da bomba não estiver funcionando.
- Deve fornecer uma entrada de pulsos de modo a conectar a um medidor de fluxo.
- Deve fornecer uma função de controle de processo (PID), afim de manter um processo a uma dada referência de pressão ou fluxo na rede de água.
- Deve fornecer uma função de limitação de fluxo, a fim de permitir que haja limitação do consumo de água, especialmente em países com os regulamentos locais.
- Deve fornecer uma função de compensação de perdas por fricção, afim de compensar as perdas de pressão sobre as tubulações devido ao atrito.
- Deve fornecer uma função de preenchimento de tubulação, a fim de gerir um controle suave durante o enchimento de tubo, também impede o efeito de golpe de aríete.
- Deve fornecer uma função de Descanso/Despertar, a fim de gerenciar os períodos do processo, onde a demanda de água é baixa e onde não é necessário para manter as bombas principais em funcionamento.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 149 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Deve fornecer uma função de controle da bomba Jockey, afim de iniciar uma bomba jockey, durante o período de descanso, para manter a pressão de serviço de emergência ou responder a uma baixa demanda de água.
- Deve fornecer uma gestão do sensor, afim de definir como serão utilizados entradas do inversor para gerenciar o sensor de pressão ou sensor de fluxo.

### 10.8.4 Funções de proteção do processo

- Deve fornecer uma função de proteção de alto fluxo, afim de preservar a tubulação ou detectar corrente fora da área normal de trabalho
- Deve fornecer uma função de proteção de pressão de saída, afim de corrigir a pressão mínima e máxima.

# 11 FONTE DE ALIMENTAÇÃO ININTERRUPTA - UPS

O nobreak deve ser constituído de retificadores / inversores de fácil reparo. O UPS deve ser alimentado por fontes separadas para o retificador / inversor e o comutador bypass.

## 11.1 Normas aplicáveis

- IEC 62040-1: 2008-06, 1ª edição Sistemas de Alimentação Ininterrupta (UPS) - Parte 1: Requisitos gerais e de segurança para UPS
- EN 62040-1: 2013-01, emenda 1ª edição 1
- EMC / EMI / RFI: IEC 62040-2: 2005-10, 2ª edição Sistemas de energia ininterrupta (UPS) - Parte 2: Compatibilidade eletromagnética Requisitos (EMC)
- IEC 62040-3: 2011-03, 2ª edição Sistemas de Alimentação Ininterrupta (UPS) - Parte 3: Método para especificar os requisitos de desempenho e teste
- IEC 62040-4: 2013-04, 1ª edição Sistemas de energia ininterrupta (UPS) - Parte 4: Aspectos ambientais - Requisitos e relatórios

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 150 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 11.2 Condições ambientais

- Tipo de instalação..... Abrigada
- Altitude de operação .....até 1000 m
- Temperatura máxima ..... 40 °C
- Umidade relativa..... 95%

## 11.3 Características gerais

A UPS deve ser alojada num armário independente com rodízios e conter os seguintes disjuntores:

- Disjuntor de entrada da unidade (UIB)
- Disjuntor de entrada de chave estática (SSIB)
- Disjuntor de saída da unidade (UOB)
- Disjuntor bypass de manutenção (MBB)
- Disjuntor de bateria (BB) - somente para UPS com baterias internas

O acesso à instalação deve ser do lado de trás do sistema. O UPS deve conter um interruptor estático de bypass; e uma exibição. O UPS deve ser da topologia on-line de dupla conversão com entradas corrigidas do fator de potência.

Deve ser dimensionado para carga de 10 kW. A bateria do no-break deve ser dimensionada para 2h.

O UPS deverá ter capacidade de suportar curtos-circuitos de 10 kA. A UPS deve conter um EPO.

## 11.4 Entrada do sistema

- Tensão nominal de entrada: 3 × 400 V (ajustável para 3 × 380 V ou 3 × 415 V).
- Janela de tensão de entrada: 304 V a 477 V.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 151 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Princípio de aterramento: TN-S
- faixa de freqüência de entrada: 45-65 Hz
- fator de potência de entrada:> 0,99
- distorção harmônica total: <3

### 11.5 Saída do sistema

- Tensão nominal de saída: 380 V trifásica.
- Regulação da tensão de saída: +/- 1,5%
- Resposta de carga dinâmica: 40 ms.
- Freqüência de saída: 50 ou 60 Hz.
- Distorção harmônica da tensão de saída:
    a. <3% a 100% de carga linear.
    b. <5,5% a 100% de carga não linear.
- Capacidade de sobrecarga:
    a. 110% por 60 minutos.
    b. 125% por 10 minutos.
    c. 150% por 1 minuto.
    d. > 150% por menos de 200 milissegundos
- Fator de potência de saída: 1,0.
- Eficiência em operação normal a 100% de carga: 94,9%
- Ruído audível a plena carga: ≤ 60 dBA

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 152 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 11.6 Componentes

### 11.6.1 Retificador

O nobreak deve incluir um retificador de transistor bipolar com gate com isolamento de fator de potência ativado (IGBT).

O limitador de corrente de entrada deve ser projetado para:

- Suportar 150% de carga a uma tensão de entrada de 304 V
- Carregar as baterias a 20% da taxa de saída da UPS
- Fornecer regulação com desvio da rede de up / down para +/- 15% da tensão de entrada nominal.

A tensão do barramento CC deve ser de ± 360/380/400 VCC para as tensões de entrada 380/400/415 V.

O carregamento da bateria deve manter a tensão de flutuação de ± 216 VDC para ± 270 VDC por 16 a 20 blocos.

A tensão de carga da bateria deve ser compensada com variações de temperatura (compensação da temperatura da bateria) para manter sempre o carregamento ideal da bateria flutuante. A taxa de compensação de temperatura deve ser de 3mV / grau / célula para temperaturas ambiente> 25 ° C e 0mV / ° C para temperaturas ambiente <25 ° C.

O fator de potência de entrada deve ser 0,98 atrasado a 100% de carga sem o uso de filtros passivos. Retificador deve empregar tecnologia de controle eletrônico de forma de onda para manter a forma de onda senoidal.

O controle de corrente de modulação por largura de pulso (PWM) deve ser usado. Os Processadores de Sinais Digitais (DSP) devem ser usados para todas as tarefas de monitoramento e controle. O controle analógico não é aceitável.

### 11.6.2 Baterias

A tecnologia padrão da bateria será selada ácido - chumbo. A tensão da bateria deve ser compensada pela temperatura da bateria, conforme descrito na seção do retificador acima.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 153 / 412

Fim da tensão de descarga com carga total: ± 158 VDC a ± 198 VDC por 16-20 blocos.

Limite de corrente de carga da bateria: A seleção deve ser feita a partir do sintonizador do UPS. O limite de corrente de carga da bateria deve ser o limite de corrente de software e hardware.

O circuito de carga da bateria permanecerá ativo quando o PFC estiver funcionando normalmente.

### 11.6.3 Inversor de frequência

O inversor deve consistir em módulos IGBT de comutação rápida, de 3 níveis. Deve ser controlado por PWM usando a lógica DSP. O controle analógico não deve ser aceitável.

Os módulos do inversor devem ser classificados para um fator de potência de saída em 1,0.

A tensão nominal de saída deve ser 3 × 400 V (ajustável para 3 × 380 V ou 3 × 415 V).

### 11.6.4 Comutador de Bypass Estático

A chave estática deve consistir em retificadores controlados por silício (SCRs) totalmente classificados. Os SCRs com classificação parcial com contator envolvente não são aceitáveis.

O comutador de bypass estático deve transferir automaticamente a carga para desviar a alimentação de entrada sem interrupção depois que a lógica detectar uma das seguintes condições:

- Sobrecarga do inversor além da classificação.
- Tempo de execução da bateria expirado e bypass disponível.
- Inversor inoperável.
- Sistema de controle inoperável.

O comutador de bypass estático deve retransferir automaticamente do bypass para o inversor quando este estiver ligado.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 154 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O comutador de bypass estático deve estar equipado com um meio manual de transferir a carga para desviar e voltar para o inversor.

### 11.7 Exibição, controles e alarmes

Uma unidade de exibição deve estar localizada na frente do sistema. O display deve consistir de um display alfanumérico com luz de fundo, um LED de alarme e um teclado composto por botões de pressão.

Os seguintes dados medidos devem estar disponíveis no display alfanumérico:

- Ano, mês, dia, hora, minuto, segundo dos eventos ocorridos
- Tensão de entrada
- Corrente de entrada
- Frequência de entrada
- Voltagem de saída
- Corrente de saída
- Frequência de saída
- Voltagem da bateria
- Corrente da bateria
- Temperatura da bateria

O display deve permitir ao usuário exibir os alarmes ativos. Os seguintes controles ou funções de programação devem ser realizados pelo uso da unidade de exibição. Os interruptores de membrana com botão de pressão devem facilitar essas operações.

- Silenciar alarme sonoro
- Definir o idioma de exibição alfanumérico
- Exibir e definir a data e a hora
- Ativar ou desativar o recurso de reinicialização automática

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 155 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Transferir carga de e para o bypass estático
- Teste a condição da bateria sob demand

O seguintes LEDs devem compor o painel frontal da UPS:

- Carga
  - Verde: a saída do nobreak está ligada.
  - Vermelho: Sobrecarga na saída do nobreak por muito tempo ou a saída está em curto ou não há energia de saída.
  - Vermelho intermitente: Sobrecarga na saída do no-break.
  - Off: a saída do nobreak está desligada.

- Bateria
  - Verde: a bateria está carregando.
  - Verde piscando: a bateria está descarregando.
  - Vermelho: a bateria está inoperante.
  - Vermelho intermitente: Baixa tensão da bateria.
  - OFF: Bateria e carregador de bateria estão normais, a bateria não está carregando.

- Bypass
  - Verde: Carga fornecida pela fonte de bypass.
  - Vermelho: A fonte de bypass está indisponível ou o comutador de by-pass estático está inoperante.
  - Vermelho intermitente: a tensão de bypass está fora da tolerância.
  - OFF: A fonte de bypass é normal.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 156 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Retificador
    - Verde: O retificador está funcionando corretamente.
    - Verde intermitente: o retificador está funcionando corretamente e a rede elétrica está normal.
    - Vermelho: O retificador está inoperante.
    - Vermelho intermitente: a rede não está disponível.
    - OFF: o retificador está desligado.

- Inversor
    - Verde: Carga fornecida pelo inversor.
    - Verde intermitente: Inversor ligado, iniciar, sincronização ou espera (modo ECO) durante pelo menos um módulo.
    - Vermelho: Carga não fornecida pelo inversor, inversor está inoperante.
    - Vermelho piscando: Carga fornecida pelo inversor, mas um alarme do inversor está presente.
    - OFF: o inversor está desligado.

- Status
    - Verde: modo normal.
    - Vermelho: status Inoperável.

Deve possuir controles do usuário por botão:

- Casa
- Anterior
- Próximo
- Confirme

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 157 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Para fins de comunicações remotas com o no-break, uma placa de gerenciamento de rede opcional deve estar disponível.

## 11.8 Acessórios

### 11.8.1 Software e Conectividade

- O Adaptador Ethernet Web / SNMP deve permitir que um ou mais sistemas de gerenciamento de rede (NMS) monitorem e gerenciem o UPS em ambientes de rede TCP / IP. A base de informações de gestão (MIB) deve ser fornecida nos formatos .MIB. O adaptador de interface SNMP deve ser conectado ao UPS através da porta serial RJ45 na placa de interface de comunicação padrão.
- Desligamento Autônomo.

### 11.8.2 Monitoramento Remoto da UPS

Três métodos de monitoramento remoto da UPS devem estar disponíveis:

- Monitoramento da Web: O monitoramento remoto deve estar disponível por meio de um navegador da Web, como o Internet Explorer.
- SNMP (Simple Network Management Protocol): O monitoramento remoto da UPS deve ser possível através de uma plataforma padrão compatível com MIB II.
- Protocolo Modbus através da porta RS485.

### 11.8.3 Compatibilidade de Software

O fabricante da UPS deve ter software disponível para suportar desligamento e / ou monitoramento remoto para os seguintes sistemas:

- Microsoft Windows 7 e Windows 10

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 158 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 11.9 Modos de operação

O nobreak deve operar como um sistema on-line nos seguintes modos:

- Modo normal: O inversor e o retificador devem operar de maneira on-line para regular continuamente a potência para a carga crítica. O retificador deve derivar energia da fonte de entrada e fornecer energia CC para carregar a bateria.
- Modo de bateria: Após a falha da fonte de entrada, a carga deve continuar sendo suprida pelo inversor sem qualquer comutação. O inversor deve obter sua energia da bateria. Não haverá interrupção na alimentação da carga quando houver falha ou recuperação da fonte de entrada.
- Modo conversor de frequência: A frequência de saída será fixada em 50 Hz ou 60 Hz.
- Recarga da bateria: Após a restauração da fonte de entrada, o nobreak deve recarregar a bateria simultaneamente e regular a energia para a carga.
- Modo de bypass estático: O interruptor de bypass estático deve ser usado para transferir a carga para o fornecimento secundário sem interrupção. A transferência para operação normal também deve ser realizada sem interrupção na energia da carga.
- Modo ECO: No modo ECO, o UPS deve usar o modo de bypass estático como o modo de operação preferencial sob condições predefinidas. Em caso de falha da fonte de entrada, o UPS deve ser transferido para o modo de bateria.
- Modo de bypass de manutenção: O UPS deve ser fornecido com um disjuntor de bypass de manutenção (MBB) para fornecer a carga diretamente da rede elétrica.
- Modo de reinicialização automática: Quando o UPS estiver configurado para reiniciar automaticamente, o UPS deverá reiniciar automaticamente após o término da descarga e a restauração da fonte de entrada.

O UPS deve ser fornecido com RS232, RS485, USB, sinalização de contato seco e integração WEB / SNMP. Esse sistema deve fornecer um meio de registro e alarme de todos os pontos monitorados.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 159 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O UPS deve ter tensão nominal de 3x400 V (ajustável para configurações de 3x380 V, 3x415 V) e 50 Hz ou 60 Hz de 4 fios.

### 11.10 Manutenção

O fabricante deve, mediante solicitação, fornecer kits de peças de reposição para o módulo UPS de maneira oportuna, bem como fornecer acesso a pessoal de serviço qualificado e treinado para fornecer manutenção preventiva e manutenção no módulo UPS, quando necessário.

Uma função de autoteste deve identificar o subconjunto que requer reparo no caso de uma condição de alarme. O conjunto eletrônico de controle e monitoramento do nobreak deve, portanto, ser totalmente baseado em microprocessador, eliminando assim as configurações do potenciômetro. Isso deve permitir:

- Compensação automática de desvio de componente.
- Ajuste automático de sub-montagens substituídas.
- Ampla aquisição de informações vitais para diagnósticos assistidos por computador (local ou remoto).
- Conexão do soquete para interface com o sistema de diagnóstico assistido por computador.

O UPS deve ser reparável substituindo os subconjuntos padrão que não exigem ajustes.

O fabricante deve oferecer manutenção preventiva adicional e contratos de serviço cobrindo o UPS e as baterias. Representantes de serviço profissional credenciados empregados exclusivamente no campo do serviço de sistemas de energia críticos devem realizar manutenção e serviço. O fabricante também deve oferecer contratos de garantia estendida.

Ref: Schneider Electric, Siemens, ABB, WEG ou similar.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 160 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 12 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL-CLP

## 12.1 Normas aplicáveis

Os CLP´s, de médio porte, deverão satisfazer as condições exigidas nas normas, nacionais e internacionais, relativas a equipamento eletrônico para equipamentos de controle industrial: abaixo listadas:

- Marca CE de acordo com EN 61131-2 ;
- CSA 22-2 N° 142 (Canadian Standards Association) ;
- UL 508 (Underwriters Laboratories) ;
- C-Tick ACA (Australian Communication Authority/Australia) ;
- CSA 22-2 N° 213 Hazardous Location (CSA) ;
- FCC Part 15 – Class A ;
- GOST CEI.

## 12.2 Características ambientais

A plataforma de automação deve ter como opção para fontes, racks, CPUs, módulos de comunicação e de E/S, uma versão para ambientes agressivos, como os ambientes corrosivos ou temperaturas extremamente altas ou baixas (de -25ºC até +70ºC) tendo também a placa de circuito impresso resinada para maior robustez a sujidades. (ConformalCoat).

## 12.3 Configuração geral

O processador da plataforma de automação gerencia todo o CLP, que deverá ser constituído por módulos de E/S digitais, módulos de E/S analógicas, módulos especializados e de comunicação, em ambas configurações remotas e local.

A configuração com o processador mais potente da oferta deverá permitir 1024 E/S digitais e 256 E/S analógicas (acumulados) ou 36 canais de contagem.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 161 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O sistema deverá ser configurado com base na linha de CPU's, que deverá possuir diferentes níveis de processamento, capacidade de memória, conexões de rede e número de E/S.

O CLP deverá estar acessível via Ethernet (de uma intranet local ou através de uma ligação remota). Para isso o CLP deve ter um servidor web incorporado de fábrica. Deverá fornecer funções de ajuste de variáveis e de diagnóstico. Essas funções não devem requerer qualquer configuração ou software especial e deve ser possível a proteção com uma senha. A utilização destas funções não deverá ter efeito no tempo de scan do CLP.

O catálogo da oferta deverá incluir os seguintes módulos de funções:

- Comunicações (redes, bus, link serial)
- Contagem

O CLP deverá ter capacidade para rodar o programa sem necessitar do software de programação, utilizando apenas o cartão de memória.

O CLP deverá possuir na porta do painel de comando uma conexão RJ45 (fêmea) para conexão rápida de notebook do mantenedor, para que não haja necessidade de abertura do painel.

## 12.4 Sistema operacional

O sistema operacional (OS) do Processador deverá ter a capacidade de multitarefas com até 2 tarefas periódicas e mais de 60 tarefas de eventos ou tarefas de E/S.

As funções RUN/STOP do CLP podem ser controladas remotamente configurando os parâmetros de um canal de entrada.

Deve ser possível associar uma entrada física, de modo a impedir qualquer modificação ou efetuar o download do programa.

A execução da partida a quente e partida a frio deverão ser sinalizados por bits de sistema que estão acessíveis através do programa e do terminal.

Deverá ser possível efetuar o update funcional do processador efetuando um simples download de firmware através do software dedicado ou através do software de programação,



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 162 / 412

podendo, no entanto, ser utilizada uma versão mais recente do software de programação, sem ser necessário efetuar o update do firmware do processador.

## 12.5 Memória

A área da memória deve consistir de uma memória interna executável, que pode ser guardado tanto em um cartão de memória flash, quanto em uma memória flash interna incorporada.

Não deverá ser necessária bateria para backup.

Deverá ser possível salvar no CLP, o programa, comentários e símbolos de modo a permitir a utilização do software de programação, sem que tenha a aplicação neste.

Deverá também ser possível usar a memória de extensão no cartão SD para backup de dados (Receitas, dados de produção, etc).

Deverá ser possível garantir a segurança de acesso à aplicação guardada no cartão SD para prevenir a inicialização da aplicação de qualquer outro controlador.

## 12.6 Módulos

Todos os módulos (com exceção do processador e do módulo de fonte de alimentação) deverão ser colocados ou retirados à quente (hot-swap).

Deve-se prever espaço físico no painel para possível expansão de até 100% dos módulos.

Deve haver um dispositivo que indique a localização dos módulos e uma confirmação automática de conformidade com a configuração do software de modo a evitar erros durante a substituição dos módulos.

Os módulos deverão ser totalmente configuráveis através de alterações de parâmetros no software, durante o desenvolvimento e enquanto a aplicação estiver rodando. Os parâmetros são guardados na aplicação do CLP e deverão ser automaticamente carregados pelo processador se um módulo for substituído.

Deve ser possível associar qualquer entrada física, fazendo uso da mesma para impedir qualquer modificação ou efetuar o download do programa.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 163 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Deve ser possível manter os estados das saídas e definir para cada uma delas o estado de segurança (fallback) quando o CLP entrar em STOP.

### 12.6.1 Entradas e Saídas Discretas

Os módulos de Entrada Discreta deverão contemplar as seguintes características:

- 24 VDC.
- 100…120 VAC.
- 125 VDC
- As entradas devem ser isoladas de acordo com a norma IEC 61131-2.

Os módulos de Saída deverão contemplar as seguintes características:

- 24VDC a transistor (corrente de 0.1 A a 0.5 A).
- 24VDC a relé (corrente de até 3 A).
- 24…240 VAC a relé (corrente de até 3 A).
- As saídas devem ser isoladas de acordo com a norma IEC61131-2.

Os módulos de E/S para os módulos mistos (Entradas e Saídas) com diferentes números de canais deve contemplar as seguintes características:

- Entradas de 24VDC.
- Saídas de 24VDC (corrente de 0.5 A, 0.1A).
- Saídas 24…240 VAC, 24VDC a relé (corrente de até 3 A).
- As Entradas/Saídas devem ser isoladas conforme IEC61131-2, Tipo3.

Deve estar disponível na oferta módulos de E/S digitais de alta densidade com até 64 E/S por módulo.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 164 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

A oferta deve contemplar módulos de E/S com pelo menos duas maneiras diferentes de ligação de cabos: blocos de terminais ou cabos pré-fiados com conectores de alta densidade.

### 12.6.2 Entradas e Saídas Analógicas

Os módulos de Entrada Analógica deverão comtemplar as seguintes características:

- Entradas isoladas de tensão/corrente de alto nível.
- Entradas Termopar e RTD.
- Saídas isoladas de tensão/corrente (+/-10V, 0/4-20mA).

Deverá ser possível efetuar as configurações de todos os canais de entradas e saídas (tipo da entrada tensão/corrente, escala, filtros, etc) utilizando apenas o software de programação ou a aplicação.

A conversão da resolução analógica/digital deve ser indicada para cada tipo de módulo, assim como o erro de medida, em percentagem da escala a temperaturas até 25°C.

## 12.7 Fontes de alimentação

A alimentação das fontes do CLP deverá estar disponível nas seguintes tensões:

- 24 / 48Vcc isolados.
- 125 Vcc.
- 100-240 Vca

Deverá ser considerada a instalação de fontes redundantes dentro do painel.

As fontes de alimentação AC deverão ter capacidade para fornecer 24 VDC aos sensores.

As fontes de alimentação deverão possuir um relé de alarme que indique alguma parada parcial da aplicação ou a ocorrência de falhas.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 165 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 12.8 Configurações distribuídas remotas

As funções de comunicação dos módulos de E/S deverão ser independentes das entradas e saídas de interface. Deverá ser possível conectar qualquer módulo à rede de campo (redes abertas), que poderá ser entre outras:

- Ethernet 10/100Mbps
- CANOpen
- AS-i

O sistema deverá também suportar em configuração com Rack remoto, módulos especiais como contagem e funções de pesagem.

O fornecedor deverá fornecer um sistema aberto onde será possível integrar dispositivos de terceiros baseados em uma tecnologia padrão.

O fornecedor deverá oferecer dois tipos de acesso para células remotas para fornecer a melhor solução para a modularidade de cada célula:

- Funções de interface organizadas em um módulo. A célula é, portanto, composta de um comunicador e um bloco.
- Funções de interface em “n” módulos. A célula é, portanto, composta de um comunicador e vários módulos.

A topologia da rede de controle que conectará as remotas dos inversores e relés inteligentes deverá ser em anel. Para garantir, em caso de falha de comunicação em um trecho da rede, que os demais dispositivos continuem operando.

O fornecedor deverá possuir uma oferta com módulos IP67. Os módulos IP67 deverão ser equipados com conectores rápidos do tipo M23/M12 e ter a capacidade para fornecer alimentação remota aos módulos através de um único cabo.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 166 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 12.9 Sistemas com pré-fiação

A oferta deve incluir uma linha completa de sistemas de pré-fiação de ligação entre o CLP e sensores e atuadores. O sistema deverá combinar as funções de bloco de terminais, de modo a simplificar as ligações de cabos e a adaptação, proteção e distribuição de sinais.

A linha deverá incluir:

- Bases passivas.
- Bases com relés de estado sólido fixos ou extraíveis.
- Bases com relés eletromecânicos fixos ou extraíveis.
- Cabos para ligação entre os módulos do CLP e as bases.
- Cabos pré-fiados com pontas soltas.

A linha de bases deve incluir várias opções:

- Isolamento.
- Proteção por fusível.
- LED indicador.
- Sistema de marcação.

A linha de bases deverá permitir a ligação de canais analógicos, de contagem e módulos de controle de posição.

## 12.10 Aplicações específicas

### 12.10.1 Controle de Eixos

A oferta deve fornecer controle de eixos com freqüência de 200 KHz e saída PTO e software de controle remoto, sobre a rede de campo, de acordo com os standards de redes abertas.

O CLP deve poder controlar servomotores através das redes de campo sem necessitar de módulos adicionais.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 167 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Os blocos de programação de controle de eixo devem ser fornecidos gratuitamente junto com o software de programação.

A oferta deve incluir blocos de função dedicados ao controle e diagnóstico de aplicações de um só eixo, através de redes de campo, sem necessitar de módulos adicionais.

A oferta deve fornecer blocos de função dedicados, de modo a fornecer o melhor desempenho aos servomotores, independentemente do scan do CLP.

### 12.10.2 Controle de Processo

Os perfis de loop e os algoritmos suportados deverão ser:

- PI, PID, loops em série e paralelos,
- Loops em cascata,
- Auto-sintonização (autotune),
- Dois controladores de atuadores,
- PWM,
- Split-range,
- Feed Forward,
- Controladores de 2 ou 3 passos,
- Programador de Set Point.

Os cálculos do controle de processo deverão ser efetuados em pontos aritméticos flutuantes, expressos em unidades físicas. A linha completa de E/S do CLP deverá possuir esta funcionalidade.

### 12.10.3 Estampa de Tempo (Time Stamp)

O sistema deverá possuir a capacidade para estampa de tempo na origem com uma precisão de 1ms para um módulo dedicado.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 168 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 12.11 Comunicação

Devem ser fornecidos, dois tipos de troca de variáveis:

- Via blocos de função integrados na aplicação.
- Utilizando variáveis cíclicas geradas após declarar o dispositivo.

Não deverá ser necessário declarar ou configurar os dispositivos de transmissão ou de destino, para utilizar os blocos de comunicação.

Deverá existir “wizard” integrado no software de programação para simplificar os parâmetros das funções de comunicação.

### 12.11.1 Comunicação Ethernet

A oferta deve contemplar Processador com porta Ethernet Integrada e módulos separados de ligação Ethernet TCP/IP, com pelo menos um servidor Web para diagnósticos ou um servidor de web configurável. A memória do modulo deverá ser de pelo menos 16 Mbytes.

A conexão Ethernet deverá suportar funções de agente SNMP para as bases MIB II devidamente padronizadas (RFC 1213).

Deverá ser possível através de protocolo multicast, a sincronização do CLP na Ethernet com mecanismos produtor/consumidor. A solução deverá permitir que até 64 estações possam partilhar uma base de dados de 4 kb.

Deverá existir um mecanismo para análise da largura de banda, de modo a poder simular a carga da rede quando está se configurando, assim como medi-la durante o funcionamento.

A oferta deverá incluir a opção de módulo de comunicação Ethernet/IP integrado ao rack do CLP e que suporte até 128 dispositivos por módulo.

O módulo de comunicação Ethernet/IP deverá ter a capacidade de interligação de remotas de campo em Anel e integração com FDT/DTM, além de possuir servidor DHCP e FDR integrados.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 169 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O módulo de comunicação Ethernet/IP deve suportar pacotes UDP de pelo menos 1024 bytes para cliente e 256 bytes para servidor.

### 12.11.2 Comunicação Serial

O CLP deverá possuir links seriais que dão suporte a vários tipos de comunicação: Modbus ou protocolos abertos.

O protocolo deverá ser escolhido pela configuração do software, sem a necessidade da configuração do hardware.

### 12.11.3 Comunicação RTU

O CLP deverá ter a opção para módulo de comunicação RTU que suporte os protocolos DNP3, IEC101, IEC104, além de Modbus RTU e TCP/IP. Este módulo deverá ser integrado ao rack do CLP.

O módulo de comunicação RTU deve suportar estampa de tempo e sincronismo de relógio, podendo fazer log de eventos em cartão SD e fazer envio de e-mail e SMS.

### 12.11.4 Comunicação WiFi

O CLP deverá possuir a opção de módulo de comunicação Ethernet WiFi padrão 802.11 a/b/g/h com switch integrado de pelo menos 3 portas. Este módulo deverá ser integrado ao rack do CLP.

## 12.12 Resumo das especificações

Resumo de especificações mais relevantes do CLP:

| | |
|---|---|
| Conexão entre CPU e Remotas em Anel Ethernet. | Sim |
| Número de portas Ethernet incorporadas na CPU. | 1 porta |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 170 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Opção de versão para ambientes agressivos (corrosivos ou com muita sujeira) com placa de circuito resinada. | Sim |
| Limites de temperatura para a opção para ambientes agressivos. | -25ºC até +70ºC |
| Robustez a campo eletromagnético radiado. | 15V/m |
| Robustez a vibração constante em frequências de 5 Hz a 150Hz, +/- 10,4 mm de Amplitude | 3g |
| Robustez a choques com tempo de contato de 11ms. | 30g |
| Porta USB integrada na CPU para conexão com PC ou comunicação com uma IHM. | Sim |
| CPU com página web para diagnóstico da CPU e rede. | Sim |
| Capacidade de memória de aplicação e dados. | Até 4 MB |
| Formatação do cartão SD da CPU específica do fabricante com segurança que não permita a cópia do programa e dos dados para um PC. | Sim |
| Opção de módulos de E/S digitais de alta densidade de até 64 pontos por módulo. | Sim. Até 64 pontos por módulo |
| Precisão da estampa de tempo em entradas digitais. | Sim. Até 1ms |
| Suporte nativo a protocolos de comunicação Ethernet. | Sim. Ethernet/IP e Ethernet TCP/IP |
| Opções de módulos ou gateways de comunicação com redes de campo. | Modbus Serial, CANopen e AS-i. |
| Opção de módulo Wi-Fi para o rack do CLP. | Sim |
| Opções de módulos de comunicação para o rack do CLP para protocolos baseados em eventos. | DNP3, IEC104, IEC61850 |

Ref.: M340 Schneider Electric ou similar.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 171 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 13 SOFTWARE DE SUPERVISÃO

## 13.1 Geral

Para a sala elétrica deverá ser fornecido um software a ser executado em microcomputadores conectados em tempo real com máquinas ou processadores através de controladores programáveis, equipamentos de I/O remotos, e outros equipamentos de aquisição de dados.

O software deverá dispor de, no mínimo, 20 Telas com Interfaces animadas de operação e monitoração, drivers configuráveis de CLP (Controlador Lógico Programável) e outros dispositivos controláveis de I/O, um banco de dados de tags do projeto, e módulos opcionais como monitores de alarme, lógica, gráficos de tendências, receitas, organizadores, e um sistema de segurança. Deverá interagir com sistemas de I/O industriais e outras aplicações do Windows no ambiente de runtime usando os seguintes protocolos:

- ODBC (Open Database Connectivity)
- DDE (Dynamic Data Exchange)
- NetDDE (NetworkDynamic Data Exchange)
- OPC (Open Connectivity)
- TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

## 13.2 Características do produto

- Deverá ter ambiente de desenvolvimento integrado com Windows com barras de ferramenta, diálogos e menus:
  - Menus drop-down (pop-up), o qual você ativa clicando com o botão direito em qualquer área do ambiente de desenvolvimento (as opções variam de acordo com o contexto.);
  - Barras de ferramentas customizáveis;
  - Tarefas, objetos, e controles organizados em um tree-view explore.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 172 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Cada subsistema de controle deverá possuir uma tela no supervisório de automação (bombas e comportas, sistemas de medição de nível, grandezas elétricas, sistema de geração de energia, sistema de energia da concessionária, sistema de detecção e alarme de incêndio, tela geral de alarmes, tela geral de operação da EBAP, comportas e nível do canal, tela de ativos de rede de automação, tela geral de defeitos, sistema de refrigeração das salas do eletrocentro, e demais que forem necessários para a plena operação do sistema);
- Deverá possuir objetos e animações com recursos completos (com a capacidade de modificar as propriedades do objeto, executar comandos, ou inserir valores para tags usadas para construir telas durante o runtime):
  - Objetos configuráveis como botões, retângulos, elipse, polígonos, linhas e texto;
  - Objetos animados como gráficos de barra, cor, redimensionamento, posição, mostrar/ocultar, rotação, comando, hiperlink, e entrada e saída de texto;
  - Mostrador com lista de alarme On-Line e histórico;
  - Gráficos de tendência On-Line e histórico;
  - Alinhamento e ferramentas de distribuição;
  - Criação e edição de camadas com fundo de tela bitmap;
  - Importação de gráficos;
  - Recipientes de objetos ActiveX.

- Gerenciamento e configuração remota;
- Arquitetura compatível com Microsoft DNA, com total suporte a OPC e XML;
- Permite Interface Web, a qual exporta telas do projeto para um "thin" client através de Internet/Intranet e por troca de dados on-line através do protocolo TCP/IP;
- Biblioteca de símbolos com mais de 100 objetos pré-fabricados, como botões pulsadores, medidores, barra deslizante, chaves, mostradores de texto e número, indicadores tipo LED, canos, bombas, ícones, veículos, válvulas, estruturas, motores, manômetros, e controles comuns;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 173 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Ferramentas para depuração:
  - Janela de Database Spy para monitorar/forçar valores de tags e executar funções;
  - Módulo LogWin para gravar transações OPC, DDE e TCP/IP, módulos de ativação, rastreamento de tags e assim por diante;
  - Referência Cruzada para localizar tags por todo o projeto;
  - Diagnóstico On-Line de rede e sistema.

- Possuir flexível banco de dados de tags (Booleana, Inteira, Real, e Tags String), tags array, classes, e apontadores de tags indiretos;
- Arquitetura aberta com trocas de API e valores de tags com software externo;
- Editor de Tradução, o qual permite traduzir o projeto em diversas linguagens, e trocar entre elas enquanto o sistema runtime estiver online;
- Módulos TCP/IP cliente e servidor para trocar valores de tags e configurar sistemas redundantes;
- Possuir drivers de comunicação direta para diferentes equipamentos (como CLPs) de diferentes fabricantes; bem como protocolos padrão como MODBUS RTU/ASCII, DeviceNet, Profibus, Interbus e assim por diante;
- Total integração com pacotes de controle baseados em PC (importa Banco de dados de Tags) como ISaGRAF, SteepleChase, Think&Do, Open Control, FP Control e ASAP;
- OPC Server e OPC Client com OPC Browser integrado;
- Telas e objetos protegidos por senha no runtime segurança (256 levels);
- Expressões lógicas e uma linguagem de script com pelo menos 200 funções;
- Receita e Relatório (formatos ASCII, UNICODE, e RTF) integrados no produto;
- Scheduler (gerenciador de eventos) baseados na data, tempo ou condição de dados (resolução de 100ms);

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 174 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Projetos Multi-layer (camadas múltiplas), o que significa que planilhas modulares e telas podem ser mesclados facilmente com outros projetos;
- Funções Dial-Up para acionar, monitorar, e suspender uma conexão dialup com o servidor RAS de estações remotas;
- Funções para mandar e-mail do IWS (ou CEView);
- Documentação do projeto em tempo real;
- Conversor de resolução de telas.

## 13.3 Funcionalidades

### 13.3.1 Agenda, Alarmes e Eventos

- Deve permitir agendamento de tags customizadas por dia, horário, frequência, etc. Sendo possível utilizar essa funcionalidade a qualquer momento para fazer simulações, gerar relatórios, e até mesmo desencadear planilhas de leitura e escrita com a escolha da velocidade de varredura.
- Poderá enviar alarmes ou relatórios online usando formatos multimídia, como PDF por exemplo. Os alarmes podem ser em tempo real ou históricos, e o registro de dados em formato binário ou armazenado em qualquer banco de dados. Deverá permitir que notificações remotas possam ser utilizadas para enviar alarmes para sua caixa de e-mail, impressora ou smartphone.
- Deverá possuir:
  - Monitoramento de ações de operadores e as atividades internas do sistema.
  - Registro eventos como por exemplo mudanças no sistema de segurança, abertura e fechamento de telas, operações de receitas e relatórios, alertas de sistema, além de qualquer mudança de valor de tags incluindo mensagens customizadas.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 175 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 13.3.2 Animação

- Deverá permitir o controle de gráficos em uma interface amigável e intuitiva. Poderá colar imagens, rotacionar dinamicamente usando pontos de rotação customizados.
- Permitir o preenchimento dos gráficos de barra com cor, ou simplesmente ajuste a escala de objetos com uma configuração fácil de usar. Possuir animações como: ‘hiperlink, link para dados em texto, cor, redimencionamento, transparência e posição.

### 13.3.3 Banco de Dados

- Deverá permitir conexão com qualquer banco de dados SQL (Microsoft SQL, MySQL, Sybase, Oracle), ou Microsoft Access e Excel, além de sistemas ERP/MES (incluindo SAP), em diferentes sistemas operacionais incluindo Windows Embedded.

### 13.3.4 Ferramentas de Diagnóstico

- Deverá permitir que depuração e verificação de projetos utilizando ferramentas de diagnóstico locais ou remotas, incluindo status fields, Database Spy baseado em HTML 5 para IoTView, DatabaseSpy e LogWin.
- Deverá capturar os horários de telas abertas e fechadas, ver em tempo real comunicações, mensagens realcionadas com OPC, receitas/relatórios, segurança, erros de banco de dados e possibilidade de costumizar mensagens.

### 13.3.5 Gráficos de Tendência

- Permitir acesso a gráficos de tendência com dados online ou históricos.
- Os dados deverão ser registrados em formato proprietário ou em qualquer base de dados SQL ou em historiadores Wonderware*.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 176 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Possibilitar o prrenchimento dos gráficos de tendência com cores e elementos gráficos para melhorar sua visão dos dados.
- Dispor de gráficos de tendência baseados em data/hora ou formato X/Y oferecem flexibilidade para exibir informações adequadas para sua aplicação.

#### 13.3.6 Relatórios

- Deverá criar relatórios claros e consistentes em formato texto, RTF, XML, PDF, HTML e CSV, ou integre com programas da Microsoft como o Excel.

#### 13.3.7 Proteção de Propriedade Intelectual

- Possibilidade de proteção de telas, documentos, scripts e planilhas por senha. Essa proteção evita a visualização, ou edição, não autorizada de uma funcionalidade customizada.

#### 13.3.8 Redundância

- Deverá suportar redundância de web server e de gerenciador de banco de dados para proteger a informação.

Ref.: *Indusoft Web Studio ou similar;*

### 13.4 Características e tela de operação

Deverão ser fornecidos todos os software's necessários ao desenvolvimento do Software Supervisório do Sistema, bem como seus manuais completos, hard key's, conversores de sinal, etc., de modo a permitir total autonomia para o usuário para desenvolvimento alteração ou modificação do mesmo.

Deverão ser fornecidos todo o Software Supervisório em versão de TAG's ilimitados ou superior à 4.000 TAG'S, bem como seus manuais completos, cabos utilizados para programação ou transferência de programas, hard key's, conversores de sinal, etc., de modo a permitir total autonomia para o usuário.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 177 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O Software Supervisório deverá ser fornecido em versão multi-usuário, com número de clientes superiores à 20 (vinte), de modo que se possa supervisionar a planta através de outros microcomputadores trabalhando em rede e deverá ser previsto também o fornecimento de no mínimo 2 (duas) licenças para Workstation's que permita o uso do mesmo em rede. − O Software Supervisório deverá possuir recursos DDE e/ou ODBC para que se permita a transferência de dados para outros aplicativos/software's.

Animação de objetos na tela com as ações ocorridas nas controladoras. Estas animações deverão consistir de troca de cor, rotação de objetos, troca de posições, geração de texto e qualquer combinação destas animações.

As configurações de nome de pontos, parâmetros, limites de alarme, tendências e gráficos de processo, devem ser amigáveis, com o maior número possível de funções via mouse.

Gerenciamento de funções de alarmes conforme os seguintes procedimentos:

- Associação de alarmes em classes baseadas em prioridades de atendimento e criatividade de forma a inserir filtro para visualização e impressão;
- Visualização e manipulação de alarmes incluindo ponto, data e hora da ocorrência;
- Reconhecimento e eliminação de alarmes;
- Possibilidade de se inserir comentários sobre as ações corretivas para cada alarme;
- Transferência de alarmes para disco rígido para futuras análises históricas;
- Impressão de alarmes;
- Os textos gerados pelas condições de alarme poderão ser configurados de acordo com as necessidades do operador.

As Telas de operação deverão seguir as diretrizes das normas EEMUA 201 e ISA 101, e fornecer ao operador o desempenho "on-line" dos comandos, contendo, no mínimo, os seguintes itens um em sinótico geral apresentando todos equipamentos da estação:

- Acionamento de equipamentos selecionados;
- Modificação de pontos de ajuste (setpoint);



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 178 / 412

- Modificação de programação honorária;
- Habilitação/inibição de execução de processos;
- Habilitação inibição para cada ponto, de relatório de alarme, totalização e tendências;
- Ajuste de parâmetros de malha de controle;
- Sobreposição (override) de pontos de comando;
- Inserção/alteração/visualização, de advertências e limites de alarmes;
- Posição das compotas;
- Nível das galerias das bombas;
- Nível dos canais;

O sistema deverá fornecer ao usuário, no mínimo, os seguintes tipos de relatório:

- Listagem geral de todos os pontos na rede;
- Listagem de todos os pontos que no momento estejam em alarme;
- Listagem dos pontos “off-line”;
- Listagem de todos os pontos de comando que no momento estejam na condição normal;
- Listagem de todos os pontos que no momento estejam inibidos;
- Listagem e/ou gráfico do histórico de alarmes armazenados em armazenados em disco, de acordo com o intervalo definido pelo operador;
- Listagem dos limites e dos setpoints;
- Listagem e/ou gráfico do histórico de eventos;
- Listagem e/ou gráfico de evolução de tendências.

A licença do software deverá disponibilizar um quantitativo mínimo de 20 telas.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 179 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 14 SENSOR PARA MEDIÇÃO DE NÍVEL

Para medição do nível do canal, será utilizado Radar de Ruptura de Pulso com emissão de rajadas de energia à superfície do líquido. A medição se dará através do tempo de sinal refletido na superfície do líquido utilizando-se de um circuito de temporização de velocidade ultra alta.

## 14.1 Características

• Transmissor de 24 VCC alimentado por loop de controle para medição de nível, volume e vazão em canal aberto;

• frequência de 26 GHz;

• Configuração com 2 linhas de exibição ¥ 16 caracteres, teclado de 4 botões e PACTware ™ PC Program;

• Alcance: 15 "a 40 pés (0,4 a 12,2 m);

• Ambiente: -40 a +175 ° F (-40 a +80 ° C);

• Processo:

Temperatura: -40 a +200 ° F (-40 a +93 ° C)

Pressão: Vácuo até 200 psig (13,8 bar)

Dielétrico: 1.7-100

• Tampa em Lexan® EXL ou alumínio;

• Antena do tipo cone encapsulada em polipropileno, Tefzel®;

• Extensões de antena de 2 "(50 mm);

• Conexões NPT ou BSP de 2 "(placa máxima de 40);

• Padrão de feixe ajustável sem remover o transmissor do recipiente;

• Saída da antena de <0,01 mW (média), <2 mW (máx);

• Valor 1 do nível de integridade de segurança (SIL)(SFF 89,1%);

• Equação de descarga de fluxo genérica e 35 elementos tipo de canal primário (canal/represa) para aplicações de medição de fluxo em canal aberto;

• Dois totalizadores de 7 dígitos cada;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 180 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Referência: R82 Magnetrol ou similar.

# 15 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

## 15.1 Dados técnicos

- Nível de proteção: Nível I.
- Métodos de captação adotados: Método das malhas para o edifíco auxiliar anexo e Carenagem do gerador; Para o caso do Eletrocentro, sua estrutura metálica será utilizada como componente natural do SPDA; Método da esfera rolante para as demais áreas.
- Quantidade de Descidas: Duas (02) descidas na edificação anexa.
- Todos os pilares metálicos do Eletrocentro deverão ser ligados ao anel de aterramento do mesmo;

### 15.1.1 Condutores utilizados

- Captação: Cabo de cobre nu 35mm² – 7 Fios x Ø 2,50 mm e terminais aéreos h=25cm;
- Descidas: Executadas com cabo de cobre nu 35mm² – 7 Fios x Ø 2,50 mm;
- Aterramento: Cabo de cobre nu 50mm² – 7 Fios x Ø 3,00 mm enterrados a 0,5m interligadas a hastes tipo Copperweld, alta camada, de 5/8” x 2,4m;
- Equipotencialização: Cabo de cobre isolado 50 mm², 35 mm², 25 mm² e 16mm².

### 15.1.2 Edifício anexo – Captação

Na cobertura da edificação foi projetado um sistema de captação das descargas atmosféricas, formado por uma malha superior na cobertura do prédio, de cabos de cobre nu de 35 mm² e condutores de descida.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 181 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Onde houver perfuração para a fixação dos cabos, os furos deverão ser impermeabilizados com poliuretano.

### 15.1.3 Observações

Deverá ser feita a equalização de potenciais das malhas de aterramento elétrico, telefônico, massas metálicas, etc

Todas as estruturas metálicas devem ser conectadas ao barramento de equipotencialização principal (BEP) ou local (BEL), dependendo de qual esteja mais próximo.

Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.

Uma vez executada a obra, a resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição. Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica). Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

Resistência ôhmica máxima esperada: deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.

# 16 CABEAMENTO ESTRUTURADO

## 16.1 Ponto de rede categoria 6

### 16.1.1 Características básicas

a) Implantação de ponto de rede CAT.6 implantado utilizando concentração em rack;

b) A instalação do ponto deverá incluir, lançamento do cabo UTP, conectorizações em ambas as extremidades, com fornecimento de materiais de cabeamento, sendo: cabo UTP 4 pares até 90 mts por ponto, tomada RJ45 fêmea abraçadeiras plásticas, velcro e parafusos, incluindo certificação com emissão de relatórios e identificação com etiquetas térmicas (4 por ponto).

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 182 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 16.1.2 Características específicas

Cabo U/UTP - Categoria 6 blindado:

a) Deverá possuir certificado de performance elétrica (VERIFIED) pela UL ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CATEGORIA 6, bem como certificado para flamabilidade (UL LISTED ou ETL LISTED) CM conforme UL;

b) O cabo utilizado deverá possuir certificação Anatel impressa na capa;

c) Deverá possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL ou UL;

d) Deverá possuir impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, e sistema de rastreabilidade que permita identificar a data de fabricação dos cabos;

e) Deverá ser composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama, com possibilidade de fornecimento nas cores azul, amarelo, preto, verde, branco, bege, marrom, laranja, vermelha ou cinza;

f) Deverá exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-B.21 Categoria 6;

g) Deverá possuir impedância característica de 100Ω (Ohms);

h) Deverá ser apresentado através de catálogos, testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de ATENUAÇÃO (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), RL(dB), ACR(dB), para frequências/ de 100, 200, 350 e 550Mhz;

Conector RJ-45 Fêmea - Categoria 6:

a) Deverá possuir certificação UL ou ETL LISTED;

b) Deverá possuir certificação ETL VERIFIED;

c) Deverá possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL;

d) Deverá possuir corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade);

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 183 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

e) Deverá possuir protetores 110IDC traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal (dust cover) removível e articulada com local para inserção, (na própria tampa), do ícone de identificação;

f) Deverá possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro;

g) Deve apresentar disponibilidade de fornecimento nas cores (branca, bege, cinza, vermelha, azul, amarela, marrom, laranja, verde e preta);

h) O keystone deve ser compatível para as terminações T568A e T568B, segundo a ANSI/TIA/EIA-568-C.2;

i) Deverá possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG;

j) O conector fêmea deverá possibilitar a crimpagem dos 8 condutores ao mesmo tempo proporcionando deste modo uma conectorização homogênea;

k) Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinqüenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11;

l) Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;

m) Identificação da Categoria gravado na parte frontal do conector;

n) Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Categoria 6;

## 16.2 Patch panel 24 portas blindado – CAT 6

Características:

a) Possuir Certificação UL ou ETL LISTED;

b) Possuir Certificação ETL VERIFIED;

c) Possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL;

d) Painel frontal em termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), com porta etiquetas de identificação em acrílico para proteção;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 184 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

e) Apresentar largura de 19", e altura de 1U ou 44,5mm para os Patch Panels de 24 portas e 2U ou 89mm para os Patch Panels de 48 portas;

f) Ser disponibilizado em 24 ou 48 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes devem ser fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica);

g) Os conectores fêmea RJ-45 devem possuir as seguintes características: Atender a ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Categoria 6, possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação, permitindo inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG;

h) Identificação do fabricante no corpo do produto;

i) Possuir local para aplicação de ícones de identificação (para codificação);

j) Fornecido de fábrica com ícones de identificação (nas cores azul e vermelha);

k) Ser fornecido com guia traseiro perfurado, em material termoplástico de alto impacto, não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) com possibilidade fixação individual dos cabos, proporcionando segurança, flexibilidade e rapidez na montagem;

l) Ser fornecido com acessórios para fixação dos cabos (velcros e cintas de amarração);

m) Possuir em sua estrutura, elementos laterais em material metálico, que eliminem o risco de torção do corpo do Patch Panel;

n) Suportar ciclos de inserção, igual ou superior a 200 (duzentas) vezes com terminações 110 IDC;

o) Suportar ciclos de inserção, na parte frontal, igual ou superior a 750 (setecentas e cinquenta) vezes com conectores RJ-45 e 200 inserções com RJ11;

p) Fornecido com instrução de montagem na língua Portuguesa;

q) Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Categoria 6;

r) Compatível com as terminações T568A e T568B, segundo a norma ANSI/TIA/EIA568-C.2, sem a necessidade de trocas de etiqueta;

s) Possuir vínculo elétrico de aterramento de todos os conectores blindados instalados.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 185 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 16.3 Guia de cabos 1U

Características:

- Guia de cabos para rack's 19" com 01 e 02 U de altura em chapa de aço lisa 1,2mm.

### 16.4 Placa de fechamento

Características:

- Placa para fechamento de rack´s 19" com 01, 02 e 04 U de altura, em chapa de aço lisa 1,2mm

### 16.5 Patch cord CAT 6 – 1,5m

Características:

a) Cordão de Conexão - Patch Cord - Categoria 6;

b) Patch Cord para interligação entre a "tomada lógica" e a "estação de trabalho" ou para manobra na Sala de Telecomunicações;

c) Possui Certificação UL ou ETL LISTED;

d) Possuir Certificação ETL VERIFIED;

e) Deve ter duas certificações Anatel conforme regulamento da entidade: a do cabo flexível e do cordão de manobra;

f) Deve cumprir com os requisitos quanto à taxa máxima de compostos que não agridam ao meio ambiente conforme a norma RoHS;

g) Deve possuir certificação de canal para 6 conexões por laboratório de 3a. Parte ETL;

h) Deverão ser montados e testados em fábrica, com garantia de performance;

i) O acessório deve ser confeccionado em cabo par trançado, U/UTP Categoria 6 (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades, estes conectores (RJ-45 macho), devem atender às especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Categoria 6, ter corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 186 / 412

µm de níquel e 1,27 µm de ouro, para a proteção contra oxidação, garras duplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo;

j) Deve possuir classe de flamabilidade no mínimo CM;

k) O Cabo utilizado deve apresentar Certificação ETL em conformidade com a norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 CATEGORIA 6 (stranded cable);

l) Deve possuir capa protetora (boot) do mesmo dimensional do RJ-45 plug e proteção à lingueta de travamento. Esta capa protetora deve ajudar a evitar a curvatura excessiva do cabo em movimentos na conexão bem como proteger o pino de destravamento dos conectores contra enroscamentos e quebras;

m) Deve ser disponibilizado pelo fabricante em pelo menos 8 cores atendendo às especificações da ANSI/TIA/EIA-606-A;

n) Exceder as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-C.2 Categoria 6

### 16.6 Calha com 8 tomadas para rack

Características Específicas:

a) Calha com 08 tomadas de acordo com Norma NBR14136, com cabo de 1,5 a 2 metros de comprimento e aprovado pelo IPT.

### 16.7 Parafuso com porta gaiola

Características Específicas:

a) Parafuso Philips com porca gaiola para fixação de equipamentos de informática em racks.

### 16.8 Tomadas RJ45

Caixa 4x2” em PVC, de sobrepor, com espelho de tomada RJ45 Cat6 4x2”, com placa + bastidor para encaixe; possibilidade até 2 conexões.

### 16.9 Rack fechado

Características Específicas:

Rack Fechado padrão 19”;

- Deverá possuir dimensões conforme projeto;
- Perfis 19” reguláveis na profundidade;



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 187 / 412

- Pintura eletrostática a pó poliéster cinza claro RAL 7035;
- Possuir 1 tampa traseira em chapa de aço 1,5mm de espessura com perfurações múltiplas, diâmetro de 4,7mm e passo de 11/12mm para permitir o fluxo de ar no interior do rack;
- 2 tampas laterais removíveis fechadas com fecho rápido de ¼ de volta;
- Porta frontal com dobradiças para abertura de 180° fabricada em chapa de aço 1,5mm de espessura com perfurações múltiplas, diâmetro de 4,7mm e passo de 11/12mm para permitir o fluxo de ar entre a parte frontal e traseira do rack;
- Atender as seguintes normatizações: IP 40 (NBR60529, DIN 40050, IEC 529);
- Aterramento VDE0100 T540.

## 16.10 Aterramento

### 16.10.1 Características específicas

A haste de aterramento objeto deste item deve se ater às seguintes normas técnicas ou outras que assegurem igual ou superior qualidade;

a) NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios;

b) Núcleo de aço carbono ABNT 1010 ou 1020 trefilado, recoberto com uma camada de cobre eletrolítico com 95 % de pureza mínima, sem traços de zinco e com espessura mínima de 0,25 mm;

c) A o cabo da malha de interligação entre as hastes deve possuir espessura mínima de 35mm².

### 16.10.2 Equalização de potencial

O aterramento das instalações de telecomunicações e lógica, deverá ser interligado ao barramento de equipotencialização principal – BEP a ser instalado no eletrocentro, conforme especificado no projeto elétrico.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 188 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 16.11 Considerações Gerais

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT e INMETRO e deverão ser feitas de acordo com o projeto padrões aprovados pela concessionária de energia elétrica.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Após a terminação dos cabos (conectorização), o meio de transmissão deverá ser certificado, isto é, será emitido um relatório contendo uma sequência padronizada de testes que garanta o desempenho do sistema para transmissão em determinadas velocidades. O conjunto de testes necessários para a certificação do cabeamento e seus acessórios (painéis, tomadas, cordões, etc.) será feito por equipamentos de testes específicos (hand-held certification tools, cable tests ou cable analizer) para determinar as características elétricas do meio físico; os parâmetros coletados são processados e permitem aferir a qualidade da instalação e o desempenho assegurado, mantendo um registro da situação inicial do meio de transmissão. É obrigatório que todos pontos sejam testados e certificados.

## 17 ILUMINAÇÃO

A iluminação na área que compreende a estação de bombeamento, nos ambientes externos será composta por refletores com corpo e dissipador em liga alumínio injetado, pintura eletrostática à pó, instalados em postes telecônicos de aço galvanizado, de 7m, através de cruzetas, conforme projeto elétrico, folha 14/17.

A iluminação nas passarelas de acionamento das comportas será composta por poste pétala retangular para lâmpada LED 40W/220V, com base em alumínio fundido, tubo e pétala em alumínio e difusor de luz em vidro, pintura eletrostática a quente em poliéster, IP 65, altura: 2,5 metros.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 189 / 412

O cabeamento dos circuitos de iluminação para a área da EBAP deverá ser todo composto por cabos com isolamento XLPE/EPR 0,6/1KV, conforme projeto.

Todos os refletores deverão ter índice de proteção mínima IP66, iluminação em LED SMD (Surface Mounted Diode), potência mínima de 150W, bivolt (110~240V), fluxo luminoso de 15.000 Lumens, Temperatura de cor entre 4000K e 6500K, com acionamento por painel de iluminação QDIL.

A iluminação externa deverá ser controlada através do PLC e funcionar em modo automático e manual. O quadro de força e comando da iluminação deverá possuir botoeiras para acionamento dos circuitos de iluminação externa, conforme especificado no projeto de automação.

Quando em modo automático, a iluminação externa será acionada em horário noturno pré definido, com a opção de alteração pelo operador do supervisório.

Quando em modo manual, os circuitos de iluminação externa serão acionados ou desligados através das botoeiras no QDIL, independente do horário.

# 18 CFTV

## 18.1 Considerações Gerais

Os acessos internos e externos da estação de bombeamento deverão ser monitorados através de câmeras de videomonitoramento, localizadas em pontos estratégicos, conforme o projeto de CFTV.

O sistema de CFTV será baseado em tecnologia IP, composta de Servidores de monitoramento e gravação, switches e de câmeras IP.

O sistema deverá utilizar cabos UTP categoria 6A blindados para as câmeras internas e externas, que deverão possuir tecnologia PoE. As câmeras externas serão fixadas em poste, conforme o projeto de CFTV.

## 18.2 Especificações mínimas dos equipamentos

*A) Câmera IP Speed Dome:*

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 190 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Sensor de imagem | 1/1.9” 2 megapixels CMOS |
| Pixels efetivos (H x V) | 1920 x 1080 |
| Memória RAM/ROM | 1024 MB / 64 MB |
| Sistema de varredura | Progressivo |
| Obturador eletrônico | Automático / Manual |
| Velocidade do obturador | 1/1~1/30000s |
| Sensibilidade | 0,002 lux/F1.5 (Colorido)<br>0,0002 lux/F1.5 (Preto e Branco) |
| Relação sinal-ruído | >56 dB |
| Tipo de lente | Varifocal motorizada com auto íris |
| Montagem da lente | Montada em placa |
| Distância focal | 5.62 a 208 mm |
| Abertura máxima | F1.5 a F4.3 |
| Ângulo de visão | Horizontal: 60.4º a 2.4º |
| Controle do foco | Automático / Manual / Semiautomático |
| Zoom óptico | 37x |
| Zoom digital | 16x |
| Alcance do Pan/Tilt | Pan: 0°~360° (infinito)<br>Tilt: -20°~90°, 180° com autoflip |
| Velocidade manual | Pan: 0.1° ~300° /s<br>Tilt: 0.1° ~150° /s |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 191 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Velocidade máxima do preset | Pan: 600°/s<br>Tilt: 500°/s |
| Quantidade de presets | 300 |
| Funções PTZ | 5 Patrulhas, 8 Tour com 32 presets cada, Autopan, Autoscan |
| Ação ao ligar | Restaurar o status de PTZ e de lentes anteriores a falha de energia |
| Inatividade | Ativar Preset / Scan / Tour / Patrulha se configurado para o período |
| Tarefas agendadas | Preset, tour, patrulha e scan |
| Protocolos RS485 | Intelbras-1, Pelco-P/D (reconhecimento automático) |
| Detecção de movimento | Sim |
| Mascaramento de vídeo | Sim |
| Região de interesse | Sim |
| Linha virtual | Sim |
| Cerca virtual | Sim |
| Mudança de cena | Sim |
| Abandono ou retirada de objetos | Sim |
| Funções avançadas | Detecção de face, mapa de calor |
| Autotracking | Sim |
| Detecção de falta de áudio | Sim |
| Compressão de vídeo | H.265/ H.264/MJPEG |
| Quantidade de streams | 3 streams |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 192 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Resoluções | 1080P(1920×1080)/720P(1280×720)/D1(704×576/704×480)/CIF(352×288/352×240) |
| Taxa de frames | Stream principal: 1080P (1 ~ 25/30 FPS), 720P (1 ~ 50/60 FPS)<br>Stream extra: D1/CIF (1 ~ 25/30 FPS)<br>Stream extra 2: 1080P/720P/D1/CIF (1 ~ 25/30 FPS) |
| Controle de taxa de bits | CBR / VBR |
| Taxa de bits | H.264: 448 ~ 8192 kbps |
| Modo Dia/Noite | Automático / Colorido / Preto e Branco |
| Troca automática do filtro (ICR) | Sim |
| Compensação de luz de fundo | BLC / HLC / WDR (120 dB) |
| Balanço do branco | Automático / Luz natural / Iluminação pública / Ambiente externo / Manual |
| Controle de ganho | Automático/Manual |
| Redução de ruído | Ultra DNR (2D/3D) |
| Máscara de privacidade | Até 24 regiões |
| Espelhamento de imagem | Sim |
| Defog | Sim |
| Interface de áudio | 1 entrada e 1 saída (600Ω opcional) |
| Compressão | G.711a / G.711u / AAC / G.726 |
| Interface | 1 RJ-45 (10Base-T/100Base-TX) |
| Protocolos | IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TLS, TCP/IP, TCP, UDP, UPnP, ICMP, IGMP, SNMP, RTSP, |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 193 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| | RTCP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPOE, DDNS, FTP, Filtro IP, QoS, Bonjour, IEEE 802.1x |
| Gerenciamento | Interface web, Defense IA |
| Método do stream | Unicast / Multicast |
| Máximo acesso de usuários | 20 usuários |
| Alarme | 7 entradas de alarme<br>2 saídas de alarme |
| Vídeo | 1 porta BNC |
| Formato do vídeo | NTSC |
| Alimentação | 24 Vac / 3 A, PoE+ (IEEE 802.3at) |
| Consumo | 22 W, 43 W com aquecedor ligado |
| Temperatura de operação | -40 °C ~ +70 °C / umidade < 95% |
| Nível de proteção | IP67 |
| Proteção antivandalismo | IK10 |

**Referência: VIP 7237 SD  INTELBRAS ou similar.**

*B) Câmera IP Dome:*

| | |
|---|---|
| Sensor de imagem | 1/4” 1 megapixel<br>Progressive CMOS |
| Obturador eletrônico | Automático<br>Manual: 1/3 s ~ 1/100.000 s |
| Iluminação mínima | 0,1 lux: colorido (IR desligado)<br>0,01 lux: preto & branco (IR desligado)<br>0 lux: preto & branco (IR ligado) |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 194 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Relação sinal-ruído | > 50 dB |
| Controle de ganho | Automático/Manual |
| Balanço do branco | Automático/Manual |
| Compensação de luz de fundo | BLC/WDR (60 dB) |
| Perfil Dia/Noite | Automático/Cor/Preto & Branco |
| Modos de vídeo | Auto (ICR)/Colorido/Preto & Branco |
| Detecção de vídeo | Até 4 regiões de detecção |
| Distância focal | 2,8 mm |
| Abertura máxima | F2.0 |
| Ângulo de visão | H: 84,91° / V: 44,73° |
| Tipo de lente | Fixa |
| Tipo de montagem | Montada em placa |
| Compressão de vídeo | H.264/H.264H/H.264B/MJPEG |
| Resolução de imagem/proporção de tela | 720p (1.280 × 720)/16:9<br>D1 (704 × 480)/22:15<br>CIF (352 × 240)/22:15 |
| Foto | Até 1 foto por segundo |
| Formato do vídeo | NTSC |
| Bit rate | H.264: 1 kbps a 6144 kbps<br>MJPEG: 10 kbps a 2048 kbps |
| Taxa de frames | 1 a 30 FPS |
| Interface | RJ45 (10/100 Base-T) |
| Protocolos e serviços suportados | TCP/IP, UDP, IPv4, IPv6, DHCP, ARP, ICMP, DNS, RTSP, HTTPS, HTTP, Filtro IP, SIP, |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 195 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| | SMTP, SSL,<br>TLS, UPnP®, Bonjour, IGMP, Multicast, QoS,<br>FTP, NTP, RTP, Onvif |
| Serviços DDNS | No-IP®, DynDNS® |
| Operação remota | Monitoramento, configur |
| Distância máxima do infravermelho | 20 m |
| Alimentação | 12 Vdc/PoE (802.3af) |
| Proteção | Contra surtos e ondas eletromagnéticas |
| Nível de proteção | IP66 |
| Consumo de energia | <3,5 W (IR ligado) |
| Temperatura de operação | -10 °C a +60 °C |

**Referência: VIP S4020 G2  INTELBRAS ou similar.**

*C) Câmera IP Bullet:*

| | |
|---|---|
| Sensor de imagem | 1/1.7” 12 megapixels CMOS |
| Pixels efetivos (H x V) | 4000 x 3000 |
| Memória RAM/ROM | 1024 MB / 128 MB |
| Sistema de varredura | Progressivo |
| Obturador eletrônico | Automático / Manual |
| Velocidade do obturador | 1/3~1/100000s |
| Sensibilidade | 0,01 lux/F1.53 (Colorido, 1/3s, 30IRE)<br>0,1 lux/F1.53 (Colorido, 1/30s, 30IRE)<br>0 lux/F1.53 (IR Ligado) |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 196 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Relação sinal-ruído | >50 dB |
| Tipo de lente | Varifocal motorizada com auto íris |
| Montagem da lente | Montada em placa |
| Distância focal | 2.1 a 16.4 mm |
| Abertura máxima | F1.53 |
| Ângulo de visão | Horizontal: 105º a 35º<br>Vertical: 77º a 26º |
| Controle do foco | Automático / Manual |
| Zoom óptico | 4x |
| Zoom digital | 16x |
| Distância do infravermelho | 50 metros |
| Quantidade de LEDs do IR | 4 |
| IR Inteligente | Sim |
| Detecção de movimento | 4 áreas |
| Mascaramento de vídeo | Sim |
| Região de interesse | 4 áreas |
| Linha virtual | Sim |
| Cerca virtual | Sim |
| Mudança de cena | Sim |
| Abandono ou retirada de objetos | Sim |
| Funções avançadas | Detecção de face, mapa de calor, contagem de pessoas |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 197 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Compressão de vídeo | H.265+/H.265/H.264+/H.264/H.264H/H.264B/ MJPEG |
| Quantidade de streams | 3 streams |
| Resoluções | 12M(4000x3000) / 4K(3840x2160) / 6M(3072x2048)/ 5M(2560x1920) / 3M(2048x1536) / 3M(2304x1296) / 1080P(1920×1080) / 1.3M(1280x960) / 720P(1280x720) / D1(704×576/704x480) / VGA(640x480) / CIF(352×288/342x240) |
| Taxa de frames | Stream principal: 12M (1 ~ 25/30 FPS) / 4K (1 ~ 25/30 FPS) /<br>Stream extra: D1 (1 ~ 25/30 FPS)<br>Stream extra 2: 1080P (1 ~ 25/30 FPS) |
| Controle de taxa de bits | CBR / VBR |
| Taxa de bits | H.265: 24 ~ 16384 kbps<br>H.264: 14 ~ 9984 kbps |
| Modo Dia/Noite | Automático / Colorido / Preto e Branco |
| Perfil Dia e Noite | Agendamento, Dia e Noite |
| Troca automática do filtro (ICR) | Sim |
| Compensação de luz de fundo | BLC / HLC / DWDR / SSA |
| Balanço do branco | Automático / Luz natural / Iluminação pública / Ambiente externo / Manual |
| Controle de ganho | Automático/Manual |
| Redução de ruído | 3D DNR |
| Máscara de privacidade | Até 4 regiões |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 198 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Espelhamento de imagem | Sim |
| Rotação de imagem | 0º/90º/180º/270º |
| Defog | Sim |
| Interface de áudio | 1 entrada e 1 saída |
| Compressão | G.711a / G.711Mu / AAC / G.726 |
| Interface | 1 RJ-45 (100/1000Base-T) |
| Protocolos | HTTP;HTTPs;TCP;ARP;RTSP;RTP;UDP;RTCP;SMTP;FTP;DHCP;DNS;DDNS;PPPOE;IPv4/v6; QoS;UPnP;NTP;Bonjour;IEEE 802.1x;Multicast;ICMP;IGMP;SNMP;TLS |
| Método do stream | Unicast / Multicast |
| Máximo acesso de usuários | 10 usuários / 20 usuários |
| Alarme | 2 entradas de alarme (5 mA / 5 Vdc)<br>1 saída de alarme (1 A / 30 Vdc ou 500 mA / 50 Vac) |
| Formato do vídeo | NTSC |
| Alimentação | 12 Vdc ou, PoE+ (IEEE 802.3at) |
| Consumo | <13 W |
| Temperatura de operação | -40 °C ~ +60 °C / umidade < 95% |
| Temperatura de armazenamento | -40 °C ~ +60 °C / umidade < 95% |
| Nível de proteção | IP67 |
| Proteção antivandalismo | IK10 |

*Referência: VIP 71250 Z INTELBRAS ou similar.*



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 199 / 412

*D) Network Vídeo Record – NVR:*

| | |
|---|---|
| Entradas de câmera IP | 32 canais |
| Entrada de áudio | 1 canal, RCA |
| Saída de áudio | 1 canal |
| Saídas de vídeo | 1 HDMI, 1 VGA |
| Resolução da saída de vídeo | HDMI1: 3840x2160, 1920x1080, 1280x1024, 1280x720, 1024x768<br>VGA: 1920x1080, 1280x1024, 1280x720, 1024x768 |
| Capacidade de decodificação | 4-canais@8MP(30fps), 16-canais@1080P(30fps) |
| Visualização multitelas | 1/4/8/9/16/25/36 canais |
| Compressões | Smart H.265+/H.265/Smart H.264+/H.264/MJPEG |
| Resoluções | 12MP, 8MP, 6MP, 5MP, 4MP, 3MP, 1080P, 1.3MP, 720P, D1 |
| Taxa de gravação | 320 Mbps |
| Bit rate por canal | 16 kbps ~ 20 Mbps |
| Modo de gravação | Manual, Agendado (regular e contínuo), Detecção de movimento, Alarme e Parada |
| Intervalo de gravação | 1 ~ 120 min (Padrão: 60 min)<br>Pré-gravação: 1 ~ 30 segundos<br>Pós-gravação: 10 ~ 300 segundos |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 200 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Ações configuráveis por evento | Gravação, PTZ, Tour, Saída de alarme, Notificação de Vídeo, Email, Foto, Buzzer e Mensagens na tela |
| Detecção de Movimento | Sim com até 396 zonas (22x18) |
| Perda de vídeo | Sim |
| Mascaramento da câmera | Sim |
| Eventos de Inteligência recebidos da câmera | Linha virtual, Cerca virtual, Abandono / Retirada de objetos, Mudança de cena, Detecção de áudio, Mapa de Calor, Detecção facial, Reconhecimento facial, Contagem de pessoas, e LPR |
| Entradas de alarme | 4 |
| Saídas de relé | 2 |
| Interfaces | 1 porta RJ-45 (10/100/1000 Mbps) |
| Throughput de rede | 720 Mbps |
| Portas PoE | 16 portas (IEEE802.3af/at)<br>Portas de 1 a 8 com suporte a ePoE |
| Protocolos de rede | HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, SNMP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, Filtro IP, PPPoE,DDNS, FTP, Servidor de alarme, busca de dispositivos (suporta pesquisa por dispositivos com protocolo INTELBRAS-1) |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 201 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Número máximo de usuários | 128 usuários, sendo que a visualização se limita a 360 Mbps |
| Interoperabilidade | Onvif 2.4, SDK, CGI |
| USB | 2 portas (1 no painel traseiro USB 3.0, 1 no painel frontal USB 2.0) |
| RS232 | 1 Porta (para comunicação com PC ou Mesa Controladora) |
| RS485 | 1 Porta para controle de Speed Dome |
| Alimentação | Fonte interna, 100 - 240 Vac. 50/60 Hz |
| Consumo | <15.2 W (sem HD) |
| Condições de funcionamento | -10 °C a 55 °C / 0 a 90% umidade |
| Condições de armazenamento | -20 °C a 70 °C / 0 a 90% umidade |

**Referência: SVR 7132 PE INTELBRAS ou similar.**

# 19 GRUPO GERADOR A DIESEL

## 19.1 Considerações Gerais

O Grupo gerador a diesel será utilizado como fonte emergencial, e deverá possuir a capacidade de potência que possa prover até 50% da vazão estipulada para a estação de bombeamento.

## 19.2 Especificações mínimas

O grupo gerador a diesel, deverá atender, no mínimo, às seguintes configurações:

- Dados gerais:
  - Grupo Gerador a diesel, potência estimada de 1875kVA/1500kW, regime emergência [Stand By Power, conforme ISO8528], com operação em

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 202 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

440/254Vca, para geração de energia e transferência automática – transferência aberta sem paralelismo momentâneo - entre fontes de alimentação.

- Dimensões aproximadas do conjunto: 8260 x 3072 x 4682 mm;
- Peso aproximado do conjunto: 10402 kg;
- Carenagem acústica – 85dB(A) @ 1,5m ± 3 dB(A) - para instalação ao tempo.
- Sistema de arrefecimento: Radiador montado sobre a base, dreno, válvula, sensor de nível do líquido arrefecedor e resistor de preaquecimento.
- Módulo de controle do grupo gerador: EMCP 4.2 microprocessado dotado de instrumentação digital oferecendo capacidade de medição das grandezas elétricas/mecânicas, controle e comunicação do motor/gerador, diagnóstico e modo de operação automático/manual/teste.
- Sistema de admissão: Filtro de ar simples e indicador de serviço.
- Sistema de exaustão: Flexível em aço inoxidável e silencioso.
- Sistema de partida: Alternador, baterias chumbo ácido com cabos, carregador estático e motor de partida;
- Sistema de combustível: Filtros, bomba de escorva, tubulação flexível e arrefecedor de combustível;
- Base do conjunto: Estrutura em aço com sistema anti-vibração;

- Grupo Gerador:

| | |
|---|---|
| Tensão nominal: | 440/254V |
| Potência Stand By: | 1875kVA / 1500kW |
| Frequência nominal: | 60Hz |
| Nº fases: | 3 |
| Nº polos: | 4 |
| Ventilação: | Autoventilado |
| Fator de potência: | 0,8 Indutivo |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 203 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | |
|---|---|
| Excitação: | Bobina Auxiliar |
| Excitatriz: | Sem escovas |

- Motor de cada gerador:

| | |
|---|---|
| Tipo: | Estacionário a diesel |
| Ciclo de Trabalho: | 04 tempos arrefecido a água |
| Rotação Nominal (rpm): | 1.800 rpm |
| Nº de Cilindros: | 6 cilindros em linha |
| Aspiração: | Turboalimentado e pós-arrefecido |
| Volume: | 18,13 litros |
| Arrefecimento: | Refrigerado à água |
| Consumo de combustível (modo Standby Power) | 203,7 litros / hora – 100% de carga |

## 19.3 Carenagem acústica de cada gerador

- Em aço carbono protegido por pintura eletrostática;
- Fechaduras e dobradiças em aço de alta qualidade;
- Deverá possuir portas laterais articuladas em ambos os lados da carenagem, com abertura de 180°;
- Válvulas de drenagem do óleo lubrificante e do líquido de arrefecimento
- Deverá possuir pontos de içamento na estrutura;
- Nível de ruído a 1,5 m de 85 ± 3 dB(A);
- Dimensões aproximadas: 2412 x 3088 x 7066 mm (L x A x P).

## 19.4 Premissas do sistema

- Deverá ser previsto um intertravamento elétrico entre os disjuntores de saída do transformador e o disjuntor do grupo gerador para o CCM para não permitir comutações simultâneas entre as duas fontes de alimentação. O grupo gerador

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 204 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

deverá possuir obrigatoriamente chave reversíveis (eletro-mecanicas) que impossibilite o paralelismo deste com o sistema da concessionária.

- Deverá ser previsto a transferência automática do sistema, com a finalidade de monitorar as grandezas elétricas, será possível comandar a entrada e saída de funcionamento do Grupo Geradores a transferência de carga da rede concessionária para o Grupo Gerador e vice-versa (transição aberta);
- Devido a limitação de potência do grupo gerador de ser projetado para operar com 50% da vazão da EBAP, o CLP deverá ser programado de forma que permitirá apenas a operação de quatro bombas que serão definidas através de um estudo de sequenciamento e prioridades, quando o gerador estiver fornecendo a energia ao sistema.
- Todos os sinais de estados de funcionamento (normal e anormal), alarmes e trips devem ser disponibilizados para monitoramento em tempo real no sistema de automação local e geral (sala de controle), assim como, devem ser inclusos em intertravamentos que garantam ações seguras e automáticas, como desligamento seguro dos motores, comportas etc.

## 19.5 Transferência Automática

A chave de transferência automática (ATS) deverá ser instalada no interior do eletrocentro, na sala de BT.

A ATS incorporar um sensor trifásico ajustável sob tensão na fonte. Caso a tensão de qualquer fase da fonte da concessionária reduza para 80% (ajustável) da tensão nominal, por um período de 0 a 10 segundos, um contato deve fechar para iniciar a partida do gerador do motor.

A ATS deve incorporar sensores de subtensão e de frequência ajustáveis na fonte de emergência. Quando a fonte de emergência atingir um valor de tensão de 90% da frequência nominal e atingida dentro de 95% do valor nominal, a carga será transferida para a fonte de emergência após um atraso de tempo programável, que deverá ser ajustado em campo.

Quando a fonte da concessionária for restaurada para, ao menos, 90% da tensão nominal em todas as fases, a carga será transferida para a fonte da concessionária após um atraso de



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 205 / 412

tempo de 0 a 60 minutos (programável). O gerador deve funcionar descarregado por 5 minutos (programável) e, em seguida, desligado automaticamente. O gerador deve estar sempre pronto para operação automática quando houver falha da fonte da concessionária.

### 19.6 Testes em Fábrica

Deverá ser elaborado em fábrica, no mínimo, os seguintes testes:

- Teste com carga;
- Teste com falta e retorno da energia elétrica.

### 19.7 Testes em Campo

Deverá ser elaborado em campo, no mínimo, os seguintes testes:

- Testes de carga com os equipamentos pertinentes ao escopo de fornecimento;
- Testes do sistema de transferência automática.

### 19.8 Instrução Operacional

A fornecedora deverá prover a explicação dos principais tópicos do equipamento e demais componentes (controles, operação e identificação de alarmes) do motor e alternador, abrangendo também algumas particularidades do site como procedimentos operacionais dedicados.

## 20 CONDIÇÕES GERAIS

### 20.1 Início das obras

A obra elétrica poderá ser iniciada somente após a liberação dos fiscais da SEDURB, que acompanharão o processo de execução em todas as etapas.

### 20.2 Contratação e acompanhamento da obra

A Contratada das atividades em questão deverá dispor de profissionais qualificados e habilitados que respondam tecnicamente pelas obras junto a SEDURB.

Levando em consideração que mudanças do projeto original poderão ocorrer devido a interferências encontradas no local, a SEDURB deverá ser consultada sobre qualquer alteração na execução da obra em relação ao projeto original.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 206 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 20.3 Licenças de softwares/ códigos fonte

Licenças de Softwares/Código Fonte: a contratada deverá entregar em mídia física e em nuvem (segura) todos softwares necessários para a manutenção do sistema e futuras alterações juntamente com as licenças de acesso de todos os sistemas e subsistemas, com opções de edição/alteração, backup, upload e download do código fonte do equipamento. Dentre os itens, seguem os principais:

- Computador com Windows e Office;
- PLC: softwares e código fonte COMENTADO;
- IHM;
- Sistema de Fogo&Gás;
- Inversor de Frequência;
- UPS;
- Relé de Proteção;
- Disjuntor aberto, relé inteligente, e demais subsistemas descritos neste memorial.

## 20.4 Reposição de peças

O fornecedor deverá garantir a oferta de componentes e peças de reposição das máquinas e equipamentos instalados na EBAP de modo que em nenhuma hipótese esta oferta poderá ser inferior à vida útil do produto informada pelo fornecedor no manual de instrução ou no certificado de garantia. Na ausência dessas informações, o prazo mínimo será de 10 anos.

## 20.5 As Built

Após a execução total da obra, o projeto executivo revisado “As built”, deverá ser disponibilizado à SEDURB, conforme executado no local, incluindo todas as interferências existentes.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 207 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 20.6 Segurança

Durante as obras, deverão ser adotadas todas as medidas de segurança, conforme as normas vigentes, e inclusive as que a SEDURB julgar necessárias à execução dos serviços e à preservação dos bens e interesses próprios.

As obras deverão ainda atender todas as normas de segurança fixadas pelos poderes públicos, tomando as precauções necessárias, a fim de evitar quaisquer danos ou acidentes em equipamentos e instalações da EBAP ou de terceiros.

## 20.7 Análise de riscos

A quantidade, o modo de interação e os efeitos das interações entre todos os subsistemas elétricos e de automação deverão ser produtos de uma análise de riscos a ser executada pela empresa contratada, com uso de métodos como HAZOP, APP, What If, CheckList e FMEA, IEC 61511, ISA 84 dentre outros. Deve-se incluir análise de riscos pertinentes aos riscos provenientes às máquinas e equipamentos que estejam inclusos na NR12. O fornecedor deverá ser disponibilizar a documentação completa da análise de riscos.

## 20.8 Matriz de causa e efeito

Em função da interferência entre todos os subsistemas, torna-se imprescindível e importante para a segurança do eletrocentro, motobombas e comportas, que haja inclusão dos automatismos na matriz de causa e efeito geral de controle da EBAP, de modo que o desligamento de algum dos equipamentos não gere riscos secundários, como sobreaquecimento, curto circuitos, explosões, incêndio, etc. É importante ressaltar que sistemas automáticos sem comunicação podem gerar ilhas (portanto, sistemas isolados) de controle e distúrbios não detectáveis e, por sua vez, incontroláveis pela automação local ou centralizada (leia-se sala de controle);

## 20.9 Execução

Durante a execução da obra, dúvidas de projeto e especificações que eventualmente surgirem, deverão ser esclarecidas antecipadamente com a fiscalização da obra, sendo que qualquer serviço executado baseado em interpretações errôneas de desenho e especificações será de inteira responsabilidade do empreiteiro. Qualquer detalhe omisso neste memorial ou no



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 208 / 412

projeto anexo deverá atender as normas da ABNT, normas da concessionária de energia elétrica local, e demais normas técnicas inseridas no capítulo 1. Os serviços devem ser executados por técnicos habilitados e especializados.

### 20.10 Testes e ensaios

Além dos testes e ensaios já citados nos capítulos anteriores, ao final da obra, a empresa contratada deverá fornecer um laudo de medição de resistência ôhmica em todos os pontos de aterramento.

A empresa executora da obra deverá elaborar uma inspeção termográfica nos equipamentos elétricos com a utilização de termovisor infravermelho. Esta inspeção deverá ser efetuada com a estação de bombeamento em funcionamento. Deverá ser desenvolvimento um relatório técnico contendo as imagens térmicas e reais com comentários de possíveis anormalidades encontradas e medidas a serem adotadas.

Deverá ser elaborado testes nos sistemas e dispositivos de proteção elétrica instalados na EBAP, conforme normatização técnica apresentado no capítulo 2, para garantir que o sistema de proteção estará operando de maneira segura e confiável.

Deverá ser elaborado ainda, pela empresa contratada, ensaios de tensão aplicada nos cabos elétricos de média e baixa tensão, para detecção de defeitos que possam interferir no funcionamento adequado de cada um deles, assegurando que os condutores isolados e seus acessórios estejam aptos para entrarem em operação, com qualidade e segurança. Este ensaio deverá ser acompanhado pela equipe de fiscalização da obra. Para tanto a contratada deverá informar a SEDURB com antecedência. Os testes deverão seguir os parâmetros indicados nas normas técnicas da ABNT vigentes, inclusive as normas abaixo relacionadas:

- ABNT NBR 6813 – Fios e cabos elétricos – Ensaios de resistência de isolamento;
- ABNT NBR 6814 – Fios e cabos elétricos – Ensaios de resistência elétrica;
- ABNT NBR 6881 – Fios e cabos elétricos de potência – Ensaios de tensão elétrica;
- ABNT NBR 6251 – Cabos de potência com isolação estruturada de 1kV a 35kV;
- ABNT NBR 7287 – Cabos de potência com isolação XLPE de 1kV a 35kV;
- ABNT NBR 7286 – Cabos de potência com isolação EPR de 1kV a 35kV.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 209 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Também deverá ser elaborado testes para verificação de corrente de fuga com a finalidade de identificar os seguintes defeitos:

- Isolamentos inadequados;
- Isolantes danificados;
- Fio e emendas mal isolados;
- Fio e cabos conectados de forma inadequada.

Ao final da obra, a empresa executante deverá compilar e disponibilizar à SEDURB a documentação contendo todos os testes em fábrica e em campo, ensaios, relatórios de aferição de equipamentos, e laudos elaborados na EBAP.

# 21 GARANTIA

Todos os componentes e o conjunto completo de equipamentos descritos no presente memorial, deverão ser garantidos pelo fornecedor durante o prazo mínimo de 24 (vinte e quatro) meses, a partir do início de funcionamento da EBAP.

A garantia deverá se estender para qualquer defeito de fabricação ou funcionamento.

# 22 DIMENSIONAMENTOS

## 22.1 Calhas e dutos

Para o dimensionamento dos eletrodutos e eletrocalhas, considerou-se a taxa de ocupação de, no máximo, conforme ABNT NBR 5410:

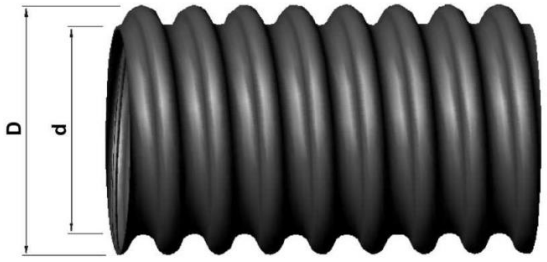
- 53% - para um condutor;
- 32% - para dois condutores;
- 40% - para três ou mais condutores.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 210 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

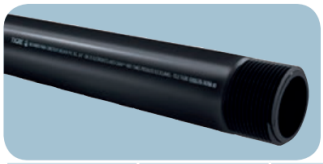
Para o dimensionamento dos eletrodutos em polietileno de alta densidade - PEAD, foram considerados os seguintes parâmetros:

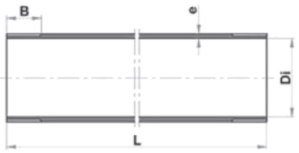



| QUADRO DE MEDIDAS PADRÃO | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ∅ nominal (mm) | ∅ externo D (mm) | ∅ interno d (mm) | Comprimento (m) | EMBALAGEM | | |
| | | | | 25 m | 50 m | 100 m |
| 30 | 41,3 | 31,5 | 50 – 100 ~ 500 | - x - | 0,85 x 0,32 | 1,10 x 0,31 |
| 40 | 56,0 | 43,0 | 50 – 100 | - x - | 1,00 x 0,31 | 1,10 x 0,44 |
| 50 | 63,4 | 50,8 | 50 – 100 | - x - | 1,15 x 0,35 | 1,25 x 0,53 |
| 75 | 89,0 | 75,0 | 50 – 100 | - x - | 1,35 x 0,45 | 1,45 x 0,69 |
| 100 | 124,5 | 102,0 | 50 – 100 | - x - | 1,85 x 0,50 | 2,00 x 0,70 |
| 125 | 155,5 | 128,8 | 25 – 50 | 1,72 x 0,46 | 2,03 x 0,63 | - x - |
| 150 | 190,8 | 155,6 | 25 – 50 | 2,21 x 0,43 | 2,60 x 0,60 | - x - |

**referência:Eletroduto PEAD kanalex - Kanaflex**

Para o dimensionamento de eletrodutos em policloreto de vinila – PVC rígido foram considerados os seguintes parâmetros:






DIMENSÕES (Pol/mm)

| Cotas | ½" | ¾" | 1" | 1¼" | 1½" | 2" | 2½" | 3" | 4" |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | 13,2 | 14,5 | 16,8 | 19,1 | 19,1 | 23,4 | 26,7 | 29,8 | 35,8 |
| e | 2,2 | 2,3 | 2,7 | 2,9 | 3 | 3,1 | 3,8 | 4 | 5 |
| Di | 16,4 | 21,3 | 27,5 | 36,1 | 41,4 | 52,8 | 67,1 | 79,6 | 103,1 |
| L | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 | 3.000 |

**referência: Eletroduto antichama PVC roscável Tigre**

## 22.2 Cabos de instrumentação

Para o dimensionamento da taxa de ocupação dos cabos de instrumentação nos eletrodutos e eletrocalhas foram considerados os seguintes parâmetros:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 211 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| European version SUBCAB | Outer diameter mm | Nominal current capacity Amp | FLYGT Part No. |
|---|---|---|---|
| **SUBCAB control cables** | | | |
| 2x1,5 * | 10,0 – 11,0 | 23 | 942076 |
| 7x1,5 * | 15,0 – 17,0 | 23 | 941922 |
| 12x1,5 * | 18,2 – 21,2 | 23 | 941920 |
| 24x1,5 * | 24,9 – 28,9 | 23 | 941921 |
| S12x1,5* | 29,0 – 31,0 | 23 | 940894 |
| S24x1,5* | 35,0 – 37,0 | 23 | 940895 |

**Referência: Flygt Flexible Cables**

| seção nominal do condutor (mm²) | diâmetro nominal do condutor (mm) | espessura nominal da isolação (mm) | número de pares ou ternas | diâmetro externo (mm) | peso líquido nominal (kg / km) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pares com blindagem individual e coletiva - 1,50 mm²** | | | | | |
| 1,50 | 1,55 | 0,4 | 2 | 11,5 | 140 |
| | | | 3 | 13,2 | 195 |
| | | | 4 | 14,7 | 245 |
| | | | 6 | 17,4 | 350 |
| | | | 7 | 17,8 | 395 |
| | | | 8 | 18,6 | 440 |
| | | | 10 | 21,0 | 545 |
| | | | 12 | 21,9 | 635 |
| | | | 14 | 23,6 | 740 |
| | | | 16 | 25,0 | 835 |

**Referência: Cabos de instrumentação Prysmian**

## 22.3 Fios, cabos elétricos e dispositivos de proteção

**Para o dimensionamento de fios e cabos das instalações elétricas foram avaliados os seguintes parâmetros:**

i. Determinação da corrente corrigida;
ii. Determinação da seção da fiação através do critério da capacidade de condução de corrente;
iii. Verificação da seção mínima admissível;
iv. Verificação da coordenação fiação - disjuntor;
v. Verificação da queda de tensão.

i. O cálculo da corrente corrigida ($I_n'$) foi elaborado da seguinte maneira:

$$I_n' = \frac{I_n}{FCA \,.\, FCT}$$



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 212 / 412

Onde:

- $I_n'$ = Corrente de projeto corrigida;
- $I_n$ = Corrente de projeto;
- $FCA$ = Fator de correção de agrupamento;
- $FCT$ = Fator de correção de temperatura.

ii. Para a determinação da seção da fiação através do critério da capacidade de condução de corrente verificou-se tabela correspondente (tabelas 36 a 39) do item 6.2.5 da norma ABNT NBR 5410, que informa a capacidade de condução de corrente para cada seção de condutor, e obteve-se a menor seção cuja capacidade de condução de corrente seja superior a corrente corrigida do circuito.

iii. A seção mínima dos fios e cabos considerada em projeto foi maior que a seção mínima admissível verificada no parâmetro "ii".

iv. Na verificação da coordenação fiação – disjuntor, os dispositivos de proteção foram dimensionados de forma a interromper toda corrente de sobrecarga nos condutores dos circuitos antes que esta possa provocar um aquecimento prejudicial à isolação, às ligações, aos terminais ou às vizinhanças das linhas.

v. Para o parâmetro da queda de tensão, foi avaliado se os limites de queda de tensão foram extrapolados, conforme item 6.2.7 da ABNT NBR 5410. O cálculo de queda de tensão percentual foi elaborado da seguinte forma:

$$\delta V\% = \frac{K.\rho.L.I_b}{S.V_x}$$

Onde:

- $\delta V\%$ = Queda de tensão percentual;
- $K$ = Constante em função do esquema do circuito;
  - Para circuitos com esquema F+N, F+F ou 2F+N o valor de K é 200;
  - Para circuitos com esquema 3F+N ou 3F o valor de K é 173,2;
- $\rho$ = Constante do material aplicado (0,0178 para condutores do cobre);



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 213 / 412

- $L$ = Comprimento do trecho entre os pontos analisados;
- $I_b$ = Corrente de projeto entre dois pontos de um determinado trecho;
- $S$ = Seção do condutor no trecho analisado;
- $V_x$ = Tensão:
  - Para circuitos com esquema F+N utilizou-se o valor de tensão de fase ($V_f$);
  - Para circuitos com esquema F+F, 2F+N, 3F+N ou 3F utilizou-se o valor de tensão de linha ($V_l$);

**Para o dimensionamento dos disjuntores foi verificado o atendimento das seguintes condições:**

$$I_p \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z = n \,.\, I_c \,.\, FCA \,.\, FCT$$

Onde:

- $I_p$ = Corrente de projeto;
- $I_n$ = Corrente nominal do disjuntor (a ser determinada);
- $n$ = Número de condutores em paralelo
- $I_z$ = Corrente de condução do condutor corrigida;
- $I_c$ = Capacidade de condução de corrente do cabo;
- $FCA$ = Fator de correção de agrupamento;
- $FCT$ = Fator de correção de temperatura.

Para o cálculo da corrente de projeto:

$$I_n = \frac{P_n}{n_f . V . \cos\varphi \,.\, \eta}$$

Onde:

- $I_n$ = Corrente de projeto;
- $P_n$ = Potência nominal, em W (informada no cadastro da peça);
- $n_f$ = número de fases do circuito;
  - Circuitos F+N, F+F o valor é 1;
  - Circuitos 3F+N o valor é 3;
  - Para circuitos com esquema 3F o valor é $\sqrt{3}$;
- V = Tensão;
  - Para circuitos F+N e 3F+N: valor de tensão de fase;
  - Para circuitos F+F e 3F: valor de tensão de linha;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 214 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- $\cos \varphi$ = Fator de potência;
- $\eta$ = Rendimento;

OBS: A corrente de projeto total ($I_n$) foi obtida somando a corrente de todos os pontos do circuito

Os resultados dos cálculos de dimensionamento dos fios e cabos e dimensionamento dos disjuntores são apresentados em tabelas contenho as cargas e dimensionamento de fios, cabos e dispositivos de proteção apresentadas abaixo:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 215 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

CENTRO DE COMANDO DE MOTORES - CCM

| Circuito | Descrição | Esquema de Instalação | Tensão (V) | Cargas (kW) | Potência Total (kW) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT (30°) | FCA | Ir' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Disjuntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| 1 | Inversor de frequência 1 - MB1 | 3F+T | 440 | 280,000 | 280,000 | 0,97 | 288.659,79 | 96219,93 | 96219,93 | 96219,93 | 0,93 | 1 | 407,33 | 378,82 | 40 | 0,24 | 2x(3x150+95 mm2) (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504,06 | 3x500 |
| 2 | Inversor de frequência 2 - MB2 | 3F+T | 440 | 280,000 | 280,000 | 0,97 | 288.659,79 | 96219,93 | 96219,93 | 96219,93 | 0,93 | 1 | 407,33 | 378,82 | 45 | 0,27 | 2x(3x150+95 mm2) (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504,06 | 3x500 |
| 3 | Inversor de frequência 3 - MB3 | 3F+T | 440 | 280,000 | 280,000 | 0,97 | 288.659,79 | 96219,93 | 96219,93 | 96219,93 | 0,93 | 1 | 407,33 | 378,82 | 50 | 0,29 | 2x(3x150+95 mm2) (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504,06 | 3x500 |
| 4 | Inversor de frequência 4 - MB4 | 3F+T | 440 | 280,000 | 280,000 | 0,97 | 288.659,79 | 96219,93 | 96219,93 | 96219,93 | 0,93 | 1 | 407,33 | 378,82 | 55 | 0,32 | 2x(3x150+95 mm2) (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504,06 | 3x500 |
| 5 | Inversor de frequência 5 - MB5 | 3F+T | 440 | 280,000 | 280,000 | 0,97 | 288.659,79 | 96219,93 | 96219,93 | 96219,93 | 0,93 | 1 | 407,33 | 378,82 | 60 | 0,35 | 2x(3x150+95 mm2) (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504,06 | 3x500 |
| 6 | Inversor de frequência 6 - MB6 | 3F+T | 440 | 280,000 | 280,000 | 0,97 | 288.659,79 | 96219,93 | 96219,93 | 96219,93 | 0,93 | 1 | 407,33 | 378,82 | 65 | 0,38 | 2x(3x150+95 mm2) (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504,06 | 3x500 |
| 7 | Inversor de frequência 7 - MB7 | 3F+T | 440 | 280,000 | 280,000 | 0,97 | 288.659,79 | 96219,93 | 96219,93 | 96219,93 | 0,93 | 1 | 407,33 | 378,82 | 70 | 0,41 | 2x(3x150+95 mm2) (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504,06 | 3x500 |
| 8 | Inversor de frequência 8 - MB8 | 3F+T | 440 | 280,000 | 280,000 | 0,97 | 288.659,79 | 96219,93 | 96219,93 | 96219,93 | 0,93 | 1 | 407,33 | 378,82 | 75 | 0,44 | 2x(3x150+95 mm2) (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504,06 | 3x500 |
| 9 | Comporta MCB1 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 30 | 0,1 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 10 | Comporta MCB2 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 36 | 0,12 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 11 | Comporta MCB3 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 42 | 0,15 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 12 | Comporta MCB4 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 48 | 0,17 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 13 | Comporta MCB5 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 54 | 0,19 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 14 | Comporta MCB6 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 15 | Comporta MCB7 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 16 | Comporta MCB8 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 17 | Comporta MCB9 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 18 | Comporta MCB10 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 19 | Comporta MCC1 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 20 | Comporta MCC2 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 21 | Comporta MCC3 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 22 | Comporta MCC4 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 23 | Comporta MCC5 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 24 | Comporta MCC6 | 3F+T | 440 | 4,510 | 4,510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004,44 | 2004,44 | 2004,44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 25 | Painel de força grades de limpeza (8 grades) | 3F+T | 440 | 24,000 | 24,000 | 0,73 | 32.876,71 | 10958,90 | 10958,90 | 10.958,9 | 1 | 0,65 | 66,37 | 43,14 | 40 | 0,48 | 3F#25,0+NH25,0+T#25,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 101 | 65,65 | 3x63 |
| 26 | Painel de força portico | 3F+T | 440 | 10,000 | 10,000 | 0,75 | 13.333,33 | 4444,44 | 4444,44 | 4.444,44 | 1 | 1 | 17,50 | 17,30 | 30 | 0,23 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 79,00 | 3x50 |
| 27 | TSA | 3F+T | 440 | - | - | - | 250000 | 83333,33 | 83333,33 | 83.333,33 | 1 | 1 | 328,08 | 328,08 | 10 | 0,08 | 2x(3F#150,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV)) | 640 | 640,00 | 3x500 |
| | TOTAL (VA) | 3F+N+T | 440 | 2.346,160 | 2.346,160 | - | 2.701.701,73 | 130.807,79 | 130.807,79 | 130.807,79 | 1 | 1 | 3078,95 | 3078,95 | - | - | - | - | - | - |

**Tabela 2 – CCM**



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 216 / 412

QGBT

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Iluminação | | | | Tomadas | | | HVAC (W) | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | In' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Dis.juntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 20W | 40W | outros(W) | | 100W | 300W | outros(W) | | | | | A | B | C | | | | | | | | | |
| A1 | Tomadas sala painels BT | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 2 | 0 | 0 | 600 | 0,92 | 652,17 | 652,17 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x16 |
| A2 | Tomadas sala painels BT | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 2 | 0 | 0 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 652,17 | 0 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x16 |
| A3 | HVAC 1 | 3F+T | 380 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 61750 | 61.750 | 0,92 | 67.119,57 | 22373,19 | 22373,19 | 22373,19 | 1 | 1 | 101,98 | 101,98 | 15 | 0,25 | 3F#50,0+T#50,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 175 | 175,00 | 3x150 |
| A4 | HVAC 2 | 3F+T | 380 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 61750 | 61.750 | 0,92 | 67.119,57 | 22373,19 | 22373,19 | 22373,19 | 1 | 1 | 101,98 | 101,98 | 15 | 0,25 | 3F#50,0+T#50,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 175 | 175,00 | 3x150 |
| A5 | QDEE | 3F+N+T | 380 | | 0 | | | 4.300 | | | 0 | 4.300 | 0,92 | 4.673,91 | 1304,35 | 1304,35 | 1957,52 | 1 | 0,75 | 9,44 | 7,08 | 15 | 0,14 | 3F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 47 | 35,25 | 3x25 |
| A6 | QDJL | 3F+N+T | 380 | | 4.046 | | | 100 | | | 0 | - | - | 4488,89 | 1377,78 | 1777,78 | 1333,33 | 1 | 0,80 | 18,56 | 13,92 | 25 | 0,08 | 3F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 47 | 37,60 | 3x40 |
| A7 | QDLF-01 | 3F+N+T | 380 | | 82 | | | 3.400 | | | 0 | - | - | 9186,76 | 5.400 | 2065,22 | 1.721,55 | 1 | 0,80 | 18,56 | 13,92 | 25 | 0,08 | 3F#10,0+N#10,0+T#10,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 52 | 41,60 | 3x40 |
| A8 | QDLF-02 | F+N+T | 220 | | 82 | | | 600 | | | 0 | - | - | 743,29 | 0 | 0 | 743,29 | 1 | 0,80 | 18,56 | 13,92 | 25 | 0,11 | F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 56 | 44,80 | 3x40 |
| TOTAL (VA) | | 3F+N+T | 380 | | 4.210 | | | 9.600 | | | 123500 | 129.000 | - | 1.546.36,33 | 53.480,68 | 50.545,9 | 50.502,07 | 1 | 1 | 195,45 | 195,45 | 10 | 0,17 | 3F#95,0+N#95,0+T#50,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 265 | 265,00 | 3x250 |

QUADRO DE CARGAS ENERGIA ESTABILIZADA - QDEE

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Tomadas | | | Potência Total (VA) | Fator de potência | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | In' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Dis.juntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 100W | 300W | outros(W) | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| 1ee | Tomadas Armário Telecomunicações | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 1200 | 1.200 | 0,92 | 1304,35 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5,93 | 5,93 | 10 | 0,38 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x16 |
| 2ee | Tomadas sala de operações | F+N+T | 220 | 0 | 4 | 0 | 1.200 | 0,92 | 0 | 1304,35 | 0 | 1 | 1 | 5,93 | 5,93 | 10 | 0,38 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x16 |
| 3ee | CLP | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x10 |
| 4ee | Comando Inversores | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x10 |
| 5ee | Relés CCM-01 | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x10 |
| 6ee | Comando QDJL | F+N+T | 220 | 1 | 0 | 0 | 100 | 0,92 | 108,7 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,49 | 0,49 | 10 | 0,03 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x6 |
| TOTAL (VA) | | 3F+N+T | 380 | | 4.300 | | 4.300 | - | 4.673,91 | 1.304,35 | 1.413,04 | 1.956,52 | 1 | 0,75 | 8,69 | 6,52 | 15 | 0,13 | 3F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 47 | 35,25 | 3x25 |

**Tabela 3 – QGBT, QDEE**



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 217 / 412

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 218 / 412

**QUADRO DE CARGAS - QDLF-01**

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Iluminação | | Tomadas | | | Chuveiro (W) | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | In' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Dis.juntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 12W | 23W | 100W | 300W | outros(W) | | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| C1 | Iluminação | F+N+T | 220 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82 | 0,9 | 91,11 | 0 | 0 | 91,11 | 1 | 0,80 | 0,52 | 0,41 | 10 | 0,03 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x10 |
| C2 | Tomada microondas | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1500 | 0 | 1.500 | 0,92 | 1630,43 | 0 | 0 | 1630,43 | 1 | 0,80 | 9,26 | 7,41 | 20 | 0,96 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x16 |
| C3 | Tomadas cozinha | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1200 | 0 | 1.500 | 0,92 | 1630,43 | 0 | 1630,43 | 0 | 1 | 0,80 | 9,26 | 7,41 | 20 | 0,96 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x16 |
| C4 | Tomadas | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 400 | 0,92 | 434,78 | 0 | 434,78 | 0 | 1 | 0,80 | 2,47 | 1,98 | 25 | 0,32 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x16 |
| C5 | Chuveiro | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5400 | 5.400 | 1 | 5.400 | 5400 | 0 | 0 | 1 | 1,00 | 24,55 | 24,55 | 5 | 0,33 | F#6,0+N#6,0+T#6,0 (PVC 750V) | 40 | 40,00 | 1x32 |
| TOTAL (VA) | | 3F+N+T | 380 | 82 | | | 3.400 | | 5.400 | 8.882 | - | 9.186,76 | 5.400 | 2.065,22 | 1.721,55 | 1 | 0,80 | 16,82 | 13,46 | 75 | 0,09 | 3F#10,0+N#10,0+T#10,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 52 | 41,60 | 3x40 |

**QUADRO DE CARGAS GUARITA - QDLF-02**

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Iluminação | | Tomadas | | | Chuveiro (W) | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | In' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Dis.juntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 12W | 23W | 100W | 300W | outros(W) | | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| D1 | Iluminação | F+N+T | 220 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82 | 0,9 | 91,11 | 0 | 0 | 91,11 | 1 | 0,80 | 0,52 | 0,41 | 5 | 0,01 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x10 |
| D2 | Tomadas | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 0 | 652,17 | 1 | 0,80 | 3,71 | 2,96 | 5 | 0,1 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x16 |
| TOTAL (VA) | | F+N+T | 220 | 82 | | | 600 | | 0 | 682 | - | 743,29 | 0 | 0 | 743,29 | 1 | 1 | 3,10 | 3,10 | 40 | 0,12 | F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 56 | 56,00 | 1x40 |

**QUADRO DE CARGAS DE ILUMINAÇÃO - QDIL**

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Iluminação | | | Tomadas | | | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | In' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Dis.juntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 20W | 40W | outros(W) | 100W | 300W | outros(W) | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| 1IL | Iluminação eletrocentro | F+N+T | 220 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 340 | 0,9 | 377,78 | 377,78 | 0 | 0 | 1 | 0,75 | 2,29 | 1,72 | 20 | 0,37 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 17,25 | 1x10 |
| 2IL | Iluminação emergência externa | F+N+T | 220 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 0,9 | 222,22 | 0 | 222,22 | 0 | 1 | 0,75 | 1,35 | 1,01 | 60 | 0,25 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 3IL | Iluminação externa - boias | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0,9 | 666,67 | 0 | 0 | 666,67 | 1 | 0,75 | 4,04 | 3,03 | 58 | 0,71 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 4IL | Iluminação externa | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0,9 | 666,67 | 666,67 | 0 | 0 | 1 | 0,75 | 4,04 | 3,03 | 58 | 0,71 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 5IL | Iluminação externa | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0,9 | 666,67 | 0 | 666,67 | 0 | 1 | 0,75 | 4,04 | 3,03 | 58 | 0,71 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 6IL | Iluminação externa | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0,9 | 666,67 | 0 | 0 | 666,67 | 1 | 0,75 | 4,04 | 3,03 | 58 | 0,71 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 7IL | Iluminação externa | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 | 300 | 0,9 | 333,33 | 333,33 | 0 | 0 | 1 | 0,75 | 2,02 | 1,52 | 58 | 0,36 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 8IL | Iluminação passarelas | F+N+T | 220 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 800 | 0,9 | 888,89 | 0 | 888,89 | 0 | 1 | 0,75 | 5,39 | 4,04 | 58 | 0,95 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 9IL | Comando Iluminação | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 100 | 0,9 | 111,11 | 0 | 0 | 111,11 | 1 | 0,75 | 0,67 | 0,51 | 10 | 0,03 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 17,25 | 1x6 |
| 10IL | Sinaleiros QDIL | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0,9 | 6,67 | 6,67 | 0 | 0 | 1 | 0,75 | 0,04 | 0,03 | 10 | 0 | F#1,5+N#1,5+T#1,5 (PVC 750V) | 17 | 12,75 | 1x6 |
| TOTAL (VA) | | 3F+N+T | 380 | 4.046 | | | 100 | | | 4.146 | - | 4.606,67 | 1.384,44 | 1.777,78 | 1.444,44 | 1 | 1 | 6,13 | 6,13 | 10 | 0,08 | 3F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 47 | 47,00 | 3x32 |

**Tabela 4 – QDLF-01, QDLF-02, QDIL**



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Para o dimensionamento da taxa de ocupação dos cabos elétricos nos eletrodutos e eletrocalhas foram considerados os seguintes parâmetros:

| Designation European version SUBCAB | Outer diameter mm | Nom. current capacity Amp | Weight kg/km | FLYGT Part No. |
|---|---|---|---|---|
| S3x2,5 + 3x2,5/3 +4x1,5 | 18,7 – 20,0 | 32 | 500 | 94 17 81 |
| S3x6 + 3x6/3 + 4x1,5 | 20,0 – 23,0 | 54 | 700 | 94 17 82 |
| S3x10 + 3x10/3 + 4x1,5 | 23,0 – 26,0 | 75 | 1000 | 94 17 83 |
| S3x16 + 3x16/3 + 4x1,5 | 29,0 – 32,0 | 100 | 1500 | 94 17 84 |
| S3x25 + 3x16/3 + 4x1,5 | 30,0 – 33,0 | 127 | 1600 | 94 17 85 |
| S3x35 + 3x16/3 + 4x1,5 | 32,0 – 35,0 | 157 | 2100 | 94 17 86 |
| S3x50 + 3x25/3 + 4x1,5 | 38,0 – 42,0 | 192 | 3000 | 94 17 87 |
| S3x70 + 3x35/3 + 4x1,5 | 42,0 – 46,0 | 246 | 4000 | 94 17 88 |
| S3x95 + 3x50/3 + 4x1,5 | 49,0 – 53,0 | 298 | 5000 | 94 17 89 |
| S3x120 + 3x70/3 +4x1,5 | 52,0 – 56,0 | 346 | 6000 | 94 17 90 |

**Referência: Flygt Flexible Cables**

**Cabo GSette® Inversor de Frequência VFD (3 condutores Fase + 1 condutor terra concêntrico)**

| Part Number | Seção (mm²) | Diâmetro Nominal condutor (mm) | Espessura Nominal Isolação (mm) | Espessura Nominal Cobertura (mm) | Diâmetro Nominal Externo (mm) | Peso (kg/km) | Peso líquido do condutor (kg/km) | Rcc (20°C) (ohm/Km) [1] Fase | Capacidade de condução de corrente (A) [2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26660920 | 3x1,5+1,5 | 1,5 | 0,7 | 1,1 | 12,2 | 208,2 | 70,2 | 13,30 | 23 |
| 26660921 | 3x2,5+2,5 | 1,9 | 0,7 | 1,1 | 13,2 | 255,2 | 97,9 | 7,98 | 32 |
| 26660922 | 3x4+4 | 2,4 | 0,7 | 1,1 | 14,3 | 329,7 | 148,2 | 4,95 | 42 |
| 26660923 | 3x6+6 | 3,0 | 0,7 | 1,2 | 15,6 | 433,0 | 217,4 | 3,30 | 54 |
| 26660924 | 3x10+10 | 3,9 | 0,7 | 1,3 | 17,9 | 642,4 | 366,7 | 1,91 | 75 |
| 26660925 | 3x16+16 | 5,5 | 0,7 | 1,3 | 21,5 | 951,4 | 571,6 | 1,21 | 100 |
| 26660926 | 3x25+16 | 6,2 | 0,9 | 1,4 | 24,1 | 1.281,3 | 803,1 | 0,78 | 127 |
| 26660927 | 3x35+16 | 8,2 | 0,9 | 1,5 | 29,4 | 1.753,2 | 1.055,7 | 0,554 | 158 |
| 26660928 | 3x50+25 | 9,2 | 1,0 | 1,6 | 32,6 | 2.387,4 | 1.520,5 | 0,386 | 192 |
| 26660929 | 3x70+35 | 10,9 | 1,1 | 1,8 | 38,1 | 3.316,6 | 2.124,9 | 0,272 | 246 |
| 26660930 | 3x95+50 | 12,6 | 1,1 | 1,9 | 42,6 | 4.236,9 | 2.827,3 | 0,206 | 298 |
| 26660931 | 3x120+70 | 14,1 | 1,2 | 2,0 | 46,4 | 5.321,3 | 3.662,1 | 0,161 | 346 |
| 26660932 | 3x150+95 | 16,0 | 1,4 | 2,2 | 53,2 | 6.816,8 | 4.635,0 | 0,129 | 399 |
| 26660933 | 3x185+95 | 17,5 | 1,6 | 2,3 | 57,5 | 7.932,5 | 5.399,9 | 0,106 | 456 |
| 26660934 | 3x240+120 | 20,0 | 1,7 | 2,5 | 64,5 | 10.224,9 | 7.080,6 | 0,0801 | 538 |

**Referência: GSette VFD - Prysmian**

Tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC:



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 219 / 412

# ATOX FLEX 750 V

## DADOS CONSTRUTIVOS

### 1 CONDUTOR - Cobre

| Seção Nominal Condutor mm² | Diâmetro Nominal Condutor mm | Espessura da Isolação mm | Diâmetro Externo Máximo mm | Peso Líquido Nominal kg/km | Acondicionamento Bobina (B) Rolo (R) m | Código do Produto |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 | 1,48 | 0,70 | 3,10 | 20 | 100 (R) | 26125.001.375 |
| 2,5 | 1,92 | 0,80 | 3,70 | 31 | 100 (R) | 26125.001.377 |
| 4 | 2,43 | 0,80 | 4,20 | 48 | 100 (R) | 26125.001.380 |
| 6 | 2,99 | 0,80 | 4,90 | 64 | 100 (R) | 26125.001.382 |
| 10 | 3,92 | 1,00 | 6,70 | 109 | 1000 (B) | 26125.001.384 |
| 16 | 5,40 | 1,00 | 7,90 | 175 | 1000 (B) | 26125.001.386 |
| 25 | 6,60 | 1,20 | 10,00 | 168 | 1000 (B) | 26125.001.388 |
| 35 | 7,90 | 1,20 | 11,10 | 364 | 1000 (B) | 26125.001.390 |
| 50 | 9,40 | 1,40 | 12,90 | 510 | 750 (B) | 26125.001.392 |
| 70 | 11,20 | 1,40 | 14,90 | 699 | 500 (B) | 26125.001.394 |
| 95 | 12,80 | 1,60 | 17,00 | 924 | 500 (B) | 26125.001.396 |
| 120 | 14,70 | 1,60 | 18,80 | 1149 | 500 (B) | 26125.001.398 |
| 150 | 16,30 | 1,80 | 21,50 | 1445 | 500 (B) | 26125.001.400 |
| 185 | 18,20 | 2,00 | 24,10 | 1786 | 400 (B) | 26125.001.401 |
| 240 | 20,80 | 2,20 | 27,00 | 2318 | 300 (B) | 26125.001.402 |
| 300 | 23,10 | 2,40 | 29,90 | 2979 | 250 (B) | 26125.001.403 |
| 400 | 26,70 | 2,60 | 34,00 | 3909 | 200 (B) | 26125.001.404 |
| 500 | 29,70 | 2,80 | 38,00 | 4924 | 200 (B) | 26125.001.405 |

**Referência: General Cable**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 220 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, com isolante de composto termofixo de borracha de etileno-propileno (EPR) e cobertura de composto termoplástico de PVC (policloreto de polivinila):

# ATOX FLEX 0,6/1 kV

## DADOS CONSTRUTIVOS

### 1 CONDUTOR - Cobre

| Seção Nominal Condutor mm² | Diâmetro Nominal Condutor mm | Espessura Nominal Isolação mm | Espessura Nominal Cobertura mm | Diâmetro Externo Máximo mm | Peso Líquido Nominal kg/km | Acondicionamento Bobina (B) m | Código do Produto |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 | 1,48 | 0,70 | 0,90 | 5,14 | 34 | 1500 | 50810.001.375 |
| 2,5 | 1,92 | 0,70 | 0,90 | 5,58 | 44 | 1500 | 50810.001.377 |
| 4 | 2,43 | 0,70 | 0,90 | 6,14 | 60 | 1500 | 50810.001.380 |
| 6 | 2,99 | 0,70 | 0,90 | 6,73 | 80 | 1500 | 50810.001.382 |
| 10 | 3,92 | 0,70 | 1,00 | 8,52 | 124 | 1000 | 50810.001.384 |
| 16 | 5,40 | 0,70 | 1,00 | 9,73 | 191 | 1000 | 50810.001.386 |
| 25 | 6,60 | 0,90 | 1,10 | 11,84 | 288 | 1000 | 50810.001.388 |
| 35 | 7,90 | 0,90 | 1,10 | 13,30 | 385 | 1000 | 50810.001.390 |
| 50 | 9,40 | 1,00 | 1,20 | 15,36 | 451 | 1000 | 50810.001.392 |
| 70 | 11,20 | 1,10 | 1,20 | 17,47 | 730 | 1000 | 50810.001.394 |
| 95 | 12,80 | 1,10 | 1,30 | 19,61 | 937 | 1000 | 50810.001.396 |
| 120 | 14,70 | 1,20 | 1,30 | 21,54 | 1199 | 500 | 50810.001.398 |
| 150 | 16,30 | 1,40 | 1,40 | 24,22 | 1483 | 500 | 50810.001.400 |
| 185 | 18,20 | 1,60 | 1,40 | 26,47 | 1818 | 500 | 50810.001.401 |
| 240 | 20,80 | 1,70 | 1,50 | 30,51 | 2354 | 500 | 50810.001.402 |
| 300 | 23,10 | 1,80 | 1,60 | 33,78 | 2942 | 500 | 50810.001.403 |
| 400 | 26,70 | 2,00 | 1,70 | 38,13 | 3813 | 250 | 50810.001.404 |
| 500 | 29,70 | 2,20 | 1,80 | 42,85 | 4834 | 250 | 50810.001.405 |

**Referência: General Cable**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 221 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Demais parâmetros utilizados para o cálculo da taxa de ocupação dos eletrodutos e eletrocalhas:

Área dos eletrodutos = $\pi . r^2$

Área das eletrocalhas = $b \cdot h$

Taxa de ocupação = $\frac{Área\ ocupada\ pelos\ cabos}{Área\ útil\ do\ eletroduto\ ou\ eletrocalha}$

## 22.4 Taxa de ocupação – cabos de instrumentação

A partir dos parâmetros citados anteriormente, foi calculado a taxa de ocupação dos eletrodutos e eletrocalhas para os cabos de instrumentação, conforme as tabelas que seguem:

| **Dimensionamento dos eletrodutos - Instrumentação** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Descrição** | **Diâmetro externo do cabo (mm)** | **Qtde de cabos** | **Diâmetro interno do eletroduto (mm)** | **Taxa de ocupação (%)** |
| Cabos de instrumentação das bombas | 31,00 | 2 | 75,00 | 34,17 |
| Cabos de instrumentação das bombas | 31,00 | 2 | 75,00 | 34,17 |
| Cabos de instrumentação das bombas | 31,00 | 2 | 75,00 | 34,17 |
| Cabos de instrumentação das bombas | 31,00 | 2 | 75,00 | 34,17 |
| Cabos – radar das baias 1 a 7 | 11,50 | 7 | 50,80 | 35,87 |
| Cabos – radar das baias 8 a 10, e grade de limpeza 1 | 11,50 | 4 | 50,80 | 20,50 |
| Cabos – Grades de limpeza 2 a 8 | 11,50 | 7 | 50,80 | 35,87 |
| Cabos – comportas das baias 1 a 3 | 11,50 | 6 | 50,80 | 30,75 |
| Cabos – comportas das baias 4 a 6 | 11,50 | 6 | 50,80 | 30,75 |
| Cabos – comportas das baias 7 a 9 | 11,50 | 6 | 50,80 | 30,75 |
| Cabos – comportas do canal 1 a 3 e radar do canal | 11,50 | 7 | 50,80 | 35,87 |
| Cabos – comportas do canal 4 a 6 e radar do canal | 11,50 | 7 | 50,80 | 35,87 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 222 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| Dimensionamento das eletrocalhas - Instrumentação | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Descrição** | **Diâmetro externo do cabo (mm)** | **Qtde de cabos** | **Dimensões internas da eletrocalha** | | **Taxa de ocupação (%)** |
| | | | **base** | **altura** | |
| Cabos de instrumentação – radar das baias 1 a 10, grades de limpeza e gerador | 11,50 | 18 | 150,00 | 100,00 | 12,46 |
| Cabos de instrumentação– comportas das baias 1 a 10, comportas 1 a 6 do canal, radares do canal. | 11,50 | 34 | 150,00 | 100,00 | 23,54 |

## 22.5 Taxa de ocupação – cabos elétricos

| Dimensionamento dos eletrodutos externos | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Descrição** | **Diâmetro externo do cabo (mm)** | **Qtde de cabos por duto** | **Diâmetro interno do eletroduto (mm)** | **Taxa de ocupação (%)** |
| Cabos elétricos da bomba 1 | 53,20 | 3 | 155,60 | 35,07 |
| | 0,00 | 0 | | |
| Cabos elétricos da bomba 2 | 53,20 | 3 | 155,60 | 35,07 |
| | 0,00 | 0 | | |
| Cabos elétricos da bomba 3 | 53,20 | 3 | 155,60 | 35,07 |
| | 0,00 | 0 | | |
| Cabos elétricos da bomba 4 | 53,20 | 3 | 155,60 | 35,07 |
| | 0,00 | 0 | | |
| Cabos elétricos da bomba 5 | 53,20 | 3 | 155,60 | 35,07 |
| | 0,00 | 0 | | |
| Cabos elétricos da bomba 6 | 53,20 | 3 | 155,60 | 35,07 |
| | 0,00 | 0 | | |
| Cabos elétricos da bomba 7 | 53,20 | 3 | 155,60 | 35,07 |
| | 0,00 | 0 | | |
| Cabos elétricos da bomba 8 | 53,20 | 3 | 155,60 | 35,07 |
| | 0,00 | 0 | | |
| Cabos elétricos dos geradores | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 223 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| | 30,51 | 4 | 102,50 | 39,86 |
| | 21,54 | 1 | | |
| Cabos elétricos - comportas 1 a 4 da baia | 9,73 | 20 | 75,00 | 33,66 |
| Cabos elétricos - comportas 5 a 8 da baia | 9,73 | 20 | 75,00 | 33,66 |
| Cabos elétricos - comportas 9, 10 da baia e comportas 1 e 2 do canal | 9,73 | 20 | 75,00 | 33,66 |
| Cabos elétricos - comportas 3 a 6 do canal | 9,73 | 20 | 75,00 | 33,66 |
| Cabos elétricos - pórtico rolante | 9,73 | 5 | 50,80 | 18,34 |
| Cabos elétricos - grades de limpeza (trecho de tubulação no piso) | 11,84 | 5 | 50,80 | 27,16 |
| Cabos elétricos - grades de limpeza (trecho de tubulação aparente) | 11,84 | 5 | 50,80 | 27,16 |
| Cabos elétricos - iluminação externa das baias | 6,14 | 6 | 43,00 | 12,23 |
| Cabos elétricos - iluminação externa do pátio | 6,14 | 3 | 43,00 | 6,12 |
| Cabos elétricos - QGBT ao QDLF-01 | 8,52 | 5 | 50,80 | 14,06 |
| Cabos elétricos - QGBT ao QDLF-02 | 6,73 | 3 | 50,80 | 5,27 |

| **Dimensionamento das eletrocalhas** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Descrição** | **Diâmetro externo do cabo (mm)** | **Qtde de cabos** | **Dimensões internas da eletrocalha** | | **Taxa de ocupação (%)** |
| | | | **base** | **altura** | |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 224 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Cabos elétricos das comportas - eletrocalha na passarela de acionamento das comportas | 9,73 | 80 | 200,00 | 150,00 | 19,83 |
| Cabos de iluminação externa - eletrocalha na passarela de coleta de resíduos | 6,14 | 6 | 200,00 | 100,00 | 0,89 |

## 22.6 Dimensionamento do Grupo Gerador

Para o dimensionamento do grupo gerador foi considerado a carga de 04 motobombas capazes de prover até metade da vazão estipulada para a EBAP. Foi elaborado uma análise de suportabilidade por meio de software, considerando um modelo de gerador como referência, conforme demonstrado abaixo.

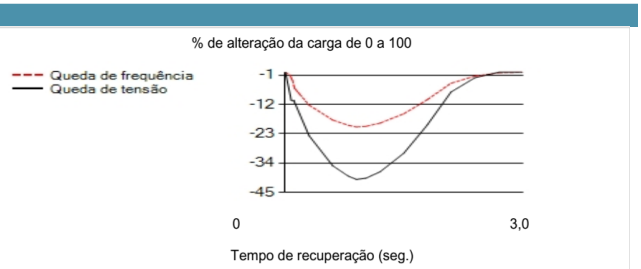
| Carregar resumo da análise | | | |
|---|---|---|---|
| Etapa de carga transitória máx. | 28,9 SkVA / 26,0 SkW | | |
| Peak Transient Load Step | 1.184,4 SkVA / 1.066,0 SkW | | |
| Carga de funcionamento final | 1.155,6 kVA / 1.040,0 kW / 0,90 PF | | |
| Carga não linear de funcionamento máx. | 1.155,6 RkVA | | |
| Carga de funcionamento máx. | 1.155,6 kVA / 1.040,0 kW | | |
| Critério de seleção | Etapa 4 Requisitos de carga não linear | | |
| **Grupo gerador** | | | |
| Generator Set Model | (2) of C18 | Classificação da placa de identificação | 750,0 ekW / 937,5 kVA / 0,8 PF |
| Regulador de tensão e inclinação | IVR 2:1 inclinação; | Saída do local | 750 ekW / 937,5 kVA |
| Código da característica | C18DEIT | Tipo de classificação | Emergência |
| Combustível | Diesel | Abrir / Compartimento | Abrir |
| Sizing Methodology | Convencional | | |
| Capacity Used | 69,3% | | |
| **Dados técnicos do motor a uma carga de 100%** | | | |
| Marca/Modelo | C18 | Emissões/Certificações | LOW BSFC |
| Aspiração | TA | Governador | ELEC |
| Configuração do cilindro | INLINE - 6 | Tipo do pós-arrefecedor | ATAAC |
| Velocidade | RPM | Deslocamento | 18 Litro |
| Número do desempenho da máquina | EM3836 | Bore | 145 |
| Fuel Consumption at 100% Load | 201,1 lph | Stroke | 183 |
| **Dados técnicos do alternador** | | | |
| Tipo de alternador/Tamanho do chassi | LC / LC7224N | Insulation Class | H |
| Tombamento do enrolamento do alternador | 0,6667 | Aumento de temperatura | 105 C |
| Excitação/Tipo de enrolamento | AREP / RANDOM | Número de polos | 4 |
| Número do arranjo do alternador | 5558343 | Number of Leads | 12 |
| Subtransient Reactance X"d | 0,1162 | Amperagem nominal | 1.230,1 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 225 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| Block Load(Only) Transient Response * | | | |
|---|---|---|---|
| % de alteração da carga | FDip % | VDip % | Tempo de recuperação (seg.) |
| 0 - 25 | <5% | <5% | < 3 |
| 0 - 50 | 7,6 | 14,3 | < 3 |
| 0 - 75 | 14,6 | 28,5 | < 3 |
| 0 - 100 | 20,5 | 40,1 | 3,0 |




| Detalhes da carga | | Permitido | | Prevista | | Transient Inrush | | Funcionamento | | Resultant Peak | | Cumulative Running | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Load Step | Descrição de carga | FDip | VDip | FDip | VDip | SkVA | SkW | kVA | kW | SkVA | SkW | kVA | kW |
| Etapa 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | 1x234,00 kW - Motobomba 1: NEMA, Bomba de centrifugação, VFD, 110% Limite de corrente, Ponto | 20% | 20% | | | 28,9 | 26,0 | 288,9 | 260,0 | | | | |
| | Etapa 1 Total | 20% | 20% | <5% | <5% | 28,9 | 26,0 | 288,9 | 260,0 | | | | |
| | Total até a etapa 1 | | | | | | | | | 317,8 | 286,0 | 288,9 | 260,0 |
| Etapa 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | 1x234,00 kW - Motobomba 2: NEMA, Bomba de centrifugação, VFD, 110% Limite de corrente, Ponto | 20% | 20% | | | 28,9 | 26,0 | 288,9 | 260,0 | | | | |
| | Etapa 2 Total | 20% | 20% | <5% | <5% | 28,9 | 26,0 | 288,9 | 260,0 | | | | |
| | Total até a etapa 2 | | | | | | | | | 606,7 | 546,0 | 577,8 | 520,0 |
| Etapa 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1 | 1x234,00 kW - Motobomba 3: NEMA, Bomba de centrifugação, VFD, 110% Limite de corrente, Ponto | 20% | 20% | | | 28,9 | 26,0 | 288,9 | 260,0 | | | | |
| | Etapa 3 Total | 20% | 20% | <5% | <5% | 28,9 | 26,0 | 288,9 | 260,0 | | | | |
| | Total até a etapa 3 | | | | | | | | | 895,6 | 806,0 | 866,7 | 780,0 |
| Etapa 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | 1x234,00 kW - Motobomba 4: NEMA, Bomba de centrifugação, VFD, 110% Limite de corrente, Ponto | 20% | 20% | | | 28,9 | 26,0 | 288,9 | 260,0 | | | | |
| | Etapa 4 Total | 20% | 20% | <5% | <5% | 28,9 | 26,0 | 288,9 | 260,0 | | | | |
| | Total até a etapa 4 | | | | | | | | | 1.184,4 | 1.066,0 | 1.155,6 | 1.040,0 |

| Carregar resumo da análise : Generator set meets site requirements | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Etapa máxima | | | | Pico máximo | | Funcionamento final | |
| | | | | | | SkVA | SkW | | | SkVA | SkW | kVA | kW |
| | | | | | | 28,9 | 26,0 | | | 1.184,4 | 1.066,0 | 1.155,6 | 1.040,0 |

Modelo de referência do teste: C18 – Caterpillar (2 x 937,5 kVA)

Software utilizado para o teste: SpecSizer – Caterpillar.

Desempenho transitório: O grupo gerador selecionado representativo foi testado de acordo com a capacidade de etapa de carga de bloqueio e frequência de resposta aceitável e a resposta de tensão na adição de carga e rejeição da NFPA 110.

* Os valores de resposta transitória de carga de bloqueio (somente) estão nas condições de fábrica. As capacidades de carga de bloqueio do grupo gerador podem ser diferentes dos resultados do teste de resposta transitória de fábrica devido à variação na altitude do local ou nas condições do ambiente.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 226 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# EBAP FOZ DO COSTA

# ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES

Cliente: Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB

Contrato: 008/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA 37233-D/RJ

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 227 / 412

## INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, os Memoriais Descritivos e de Cálculo referentes a PROJETO **ESTRUTURAL E DE FUNDAÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS - EBAP FOZ DO COSTA** do contrato 008/2019 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA DA BACIAS HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 228 / 412

# ÍNDICE

**ITEM** **DESCRIÇÃO** **PÁGINA**

## Sumário

**1. NORMAS TÉCNICAS 4**

**2. PARÂMETROS DE PROJETO 4**

2.1. Durabilidade 4
2.2. Concreto 4
2.3. Aço 4
2.4. Bloco Estrutural 4
2.5. Estaca Tipo Prancha Metálica 5
2.6. Sobrecarga 5
2.7. Grelha 5
2.8. Sondagem 5

**3. EBAP FOZ DO COSTA 6**

3.1. Característica 6
1.1. Memória de cálculo da fundação 7
1.2. Memória de cálculo da estrutura 8

**4. PLANO E METODOLOGIA EXECUTIVA 23**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 229 / 412

# 1. NORMAS TÉCNICAS

Normas utilizadas no desenvolvimento dos projetos.

| | |
|---|---|
| NBR6118/2014 | Projeto de estruturas de concreto |
| NBR6122/2019 | Projeto e Execução de Fundações |
| NBR7188/2013 | Carga móvel em ponte rodoviária e passarela de pedestre |
| NBR8681/2003 | Ações e segurança nas estruturas |

# 2. PARÂMETROS DE PROJETO

## 2.1. Durabilidade

- Classe de Agressividade: VI
- Cobrimento mínimo: De acordo com o projeto

## 2.2. Concreto

- Resistência Característica do Concreto (Fck): 40MPa
- Módulo de Deformação Tangente Inicial: 35GPa
- Coeficiente de Poisson: 0,2
- Fator Água Cimento: 0,45
- Consumo mínimo de Concreto: 380kf/m3
- Slump: 12+-2
- Coeficiente de Deformação Lenta: 2

## 2.3. Aço

- Resistência Característica do Aço – Vergalhão: 500Mpa (CA-50)
- Resistência Característica da Aço – Tela Soldada: 600Mpa (CA-60)

## 2.4. Bloco Estrutural

Resistência Característica: 4,5Mpa

Resistência da Argamassa: 2,25Mpa

Groute: 30MPa

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 230 / 412

## 2.5. Estaca Tipo Prancha Metálica

- AZ 17-700
- Limite de escoamento: 345MPa

## 2.6. Sobrecarga

- Equipamentos – 1000kgf/m2
- Passarelas – 500kgf/m2

## 2.7. Grelha

- Espaçamento da grelha para dimensionamento do Piso: 50cm

## 2.8. Sondagem

- Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte

  Coordenadas: N= 7.751.855,553

  E=366.078,347

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 231 / 412

# 3. EBAP FOZ DO COSTA

## 3.1. Característica

Estação de Bombeamento de Água Pluvial executada em Concreto Armado e localizada no bairro da Praia da Costa, Vila Velha, com capacidade de bombeamento de 20m3/s.Para o dimensionamento estrutural foi utilizado o software TQS versão 21.

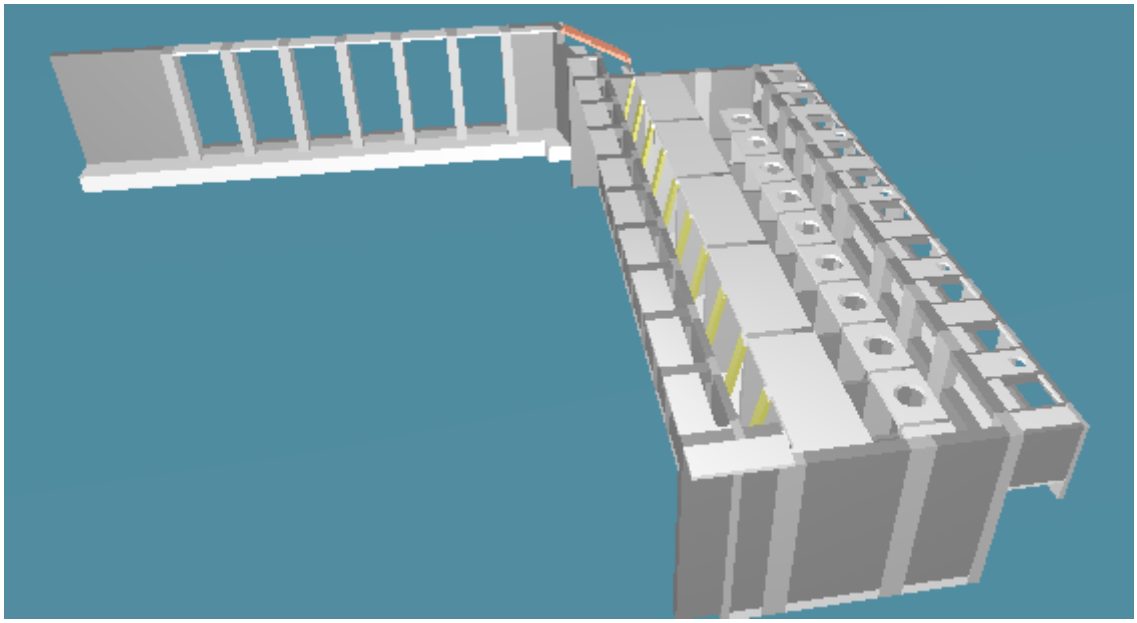


**Figura 1 - Imagem 3D**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 232 / 412

### 1.1. Memória de cálculo da fundação

O solo no campo, a alguma profundidade, foi submetido a certa pressão efetiva máxima passada em sua história geológica. Esta pressão efetiva máxima passada pode ser igual ou maior do que a pressão efetiva da sobrecarga existente na atualidade. Nas ocasiões em que a pressão efetiva presente é a máxima a qual o solo experimentou, nomeia-se o mesmo de normalmente adensados.

Entretanto, ao interferir na geometria local e retirar a camada inicial de solo, com profundidade de até 7 metros e implantar uma construção com pressão efetiva inferior àquela que o solo remanescente presenciou no passado, a argila no local se torna sobreadensada, sendo o solo retirado chamado de pressão de pré-adensamento. Desta forma, não se visualiza a necessidade de uma fundação profunda, uma vez que a pressão existente se apresenta inferior àquela que o solo já experimentou.

- Volume de Solo Escavado na região crítica (poços):

  Área da EBAP: 305m2

  Altura de Escavação: 7,15m

  Volume: 2181m3

Peso específico do solo argiloso: 1,3tf/m3

Peso do Solo: 2181 x 1,3 = 2835tf

Volume de Concreto nos Poços: 533m3

Peso Específico do Concreto Armado: 2,5tf/m3

Peso de concreto: 1332,5tf

Carga devido a operação: 305tf

Coeficiente de Segurança: 2835/(1332,5+305) = 1,73>1 – Ok!

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 233 / 412

## 1.2. Memória de cálculo da estrutura

Verificação das Lajes Nível +0,40/+2,93/+4,37

- Sobrecarga: 1000kgf/m2 (L21 a L35)
- Sobrecarga: 500kgf/m2 (demais lajes)
- Espessura: 15cm (Demais Lajes) / 20cm (L21 a L35)

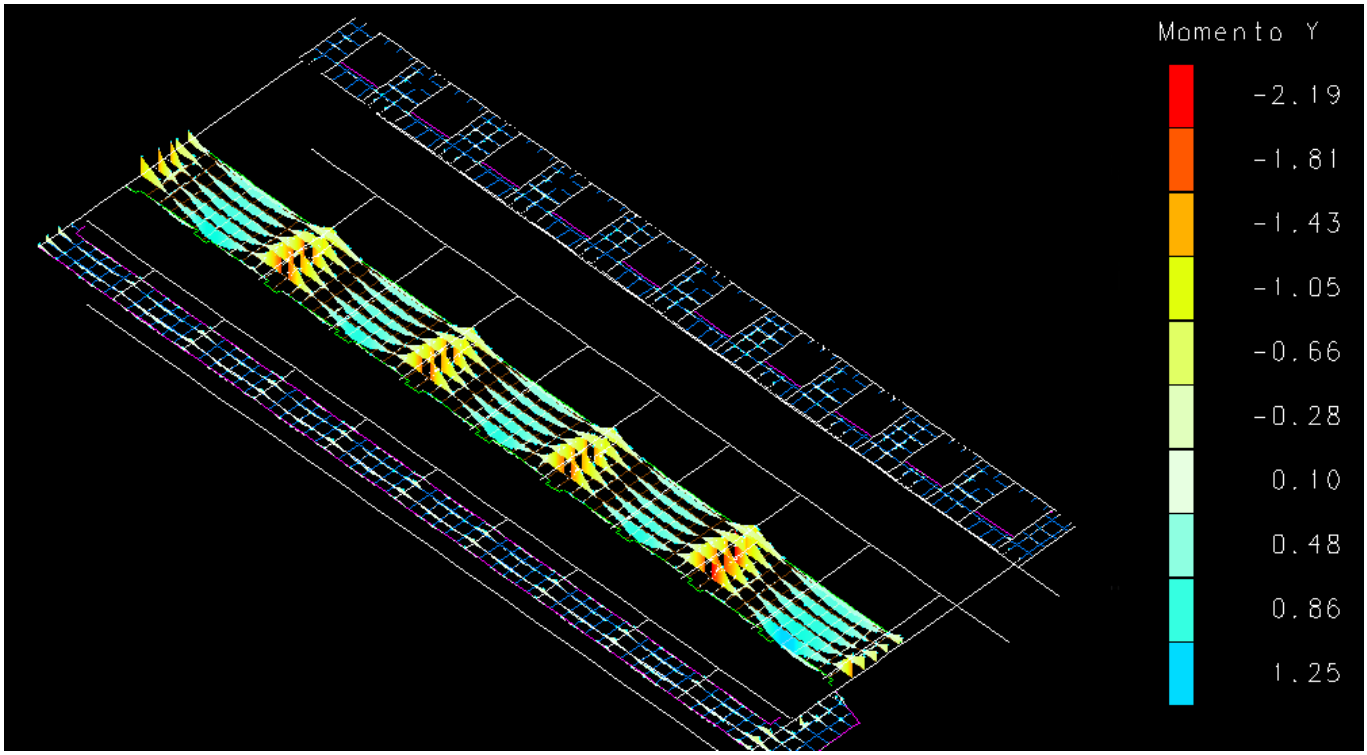



**Figura 2 - Momento Fletor**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 234 / 412

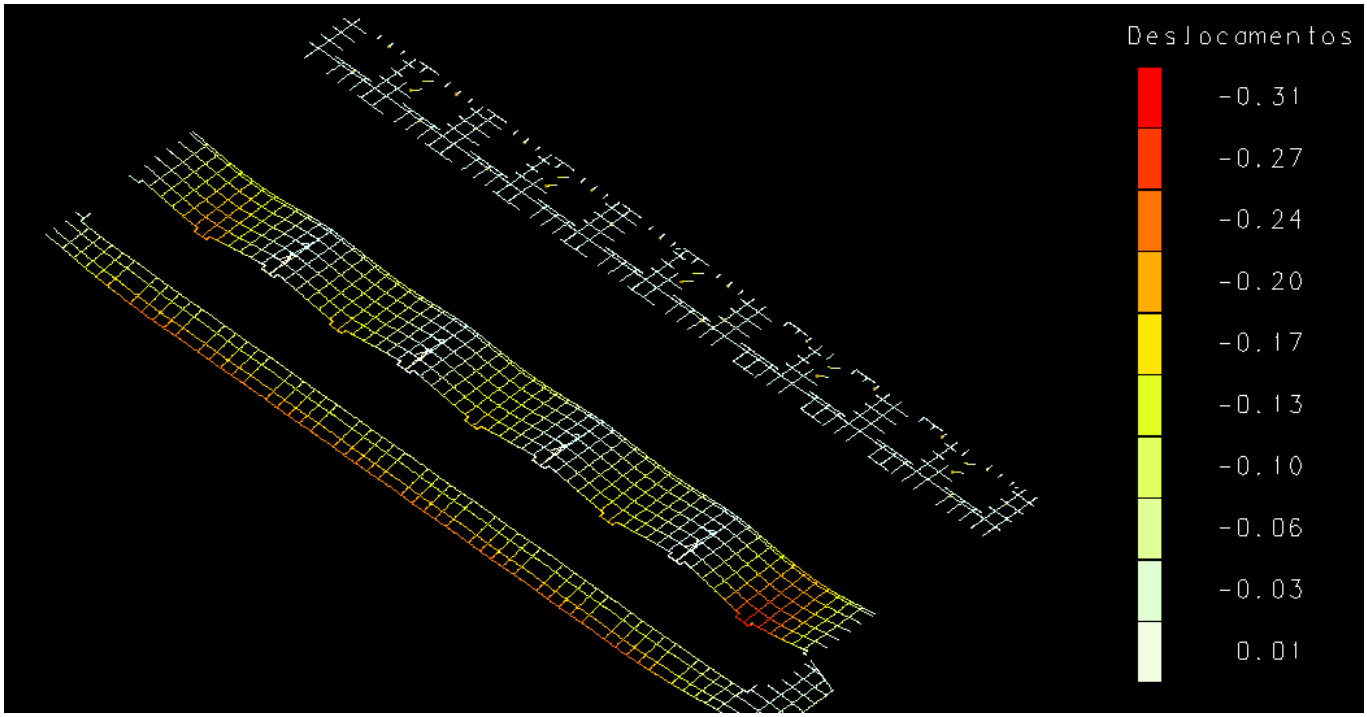



**Figura 3 - Deformação**

L36 – Nível +2,93

Momento Fletor Positivo menor direção: 0,25tf/0,5m – As: 1,85cm2/m – D8mmc/20

Momento Fletor Negativo menor direção: 0,33tf/0,5m – As: 2,44cm2/m – D8mmc/20

- Armadura mínima negativa que será adotada é para controle de fissuração e precisa ser superior a armadura calculada: D8mmc/20 – 2,5cm2/m Ok!

L26 a L35 – Nível +0,40

Momento Fletor Positivo menor direção: 0,5tf/0,5m – As: 2,24cm2/m – D8mmc/20

Momento Fletor Positivo maior direção: 0,5tf/0,5m – As: 2,24cm2/m – D8mmc/20

Momento Fletor Negativo menor direção: 0,5tf/0,5m – As: 2,24cm2/m – D8mmc/20

Momento Fletor Negativa maior direção: 0,5tf/0,5m – As: 2,24cm2/m – D8mmc/20

- Armadura mínima negativa que será adotada é para controle de fissuração e precisa ser superior a armadura calculada: D8mmc/20 – 2,5cm2/m Ok!

L21 a L25 – Nível +2,93

Momento Fletor Positivo menor direção: 0,25tf/0,5m – As: 1,89cm2/m – D5mmc/10

Momento Fletor Positivo maior direção: 1,6tf/0,5m – As: 7,90cm2/m – D12.5mmc/15

Momento Fletor Negativo menor direção: 0,3tf/0,5m – As: 2,24cm2/m – D8mmc/20

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 235 / 412

Momento Fletor Negativa maior direção:  2,77tf/0,5m – As: 13,33cm2/m – D16mmc/15

- Armadura mínima negativa que será adotada é para controle de fissuração e precisa ser superior a armadura calculada: D8mmc/20 – 2,5cm2/m Ok!

L2 a L20 – Nível +4,37 / +5,24

Momento Fletor Positivo menor direção: 0,1tf/0,5m – As: 0,80cm2/m – D5mmc/20

Momento Fletor Positivo maior direção:  0,3tf/0,5m – As: 2,24cm2/m – D8mmc/20

Momento Fletor Negativo menor direção: 0,3tf/0,5m – As: 2,24cm2/m – D8mmc/20

Momento Fletor Negativa maior direção:  0,1tf/0,5m – As: 0,80cm2/m – D5mmc/20

- Armadura mínima negativa que será adotada é para controle de fissuração e precisa ser superior a armadura calculada: D8mmc/20 – 2,5cm2/m Ok!

- L1 – Nível -0,60

Laje Biapoiada

Momento Fletor Positivo menor direção: 0,44tf/m – As: 1,48cm2/m – Adotada D5mmc/10

- Armadura mínima na maior direção – D5mmc/20.

Verificação do Piso Nível +0,43

- Espessura: 15cm

Adotaremos a armadura mínima em função da espessura. Entendemos que 15cm é mínimo de espessura em função da classe de agressividade e cobrimento.

Asmin: 0,18 x 15 = 2,70 – Adotado D10mmc/20.

Verificação do Piso Nível -4,15

- Sobrecarga: 1000kgf/m2
- Espessura: 50cm
- Fundação sobre base elástica com coeficiente de mola de 100tf/m (espaçamento grelha 50x50cm)

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 236 / 412

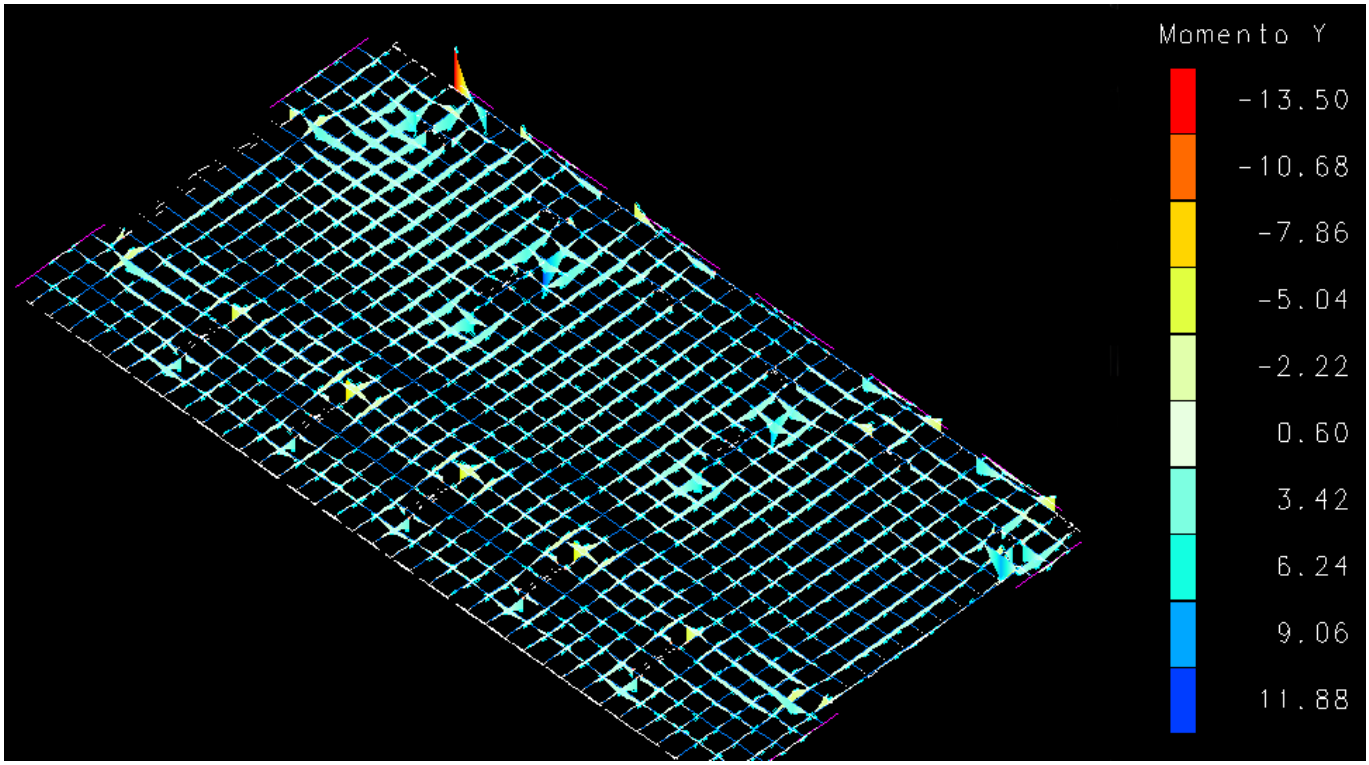



**Figura 4 - Momento Fletor**

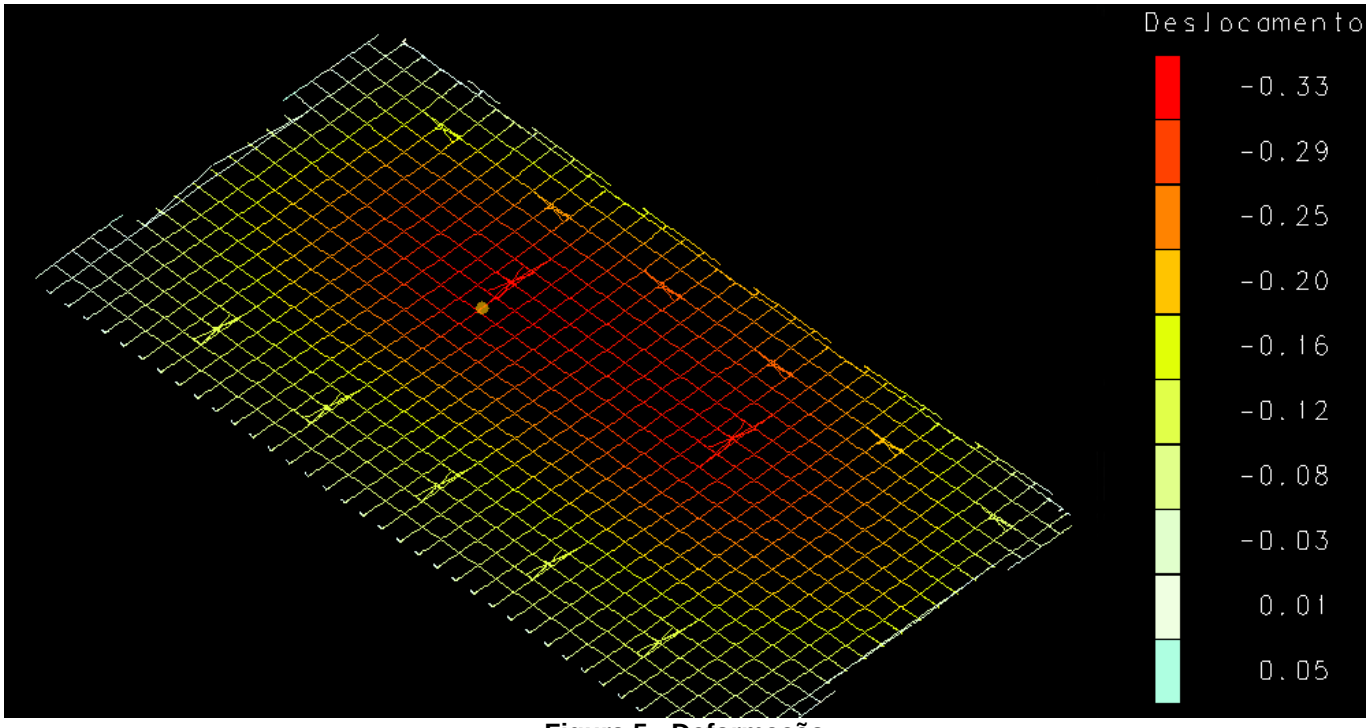



**Figura 5 - Deformação**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 237 / 412

Momento Fletor Positivo Máximo: 13,50tf/0,5m – As: 22,22cm2/m – D20mmc/15

Momento Fletor Negativa Máximo:  11,88tf/0,5m – As: 19,55cm2/m – D20mmc/15

## Verificação das paredes de Concreto

- Situação desfavorável de cálculo: Durante a execução com o rebaixamento de lençol ligado e reaterrado ao entorno.
- Coeficiente de Empuxo: 0,5 (reaterro – solo arenoso)
- Peso específico do Solo Arenoso: 1,8tf/m3
- Peso específico do Solo Argiloso: 1,3tf/m3
- As paredes 6 e 7 estão sujeitas apenas a empuxo de água (NA máximo de +1,50)
- Boletim de sondagem referenciado em anexo

| TIPO DE PAREDE | ESPESSURA (cm) | ALTURA(m) | EMPUXO(tf/m3) | MOMENTO FLETOR (tfm | ARMADURA CALCULADA | ARMADURA ADOTADA | SITUAÇÃO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 7,08 | 6,37 | 21,29 | 17,53 | 18,9cm2/m | ok |
| 2 | 20 | 4,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 40cm2 | Calculada como Pilar |
| 3 | 30 | 8,52 | 6,35 | 6,27 | 9,29 | 10cm2/m | ok |
| 4 | 20 | 3,55 | 3,55 | 2,98 | 7,36 | 10,00 | ok |
| 5 | 20 | 2,50 | 2,25 | 0,94 | 2,31 | 4cm2/m | ok |
| 6 | 50 | 6,74 | 3,00 | 10,11 | 8,32 | 10cm2/m | ok |
| 7 | 50 | 0,50 | 0,45 | 0,02 | 0,01 | 10,00 | ok |
| 8 | 50 | 8,52 | 6,37 | 21,29 | 17,52 | 18,9cm2/m | ok |
| 9 | 50 | 5,87 | 5,28 | 12,14 | 9,99 | 10,00 | ok |

Para as costelas, considerou 20% da armadura principal, limitando o espaçamento em 20cm para controle de fissuração.

## Verificação da Viga V1

- Dimensão: 46x50
- Momento Fletor Máximo: 4,2tfm – As: 3,17cm2 – 4D12.5mm
- Cisalhamento Máximo: 3,8tf – As: Asmin – D6.3mmc/15 (4 ramos)
- Cisalhamento Máximo: 2,6tf – As: Asmin – D6.3mmc/15 (4 ramos)

## Verificação da Viga V2

- Dimensão: 30x50

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 238 / 412

- Momento Fletor Máximo: 2,5tfm– As: 1,8cm2 – 2D12.5mm
- Cisalhamento Máximo: 4,7tf – As: Asmin – D6.3mmc/15

## Verificação da Viga V3

- Dimensão: 14x40
- Momento Fletor Máximo: 1,8tfm – As: 1,9cm2 – 2D12.5mm
- Cisalhamento Máximo: 1,7tf – As: Asmin – D5mmc/18

## Verificação do Pilar P1 A P7

- Dimensão: 60x120
- Momento Fletor Máximo (empuxo comporta fechada): 12,6tfm
- Compressão: 12tf

Armadura existente em projeto atende!

## Verificação do Pilar P8 A P11

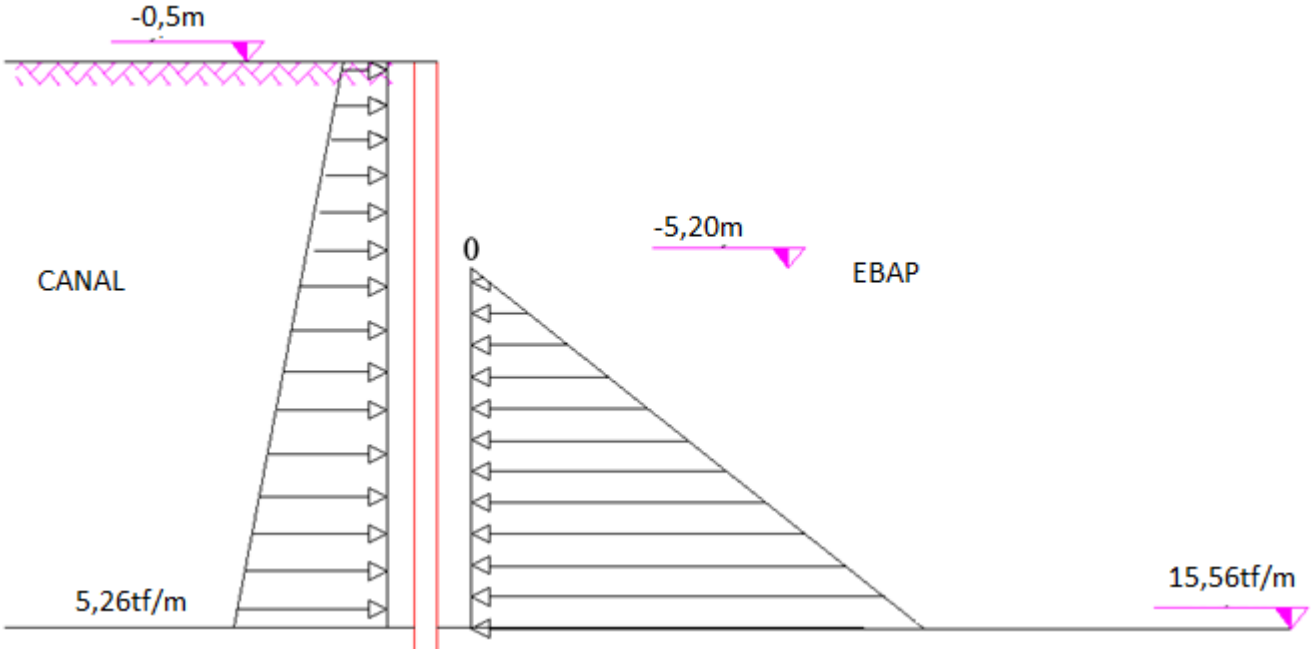
- Dimensão: 30x180
- Momento Fletor Máximo (empuxo comporta fechada): 16tfm
- Compressão: 35tf

Armadura existente em projeto atende!

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 239 / 412

## Contenção provisória em estaca prancha metálica provisória

A contenção provisória e executiva será executada em estaca prancha metálica tipo AZ 17-700. A cota de escavação não prevendo talude é -5,20m.




Peso específico do solo: 1,3tf/m3

Coeficiente de empuxo ativo: 0,55

Coeficiente de empuxo passivo: 1,5

Momento Fletor máximo: 34,2tfm

Calculo da Tensão admissível (AISC): 0,6 x Limite de escoamento (345Mpa) = 207Mpa

(34,2 x 100000)/2070 = Wx = 1652cm3 – Ok!

Apesar de ter 14 metros de comprimento, o escoramento provisório só será medido a área efetivamente escorada (altura de 6,80 metros – descontado a ficha).

## Fundação do Eletrocentro

O Eletrocentro será apoiado sobre Radier em Concreto Armado.

Carga no Apoio fornecida pelo Fabricante: 12tf

Coeficiente de Mola (apoio elástico): 100tf/m

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 240 / 412

Espessura do Radier: 25cm

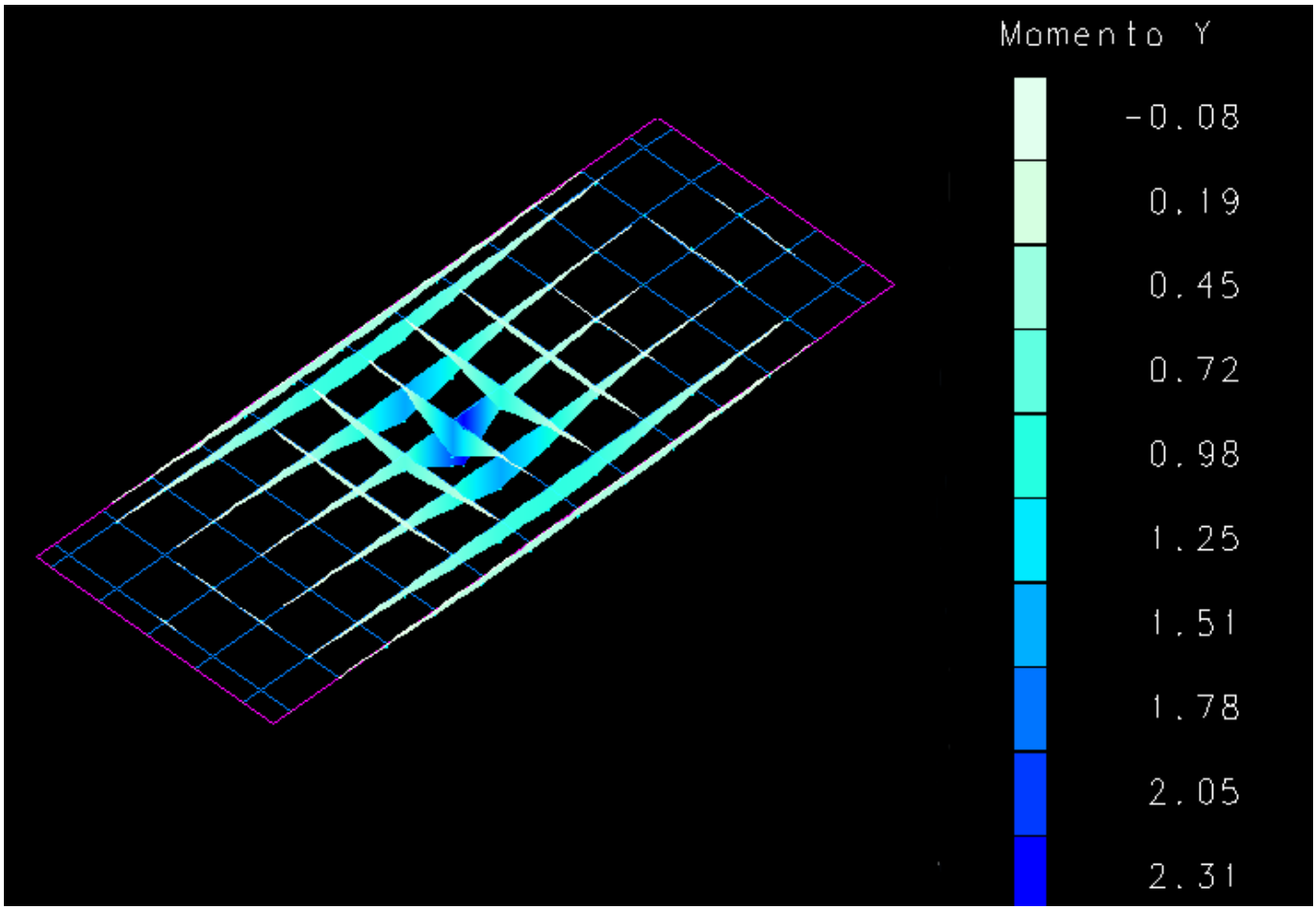



**Figura 6 - Momento Fletor**

Momento Fletor Positivo: 2,31tf/0,5m – As: 8,65cm2/m – D16mmc/20

Para a armadura negativa iremos adotar a mesma armação para controle de fissuração e momento fletor negativo nas bordas – D16mmc/20

## Estrutura de Apoio e Guarita

Edificação em alvenaria estrutural apoiada sobre radier.

- Calculado do Bloco Estrutural

Sobrecarga da Cobertura: 500kgf/m2

Peso Próprio da Laje: 250kgf/m2

Carregamento na Parede mais solicitada: 1,9tf/m

Resistência característica do Bloco Estrutural: 4,5MPa

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 241 / 412

Coeficiente de segurança por Norma: 5

Coeficiente de segurança calculado:

- Tensão Solicitante: 1,9 x 1000/ (100 x 14) = 0,136 Mpa
- CS = 4,5x0,7/0,136 = 23 > 5, sendo 5 o mínimo estabelecido por Norma – OK ! (0,7 é a estimativa da resistência característica do prisma)

- Calculado da Laje da Cobertura

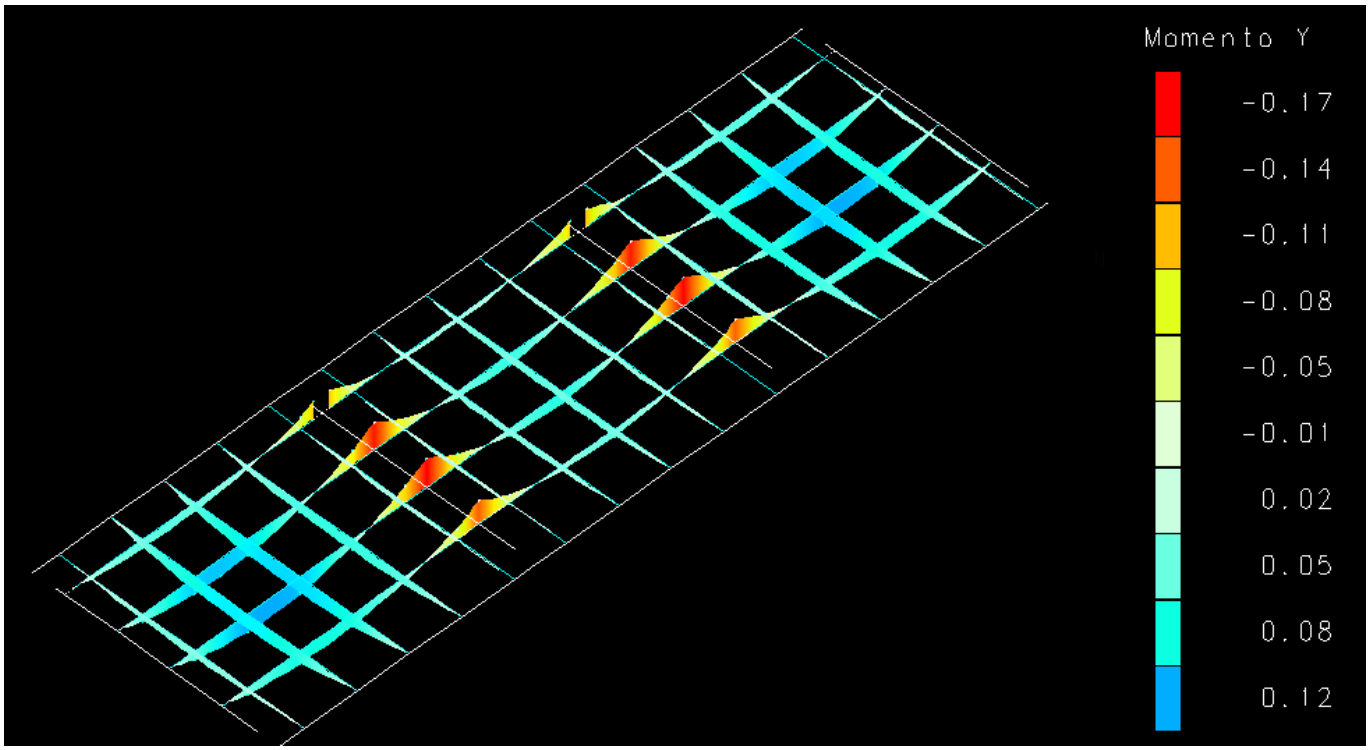



**Figura 7 - Momento Fletor**

Momento Fletor Positivo menor direção: 0,12tf/0,5m – As: 1,65cm2/m – D5mmc/10

Momento Fletor Positivo maior direção: 0,12tf/0,5m – As: 1,65cm2/m – D5mmc/10

Momento Fletor Negativo no apoio central: 0,17tf/0,5m – As: 2,24cm2/m – D8mmc/20

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 242 / 412

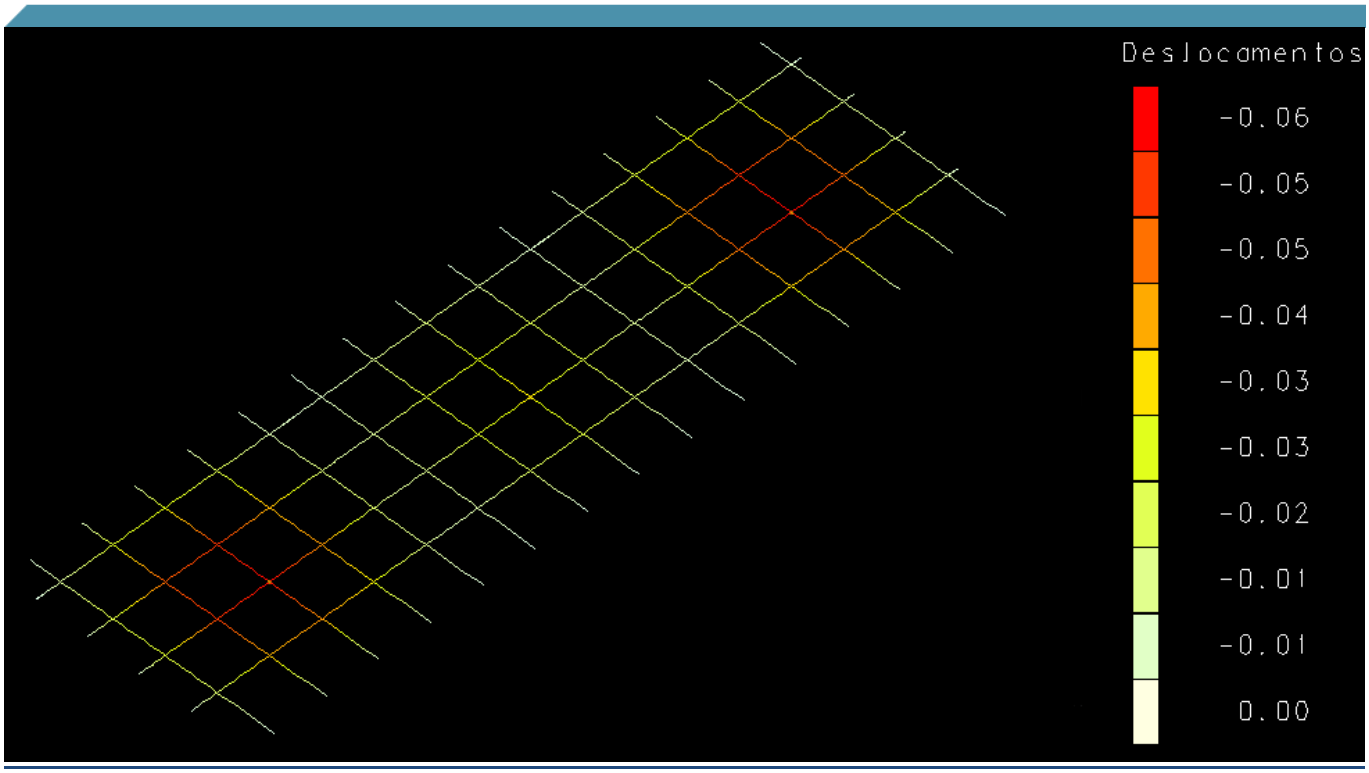



**Figura 8 – Deformação**

- Calculado do Radier de apoio dos Blocos Estruturais

Consideraremos com uma sapata corrida com 60cm de largura para apoio dos blocos estruturais. Mesmo as cargas das paredes sendo pequenas, entendemos a necessidade de reforçar a armação. A estrutura será apoiada sobre aterro compactado e sujeito a deformação por acomodação.

Armação positiva e negativa adotada: D12.5mmc/20

## Comporta

Em função da possibilidade de erosão no pé da sapata devido à mudança do fluxo hidráulico, optou se por fazer uma contenção em estaca raiz justaposta D310mm, apesar da carga vertical ser de pequena magnitude (6,1tf). As estacas serão ancoradas 1 metro em rocha.

Outro fator que levou a esta definição, é que, a estrutura da comporta apoiada sobre uma camada de solo mole, sofrerá recalque diferencial no tempo e prejudicará o funcionamento das comportas automatizadas devido a empenamento e desaprumo.

Apenas como verificação de cálculo, independente do estaqueamento, a estrutura das comportas atendem o critério de resistência de tombamento e deslizamento.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 243 / 412

- Calculo do Tombamento da Estrutura de Concreto:

Empuxo total: 3 metros de água x largura entre eixo de uma comporta = 2,5x2,5²/6 x 2,8 = 7,3tfm

Peso da Estrutura na região de uma comporta: 14m3 x 2,5 = 35tf

Momento Resistente de Tombamento: 35 x 1,5 (distância do eixo da sapata a borda) = 52,5tfm

Coeficiente de segurança: 52,5/7,3 = 7,2 – Ok!

- Calculo do Deslizamento da Estrutura de Concreto:

Força Horizontal: 3 metros de água x largura entre eixo de uma comporta = 2,5x2,5/2 x 2,8 = 8,8tf

Peso da Estrutura na região de uma comporta: 14m3 x 2,5 = 35tf

Coeficiente de Atrito solo concreto: 0,5

Coeficiente de segurança: (35 x 0,5) /8,8 = 2 – Ok!

Para o dimensionamento da estrutura da sapata, foi considerada armadura mínima em função das pequenas solicitações.

Asmin Armadura Principal: 100 x 0,17 = 17cm2 – D20mmc/15

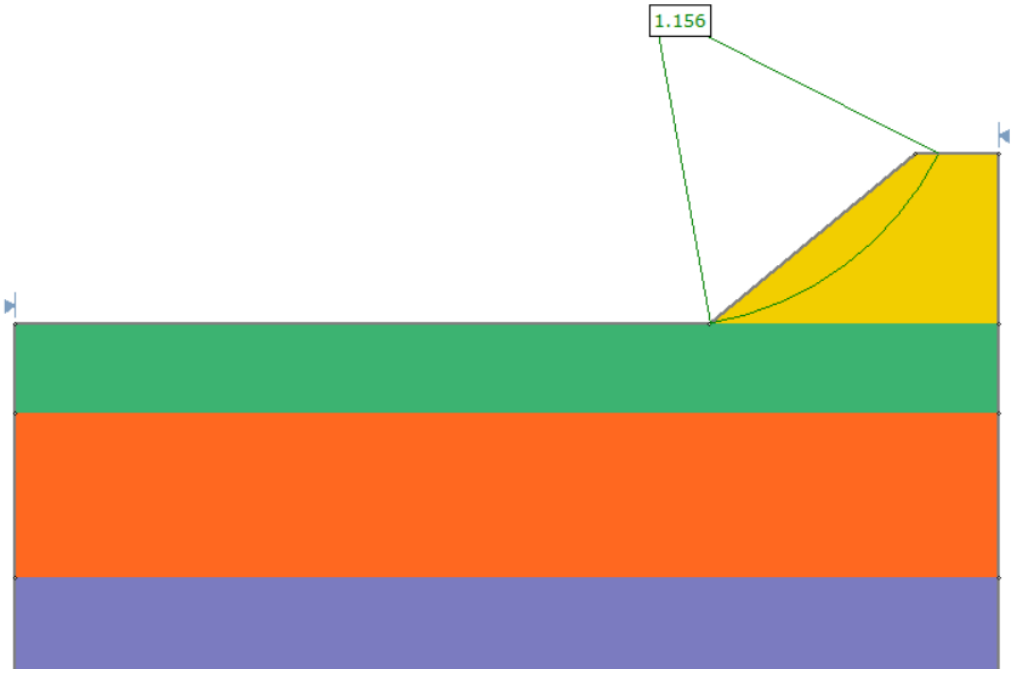
Asmin Secundária: D12.5mmc/20

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 244 / 412

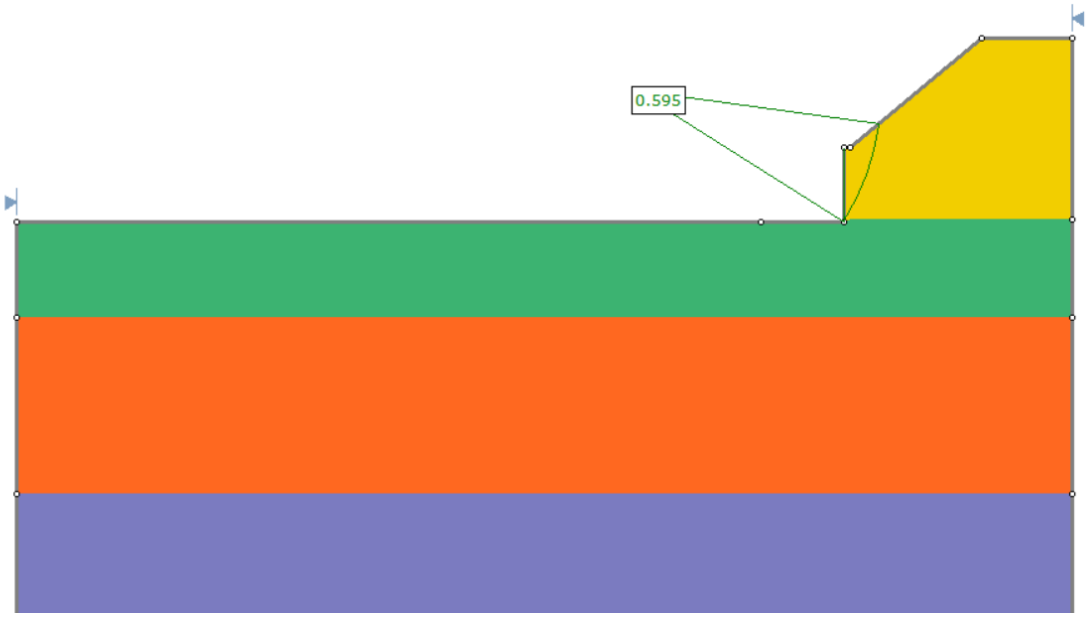
(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## Muro de Arrimo

- Condições do talude natural através do estudo pela ferramenta Rocscience.




- Condições do talude após o corte a ser realizado para construção da EBAP.




2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 245 / 412

- Parâmetros do Solo

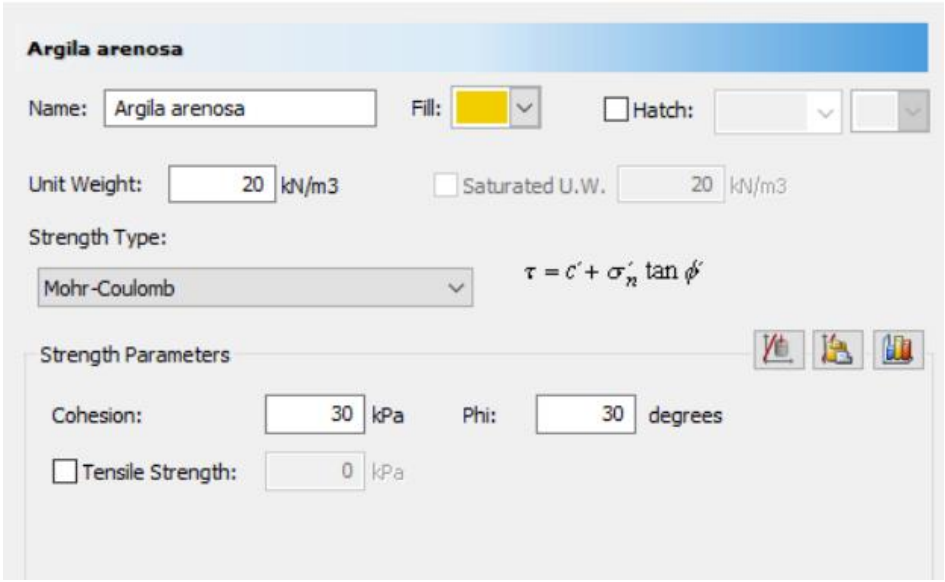



**Figure 11 - Parâmetros do solo da camada 01.**

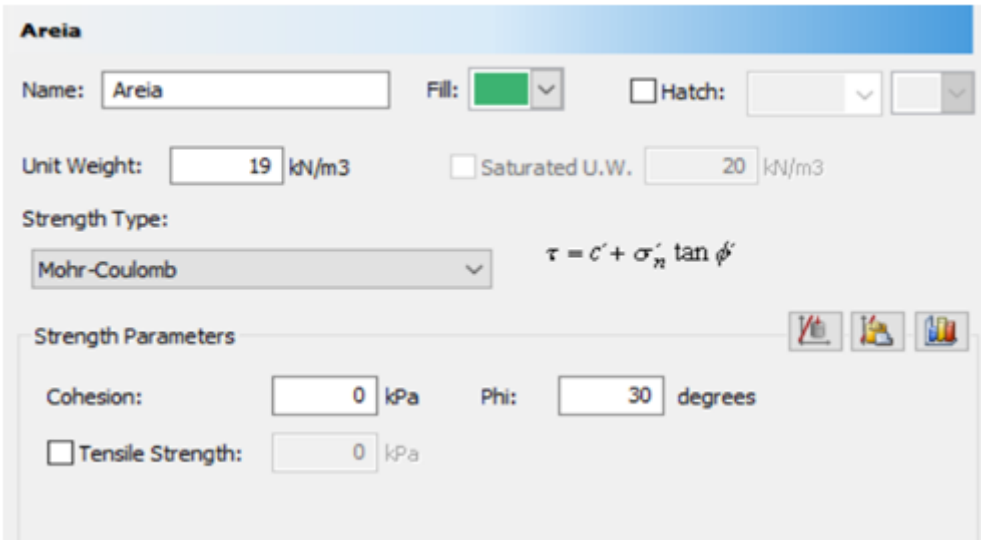
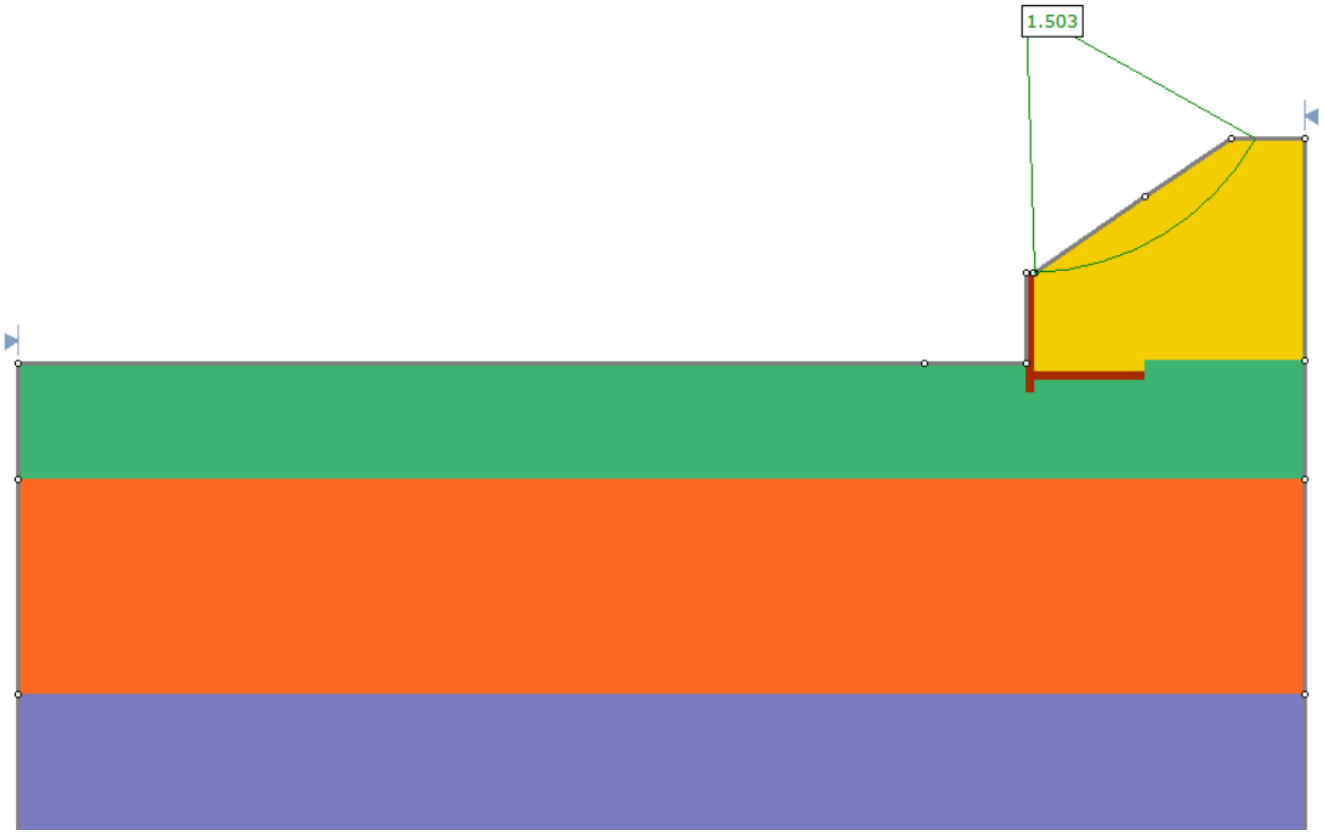



**Figure 12 - Camada superficial**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 246 / 412

- Fator de segurança final para a construção da EBAP.




2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 247 / 412

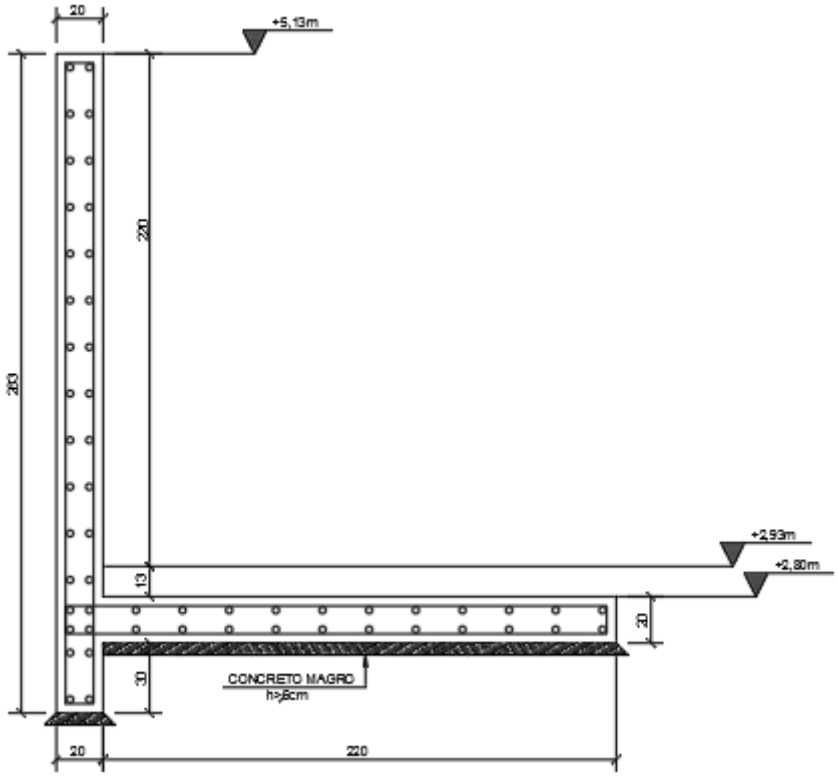



**Figure 13 - Dimensões do muro de arrimo**

Momento Fletor Máximo (Água + Empuxo do Solo): 2,53tfm

As: 6,20cm2 – D12.5mmc/20 – Ok!

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 248 / 412

# 4. PLANO E METODOLOGIA EXECUTIVA

## Preparação do terreno e topografia

O primeiro passo para a execução da EBAP é a preparação do terreno. Após nivelamento da superfície de trabalho, a equipe de topografia será liberada para realização da locação das estacas na obra. Durante esta etapa, também deve ser realizada uma análise de vizinhança.

## A Perfuração da Estaca Raiz

Em solo: A perfuração do solo é executada por meio da rotação imposta por uma perfuratriz rotativa ou rotopercussiva ao revestimento, que desce com o uso de circulação direta de água injetada com pressão pelo seu interior. Pode-se adicionar polímero, sendo vetado o uso de lama bentonítica. Vai-se adicionando tantos seguimentos de revestimento quantos necessários até a profundidade prevista em projeto. Para as estacas de diâmetro acabado ø310mm usar revestimento ø273mm.

A água usada na perfuração deve ser limpa, podendo ser utilizada água de reuso, inclusive água reciclada proveniente da perfuração, desde que obedeça aos seguintes parâmetros:

a) pH da água entre 7 e 11 - aparelho: medidor de pH;

b) densidade menor que 1,05 g/cm3 - aparelho: densímetro;

c) teor de areia menor que 3 % - aparelho: baroid sand content ou similar.

Quando ocorrerem solos muito duros ou muito compactos, pode-se executar pré-perfuração avançada por dentro do revestimento.

Em rocha ou matacões: A perfuração em rocha será executada por martelo rotopercussivo, trabalhando interiormente ao tubo de revestimento.

Esta operação, necessária para atravessar o matacão ou embutir a estaca na rocha, causa, usualmente, uma diminuição do diâmetro da estaca que deve ser considerada no dimensionamento. Para as estacas ø310mm, perfuração em rocha ø228mm.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 249 / 412

## Limpeza e Colocação da Armadura

Após o término da perfuração e antes do início do lançamento da argamassa, limpa-se internamente o furo ainda com o revestimento no lugar e posteriormente procede-se à descida da armadura, que pode ser montada em feixe ou em gaiola, que é apoiada no fundo do furo.

## Injeção da Estaca

A seguir introduz-se o tubo de injeção por dentro da gaiola até o fundo da perfuração e procede-se a injeção com argamassa de areia e cimento na dosagem conveniente para se obter a trabalhabilidade e um fck >20 MPa. O preenchimento é feito de baixo para cima até a expulsão de toda a água de circulação contida no interior do revestimento.

Independentemente da cota de arrasamento da estaca o preenchimento com argamassa deve ocorrer até a superfície do terreno.

A injeção é interrompida apenas quando a argamassa emergente sair limpa, sem sinais de contaminação por fluido estabilizante ou detritos.

## Retirada do Revestimento

Após o preenchimento do furo, inicia-se a extração do revestimento.

A cada trecho de no máximo 1,5 m de tubo de revestimento retirado, o nível de argamassa deve ser verificado e completado. O nível da argamassa na perfuração sofre abatimento e, portanto, deve-se repor a quantidade necessária ao completo preenchimento da tubulação. Deve-se fazer pelo menos 4 (quatro) aplicações de pressão nas estacas. Nos últimos quatro metros de revestimento a ser extraído admite-se pressão de pico de 0,1mpa e pressão estabilizada sem controle.

OBS: - a pressão deverá ser medida por manômetro aferido acoplado à mangueira de injeção e os valores anotados no boletim de execução da estaca;

- nessa operação moldam-se corpos de prova com argamassa para testar sua resistência em estacas selecionadas pela fiscalização;

- quando da retirada do revestimento, a armadura não pode se deslocar verticalmente para cima.

## Preparo da Cabeça e Ligação com a Sapata

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 250 / 412

Para ligação da estaca com o bloco de coroamento devem ser observadas a cota de arrasamento e o comprimento das esperas (arranques) definidos em projeto.

O trecho da estaca acima da cota de arrasamento deve ser demolido. A seção resultante deve ser plana e perpendicular ao eixo da estaca e a operação de demolição deve ser executada de modo a não causar danos.

Na demolição podem ser utilizados ponteiros ou marteletes leves (potência < 1 000 W) para seções de até 900 cm2. O uso de marteletes maiores fica limitado a estacas cuja área de argamassa seja superior a 900 cm2. O acerto final do topo das estacas demolidas deve ser sempre efetuado com o uso de ponteiros ou ferramenta de corte apropriada.

Caso haja argamassa inadequada abaixo da cota de arrasamento, o trecho deve ser demolido e recomposto. O material a ser utilizado na recomposição deve apresentar resistência não inferior à da argamassa da estaca.

No caso de comprimento de arranque inferior ao de projeto, deve-se executar emenda por traspasse ou traspasse e solda, conforme a ABNT NBR 6118. Caso necessário, a estaca pode ser demolida e recomposta para que o comprimento da emenda seja respeitado.

Estas especificações seguem de uma forma geral a NBR 6122/2019 - ABNT, a qual deve ser seguida em casos omissos.

## O Controle da Argamassa

A argamassa a ser utilizada deve ter fck ≥ 20 MPa e deve satisfazer as seguintes exigências:

a) consumo de cimento igual ou superior a 600 kg/m3;

b) fator água/cimento entre 0,5 e 0,6;

c) agregado: areia.

A argamassa utilizada para a moldagem de corpos de prova deve ser coletada a partir da mangueira de injeção de argamassa, na boca da estaca em execução. Não se recomenda a retirada de argamassa de misturadores, nem argamassas de início de injeção da mangueira de injeção, nem argamassas retiradas do transbordamento de injeção de uma estaca, sob pena de se obter resultados de resistência não representativos da argamassa utilizada.

Retirar quatro corpos de prova a cada cinco estacas, sendo ensaiados à compressão simples aos 7 e 28 dias.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 251 / 412

## Registro das Estacas

Deve ser preenchido o boletim de controle de execução diariamente para cada estaca, devendo conter pelo menos as seguintes informações:

a) identificações gerais: obra, local, nome do operador, executor, contratante;

b) características dos equipamentos de perfuração e injeção;

c) identificação da estaca: diâmetro, nome ou número conforme projeto de fundação;

d) data e horário de início e fim da execução da estaca;

e) data e horário de início e fim da injeção da argamassa;

f) diâmetro do revestimento e nominal da estaca executada;

g) cota do terreno na posição da estaca;

h) comprimento executado da estaca;

i) comprimento injetado da estaca;

j) desaprumo e desvio de locação (se houver);

k) consumo de materiais (armadura e argamassa) por estaca;

l) pressão aplicada sobre a argamassa;

m) observações relevantes;

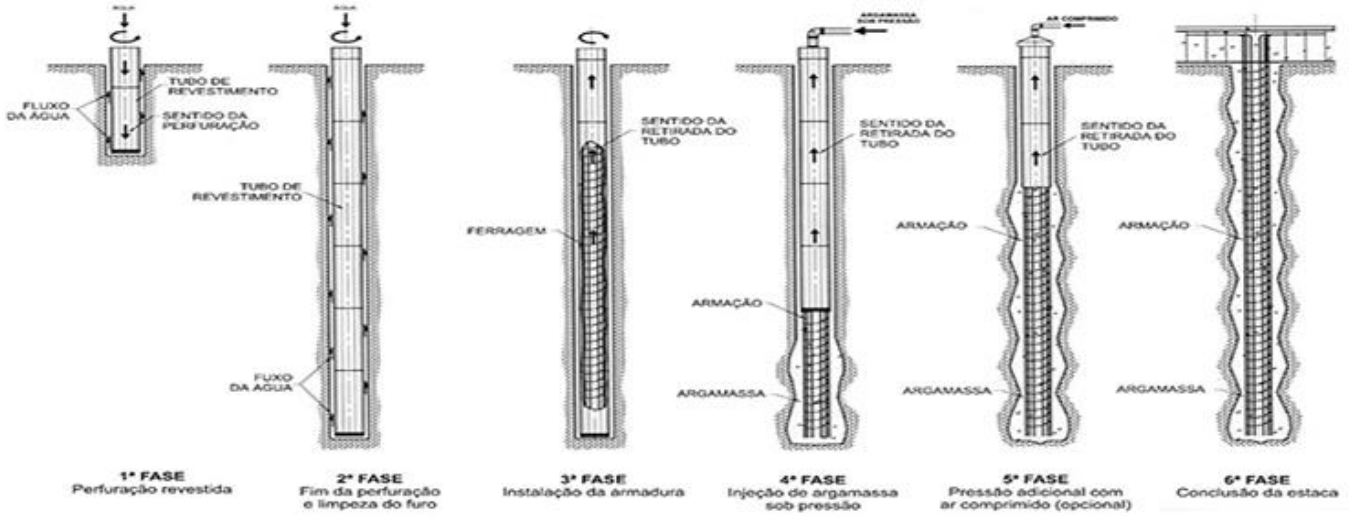
n) nome e assinatura do executor;

o) nome e assinatura da fiscalização e do contratante.

Obs: essas informações deverão ser repassadas à fiscalização da obra o mais rápido possível, de preferência diariamente;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 252 / 412

## Croqui da Sequência Executiva da Estaca Raiz




01 - Concretar as Estacas A.

02 -24 horas após concretar as estacas A, concretar as estacas C.

03 -24 horas após concretar as estacas C, concretar as estacas B e D.

ESQUEMA

A B C D A B C D A

## O Equipamento para execução do escoramento provisório

O equipamento sugerido para a cravação das estacas é o bate estaca convencional sob rolo.

O peso mínimo do martelo deve ser de 3.500 kg, devido a maior eficiência de martelos mais pesados e com menor altura de queda, em relação ao uso de martelos mais leves e com grande altura de queda.

A folga do martelo e do capacete deve ser inferior a 3 cm em relação às guias do equipamento.

O formato do capacete deve ser adequado à seção da estaca e possuir superfície de contato plana, com encaixes com folga inferior a 2 cm, sendo periodicamente verificadas e corrigidas eventuais irregularidades. Suas dimensões externas devem ser compatíveis com as do martelo, de forma que a carga transmitida seja centrada.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 253 / 412

## Cravação e critério de paralisação

As estacas deverão ser conduzidas até a cota -11,70 e deve ser preenchido o boletim de controle de execução diariamente para cada estaca, devendo constar as seguintes informações:

a) identificações gerais: obra, local, nome do operador, executor, contratante;

b) tipo do equipamento com características básicas, inclusive peso do martelo;

c) identificação da estaca: nome ou número conforme projeto de fundação;

d) identificação da seção da estaca, incluindo fabricante;

e) data da cravação (ou recravação);

f) horário de início e término de cravação;

g) cota do terreno na posição da estaca;

h) comprimento cravado da estaca (medida a partir da cota do terreno);

i) composição dos elementos utilizados (em ordem e da ponta para o topo);

j) diagrama de cravação da estaca, de metro em metro ou conforme especificação de projeto. Indicar a altura de queda do martelo ou similar no caso de outros tipos de equipamento;

l) observações relevantes: eventual pré furo (tipo, diâmetro e profundidade), eventual suplemento (características e comprimento cravado com uso da peça), eventual efeito da cravação em estacas e estruturas próximas (levantamento, trincas), eventual desaprumo, desvio ou torção na cravação;

m) nome e assinatura do executor;

n) nome e assinatura da fiscalização e do contratante;

o) observações e anormalidades na execução.

Em casos correntes é vedada a utilização de elemento suplementar, denominado “prolonga” ou “suplemento”. Somente é admitido seu uso em situações excepcionais, com comprimento total limitado a 2,50 m e com as necessárias alterações de nega e repique.

**Não é necessária a medida de nega e repique nas estacas, por se tratar de uma estaca que trabalha apenas com cargas horizontais.**

**A execução será iniciada após a execução da comporta e liberação do canal.**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 254 / 412

## Retirada da Estaca Prancha – Escoramento Provisório

A retirada do escoramento provisório será feita com escavadeira hidráulica. Caso o construtor prefira, o escoramento poderá ser perdido devido à complexidade de retirada.

O início da retirada se dará após a execução de toda a estrutura de concreto da EBAP e ter executado o reaterro.

## Rebaixamento do lençol freático e Escavação

- Para o rebaixamento da área da EBAP se indica a utilização de um sistema de ponteiras drenantes, com conjunto de bomba de vácuo/ bomba de recalque para rebaixamento do lençol, que, deverá ter capacidade mais do que suficiente para o rebaixamento necessário.
- Empregam-se ponteiras filtrantes de 1 ½" a 2 ½" de diâmetro, com 30 a 100 cm de comprimento, para drenagem a vácuo. Essas ponteiras filtrantes constituem-se de um tubo de aço perfurado, tendo a seguir um tubo metálico fechado com 8m a 9m de comprimento.

  A instalação das ponteiras no solo é feita geralmente de jatos de água através da própria ponteira. Na impossibilidade de se dispor de água em abundância para esse tipo de instalação ou em solos poucos permeáveis, executa-se a abertura de um furo com 150 mm de diâmetro, colocando-se no seu interior a ponteira, envolvida por material filtrante adequado. Este procedimento deverá ser executado por empresa especializada.

  As ponteiras filtrantes são colocadas ao longo de uma linha, tendo um espaçamento de 1m, ligando-se todas as pontas a um cano coletor comum. No final deste, acha-se instalado um conjunto motor-bomba, que subtrai do coletor de água e eventualmente o ar que penetra nas ponteiras filtrantes. Quantidade total de 80 ponteiras.
- As escavações indicadas em projeto, até o nível -5,15 m, podem ser críticas para as camadas moles indicadas na sondagem realizada. Para garantir a segurança da escavação os taludes de corte previstos devem ser feitos com inclinação máxima de 30 graus. O tipo de equipamento que será utilizado fica a critério do empreiteiro.
- O material escavado deverá ser transportado e depositado em local licenciado.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 255 / 412

## Execução da Fundação

A fundação da EBAP Foz do costa é do tipo radier, sendo denominada em projeto como piso.

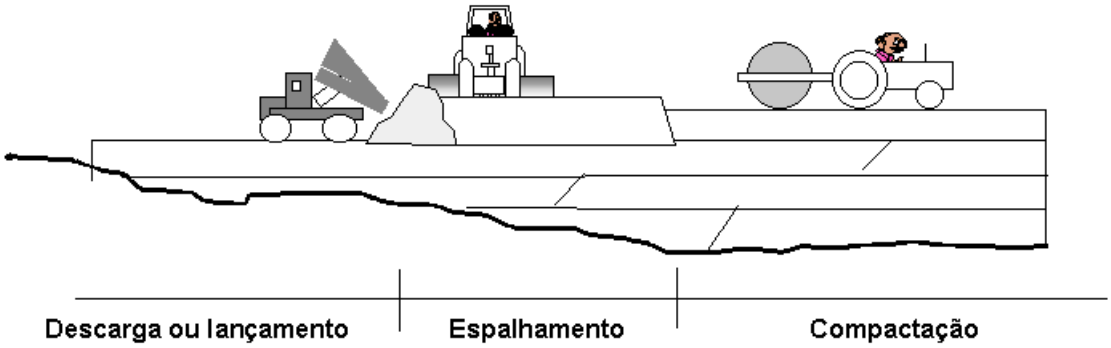
O piso nível -4,15 será executado após a execução do escoramento provisório e ter o terreno escavado.

O piso nível +0,43 será executado após a “Caixa de Concreto” da EBAP estiver concretada.

A concretagem de cada piso (níveis -4,15 / +0,43) será feita em apenas uma etapa para evitar junta de concretagem.

## Interrupção e bombeamento do Canal da Costa

O canal será aterrado, com pelo menos 4 metros de largura, material argilo arenoso, na proximidade da Comporta, dos dois lados, até a cota necessária para interromper o canal. Acima do nível d’água, o aterro deverá ser compactado em camada de 30cm de espessura utilizando rolos vibratórios.




Á agua existente no canal da Costa será bombeada com bombas submersíveis para a baía de Vitória logo após o local de execução da comporta.

As bombas são acionadas por motor a combustão ou elétrico.

Estas bombas devem ser de construção especial para trabalho severo, como recalque de água contendo areia, lodo e outros sólidos em suspensão.

Após a execução da Comporta o material utilizado no aterro será retirado e destinado a local licenciado para dar continuidade ao fluxo do canal.

É recomendado que a execução seja preferencialmente em período de seca para evitar retrabalho.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 256 / 412

Devido ao fechamento do canal para a execução da obra, deverá ser previsto uma estação elevatória de água provisória para que, caso ocorra período crítico de chuva, a água seja bombeada para a baía de Vitória e evite alagamento.

A EBAP Foz da Costa iniciará sua execução após a liberação do canal.

Caso a obra seja executada em período chuvoso, é recomendado que o canal seja desviado pela lateral do pilar da Terceira ponte até a baía de Vitória.

## Estruturas de Concreto

As estruturas de concreto deverão ser executadas de acordo com a NBR 14931/2004 - Execução de estruturas de concreto.

O concreto a ser utilizado nas estruturas deverá ser preferencialmente obtido em instalações preparadas para a produção em escala, constituídas de silos armazenadores, balanças, correias transportadoras e equipamentos de controle. Neste caso a mistura será feita em caminhão transportador, durante o trajeto entre a central de concreto e a obra.

A utilização de concreto usinado e dosado em central permite maior controle tecnológico dos materiais, dosagem, resistência e consistência, com melhoria da qualidade, além da redução no controle de suprimentos e eliminação de áreas de estoque no canteiro.

Conforme definido no projeto estrutural, a Resistência Característica do Concreto à Compressão (Fck) é de 40Mpa, com consumo mínimo de cimento de 380Kg/m³ e fator água cimento máximo de 0,45.

## Formas

As fôrmas devem ser confeccionadas de maneira adequada, travadas, niveladas e escoradas, para que a estrutura de concreto tenha um bom desempenho evitando a ocorrência de deformações não previstas em projeto. As fôrmas também devem ser estanques não conter aberturas nas extremidades chamadas de fendas, para evitar o vazamento do concreto.

Além das características acima citadas, o sistema de fôrmas deve ter resistência para suportar o seu próprio peso, o peso do concreto, o peso do aço e ao tráfego de operários e equipamentos quando for o caso.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 257 / 412

Poderão ser utilizados sistemas de formas constituídos de painéis totalmente estruturados e montados com madeiras ou por painéis estruturados em aço e revestidos com chapa compensada.

Na concretagem deverão ser tomadas algumas precauções, em relação às fôrmas:

- as fôrmas devem estar limpas;
- as fôrmas devem ser molhadas;
- não colocar a agulha do vibrador entre a fôrma e as armaduras, evitando danificar os painéis.

## Procedimentos preliminares à execução das concretagens - Liberação da concretagem

Para a liberação de uma concretagem serão verificados os pontos listados a seguir:

- Verificar se as estruturas concretadas anteriormente já se encontram suficientemente consolidadas para novo carregamento;
- Verificar as condições de acesso dos equipamentos (caminhões-betoneira e bombas de concreto se for o caso);
- Garantir a existência de pontos de energia para ligação dos vibradores;
- Garantir que os materiais para a elaboração de controle tecnológico (moldes) estejam em perfeitas condições (limpos e preparados);
- Verificar se os eixos das fôrmas foram conferidos, se estão travadas e escoradas;
- Conferir as armaduras.

## Recebimento do concreto usinado - Acessos e espaços de manobras

Quando da utilização de concreto bombeado, deverão se previstos os acessos e local de estacionamento para os caminhões e a bomba. É importante reservar estacionamento para dois caminhões-betoneira, próximo à bomba, a fim de manter o fluxo contínuo de bombeamento.

## Transporte do Concreto - Transporte por bombeamento

O transporte poderá ser feito por bombeamento mecânico para vencer grandes alturas e/ou distâncias horizontais. A grande vantagem da bomba é a capacidade de transportar volumes maiores de concreto em comparação com os sistemas usuais (carrinhos, jericas e caçambas), podendo atingir de 35 a 45 m3 por hora, enquanto que outros meios atingem de 4 a 7 m3 por

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 258 / 412

hora. As outras vantagens são obtidas com a maior produtividade e menor energia de vibração (concreto mais plástico).

## Lançamento do concreto

Nas etapas de confecção das estruturas, para uma perfeita aderência entre a superfície do concreto já endurecido e o concreto novo a ser lançado sequencialmente, faz-se necessário tomar algumas precauções como, por exemplo:

a) A superfície da junta concretada anteriormente deve passar por uma limpeza (lavagem com água) dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência;

b) Especial cuidado deve ser dado ao adensamento junto à interface entre o concreto já endurecido e o recém lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

## Condições gerais durante o lançamento

- Evitar o acúmulo de concreto em determinados pontos da fôrma, distribuindo a massa sobre a fôrma;
- Lançar em camadas horizontais de 15 a 40 cm, a partir das extremidades para o centro das fôrmas;
- Lançar nova camada antes do início de pega da camada inferior;
- A altura de lançamento não deve ultrapassar 2,50m, e, se for o caso, utilizar trombas, calhas, funis etc. para alturas de lançamento superiores a 2,50m;
- Preparar rampas e caminhos de acesso às fôrmas;
- Iniciar a concretagem pela parte mais distante do local de recebimento do concreto;
- Molhar abundantemente as fôrmas antes de iniciar o lançamento do concreto;
- Eliminar e/ou isolar pontos de contaminação por barro, entulho e outros materiais indesejados.

## Adensamento do concreto

O objetivo do adensamento do concreto lançado é torná-lo mais compacto, retirando o ar do material, incorporado nas fases de mistura, transporte e lançamento. O adensamento exige certa energia mecânica, obtida por meio de equipamentos de vibração. Em geral, são usados vibradores

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 259 / 412

de imersão. O concreto deve ser adensado imediatamente após seu lançamento nas fôrmas. Os seguintes cuidados são importantes nesta fase da execução do concreto:

- Lançar o concreto em camadas de no máximo 0,50m ou em camadas compatíveis com o comprimento do vibrador de imersão;
- Aplicar o vibrador sempre na vertical;
- Vibrar o maior número possível de pontos da peça;
- Introduzir e retirar o vibrador lentamente, fazendo com que a cavidade deixada pela agulha se feche novamente;
- Deixar o vibrador por 15 segundos, no máximo, num mesmo ponto (o excesso de vibração causará segregação do concreto);
- Fazer com que a agulha penetre 5cm na camada já adensada;
- Evitar encostar o vibrador na armadura;
- Não aproximar muito a agulha das paredes da fôrma para evitar danos na madeira e evitar bolhas de ar;
- Evitar desligar o vibrador ainda imerso no concreto.

## Cura do concreto

Para evitar uma secagem muito rápida do concreto e o consequente aparecimento de fissuras e redução da resistência em superfícies muito grandes, tais como lajes, é necessário iniciar a cura úmida do concreto tão logo a superfície esteja seca ao tato. Para tal será mantido uma lâmina de água sobre a superfície (lajes e pisos), coberta por lona, caso necessário.

## Escoramento

Lajes e vigas deverão ficar escoradas por pelo menos 21 dias.

## Prazos para desfôrma

A desforma do concreto deve ser planejada de modo a evitar o aparecimento de tensões nas peças concretadas diferentes das que foram projetadas para suportarem. Nas concretagens usuais, em que não foram utilizados cimentos de alta resistência inicial os prazos estão mostrados abaixo:

- Forma lateral: 3 dias
- Forma de fundo: 7 dias

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 260 / 412

# EBAP FOZ DO COSTA

# PROTEÇÃO DE MARGEM

# (ENROCAMENTO)

Cliente: Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB

Contrato: 008/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA 37233-D/RJ

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 261 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, os Memoriais Descritivos e de Cálculo do **PROJETO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS - EBAP FOZ DO COSTA,** referente ao contrato 008/2019 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 262 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# ÍNDICE


| ITEM | DESCRIÇÃO | PÁGINA |
|---|---|---|
| **1.** | **REFERÊNCIAS TÉCNICAS** | **4** |
| **2.** | **DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA** | **4** |
| 2.1. | Bacia do Canal da Costa | 4 |
| 2.2. | Localização | 5 |
| 2.3. | Sistema de Comportas | 6 |
| 2.4. | Avaliação Técnica da Localização da EBAP e Linha de Recalque | 6 |
| **3.** | **PROJETO EXECUTIVO DAS OBRAS DE FIXAÇÃO E PROTEÇÃO DAS MARGENS E FUNDO DO CANAL DA COSTA EM FRENTE A EBAP FOZ DO COSTA** | **7** |
| 3.1. | Estabelecimento dos “Parâmetros de Projeto” | 7 |
| 3.2. | Dimensionamento Estrutural | 9 |
| 3.2.7.1. | Canal Foz do Costa | 13 |
| 3.2.7.2. | Dissipador de Energia | 13 |
| **4.** | **METODOLOGIA CONSTRUTIVA** | **14** |


2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 263 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 1. REFERÊNCIAS TÉCNICAS

Referências utilizadas no desenvolvimento dos projetos.

**[1]** **Shore Protection Manual**, Coastal Engineering Research Center – U.S.Army

**[2]** **Diretoria de Hidrografia e Navegação, Ministério da Marinha:** "Roteiro - Costa Leste", Rio de Janeiro

**[3]** **Diretoria de Hidrografia e Navegação, Ministério da Marinha:** "Tábua de Marés"

**[4]** **Cartas de Correntes de Maré - Porto de Vitória. Marinha do Brasil**

# 2. DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA

## 2.1. Bacia do Canal da Costa

A bacia do Canal da Costa representa uma das regiões mais importantes para o município, com grande concentração populacional. Nesta bacia é possível encontrar segmentos atuantes de comércio e serviços, além de vias urbanas muito importantes para o fluxo da Região Metropolitana da Grande Vitória.

Historicamente a bacia do Canal da Costa tem áreas que são bastante afetadas nas ocorrências de chuvas intensas, com alagamentos prolongados. Todos os trechos de canais da bacia estão situados em cotas que permitem influência de maré.

Para controle dos efeitos adversos das inundações são adotadas ações e soluções de caráter estrutural e não estrutural. Em regiões densamente ocupadas e urbanizadas, como a bacia do Canal da Costa, faz-se necessário adotar soluções de caráter estrutural que não interfiram com a paisagem urbana.

Atualmente o município de Vila Velha possui três Estações de Bombeamento de Águas Pluviais (EBAP), sendo duas localizadas na bacia do Canal da Costa: EBAP II, localizada no Canal da Costa e EBAP III, localizada no Sítio Batalha, município de Vila Velha/ES.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 264 / 412

## 2.2. Localização

A Estação de Bombeamento de Águas Pluviais – EBAP, localizada no bairro Jardim Praia da Costa, Município de Vila Velha - ES, conhecida como EBAP FOZ DO COSTA ficará localizada sobre a calha do Canal da Costa, nas proximidades de sua foz, com vazão de 20 m³/s

O lançamento das águas bombeadas será feito através de linhas de recalque que lançarão as águas após o sistema de comportas de maré a ser implantado na área da EBAP.

Para acesso ao local da EBAP o projeto deverá prever a pavimentação da Av. Magnólia Aguiar no trecho entre a Travessa São Paulo até a área da EBAP. O trecho a ser pavimentado possui extensão aproximada de 700m.

**Figura 1 - Localização da EBAP FOZ DO COSTA**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 265 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 2.3. Sistema de Comportas

Será implantado um sistema de comportas de maré na foz do Canal da Costa a jusante da EBAP FOZ DO COSTA (Figura 2).

**Figura 2 – Sistema de Comportas da EBAP FOZ DO COSTA**

## 2.4. Avaliação Técnica da Localização da EBAP e Linha de Recalque

Conforme Edital de Tomada de Preços nº 002/2019 e Termo de Referência n° 02, a SEDURB definiu as vazões das Elevatórias de Águas Pluviais – EBAPS.

As equipes técnicas da SEDURB e da TRANSMAR visitaram os locais inicialmente previstos no Terno de Referencia - TR para as EBAPS e Linhas de Recalques – LR`s, para avaliação técnica para implantação dos equipamentos operacionais.

**Assim, juntamente com a SEDURB, definiu-se que a EBAP Foz da Costa, cuja vazão é de 20m³/s, localizada conforme previsto no TR – Termo de Referência do Edital de Tomada de Preços n° 002/2019, atende as condições técnicas para implantação da EBAP da Foz do Canal da Costa.**



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 266 / 412

# 3. PROJETO EXECUTIVO DAS OBRAS DE FIXAÇÃO E PROTEÇÃO DAS MARGENS E FUNDO DO CANAL DA COSTA EM FRENTE A EBAP FOZ DO COSTA

## 3.1. Estabelecimento dos “Parâmetros de Projeto”

### 3.1.1. Maré e Níveis d’Água

A maré astronômica na costa do Espírito Santo, como já apresentado, tem características de maré semidiurna de desigualdades diurnas.

As amplitudes da maré na região da Ponte da Passagem podem ser consideradas as mesmas registradas e previstas para o Porto de Tubarão.

Essas últimas estão disponíveis nas Tábuas de Marés, editadas anualmente pela Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha. Caracterizam-se por não apresentar grandes valores; podem atingir, nas preamares de sizígia (épocas de luas cheia e nova), valores máximos de cerca de 1,8m e mínimos de 0,0m nas baixa-mares de sizígia. Esses valores são relacionados à referência utilizada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação - o denominado **“Nível de Redução”**.

As características gerais da maré na Ponta de Tubarão, válidas para o litoral da cidade de Vila Velha/ES, devido sua proximidade, são as seguintes:

- preamar máxima: 1,8m;
- preamar mínima: 0,9m;
- nível médio: 0,82m;
- baixamar máxima: 0,6m;
- baixamar mínima: -0,1m.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 267 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| **Níveis d'Água** | Referência DHN | Referência IBGE |
|---|---|---|
| Preamar Máxima | 1,8 | 0,765 |
| Preamar Máxima | 0,9 | -0,135 |
| Nível Médio | 0,82 | -0,215 |
| Baixa-mar Máxima | 0,6 | -0,435 |
| Baixa-mar Mínima | -0,1 | -1,135 |

### 3.1.2. Correntes

Considerando as Correntes de Maré mais as correntes fluviais no Canal da Costa, admitiu-se que as velocidades das correntes no local da obra – EBAP FOZ DO COSTA poderão atingir até 9 nós (4,5m/s) em períodos de cheias intensas e marés de vazantes de sizígia.

### 3.1.3. Referências de Nível

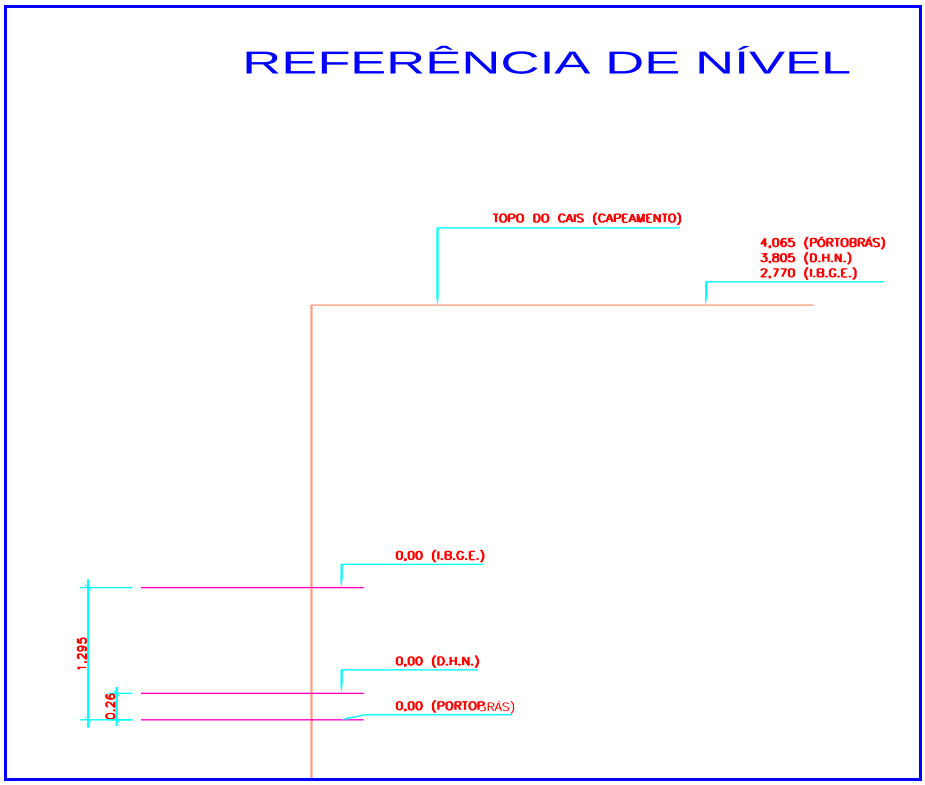
As referências de nível utilizadas em serviços de engenharia costeira na cidade de Vitória são apresentadas a seguir:

- Zero Porto de Praia Mole (RN-Praia Mole) = Nível de Redução (NR) da DHN;
- Zero CST (TP) = Zero da CVRD;
- Zero Praia Mole = Zero da CST (TP) + 161mm.

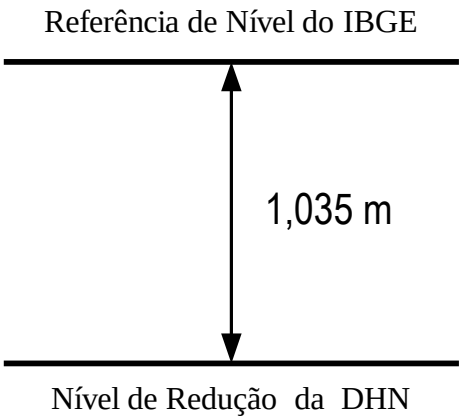
2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 268 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002




A relação que existe entre as referências utilizadas em serviços em terra (IBGE) e em serviços no mar e na costa (DHN), é aqui resumida no croqui abaixo:




## 3.2. Dimensionamento Estrutural

### 3.2.1. Concepção Adotada

Optou-se por uma estrutura em enrocamento, na forma de um “molhe convencional”, de talude.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 269 / 412

Esta solução está sendo adotada, pois é sabido que na região da Grande Vitória existe abundancia de material rochoso de boa qualidade não muito distante da obra a ser implantada. Trata-se de rocha sã, do tipo granito gnaisse. Seu peso específico pode ser adotado em 2,65t/m3.

### 3.2.2. Projeto do Enrocamento Aderente

As visitas de inspeção realizadas ao local, o levantamento batimétrico e a sondagem realizada pela Transmar, permitiram identificar que há necessidade de proteger as margens e o fundo do Canal da Costa em frente a EBAP Foz do Costa com um enrocamento aderente longitudinal, que se desenvolverá no trecho das margens direita e esquerda e também no fundo.

O comprimento dessa estrutura de enrocamento é de aproximadamente 77 metros.

### 3.2.3. Dimensionamento Estrutural - Peso das Pedras da Armadura de Proteção

Para o cálculo dos blocos de pedra que compõem a armadura principal foi utilizada a “equação de Isbash”, que se apresenta na formulação do “Shore Protection Manual”, como:

$$W = 0,0219 \cdot \frac{V^6 \cdot \gamma_r}{g^3} \cdot \left( \frac{\gamma_a}{\gamma_r - \gamma_a} \right) \cdot \left( 1 - \frac{sen^2(\theta)}{sen^2(\phi)} \right)^{-3/2} \quad , \quad onde:$$

- ***W* –** Peso médio do bloco de pedra que compõe a armadura principal, para resistir à ação de uma corrente com velocidade *V* (em m/s);
- ***V*–** Velocidade da corrente sobre o enrocamento, em m/s;
- ***g*** – Aceleração da gravidade (9,8 m/s$^2$);
- $\gamma_r$ **–** Peso específico da rocha, aqui admitido com 2,65 t/m$^3$ (granito gnaisse);
- $\gamma_a$ **–** Peso específico da água, aqui admitido com 1,03 t/m$^3$ (água salgada);
- $\Theta$ **–** Ângulo entre o fundo do mar (horizontal) e o talude da estrutura, aqui admitido como sendo:
  - [Θ = arc cotg (1,0/1,5)];
- $\Phi$ **–** Ângulo de repouso do enrocamento, aqui admitido como sendo igual a 40º.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 270 / 412

Foram verificadas diversas situações de escoamento, variando o valor da corrente desde 3,0 m/s (6 nós) a 4,5 m/s (9 nós). Os valores encontrados são apresentados abaixo:

| Velocidade da Corrente (m/s) | Peso da pedra (kgf) |
|---|---|
| 3,0 | 89,3 |
| 3,5 | 225,1 |
| 4,0 | 501,6 |
| 4,5 | 1016,8 |

A partir desses valores adotou-se para peso médio da camada superior (armadura de proteção) o valor de:

- **W = 0,75t.**

Os valores máximo e mínimo dos blocos de enrocamento que irão compor a armadura de proteção serão de **0,5t** e **1,0t**, respectivamente.

Para a camada inferior (pedras tipo “B”) os valores máximos e mínimos dos blocos de pedra serão de **0,1t** e **0,5t**, respectivamente. O peso médio da camada inferior será de **0,3t**.

### 3.2.4. Dimensionamento Estrutural - Cota de Coroamento Adotada

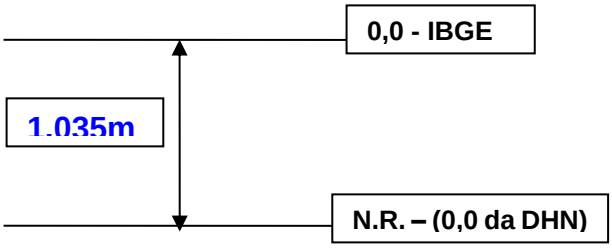
A cota de coroamento foi determinada em função do passeio marginal existente. Adotou-se o valor de +2,7m, referido ao Nível de Redução da DHN (“Zero” da Carta Náutica”).

A relação entre o “Zero do IBGE” e o Nível de Redução da DHN (“Zero da Carta Náutica”) é:



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 271 / 412




Considerando a relação entre as referências utilizadas nos trabalhos em desenvolvimento (DHN e IBGE), o valor desta cota de coroamento, para ambas as referências de nível é de:

| | Referência IBGE | |
|---|---|---|
| **Cota de coroamento** | Margem Esquerda (Rua B.I.) | +1,930m |
| | Margem Direita (EBAP) | +2,930m |

### 3.2.5. Estabelecimento do Arranjo Geral em Planta

O arranjo geral estabelecido considerou a necessidade de se executar a estrutura a partir de terra.

O desenho número TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-002_R00 apresenta a Planta de Situação do Enrocamento Aderente.

### 3.2.6. Seção Transversal Típica

A seção transversal típica é apresentada no mesmo desenho número TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-004_R00.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 272 / 412

### 3.2.7. Estimativa de Quantidades

O levantamento de quantidades realizado indica que será necessário um total de 9.428,00 **metros cúbicos** de material pétreo, discriminado como a seguir:

#### 3.2.7.1. Canal Foz do Costa

- **Camada Superior: 2.700,00m$^3$ - Pedra "tipo A"**: pedras entre 0,5t e 1,0t, sendo que 75% das pedras devem ter peso superior a 0,75t;

- **Camada Inferior: 6.545,00m$^3$ - Pedra "tipo B"**: pedras entre 0,1t e 0,5t, sendo que 75% das pedras devem ter peso superior a 0,3t.

#### 3.2.7.2. Dissipador de Energia

- **Camada Inferior e Superior: 183,00m$^3$ - Pedra "tipo A"**: pedras entre 0,5t e 1,0t, sendo que 75% das pedras devem ter peso superior a 0,75t;

Os volumes aqui apresentados referem-se aos volumes teóricos dos sólidos formados pela configuração da área do trecho levantado considerando a batimetria realizada e a seção teórica de projeto.

O material pétreo necessário à execução do enrocamento deve ser obtido a partir de pedreira contendo rocha sã e granítica - tão abundante na região da Grande Vitória. O peso específico da rocha deve ser de 2,65t/m$^3$, com uma tolerância de ±15%.

A Tabela 01, a seguir, apresenta um resumo dos quantitativos para a execução do enrocamento aderente de fixação e proteção das margens do Canal da Costa em frente a EBAP Foz do Costa e do dissipador de energia, considerando perdas e/ou tolerâncias de 20%.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 273 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Tabela 01

EBAP FOZ DO COSTA

Obras de Fixação e Proteção das Margens do Canal da Costa

Estimativa de Quantidades

| **Enrocamento Aderente – material pétreo** | |
|---|---|
| **Pedra "tipo A"**<br>(pedras entre 0,5t e 1,0t) | 3.460 $m^3$ |
| **Pedra "tipo B"**<br>(pedras entre 0,1t e 0,5t) | 7.854 $m^3$ |
| **TOTAL - material pétreo** | **11.314 $m^3$** |

# 4. METODOLOGIA CONSTRUTIVA

## 4.1. Aspectos a serem Consideradas

O material a ser empregado na execução do enrocamento deverá ser selecionado na praça da Pedreira.

O Empreiteiro deverá manter perto do local do embarque um mostruário dos diversos tipos de pedra a serem empregados na execução das camadas inferior e superior de fixação e proteção das margens do Canal da Costa.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 274 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

O material destinado a compor a camada inferior (pedras “Tipo B”) deverá ser misturado na proporção estabelecida pelo projeto ainda na praça da Pedreira, previamente ao seu embarque nos caminhões que executarão o transporte entre a Pedreira e a Obra.

As pedras que compõem a camada inferior (pedras “Tipo B”), quando transportadas por caminhão, devem ser basculadas diretamente no local da obra, e quando necessário, empurradas por trator ou pá carregadeira conforme a seção projetada.

As pedras da armadura de proteção - camada superior, “Tipo A”, não serão basculadas diretamente dos caminhões, nem empurradas por trator ou pá carregadeira.

Estas pedras deverão ser colocadas de modo a se obter a melhor compactação possível. Serão levadas à posição e colocadas através de guindaste com capacidade e alcance suficientes para permitir o posicionamento o mais adequado possível.

## 4.2. Tipos de Equipamentos a Empregar

As principais etapas das obras de enrocamento são:

- Execução da camada inferior, por basculamento direto das pedras classificadas como “Tipo B”;
- Colocação, por guindaste, do material pétreo da camada superior – armadura de proteção, pedras classificadas como “Tipo A”.

Os equipamentos recomendados para execução do enrocamento aderente incluem:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 275 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Caminhões basculantes para a realização do transporte do volume de pedras da pedreira para as margens direita e esquerda do Canal da Costa, em frente a EBAP Foz do Costa, para basculamento destas pedras na camada inferior (“Tipo B”);
- Guindaste com caçamba com lança e capacidade de içamento adequados, para colocação das pedras “Tipo B” na camada superior – armadura de proteção.
- Pá carregadeira e/ou trator de lâmina para apoio às operações realizadas pelos caminhões e guindaste.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 276 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# PROJETO HIDROMECÂNICO

# EBAP FOZ DO COSTA

Cliente: Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB

Contrato: 008/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA 37233-D/RJ

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 277 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, os Memoriais Descritivos e de Cálculo referentes a **PROJETO HIDROMECÂNICO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS - EBAP FOZ DO COSTA** do contrato 008/2019 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 278 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# ÍNDICE


| ITEM | DESCRIÇÃO | PÁGINA |
|---|---|---|
| | **SUMÁRIO** | |
| **1.** | **NORMAS TÉCNICAS** | **4** |
| **2.** | **DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA** | **4** |
| 2.1. | Bacia do Canal da Costa | 4 |
| 2.2. | Localização | 5 |
| 2.3. | Sistema de Comportas | 6 |
| 2.4. | Avaliação Técnica da Localização da EBAP e Linha de Recalque | 6 |
| **3.** | **PROJETO HIDROMECÂNICO** | **7** |
| 3.1. | Situação Projetada – Estação de Bombeamento | 7 |
| 3.2. | Sistema de Adução ao Poço e Passagem de Águas Pluviais | 7 |
| 3.3. | Sistema de Limpeza e Manutenção do Poço | 8 |
| 3.4. | Sistema de Recalque | 8 |
| 3.5. | Resultados Obtidos | 12 |
| 3.6. | Especificações Técnicas | 18 |
| **4.** | **PLANTAS** | **29** |
| **5.** | **MANUAL DE OPERAÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E AUTOMAÇÃO** | **30** |
| 5.1. | Sistema Operacional | 30 |
| 5.2. | Análise de Atividades Prevista | 32 |


2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 279 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 1. NORMAS TÉCNICAS

Normas utilizadas no desenvolvimento dos projetos.

| | |
|---|---|
| NBR12266/1992 | Projeto e Execução de Obras de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana e demais normas vigentes. |
| NBR15645/2008 | Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto. |

# 2. DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA

## 2.1. Bacia do Canal da Costa

A bacia do Canal da Costa representa uma das regiões mais importantes para o município, com grande concentração populacional. Nesta bacia é possível encontrar segmentos atuantes de comércio e serviços, além de vias urbanas muito importantes para o fluxo da Região Metropolitana da Grande Vitória.

Historicamente a bacia do Canal da Costa tem áreas que são bastante afetadas nas ocorrências de chuvas intensas, com alagamentos prolongados. Todos os trechos de canais da bacia estão situados em cotas que permitem influência de maré.

Para controle dos efeitos adversos das inundações são adotadas ações e soluções de caráter estrutural e não estrutural. Em regiões densamente ocupadas e urbanizadas, como a bacia do Canal da Costa, faz-se necessário adotar soluções de caráter estrutural que não interfiram com a paisagem urbana.

Atualmente o município de Vila Velha possui três Estações de Bombeamento de Águas Pluviais (EBAP), sendo duas localizadas na bacia do Canal da Costa: EBAP II, localizada no Canal da Costa e EBAP III, localizada no Sítio Batalha, município de Vila Velha/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 280 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 2.2. Localização

A Estação de Bombeamento de Águas Pluviais – EBAP, localizada no bairro Praia da Costa, Município de Vila Velha - ES, conhecida como EBAP FOZ DO COSTA ficará localizada paralela à calha do Canal da Costa, nas proximidades de sua foz, com vazão de 20 m³/s

O lançamento das águas bombeadas será feito através de linhas de recalque que lançarão as águas após o sistema de comportas de maré a ser implantado na área da EBAP.

Para acesso ao local da EBAP o projeto deverá prever a pavimentação da Rua Magnólia Aguiar no trecho entre a Travessa São Paulo até a área da EBAP. O trecho a ser pavimentado possui extensão aproximada de 700m.

**Figura 1 - Localização da EBAP FOZ DO COSTA**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 281 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 2.3. Sistema de Comportas

Será implantado um sistema de comportas de maré na foz do Canal da Costa a jusante da EBAP FOZ DO COSTA (Figura 2).

**Figura 2 – Sistema de Comportas da EBAP FOZ DO COSTA**

## 2.4. Avaliação Técnica da Localização da EBAP e Linha de Recalque

Conforme Edital de Tomada de Preços nº 002/2019 e Termo de Referência n° 02, a SEDURB definiu as vazões das Elevatórias de Águas Pluviais – EBAPS.

As equipes técnicas da SEDURB e da TRANSMAR visitaram os locais inicialmente previstos no Terno de Referencia - TR para as EBAPS e Linhas de Recalques – LR`s, para avaliação técnica para implantação dos equipamentos operacionais.

**Assim, juntamente com a SEDURB, definiu-se que a EBAP Foz do Costa, cuja vazão é de 20m³/s, localizada conforme previsto no TR – Termo de Referência do Edital de Tomada de Preços n° 002/2019, atende as condições técnicas para implantação da EBAP da Foz do Canal da Costa.**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 282 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 3. PROJETO HIDROMECÂNICO

## 3.1. Situação Projetada – Estação de Bombeamento

A seguir será apresentada a memória de cálculo hidromecânico para a EBAP Foz do Costa, cuja vazão fornecida pela SEDURB e utilizada no projeto foi de 20 (vinte) m³/s.

A EBAP Foz do Costa é composta basicamente por:

a) Sistemas de recalque formado por 8 (oito) conjuntos de moto bombas com vazão nominal de 2,5 (dois e meio) m³/s cada e altura manométrica de 7,00 mca, totalizando 20 (vinte) m³/s. Ainda são previstos mais dois espaços para instalação futura de novos conjuntos moto bombas em caso de ampliação.
b) Sistema de comportas 2,5 X 4 m para controle do fluxo e refluxo da maré ao continente, com seu fechamento possibilitará a elevatória entrar em operação, para tanto deverá ser aberto as 10 (dez) comportas do poço de bombas para permitem a entrada de água na EBAP, o fluxo de água segue para os 08 (oito) gradeamentos grosseiros e chegando as unidades de bombeamento. Essas comportas quando fechadas possibilitam a limpeza e manutenção no poço das bombas. As “Operações de Funcionalidade dos Equipamentos” e de “Operação em Tempo de Chuva” estão descrito na Operação da Ebap.
c) No entorno de toda a área da Ebap será implantado proteção de erosão enrocamento de pedras no fundo e no perímetro molhado.

Na elevatória está instalado, o poço das bombas com os seguintes equipamentos: grade mecanizada automatizadas, comportas, monovia, talhas elétrica. O Eletro Centro possibilitará a operação e controle da Subestação elétrica, geração de energia, operação das bombas, comportas, grades, nível de água no canal e poço das bombas.

## 3.2. Sistema de Adução ao Poço e Passagem de Águas Pluviais

Conforme previsto no Termo de Referência 01, a alimentação da Ebap será com a drenagem do Canal da Costa, os recalques serão implantados na mesma área física da Ebap. No poço de Bombas haverá 10 (dez) aberturas nas dimensões de 2,10 (dois virgula dez) m x 2,50 (dois e meio) m (comprimento x altura) para a entrada de água na EBAP, onde deve ser instalada



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 283 / 412

comporta com abertura livre de 2,10m x 2,50m (comprimento x altura), com acionamento manual e ou automático. Essas visam isolar o poço para eventual limpeza ou manutenção. Tais comportas serão fixadas por chumbador químico e devem ser executadas em material que resista a meios agressivos, recomenda-se o aço inox. Ainda, essas comportas devem ter elevação mínima de 2,5 (dois e meio) metros. A comporta deve ser seu fundo instalado 0,7 m acima do fundo do canal. Essa elevação visa reduzir a entrada de sólidos e areia, que tendem a seguir o fluxo do canal.

Após as comportas serão instaladas grades mecanizadas e automáticas, com malha de 50 mm para retenção de resíduos sólidos grosseiros que porventura venham a entrar no poço da EBAP. Essas grades são mecanizadas e automatizadas por controle de perda de carga máxima de 0,10 (zero virgula um) m, com um sistema de pá que remove os resíduos e os destina desaguamento na passarela e depois recolhido e depositado em uma caçamba de resíduos, tendo como destino final como previsto no PGRS da Ebap.

## 3.3. Sistema de Limpeza e Manutenção do Poço

Para o sistema de limpeza e manutenção das bombas, com eventual remoção delas, está previsto uma monovia suspensa por colunas tipo força com talha, com capacidade de 5 (cinco) toneladas, sendo possível o içamento das bombas e caminhamento até espaço fora do poço onde terá acesso para caminhão. Para limpeza do poço das Bombas, após o fechamento das comportas, será acionada uma bomba para baixar o nível de água e possibilitar realizar a limpeza com equipamento de sucção e jato de água. As comportas e grades mecanizadas serão retiradas com equipamento de içamento Munck.

## 3.4. Sistema de Recalque

O sistema de recalque é composto de 10 (dez) linhas de recalque em Ferro Fundido, com diâmetro de 1200mm, válvulas de retenção e flap, implantada na cota de inundação e o lançamento será após as comportas de controle de refluxo da maré, com dissipador de energia tipo enrocamento com pedras. (vide projeto)

As alturas de recobrimento mínimas e máximas para os tubos de ferro fundido dúctil dependem das características e das condições de assentamento. Para a vala de assentamento especificada em projeto (base e reaterro com material granular), o recobrimento mínimo recomendado para

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 284 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

tubulação com diâmetro de 1200 mm com carga rodante é de 0,30 m. O recobrimento adotado foi de 0,45 m.

O ferro fundido é o material mais indicado para as linhas de recalque por apresentar alta resistência e durabilidade. Foi prevista uma caixa para inspeção no trecho da LR que requer manutenções periódicas.

Será apresentado a seguir o dimensionamento adotado para os Sistemas de Recalque da EBAP Foz do Costa.

### 3.4.1. Tubulação de Recalque

A primeira etapa para o dimensionamento do sistema de recalque consiste em avaliar a diferença geométrica a ser vencida pelo recalque.

Depois foi feito o cálculo do diâmetro das tubulações, este é condicionado pela prévia definição da vazão nominal de operação do sistema de recalque. Cada tubulação de recalque irá aduzir a vazão definida para cada bomba. O material a ser adotado para essa tubulação é o ferro fundido, visto que pode haver tráfego de pessoas e eventuais máquinas para alguma manutenção. A Linha de recalque tem extensão curta.

### 3.4.2. Metodologia para Dimensionamento - Cálculo do diâmetro

O cálculo do diâmetro foi obtido pela fórmula de Bresse (1):

$$D = k * \sqrt{Q_{rec}}$$

Em que:

$D$ = Diâmetro econômico (em m)
$k$ = Coeficiente da Fórmula de Bresse (adotado 0,7)
$Q_{rec}$ = Vazão máxima de recalque (2,5m³/s)
Assim,

$$D = 0{,}7 * \sqrt{2{,}5} = 1{,}107\ m$$

Portanto, adota-se o diâmetro nominal comercial mais próximo, que é DN=1200mm.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 285 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Para tubulação de ferro fundido revestido com cimento, K-7 e com DN=1200mm, tem-se DE=1255,0mm, espessura do ferro fundido de 11,9 mm, espessura da camada de cimento de 5mm e, portanto, DI=1220,2mm (Catálogo Saint-Gobain).

*Cálculo da velocidade máxima do fluxo*

A velocidade máxima do fluxo é dada por:

$$V = \frac{Q_{rec}}{\frac{\pi * D^2}{4}}$$

Em que:
$V$ = Velocidade do fluxo na tubulação (em m/s)
$Q_{rec}$ = Vazão máxima de recalque (2,5 m³/s)
$D$ = Diâmetro Interno do Tubo (1,2202m).
Assim,

$$V = \frac{2{,}5}{\frac{\pi * 1{,}2202^2}{4}} = 2{,}14 m/s$$

Nota-se que Porto (2006) recomenda que a velocidade na tubulação de recalque esteja entre 0,6 a 3,0 m/s, atendendo, portanto, essa recomendação.

## 3.4.3. Perdas de Carga e Altura Manométrica

*Cálculo da perda de carga distribuída*

Para o cálculo da perda de carga distribuída, utilizou-se a fórmula de Hazen-Williams, dada por:

$$J = 10{,}643 * \frac{{Q_{rec}}^{1,85}}{C^{1,85} * D^{4,87}}$$

Em que:
$J$ = Perda de carga linear pela fórmula de Hazen-Willians (em m/m)
$Q_{rec}$ = Vazão no trecho de recalque (2,5 m³/s)
$D$ = Diâmetro Interno do Tubo (1,2202 m).
$C$ = Coeficiente de rugosidade Hazen-Willians (para o ferro fundido novo adota-se 130)
Assim,

$$J = 10{,}643 * \frac{2{,}5^{1,85}}{130^{1,85} * 1{,}2202^{4,87}} = 0{,}002701\ m/m$$



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 286 / 412

Como o comprimento total da tubulação para cada linha de recalque é de 68,00 m, então a perda de carga linear será de:

$$\Delta h = L * J = 68{,}00 * 0{,}002701 = 0{,}18m$$

*Cálculo da perda de carga localizada*

Para o cálculo da perda de carga localizada, utilizou-se a expressão geral das perdas localizadas, dada por:

$$\Delta h = K * \frac{V^2}{2g}$$

Em que:

$\Delta h$ = Perda de carga localizada (em m)
$K$ = Coeficiente adimensional que depende da geometria da conexão
$V$= Velocidade média de referência (2,14 m/s)
$g$ = Aceleração da gravidade (9,81 m/s²).

Os valores de K, de acordo com Porto (2006), as quantidades de peças e a perda de carga localizada é informada na Tabela 1 a seguir para cada linha de recalque.

| PEÇA | Quantidade | K | $\Delta h$ (m) |
|---|---|---|---|
| Curva 45° | 2 | 0,2 | 0,09 |
| Curva 90° | 1 | 0,4 | 0,09 |
| Válvula flap | 1 | 1 | 0,21 |
| Válvula de retenção | 1 | 3 | 0,63 |
| Total (m) | | | 1,02 |

Tabela 1: Perda de carga localizada para cada linha de recalque

*Perda de carga total*

Para cada linha de recalque tem-se que a perda de carga total é:



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 287 / 412

$$\Delta H = \Delta h + J$$
$$\Delta H = 1{,}02 + 0{,}18 = 1{,}20m$$

*Altura manométrica*

A altura manométrica é obtida pela soma da altura geométrica, a partir do nível da água mínimo até o eixo da tubulação no trecho mais alto, com a perda de carga total, assim:

$$Hm = Hg + \Delta H$$
$$Hm = 4{,}28 + 1{,}20 = 5{,}48m$$

*Potência da bomba*

A potência da bomba é dada por:

$$P = \frac{1000 * Q * Hm}{75 * \eta}$$

Em que:

P = potência da bomba (cv)
Q = vazão no trecho de recalque (m³/s)
H = altura manométrica (m)
η = rendimento (mínimo de 75% para bombas de elevada vazão)

$$P = \frac{1000 * 2{,}5 * 5{,}48}{75 * 0{,}75} = \mathbf{243{,}56\ cv}$$

Para que o mercado possa absorver a demanda para esse tipo de bomba, ampliando a competitividade, sem perder a economicidade esperada do sistema projetado, será admitida uma potência máxima 30% maior que a potência calculada. Logo:

Potência mínima do motor deve ser de **244 CV ou 180 kW.**

Potência máxima do motor será de **318 CV ou 234 kW.**

## 3.5. Resultados Obtidos

### 3.5.1 Dimensionamento do Sistema de bombeamento



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 288 / 412

Cada uma das 8 bombas (e as 2 (duas) para ampliação) foi dimensionada para atender a vazão de 2,5m³/s e vencer a altura manométrica de 5,48 mca.

Dentre os diferentes tipos de bombas, optou-se pela de eixo vertical pois estas são recomendadas na operação em ambientes com águas pluviais. As bombas mais apropriadas para este tipo de operação são as denominadas submersíveis, indicadas para bombeamento de todos os tipos de esgotos e efluentes em estações de tratamento de água e indústrias, particularmente para esgoto bruto não tratado, ativados e lodos, processos industriais e águas de despejo, visto que possivelmente junto com a água pluvial também terá esgoto doméstico sendo bombeado.

Quanto ao tipo de motor, sugere-se que estes sejam blindados, feitos em material resistente a ambientes agressivos, como a aço inoxidável, por ter a possibilidade de conter esgoto, bem como influência de maré. Além disso, recomenda-se que esses suportem a operação submersa.

O poço foi dimensionado para atender tanto a bombas submersíveis axiais quanto semiaxiais.

A Tabela 2 mostra o resumo do dimensionamento de cada linha da tubulação de recalque, bem como as perdas de carga e a altura manométrica.

A Tabela 3 mostra o quadro resumo dos materiais a serem utilizados na EBAP Foz do Costa.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 289 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| Linha de recalque | Vazão (m³/s) | Diâmentro econônico (m) | Diâmentro interno comercial adotado (m) | Velocidade (m/s) | Tubo FoFo | Curvas FoFo | | Válvula de retenção | Redução | Saída | Perda de carga total (m) | Altura geométrica (m) | Altura manométrica (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Trecho 1 (m) | 45° | 90° | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 22,5 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,08 | 4,28 | 5,36 |
| 2 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 27,45 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,09 | 4,28 | 5,37 |
| 3 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 32,9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,11 | 4,28 | 5,39 |
| 4 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 37,9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,12 | 4,28 | 5,40 |
| 5 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 42,9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,14 | 4,28 | 5,42 |
| 6 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 47,9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,15 | 4,28 | 5,43 |
| 7 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 52,9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,16 | 4,28 | 5,44 |
| 8 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 58 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,18 | 4,28 | 5,46 |
| 9 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 63,1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,19 | 4,28 | 5,47 |
| 10 | 2,5 | 1,107 | 1,2202 | 2,14 | 68 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1,20 | 4,28 | 5,48 |

Tabela 2: Resumo do dimensionamento hidráulico da tubulação de recalque

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 290 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| LISTA DE MATERIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **DISCRIMINAÇÃO** | **UNID** | **MATERIAL** | **DN** | **PN** | **QUANT.** |
| 01 | TUBO COM FLANGES, L=800mm - K7 | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 08 |
| 02 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE, L=1000mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 03 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=1150mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 04 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=1700mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 08 |
| 05 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=2800mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 06 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=3600mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 07 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=4000mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 02 |
| 08 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=4400mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 09 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=4800mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 10 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=5400mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 11 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=6200mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 12 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=6600mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 13 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=6800mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 14 | TUBO CILÍNDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA-JTE L = 2000mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 15 | TUBO CILÍNDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA-JTE L = 2200mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 16 | TUBO CILÍNDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA-JTE L = 2700mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 02 |



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 291 / 412

| LISTA DE MATERIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **DISCRIMINAÇÃO** | **UNID** | **MATERIAL** | **DN** | **PN** | **QUANT.** |
| 17 | TUBO CILÍNDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA-JTE L = 4400mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 18 | TUBO CILÍNDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA-JTE L = 4700mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 02 |
| 19 | TUBO CILÍNDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA-JTE L = 4900mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 20 | TUBO CILÍNDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA-JTE L = 6600mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 21 | TUBO CILÍNDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA-JTE L = 6800mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 22 | TUBO PONTA E BOLSA - JTE, K9. L=2500mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 23 | TUBO PONTA E BOLSA - JTE, K9. L=4000mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 03 |
| 24 | TUBO PONTA E BOLSA - JTE, CLASSE K9 | M | FOFO | 1200 | 10 | 329 |
| 25 | CURVA 45° COM BOLSAS E JTE - K7 | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 20 |
| 26 | VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTINHOLA SIMPLES, TIPO WAFER | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 10 |
| 27 | VÁLVULA FLAP CLASSE K7 | PÇ | AÇO INOX | 1200 | 10 | 10 |
| 28 | JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 10 |
| 29 | JUNTA PARA FLANGE CLASSE K7 | PÇ | NEOPRENE MACIÇA | 1200 | 10 | 50 |
| 30 | PARAFUSO PARA FLANGES NBR7675, CLASSE K7 | PÇ | AÇO INOX | - | 10 | 1600 |
| 31 | CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL, Q=2,5m3//s, Hman=7,00m + CORPO DE DESCARGA (PARA DIMENSÕES, VER PROJETO) | PÇ | - | - | 10 | 08 |



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 292 / 412

| LISTA DE MATERIAL | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ITEM** | **DISCRIMINAÇÃO** | **UNID** | **MATERIAL** | **DN** | **PN** | **QUANT.** |
| 32 | COMPORTA DO POÇO DE BOMBA, DE 2,10x2,50m - COM ATUADOR ELÉTRICO E MANUAL | PÇ | AÇO INOX | - | - | 10 |
| 33 | COMPORTA DO CANAL, DE 4,00x2,50m - COM ATUADOR ELÉTRICO E MANUAL | PÇ | AÇO INOX | - | - | 06 |
| 34 | HASTE DE PROLONGAMENTO, EXTREM. ROSQUEADAS, ø1.1/6", L=6.000mm | PÇ | FOFO | - | - | 16 |
| 35 | GRADE MECANIZADA, RETENÇAO SÓLIDO GROSSEIRO => 50mm, DE 2,00x3,50m, INCL. 75° | PÇ | AÇO INOX | - | - | 08 |
| 36 | MONOVIA COM TALHA E TROLE ELÉTRICO, CARGA: 5.000Kg, ELEV.: 5m, COMP.: 34,50m | PÇ | - | - | - | 01 |
| 37 | MANGUEIRA ORTAC 250 – VERMELHA, PARA COMBUSTÍVEIS, RMA CLASSE A | m | BORRACHA SINTET. | - | - | 60 |

Tabela 3: listas de materiais

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 293 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 3.6. Especificações Técnicas

### 3.6.1. Bombas

#### INFORMAÇÕES TÉCNICAS PRINCIPAIS

Conjunto moto bomba submersível, fluxo axial, vertical - referência marca flygt tipo propeller

**Bomba modelo:** MODELO PL7105/835 3_1210 (Depende do Fornecedor).

Rotor - Aberto (hélice)

Potência máxima do Motor: 234 KW (314 HP)

Rotação: 590 rpm (depende do Fornecedor)

Tensão: 440V, 30 – 60Hz

Tipo: Assíncrono de indução, rotor em curto circuito.

Classe de isolação: H, para 180°C (depende do Fornecedor)

Proteção: IP 68

#### PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

- **Caixa de ligações elétricas:** Completamente estanque equipada com o exclusivo sistema de acoplamento e vedação dos cabos elétricos, montada na parte superior do conjunto.
- Vedação entre a caixa de conexões e a carcaça do estator
- Placa de ligações com identificação em alto-relevo e dispositivos de fixação para a instalação correta e segura dos cabos elétricos.
- Mancais: Principal Inferior: composto de dois rolamentos de contato angular montados em tandem e um rolamento de roletes cônicos. Vida útil 100.000hs.
- Mancais Superior, composto de um rolamento de roletes cilíndricos. Vida útil 100.000h.
- Sistema de vedação do eixo**:** Selo mecânico inferior:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 294 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Corrosion Resistant Cemented Carbide WCCR (Carbeto de Tungstênio) (depende do Fornecedor)

- Selo mecânico superior: Corrosion Resistant Cemented Carbide WCCR (Carbeto de Tungstênio) (Depende do Fornecedor)

Nota:

1) Os selos com faces em WCCR apresentam as mesmas características de resistência com relação à abrasão e corrosão, quando comparados com os selos Sic/Sic, proporcionando ainda maior resistência contra impactos.

- **Rotor Hidráulico (Depende do Fornecedor)**

| | |
|---|---|
| Tipo: | Aberto de fluxo axial (*) |
| Número de pás: | 4 quatro – ângulo de ataque regulável |
| Ângulo para esta aplicação: | 11° |
| Diâmetro: | 835 mm |

Rotor a prova de entupimento, tecnologia N, esse projeto hidráulico aumenta a resistência a entupimento e mantem a eficiência da bomba o tempo todo. Um design auto-limpante de última geração, com bordas de ataque substancialmente recuadas e uma ranhura em relevo, tem provado ser a resposta à maioria dos problemas de entupimento.

- Materiais: Hélice em Aço inoxidável ASTM A743 CF8M, Anel de Desgaste em Aço Inoxidável ASTM /AISI 316 L

- Balanceamento: Estático e dinâmico para todo conjunto girante.

- Sistema standard de monitoramento (Depende do Fornecedor)

- Sensores de temperatura nos enrolamentos do motor, tipo interruptor térmico com contatos bi-metálico, consistem em um tira de dois materiais dissimilares. Os dois metais têm diferentes coeficientes de expansão por temperatura, de modo que o calor faz com que a tira se dobre. Na presença da temperatura (140°C ±5°C) o interruptor se abre.

- Sensor de temperatura no rolamento inferior, tipo PT-100. Detectores de temperatura de resistência (RTD), feitos de platina. A resistência da platina é linear com uma vasta gama de temperatura, e são capazes de grande precisão.

- Sensor de temperatura no 1º enrolamento do estator, tipo PT-100. Detectores de temperatura de resistência (RTD), feitos de platina. A resistência da platina é linear com uma vasta gama de temperatura, e são capazes de grande precisão.

- Sensor de infiltração de líquidos resistivo na câmara do estator, tipo FLS, dispositivo eletromecânico, composto por 2 resistores e 1 microswitch, e um flutuador, conforme muda a posição do flutuador altera o valor de resistência ôhmica do circuito;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 295 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Sensor de infiltração de líquidos resistivo na caixa de ligações, tipo FLS, dispositivo eletromecânico, composto por 2 resistores e 1 microswitch, e um flutuador, conforme muda a posição do flutuador altera o valor de resistência ôhmica do circuito;

- O Pump memory é uma EEPROM de 32kbytes, que é sincronizada a cada duas horas com uma memória de tamanho igual na unidade base. Armazena Informações da placa de dados, que podem ser apresentadas no painel do operador MAS ou com a ferramenta Web, o conjunto real de sensores da bomba e as configurações de alarme recomendadas pela Flygt, histogramas de temperatura, vibração e duração do ciclo de bombeamento;

## MATERIAIS (DEPENDE DO FORNECEDOR)

- Unidade Motora: Carcaça do Estator em Ferro Fundido ASTM A536 N° 80-55-06,
- Caixa de ligações: Ferro Fundido ASTM A536 No 80-55-06
- Eixo: Aço Inoxidável DIN 1.4057 X17 CrNi16-2
- Buchas da entrada de cabo: Borracha nitrílica 70º IHR
- Anéis de vedação: Borracha nitrílica 70º IHR
- Parafusos, porcas e arruelas: Aço inoxidável AISI 316
- Sistema de proteção á corrosão: pintura em epóxi e anodo de sacrifício.

## UNIDADE HIDRÁULICA (DEPENDE DO FORNECEDOR)

- Carcaça: Ferro Fundido ASTM A536 No 80-55-06
- Rotor Hidráulico: Ver acima
- Anel de desgaste estacionário: Borracha nitrílica.
- Anéis de vedação: Borracha nitrílica 70º IHR
- Parafusos, porcas e arruelas: Aço inoxidável AISI 304

**Proposta técnica e comercial:**

- Anexo A, proposta n° 09-2114 –ver. 1, empresa XYLEM – LET`S SOLVE WATER.
- Anexo B, proposta n° RAS 0012453-00, empresa KSB
- Anexo C, proposta n° 15574, empresa SULZER

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 296 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 3.6.2 Válvula flap

- Diâmetro: 1.200 mm
- Quadro Estrutural: AISI 316 L
- Flap: material em AISI 316 L
- Alavanca: material em  AISI 316 L
- Bucha: material em  UHMH (Depende do Fornecedor)
- Vedação: borracha Nitrílica (Depende do Fornecedor)
- Classe de Furação: NBR 7675 PN10
- Pressão: 10 mca.
- Parafusos e Porcas: materiais em  AISI 316L
- Pintura: adequa ao ambienta da instalação Corrosão (depende do Fornecedor)
- Fixação do Pedestal: diretamente no concreto com chumbadores de fixação Químico
- Identificação: plaqueta de aço Inoxidável.
- Acionamento: automático

**Proposta técnica e comercial:**

- Anexo D1 mostra a proposta n° 7750 -  Val. Flap, empresa RVC ATUADORES E VÁLVULAS EIRELI – EPP
- Anexo D2, proposta n° PRO1378/19 – DN 1200 mm, empresa  HIDROSTEC.

### 3.6.3 Válvulas de retenção

- Válvula de Retenção Portinhola Única  DN 1.200mm
- Classe de Pressão: PN 10
- Material do corpo: FOFO nod. ASTM A536 GR. 65-45-12/04
- Material do anel de vedação: corpo aço inox ASTM A217 GR. CA15
- Material do anel de vedação da contra sede:  borracha buna-n (vulcanizada)
- Contra sede: FOFO ASTM A536 GR. 65-45-12/04
- Porca da contra Sede: A 307 - GR.A
- Material do Braço: FºFº NOD. ASTM A536 GR. 65-45-12/04

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 297 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Braço: FºFº NOD. ASTM A536 GR. 65-45-12/04
- Eixo: AÇO INOX AISI 410 - ASTM A276/06
- Junta: papelão hidráulico NA 1040
- Tampa: FºFº NOD. ASTM A536 GR. 65-45-12/04
- Parafuso e Porca: A 307 - GR.A / A 563 - GR.A
- PLUG: aço galvanizado

**Proposta técnica e comercial:**

- Anexo E1, proposta n° PRO 1378/19 – DN 1200 mm, empresa da HIDROSTEC.
- Anexo E2 proposta COT 20/00421, empresa da AVK Válvulas do Brasil.

### 3.6.4 Comportas

– Comporta da Galeria

- Especificação Comporta Adufa de Parede: dimensões internas 3,0 m de largura e 2,7 m de altura
- Quadro Estrutural: material AISI 316 L
- Material da Comporta: material AISI 316 L
- Haste Ascendente: material AISI 316 L
- Proteção da Haste: Tubo de proteção (Depende do Fornecedor)
- Sistema de Vedação: 4 lados.
- Vedação Lateral: material UHMW (depende do Fornecedor)
- Vedação Inferior: borracha EPDM (Depende do Fornecedor)
- Cordão de Compressão: borracha EPDM (Depende do Fornecedor)
- Classe de Vedação: AWWA C561
- Pintura: adequada ao ambiente – corrosão
- Prolongamento: AISI 316 L
- Acionamento: elétrico
- Pedestal sim
- Pressão: no mínimo de 1,5 mca
- Material do Pedestal: AISI 316 L
- Identificação: plaqueta de aço inoxidável
- Parafusos e Porcas: material em AISI 316 L

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 298 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Tipo de Fixação: diretamente no concreto
- Acionamento: elétrico
- Chumbadores de Fixação: Químico
- Atuador Elétrico
- Tipo: (Depende do Fornecedor)
- Grau de Proteção: IP 55 a prova tempo
- Tensão: 440 V, 60 Hz , FS 1,5
- Grau de Isolamento: F
- Volante de emergência: Sim
- Potencia: 3,7 KV (depende do fornecedor)
- Pintura standard - epóxi cinza RAL N6.5
- Painel de Comando: sim, IP 67
- Sinalização local luminosa através de leds: branco energizado; verde aberto;
- vermelho fechado; amarelo limite de torque atuado
- Comando local através de botões: verde abrir; válvula; vermelho fechar válvula ; tipo cogumelo emergência/stop; chave seletora local-0-remoto
- Sinalização remota através de contato seco: válvula aberta; válvula fechada; limite de torque atuado; termostato atuado; seletora em remoto.

**Proposta técnica e Comercial:**
- Anexo F1 - Proposta Comercial n° 734 C (comporta e Válvula Flap), empresa RVC ATUADORES E VÁLVULAS EIRELI – EPP.
- Anexo F2, proposta n° 15,566/19 2,10 x 1,70 m, empresa FKB
- Anexo F3, proposta n° PRO 1489/19 Ver 01– 2,10 m X 1,70m, empresa HIDROSTEC.

– Comporta do Poço das Bombas

- Especificação Comporta Adufa de Parede: 2,10 m de largura e 1,70 m de altura
- Quadro Estrutural: material AISI 316 L
- Material da Comporta: material AISI 316 L
- Haste Ascendente: material AISI 316 L
- Proteção da Haste: Tubo de proteção (Depende do Fornecedor)
- Sistema de Vedação: 4 lados.
- Vedação Lateral: material UHMW (depende do Fornecedor)
- Vedação Inferior: borracha EPDM (Depende do Fornecedor)

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 299 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Cordão de Compressão: borracha EPDM (Depende do Fornecedor)
- Classe de Vedação: AWWA C561
- Pintura: adequada ao ambiente – corrosão
- Prolongamento:  AISI 316 L
- Acionamento: elétrico
- Pedestal:  sim
- Pressão: no mínimo de 1,5 mca
- Material do Pedestal: AISI 316 L
- Identificação: plaqueta de aço inoxidável
- Parafusos e Porcas: material em AISI 316 L
- Tipo de Fixação: diretamente no concreto
- Acionamento: elétrico
- Chumbadores de Fixação: Químico
- Atuador Elétrico
- Tipo: (Depende do Fornecedor)
- Grau de Proteção: IP 55 a prova tempo
- Tensão: 440 V, 60 Hz , FS 1,5
- Grau de Isolamento: F
- Volante de emergência: Sim
- Potencia: 3,7 KV (depende do fornecedor)
- Pintura standard - epóxi cinza RAL N6.5
- Painel de Comando: sim, IP 67
- Sinalização local luminosa através de leds: branco energizado; verde aberto; vermelho fechado; amarelo limite de torque atuado.
- Comando local através de botões: verde abrir; válvula;  vermelho fechar válvula ; tipo cogumelo emergência/stop; chave seletora local-0-remoto
- Sinalização remota através de contato seco:  válvula aberta; válvula fechada; limite de torque atuado; termostato atuado; seletora em remoto.

**Proposta técnica e Comercial:**
- Anexo G1 - Proposta Comercial n° 750 - comp. poço, empresa  RVC ATUADORES E VÁLVULAS EIRELI – EPP.
- Anexo G2, proposta n° 15.566/19 – 2,10 x 1,7 m, empresa FKB.
- Anexo G3, proposta n° PRO 1403/19.Rev 01 – 2,10 m X 1,70 m, empresa HIDROSTEC

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 300 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

### 3.6.5 Grades Mecanizada e Automática

- Gradeamento grosseiro cada conjunto moto Bomba: - Canal das Bombas
- Utilização: retenção de resíduos sólidos da vindo na galeria entrando na estação de bombeamento
- Largura do canal: 2000 mm
- Largura da grade: 1935 mm
- Largura efetiva da grade: 1730 mm
- Profundidade do canal: 3600 mm
- Abertura entre as Barras: 50 mm
- Altura total de descarga: 5413 mm
- Nível de entrada máx. permissível: 2328 mm
- Ângulo de instalação: 75°
- Perda de carga total vazão de 2,5 m³/s (máximo): 24 mm com 40% Entupimento
- Velocidade aprox. do raspador: 7 m/min (max) (depende do fornecedor)
- Dimensões das barras da grade: 10 x 50 mm
- Acionamento: motorizadas com moto redutor
- Potência nominal: 6,0 a 2x18 KW (depende do fornecedor)
- Tensão de alimentação: 440 V
- Material: Barras da grade em Aço Inox AISI 316.
- Rastelos de limpeza e placa morta em Aço Inox AISI 316.
- Calha de descarga, estrutura e guias AISI 316.
- Material da transmissão: Corrente de transmissão em aço Inox AISI 316: Norma SMS 2082 (DIN 8167 / ISO/R 1977 Tipo C).(depende do fornecedor)
- Mancais inferiores, guias das correntes e placa de limpeza: Poliamida
- Eixo de acionamento: Aço SAE 1045 revestido
- Unidade de acionamento e elétrica: Unidade de acionamento: Motor 2,2 kW, 380/440V - IP 55.
- Dispositivo eletrônico elfi M20 (380/440V) para proteção de sobrecarga do equipamento (depende do fornecedor)
- Grade: A grade mecanizada deverá funcionar contínua ou intermitente, dependendo da carga de trabalho, através de temporizador ou do medidor de nível do efluente no canal (fornecido pelo Contratante). Todo o material estático e móvel estrutural da grade e do

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 301 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

rastelo deverá ser em aço inoxidável AISI 316, bem como engrenagens deste mesmo material. As correntes deverão ser fabricadas em aço inox AISI 316 e atender à Especificação Técnica requerida para o equipamento.

- Os principais componentes da grade são os seguintes: Estrutura em aço inox 316, com vigas cortadas à laser, dobradas em máquinas CNC de alta capacidade e parafusadas, sem soldas entre si, ou na estrutura (depende do fornecedor);
- Grade de perfis de barras chatas em aço inox 316;
- Conjunto de rastelo móvel de estrutura parafusada;
- Acionamento através de motor redutor direto no eixo de acionamento principal;
- Painel elétrico para comando manual e automático
- O sistema de proteção contra sobrecarga deve ser através de medição de fase diretamente no motor elétrico, indicando a necessidade de reversão do movimento de limpeza, caso ocorra presença de objeto com grande dimensão, indicando que o rastelo necessita ser retrocedido.
- O mecanismo é capaz de ser revertido por um período pequeno a fim de permitir a remoção de objetos de grande porte, por outros meios externos. Os detritos acumulados no rastelo são então removidos no ponto de descarga por um braço raspador pivotado, que permite uma limpeza eficiente.

**Proposta técnica e Comercial**:
- Anexo H1 mostra a proposta n° MV0535A000B2, empresa NORDIC WATER /aQuamec.
- Anexo H2 proposta n° P.16.482/19, empresa Sigma Tratamento de Água.

### 3.6.6 - Equipamento de Içamento e Transporte – Monovia e Talha

- Monovia: construída em perfil I laminado e ou soldado, suspensa por 5 (cinco) colunas " I "' tipo mão francesa com 1,5 m (hum virgula cinco) , distanciado a cada 5 (cinco) metros, altura até a face inferior da monovia de 6.000mm, comprimento de da mão francesa de 1.500mm, fixadas no piso por chumbadores através de chumbadores em inoxidável do tipo ancoragem.
- Talha Elétrica com trole Elétrico: Norma NBR 8400, Grupo 1 Am, com as seguintes características.
- Tipo: cabo de aço
- Modelo: (Depende do Fornecedor)
- Capacidade: 5.000 kgf
- Comprimento total monovia: 20 m
- Altura de Elevação: 8.000mm
- Velocidade de Elevação: 3,0 m/min.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 302 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- Potência do Motor com Freio: 10 CV (depende do fornecedor)
- Freio: eletromagnético
- Fim de Curso: elevação
- Cabo de aço: 6 X 37 AF, 4 x ½" (depende fornecedor)
- Velocidade de Tração do Trole: 17 m/min.
- Motores de Translação: com freio, 0,33 CV (depende do fornecedor)
- Proteção do Motor: IP 55, classe F
- Tensão de serviço: trifásico, 60 Hz  e 440 V
- Tensão de Comando: 24 V
- Comando por Botoeira Pendente n° de Botões: 4 + Emergência
- Massa aproximada do equipamento: 770 Kg (depende do fornecedor)
- Altura construtiva: 1.050mm

Painel de Comando (Depende do Fornecedor)

- Fabricado em chapa # 18 com pintura eletrostática em epóxi na cor cinza Ral 7032, placa de montagem dos componentes na cor Laranja Ral 2003 com sistema de fechamento em frecho tipo fenda, com grau de proteção IP-55. Equipado com componentes de primeira linha, cabos elétricos identificados através de anilhas e numerados, canaletas plásticas, esquemas elétrico.
- Normas: NR 10 e 12
- Disjuntor Motor: previsto
- Sirene / Luminoso: previsto
- Fim de Curso Trole: previsto
- Pintura Padrão: As superfícies metálicas serão tratadas através de limpeza mecânica conforme norma sueca ST 2 SIS 5900 67 ISSO 8501-1 e posteriormente receberão uma demão de tinta EPOXI alto sólidos, especialmente formuladas, contendo inibidores de oxidação, com baixo teor de VOC – teor de compostos orgânicos, totalizando uma camada de espessura seca entre 110 e 140 micrometros, proporcionando alta resistência mecânica e química, com alto teor de proteção anticorrosiva ao substrato metálico, considerando faixa de temperatura de trabalho variável entre – 20°C a 80°C em ambiente seco, na cor amarelo Segurança Munsell 5 Y 8/12 com aspecto semi brilhante
- Montagem: por pessoal especializado com serviço

**Proposta Técnica e Comercial**:
- Anexo J1, proposta n° 2844, empresa CLIMBER Equipamentos Industriais Eireli.
- Anexo J2, proposta n° MV 0535ª000B2 – (monovia de 30 m) realizada por Croácia.
- Anexo J3, proposta n° 1489/19, empresa HIDROSTEC.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 303 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 3.6.7 – TUBOS DE FERRO FUNDIDO

Tubo Integral – Sigla: TUBINT (Depende do Fornecedor)

TUBINT K7 (Depende do Fornecedor)
– Tubo de ferro fundido dúctil fabricado por centrifugação, para canalizações de esgoto doméstico ou efluente industrial pressurizado ou gravitaria, conforme norma ABNT NBR 15.420:2006 classe de pressão K7, com bolsa modelo JE2GS conforme a norma ABNT NBR 13.747:1996 anel de borracha nitrílica para junta elástica conforme a norma ABNT NBR 7676:1996. Revestido externamente com zinco metálico 200 g/m2 conforme a norma NBR 11.827:1991 e pintura epóxi na cor vermelho. Revestido internamente com argamassa de cimento aluminoso conforme a norma NORMA ABNT NBR 15.420:2006.

TUBINT K9 JTE (Depende do Fornecedor)
- Tubo de ferro fundido dúctil fabricado por centrifugação, para canalizações de esgoto doméstico ou efluente industrial pressurizado ou gravitaria, disponíveis para os DNs 300 a 1200, conforme a norma ABNT NBR 15.420:2006 classe de pressão K9, com bolsa modelo JE2GS conforme a norma ABNT 13.747:1996 anel de borracha nitrílica para junta elástica conforme norma ABNT NBR 7676:1996. Cordão de solda na ponta do tubo para o travamento mecânico e conjunto de acessórios destinados a transferir os esforços axiais de um elemento de canalização para os tubos, sem permitir a desmontagem do conjunto conforme o anexo B da norma ABNT NBR 7675:2005, tornando desnecessária a confecção do bloco de ancoragem. Revestido externamente com zinco metálico 200 g/m2 conforme a norma ABNT NBR 11.827:1991 e pintura epóxi na cor vermelho. Revestido internamente com argamassa de cimento aluminoso conforme a norma ABNT NBR 15.420:2006. O conjunto de travamento é constituído por:

- Contra flange especial em ferro fundido dúctil conforme a norma ABNT NBR 7675:2005
- Parafusos e porcas em ferro fundido dúctil conforme norma ABNT NBR 7675:2005
- Anel de travamento em ferro fundido dúctil conforme norma ABNT NBR 7675:2005

C45JTEX (Depende do Fornecedor)
– Curva de 45º fabricada em ferro fundido dúctil conforme norma ABNT NBR 15.420:2006 com bolsas modelo JE2GS conforme a norma ABNT 13.747:1996 anel de borracha nitrílica para junta elástica conforme a norma ABNT NBR 7676:1996 para os DNs 300 a 1200. Conjunto para travamento externo destinado a transferir os esforços axiais de um elemento de canalização para os tubos, sem permitir a desmontagem do conjunto conforme o anexo B da norma ABNT NBR 7675:2005, tornando desnecessária a confecção do bloco de ancoragem. Revestido externa e internamente com pintura epóxi na cor vermelho conforme a norma ABNT NBR 15.420:2006. O conjunto de travamento é constituído por:

- Contra flange especial em ferro fundido dúctil conforme a norma ABNT NBR 7675:2005
- Parafusos e porcas em ferro fundido dúctil conforme norma ABNT NBR 7675:2005
- Anel de travamento em ferro fundido dúctil conforme norma ABNT

Com Bolsas JE2GS e Flange EFJGS10X (Depende do Fornecedor)
- Extremidade com flange e bolsa fabricada em ferro fundido dúctil conforme norma ABNT NBR 15.420:2006, com flange classe de pressão PN 10 e bolsa para junta elástica modelo JE2GS conforme a norma ABNT NBR 13.747:1996 para os Dons 80 a 2000, com anel de borracha



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 304 / 412

nitrílica para junta elástica conforme a norma ABNT NBR 7676:1996. Revestido externa e internamente com pintura epóxi na cor vermelho conforme a norma ABNT NBR 15.420:2006.

- Anexo K1 – Tubos FOFO 1200 mm, proposta n° 01-00047686, empresa PAM.

## 4. PLANTAS

| Nº Desenho | Descrição | Rev. |
|---|---|---|
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-001 | PLANTA DE SITUAÇÃO | 00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-002 | EBAP - PLANTA GERAL EL +0,00 E L.M. | 00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-003 | EBAP - PLANTA GERAL EL +2,93 | 00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-004 | EBAP - CORTES 11', 22' e 33' | 00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-005 | EBAP - CORTES 44', 55', DETALHES 1 E 2 | 00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-006 | EBAP-DETALHES 03, 04, 05, 06 E 07 | 00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-007 | EBAP - DETALHES 08 E 09 | 00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-008 | DETALHE 10 - COMPORTA DO CANAL | 00 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 305 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 5. MANUAL DE OPERAÇÃO, CONTROLE, SUPERVISÃO E AUTOMAÇÃO

## 5.1. Sistema Operacional

O descritivo abaixo estabelece o escopo de fornecimento e as características técnicas e construtivas para o fornecimento do sistema operacional e controle e supervisão do sistema de bombeamento Canal da Costa – Vila Velha –ES**.**

### 5.1.1 Equipamentos Instalados

| **Equipamentos** | **Funcionamento** |
|---|---|
| 08 x Bombas principais | Automático / Manual |
| 06 comportas Canal da Costa | Automático |
| 10 comportas na entrada do poço de bombas | Automático / Manual |
| 08 gradeamentos mecanizados | Automático / Manual |
| 08 Bombas submersas | Automático / Manual |
| 01 monovia, trole e talha elétrica | Manual |
| 02 Transmissor de Nível tipo radar por emissão de pulsos | Automático |
| O1 Régua de nível de Água | Leitura visual. |
| 01 Eletro Centro | Controle da operação |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 306 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Dados Técnicos:

| Referência | Cotas (m) | Nível de Água (NA) |
|---|---|---|
| Cota de Inundação | 2,93 | - |
| Cota do terreno atual | 2,93 | - |
| Cota do Fundo do Canal da Costa | -1,00 | - |
| Cota 100 % do Canal | 2,200 | 2,500 |
| Cota a 75 % do Canal | 1,575 | 1,875 |
| Cota a 50 % do Canal | 0,950 | 1,250 |
| Cota do Fundo das comportas poço das bombas | - 0,300 | 0,000 |

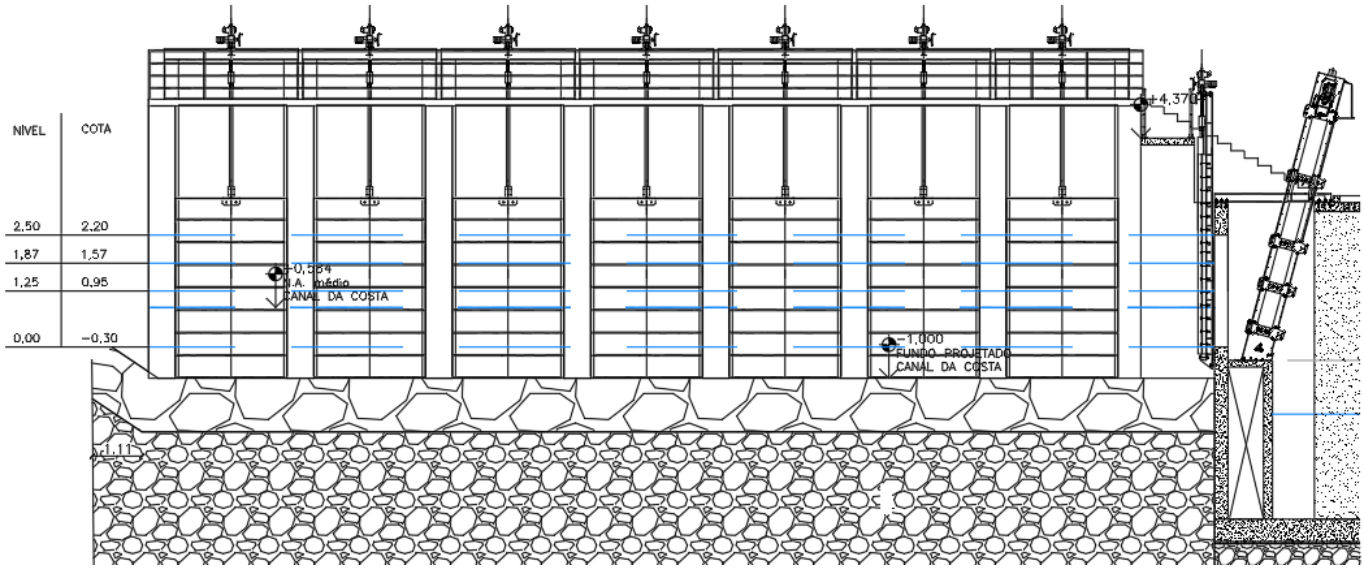



**Figura 3 – Nível de água para operação**

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 307 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 5.2. Análise de Atividades Prevista

- O sistema prevê a atuação da Estação de Bombeamento com diversas configurações, inclusive as abaixo listadas, e denominadas “Operação de Funcionalidade e Operação com Chuva”.
- O sistema de proposto visa a operação da estação de bombeamento e permitirá o monitoramento dos níveis de águas pluviais e do Canal da Costa e ações que evitarão alagamentos.
- Controle e acompanhamento do nível de água por transmissor tipo Radar por emissão de pulsos.
- Os dispositivos de campo são conectados diretamente ao controlador lógico programável (CLP) em uma rede aberta.
- Os equipamentos previstos com dispositivos inteligentes fornecem diagnósticos e previsões de falhas, com intuito de reduzir a ocorrência de possíveis paradas do sistema.
- O sistema permite o monitoramento da potência consumida, equilíbrio das fases (balanceamento) e capacidades térmicas dos motores, além de redução do custo da instalação porque há menor número de derivações físicas, cablagem e equipamentos de proteção, já que tais equipamentos estão incorporados ao sistema, havendo controle/monitoramento do tempo de funcionamento de cada motor, otimizando sua utilização e o programa de manutenção.
- Na hipótese de todos os motores estarem acionados e houver algum problema causando queda de tensão, quando for resolvido o problema, o sistema atuará impedindo que todos os motores sejam acionados ao mesmo tempo. Dessa forma evita-se que os circuitos alimentadores possam sofrer uma sobre carga fazendo atuar os equipamentos de proteção
- Por meio de uma tela, poderão ser alterados os parâmetros de todas as etapas de funcionamento da estação de bombeamento em tempo real e ainda visualizarmos informações de diagnósticos extensivas durante condições de falta por meio de janela de mensagens, janelas de alarmes e janelas de gráficos.
- O sistema atuará sobre 2 (dois) tipos de informação que são sinal analógico e sinal digital.

### 5.2.1. Operação de Funcionalidade dos Equipamentos – Tempo Seco

| Sequência | Equipamentos | Ação do operador | Objetivo |
|---|---|---|---|
| 1° passo | Sistema elétrico | Fornecimento energia (EDP ou Geração), sistema de | Verificar a anormalidade no sistema |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 308 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | proteção (sensores de temperatura e unidade), | |
| 2° passo | Comportas na Foz do Canal da Costa | Fechar as comportas | Interromper fluxo naturas da drenagem (gravidade) e aguardar o aumento do nível de Água (NA) |
| 3° passo | Comportas do poço de bombas e grades mecanizadas | Com o NA a 0,7 mca, abrir as comportas do poço de bombas e ligar o gradeamento mecanizado | Objetivo encher o poço de bomba com agua e possibilitar a operação da bomba |
| 4° passo | Bomba 1 | Ligar a bomba 1 e observar a operação | O tempo de operação será no máximo de 3 minutos, para garantir a funcionalidade dos equipamentos. |
| 5° passo | Bomba 1 | Em operação | Observar o nível da galeria que deverá manter na cota mínima de 0,7 mca, se o NA estiver menor desligar a bomba 1, a qualquer tempo de operação. |
| 6° passo | Bomba 1 | Desligar a bomba 1 | Para dar seguimento da operação para Bomba 2. |
| 7° passo | Bomba 2 | Desligada a bomba 1, seguir todos os passos 1°, 2°,3° , 4° e 5°, ligar a bomba 2 | Verificar as situações em cada passo e Manter em operação no tempo máximo de 3 minutos |
| 8° passo | Bomba 2 | Desligada a Bomba 2 | Para dar seguimento da operação para Bomba 3 |
| 9° passo | Bomba 3 | Desligada a bomba 2, e seguir todos os passos 1°, 2°,3°, 4° e 5°, ligar a bomba 3 | Verificar as situações em cada passo e Manter em operação no tempo máximo de 3 minutos |
| 10° passo | Bomba 3 | Desligar a Bomba 3 | Para dar seguimento da operação para Bomba 4. |
| 11° passo | Bomba 4 | Desligada a bomba 3, seguir todos os passos 1°, 2°,3°, 4° e 5°, ligar bomba 4 | Verificar as situações em cada passo e Manter em operação no tempo máximo de 3 minutos |
| 12° passo | Bomba 4 | Desligar a Bomba 4 e em seguida desligar as grades mecanizadas, e fechar as | Encerrada a operação de manutenção dos equipamentos da Ebap. |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 309 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | comportas do poço das Bombas | |
| 13° passo | Bomba 5 | Desligada a bomba 4, seguir todos os passos 1°, 2°,3°, 4° e 5°, ligar bomba 5 | Encerrada a operação de manutenção dos equipamentos da Ebap. |
| 14° passo | Bomba 6 | Desligada a bomba 5, seguir todos os passos 1°, 2°,3°, 4° e 5°, ligar bomba 6 | Encerrada a operação de manutenção dos equipamentos da Ebap. |
| 15° passo | Bomba 7 | Desligada a bomba 6, seguir todos os passos 1°, 2°,3°, 4° e 5°, ligar bomba 7 | Encerrada a operação de manutenção dos equipamentos da Ebap. |
| 16° passo | Bomba 8 | Desligada a bomba 7, seguir todos os passos 1°, 2°,3°, 4° e 5°, ligar bomba 8 | Encerrada a operação de manutenção dos equipamentos da Ebap. |
| 17 passo | Desligar a elevatória | Desligar a Bomba 8 e em seguida desligar as grades mecanizadas, e fechar as comportas do poço das Bombas | Encerrada a operação de manutenção dos equipamentos da Ebap. |
| 13° passo | Comportas da Foz do Canal da Costa. | Levantar as 06 (seis) comportas da Foz do Canal da Costa | Verificar a elevação das compotas do Rio Marinho e se o fluxo de água de drenagem por gravidades estar normal. |

Observação: Consulta técnica realiza ao fabricante de bomba submersa sobre a Operação de Funcionalidades, a FLYT recomenda acionar as bombas a cada 2 semanas (quinzenal), por 30 segundos (rampa de aceleração e desaceleração). Estamos recomendando que a operação de Funcionalidade por um período de 3 minutos para cada Bomba Submersa, de forma quinzenal.

**Nota:**
1 - A Operação para manter a Funcionalidade vão Depender do Fornecedor

2 – O engenheiro de Operação deverá ajustar o Plano de Operação, para Manter a Funcionalidade com a rotina operacional prática.

3 – Para iniciar a a operação, o Engenheiro de Operação, deverá inspecionar o canal, as Linhas de Recalque e o ponto de lançamento, para verificar se há algum problema que possa ocorrer acidente ou impedir a operação.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 310 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 5.2.2. Operação da EBAP com Chuva

**Instruções Técnicas:**

Situação: chuvas intensas e ou maré alta com risco de inundação no bairro.

Registo do Nível de Água: deverá ser instalado uma régua de nível graduada de 0 a 2,0 metros, com intervalos de 0,10 m no poço das Bombas e, em paralelo, dois sensores de nível tipo radar por emissão de pulsos, no poço das Bombas e no interior da Galeria, com leitura disponível no centro de controle.

Registro de Ocorrências: deverá estar disponível um caderno de “Registros Operacionais”, para registrar pelo operador todos os eventos ocorridos na elevatória, devidamente assinada pelo operador e supervisor.

Controle Operacional: deverá estar disponível “Ficha de Controle Operacional” para registro horário e diário dos dados técnicos de forma digital ou escrita manual, dos seguintes equipamentos : Subestação elétrica (tensão e amperagem), geração própria (tensão, amperagem, tempo de operação, nível combustível, etc.), bombas submersas ( tensão, amperagem, horário que iniciou a operação e horário que encerrou a operação ) abertura e fechamentos das comportas da galeria e do poço, horário de ligar e desligar o gradeamento mecanizado, nível de água no poço, retirada de resíduos do gradeamento mecanizado e um campo de observações para relatar outros eventos. etc. Deverá ser registrado o nome do operador, supervisor.

Operação anormal: toda ocorrência deverá ser comunicada imediatamente ao supervisor e ao engenheiro de operação responsável pelo sistema de Macro Drenagem.

Manutenção elétrica e mecânica: o engenheiro de Operação deverá seguir as recomendações técnica de cada fornecedor de equipamento.

O engenheiro de Operação devera inspecionar o Canal da Costa, ponto de lançamento, mensalmente, para verificar a sedimentação, obstrução e outros que possam impedir, causar acidentes ou damos aos equipamentos, providenciando a imediata correção.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 311 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| Sequência | Equipamentos | Ação do operador | Objetivo |
|---|---|---|---|
| 1° passo | Sistema elétrico | Fornecimento energia ( EDP ou Geração), sistema de proteção (sensores de temperatura e unidade), | Verificar a anormalidade no sistema |
| 2° passo | Comportas da Foz do Canal da Costa | Fechar as comportas | Interromper fluxo naturas da drenagem (gravidade) e aguardar o aumento do nível de Água (NA) |
| 3° passo | Comportas do poço de bombas e grades mecanizadas | Com o NA a 0,7 mca, abrir as comportas do poço de bombas e ligar o gradeamento mecanizado | Objetivo encher o poço de bomba com agua e possibilitar a operação da bomba |
| 4° passo | Bomba 1 | Ligar a bomba 1 e observar a operação | Se o NA no poço de bombas subir para 0,8 mca, ligar a bomba 2 |
| 5° passo | Bomba 2 | Ligar bomba 2 e observar a operação. | Observar o nível do Rio Marinho que continuar a subir para cota 0,9 mca no poço da s bombas, ligar bomba 3. |
| 6° passo | Bomba 3 | Ligar a bomba 3 e observar operação | Se o NA no poço continuar a subi para 1,0 mca, ligar a bomba 4. |
| 7° passo | Bomba 4 | Ligar a bomba 4 e observar operação | Se o NA no poço continuar a subi para 1,2 mca, ligar a bomba 5. |
| 8° passo | Bomba 5 | Ligar a bomba 5 e observar operação | Se o NA no poço continuar a subi para 1,4 mca, ligar a bomba 6. |
| 9° passo | Bomba 6 | Ligar a bomba 6 | Se o NA no poço continuar a subi para 1,6 mca, ligar a bomba 7 |
| 10° passo | Bomba 7 | Ligar bomba 7 e observar operação | Se o NA no poço continuar a subi para 1,8 mca, ligar a bomba 8. |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 312 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11° passo | Bomba 8 | Ligar bomba 8 e observar a operação | Observar o NA no poço de bombas |
| 12° passo | Operação a plena vazão<br><br>De 20 m³/s | Observar atentamente o nível no poço de bombas | Com o nível de 2,0 mca, manter a operação até a ocorrência da redução do NA no poço de bombas. |
| 13° passo | Desligamento das bombas | Seguir a sequencia de passos inverso | Observar decaimento do NA no poço das Bombas. |
| 14° passo | Desligamento das Bombas | - NA a 1,8 mca: desliga bomba 8.<br><br>- Na a 1,6, desliga bomba 7;<br><br>- NA a 14 mca, desliga bomba 6<br><br>Na a 1,2 mca, desliga bomba 5<br><br>- Na a 1,2, desliga a bomba 4;<br><br>- Na a 1,0 , desliga bomba 3<br><br>- Na a 1,8, desliga bomba 2;<br><br>- Na a 0,7, desliga bomba 1 | Desligamento de bombas conforme decaimento do NA no poço das Bombas |
| 15° passo | Desligar a elevatória | Desligar as grades mecanizadas e fechar as comportas do poço das bombas, | Observar os equipamentos paralisados. |
| 16° passo | Comportas da Foz do Canal da Costa | Abrir as 6 (seis) Comportas da Foz do Canal da Costa | Verificar a elevação das compotas do Canal da costa e se o fluxo de água de drenagem por gravidades estar normal. |

Operação com Chuva e Maré Alta: o engenheiro de Operação deverá ajustar a operação com a prática e o Estudo Hidrológico.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 313 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# PROJETO HIDROSSANITÁRIO

# EBAP FOZ DO COSTA

Cliente: Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB

Contrato: 008/2019

Responsáveis Técnicos: Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA 37233-D/RJ

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 314 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, os Memoriais Descritivos e de Cálculo referentes a **PROJETO HIDROSSANITÁRIO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS - EBAP FOZ DO COSTA** do contrato 008/2019 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 315 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# ÍNDICE


| ITEM | DESCRIÇÃO | PÁGINA |
|---|---|---|
| **1.** | **NORMAS TÉCNICAS** | **4** |
| **2.** | **DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA** | **4** |
| 2.1. | Localização | 4 |
| **3.** | **PROJETO HIDROSSANITÁRIO** | **5** |
| 3.1. | Descrição Sumária das Instalações | 5 |
| 3.2. | Reservatório Superior | 6 |
| 3.3. | Sistema Fossa - Filtro | 8 |
| 3.4. | Caixa de Gordura | 10 |
| 3.5. | Bacia de Contenção do Tanque de Combustível | 11 |
| **4.** | **DETALHES CONSTRUTIVOS** | **11** |
| 4.1. | Instalações Hidráulicas | 11 |
| 4.2. | Instalações Sanitárias | 12 |
| **5.** | **PLANTAS** | **13** |
| **6.** | **RELAÇÃO DE MATERIAIS E QUANTIDADES** | **13** |


2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 316 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

# 1. NORMAS TÉCNICAS

Normas utilizadas no desenvolvimento dos projetos.

| | |
|---|---|
| NBR 5648/2010 | Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria - Requisitos. |
| NBR 8160/1999 | Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e Execução. |
| NBR 5626/1998 | Instalação predial de água fria. |
| NBR 13969/1997 | Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação |
| NBR 7229/1992 | Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos |

# 2. DESCRIÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA

## 2.1. Localização

A Estação de Bombeamento de Águas Pluviais – EBAP, localizada no bairro Praia da Costa, Município de Vila Velha - ES, conhecida como EBAP FOZ DO COSTA ficará localizada paralela à calha do Canal da Costa, nas proximidades de sua foz, com vazão de 20 m³/s.

O lançamento das águas bombeadas será feito através de linhas de recalque que lançarão as águas após o sistema de comportas de maré a ser implantado na área da EBAP.

Para acesso ao local da EBAP o projeto deverá prever a pavimentação da Rua Magnólia Aguiar no trecho entre a Travessa São Paulo até a área da EBAP. O trecho a ser pavimentado possui extensão aproximada de 700m.



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 317 / 412

**Figura 1 - Localização da EBAP FOZ DO COSTA**

# 3. PROJETO HIDROSSANITÁRIO

O Projeto Hidrossanitário foi desenvolvido visando a funcionalidade das partes integrantes da EBAP.

## 3.1. Descrição Sumária das Instalações

Projeto hidrossanitário da Estação de Bombeamento De Águas Pluviais – EBAP de Foz do Costa engloba duas (02) edificações, descritas a seguir:

1. Casa de Apoio: Pavimento Térreo - Depósito, Copa e Banheiro; Pavimento Superior: Caixa dágua e Depósito.
2. Guarita: Pavimento Térreo – Lavabo Sanitário e Guarita.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 318 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

**Instalação Hidráulica:**

Todos os tubos e conexões serão de PVC soldável de acordo com os detalhes de projeto e deverão atender as Normas Brasileiras.

A Edificação será dotada de 2 reservatórios superiores, com capacidade de 250 litros cada, totalizando 500 litros.

**Instalação Sanitária:**

Todos os tubos e conexões serão de PVC soldável de acordo com os detalhes de projeto e deverão ser de um só fabricante para evitar desajustes de bitola. Deverão atender as Normas Brasileiras. As águas servidas de esgoto primário e secundário serão canalizadas para o canal Marilândia.

## 3.2. Reservatório Superior

**a)** Dimensionamento do Reservatório:

**V** = U x C x L x D, onde:

**U** = unidade consumidora

**C** = nº de consumidores (3 pessoas*)

**L** = litros por consumidor / dia (Edifícios públicos/comerciais)

**D** = 02 dias

*(3 pessoas = vigia + operador, eventualmente + motorista caminhão, eventualmente).

Onde:

**V** = 1 x 3 x 50 x 2

**V** = 300 L (calculada)

**V** = 500 L (adotada)

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 319 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Com um total de 300 litros, serão adotadas duas (02) Caixas d'água de Fibra de Vidro de 250 Litros cada, a fim de facilitar limpeza e manutenção.

**b)** Manutenção e Limpeza do Reservatório

A limpeza do reservatório de água deve ser feita por pessoas ou firmas idôneas que tenham experiência.

Devem ser feitas periodicamente com intervalos máximos de 6 meses.

Os materiais e ferramentas usados neste tipo de limpeza devem ser de uso especifico e somente para essa finalidade.

Para a limpeza, deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- Fechar o registro junto ao hidrômetro;
- Fechar o registro geral do barrilete;
- Abrir o registro da limpeza e deixar escoar toda a água;
- Escoar e lavar as paredes e o fundo com escova de nylon e recolher todos os detritos que estejam contidos no reservatório;
- Enxaguar as paredes e o fundo do reservatório;
- Encher o reservatório com água, adicionando a proporção de **1 litro** de água sanitária para cada **1000 litros** de água e deixe em repouso por 4 horas;
- Após este procedimento esvaziar o reservatório totalmente através da tubulação de limpeza;
- Fechar o registro de limpeza;
- Encher o reservatório e este estará pronto para sua utilização;
- Manter o reservatório tampado.

Proporção: 01 litro de água sanitária para cada 1000 litros de água;

½ litro de água sanitária para cada 500 litros de água;

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 320 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## 3.3. Sistema Fossa - Filtro

Os parâmetros utilizados no dimensionamento do sistema fossa/filtro são os da NBR 7229.

**a) Fossa séptica:**

O volume da fossa é calculado pela expressão:

V = 1000 + N (CT + KLf), onde:

N = nº de usuários = 3 pessoas.

C = contribuição per-capita de esgoto = 50 l/hab.dia

T = tempo de detenção = 1,0 dia (Tabela 2 – NBR – 7229)

K = taxa de acúmulo de lodo = 57 dias (Tabela 3 - NBR – 7229 – Limpeza anual)

Lf = contribuição per-capita de lodo fresco – 0,2 l/hab.dia (Tabela 1 - NBR – 7229)

V = 1.185 L

Dimensões adotadas:

D = (diâmetro): 1,20m

H = (altura): 1,30m

Logo:

V= { 3,14 x (1,2^2)/4 } x 1,30

V= 1,47 m³

Como: 1,47 m³ > 1,185 m³ (OK)

**b) Filtro Anaeróbio:**

O volume do filtro é calculado pela expressão:

V = 1,6NCT



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 321 / 412

V = 1,6 x 3 x 50 x 1

V = 240 L

Dimensões adotadas:

D = (diâmetro): 1,20m

H = (altura): 0,60m

Logo:

V= { 3,14 x (1,2^2)/4 } x 0,6

V= 0,68 m³

Como: 0,68 m³ > 0,24 m³ (OK)

**c) Limpeza do Sistema Fossa-Filtro**

Para limpeza do sistema fossa-filtro deverão ser observados os seguintes procedimentos conforme NBR 7229:

- O lodo e a escuma acumulados nos tanques devem ser removidos a intervalos equivalentes ao período de limpeza do projeto.
- O intervalo pode ser encurtado ou alongado quanto aos parâmetros de projeto, sempre que se verificarem alterações nas vazões efetivas de trabalho com relação às estimadas.
- Quando da remoção do lodo digerido, aproximadamente 10% de seu volume devem ser deixados no interior do tanque.
- A remoção periódica de lodo e escuma deve ser feita por profissionais especializados que disponham de equipamentos adequados, para garantir o não-contato direto entre pessoas e lodo. É obrigatório o uso de botas e luvas de borracha. Em caso de remoção manual, é obrigatório o uso de máscara adequada de proteção.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 322 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

- No caso de tanques utilizados para o tratamento de esgotos não exclusivamente domésticos, como em estabelecimentos de saúde e hotéis, é obrigatória a remoção por equipamento mecânico de sucção e caminhão-tanque.
- Anteriormente a qualquer operação que venha a ser realizada no interior dos tanques, as tampas devem ser mantidas abertas por tempo suficiente à remoção de gases tóxicos ou explosivos (mínimo: 5 min).

## 3.4. Caixa de Gordura

### a) Dimensionamento

O dimensionamento da Caixa de Gordura é feito através da fórmula:

V= (N x 2) + 20, onde “N” é a população provável.

Dimensões adotadas:

C= (comprimento): 0,60m

L= (largura): 0,40m

H= (altura): 0,30m

Logo:

V= 0,60 x 0,40 x 0,30

V= 0,072 m³

Como: 0,072 m³ > 0,026 m³ (OK)

### b) Manutenção e Limpeza da Caixa de Gordura

A manutenção e limpeza da Caixa de Gordura devem ser feitas por pessoas ou firmas idôneas que tenham experiência.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 323 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

Devem ser feitas periodicamente no máximo a cada mês, ou quando se fizer a vistoria periódica e observar se tem uma capa de gordura dura na parte superior da câmara antes do septo, que separa as entradas da saída dos efluentes provenientes da pia da cozinha.

Os materiais usados para este tipo de limpeza devem ser de uso específico e somente para esta finalidade.

### 3.5. Bacia de Contenção do Tanque de Combustível

**a) Dimensionamento**

A bacia de contenção deve assegurar que, em caso de vazamento do tanque de combustível, o mesmo não contamine o solo. Seu volume deve atender todo volume do tanque de combustível, ou seja 3.000 L. Para tanto, foram adotadas as medidas 3,20 x 2,70 x 0,4 de altura.

V = 4,0 x 2,9 x 0,45 = 5,22 m³ > 3,00 m³ (OK).

**b) Limpeza da Bacia de Contenção**

A bacia de contenção não deve apresentar dreno ou extravasor, uma vez que sua implantação pode comprometer a função de conter o óleo vazado. Será instalado um telhado sobre a bacia para que não haja acúmulo de água em dias de chuva. Caso ocorra vazamento, deve-se adotar as medidas descritas no respectivo Plano de Controle Ambiental – PCA.

## 4. DETALHES CONSTRUTIVOS

### 4.1. Instalações Hidráulicas

I. Instalações de água fria serão executadas em tubos e conexões de PVC soldável de acordo com a norma da ABNT - 892/77 ou 5648.
II. Teste das tubulações.
III. Após a execução das instalações deverá ser procedido o teste de carga das tubulações, com pressão de serviço durante 24 horas, observando todas as juntas e corrigindo

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 324 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

qualquer deficiência que resulte em vazamento após, feito o teste, liberar as alvenarias para reboco.

IV. Haverá um tanque fora da Casa de Apoio para atendimento de limpeza externa.

V. Nos casos onde há necessidade de atravessar paredes ou pisos através de sua espessura, devem ser estudadas formas de permitir a movimentação da tubulação, em relação às próprias paredes ou piso, pelo uso de camisas ou outro meio igualmente eficaz.

## 4.2. Instalações Sanitárias

I. Toda instalação de esgoto será executada em PVC rígido com juntas soldáveis de acordo com a norma EB-608/77 ou NBR-5688.

II. Deverão ser observados os caimentos nas tubulações de acordo com a tabela abaixo:

| DIÂMETRO | CAIMENTO |
|---|---|
| 100 mm | 1% |
| 75 mm | 2% |
| 50 mm | 3% |
| 40 mm | 4% |

III. Após a instalação de todas as tubulações, deverá haver teste de estanqueidade efetuando-se sucessivas descargas dos aparelhos de consumo de água, verificando os vazamentos antes do recobrimento das tubulações.

IV. Deve ser evitada a passagem das tubulações de esgoto e pluvial em paredes, rebaixos, forros falsos, de ambientes de longa permanência. Caso não seja possível, devem ser adotadas medidas no sentido de atenuar a transmissão de ruídos para os referidos ambientes.

V. Instalar dispositivos de inspeção nas junções e mudanças de direção das tubulações de esgoto e de água pluvial que passem pelo teto dos pavimentos.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 325 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

**a) Notas para todas as caixas**

a) É imprescindível verificar a dimensão de “cada caixa” além de posições e bitolas reais de entrada e saída dos tubos nas plantas baixas;
b) Todas as caixas deverão ser feitas *in loco* de concreto sem função estrutural;
c) Revestir internamente com reboco impermeabilizando as paredes;
d) Fazer todos os cantos internos abaulados;
e) Sempre usar tampas preferencialmente em ferro fundido (TFF);
f) Identificar a função das caixas nas tampas;
g) Fechar hermeticamente cada uma das caixas.

Obs.: Na execução das caixas e manutenção das mesmas, devem ser estudadas formas de prevenção contra dengue.

# 5. PLANTAS

As pranchas do projeto executivo arquitetônico da EBAP Foz do Costa são:

| Nº Desenho | Descrição | Revisão |
|---|---|---|
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDS-001 | PLANTAS, ESQ. VERT. AGUA E ESGOTO, ISOMETRICO | 00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDS-002 | DETALHES SISTEMA FOSSA E FILTRO | 00 |

# 6. RELAÇÃO DE MATERIAIS E QUANTIDADES

Segue abaixo, lista de material do projeto hidrossanitário da casa de apoio da EBAP Foz do Costa:

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 326 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNID | MATERIAL | DIÂMETRO | QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | Tubo PVC rígido soldável (EB-892) | m | PVC | 25 | 108,00 |
| 02 | Tubo PVC rígido soldável (EB-892) | m | PVC | 32 | 30,00 |
| 03 | Tubete com rosca | pç | Bronze | 1” | 02 |
| 04 | Joelho de redução 90° soldável e com bucha de latão | pç | PVC | 25x1/2” | 12 |
| 05 | Joelho de 90° soldável | pç | PVC | 25 | 16 |
| 06 | Joelho de 90° soldável | pç | PVC | 32 | 10 |
| 07 | Tê de redução 90° soldável | pç | PVC | 32x25 | 03 |
| 08 | Hidrômetro | pç | Bronze | 1” | 01 |
| 09 | Tê 90° soldável | pç | PVC | 25 | 05 |
| 10 | Tê 90° soldável | pç | PVC | 32 | 06 |
| 11 | Porca com rosca | pç | Bronze | 1” | 02 |
| 12 | Ducha higiênica completa | pç | - | - | 01 |
| 13 | Adaptador sold. curto c/ bolsa e rosca p/ registro | pç | PVC | 25x3/4” | 02 |
| 14 | Adaptador sold. curto c/ bolsa e rosca p/ registro | pç | PVC | 32x1” | 04 |
| 15 | Adaptador sold. longo c/ flanges livres p/ caixa d’água | pç | PVC | 25x3/4” | Incluído cx d’água |
| 16 | Adaptador sold. longo c/ flanges livres p/ caixa d’água | pç | PVC | 32x1” | Incluído cx d’água |
| 17 | Luva soldável e com rosca | pç | PVC | 32x1” | 02 |
| 18 | Luva soldável c/ rosca | pç | PVC | 3/4” | 02 |
| 19 | Luva de redução soldável | pç | PVC | 32x25 | 02 |
| 20 | Válvula de descarga | pç | Bronze | 1” | 01 |
| 21 | Luva soldável e com bucha de latão | pç | PVC | 25x1/2” | 01 |
| 22 | Registro de gaveta | pç | Bronze | 1” | 05 |
| 23 | Registro de gaveta com rosca para hidrômetro | pç | Bronze | 1” | 01 |
| 24 | Registro de pressão | pç | Bronze | 3/4" | 02 |
| 25 | Torneira de bancada para pia (ver arquitetura) | pç | Latão | 1/2" | Ver arquitetura |
| 26 | Torneira para lavatório (ver arquitetura) | pç | Latão | 1/2" | Ver arquitetura |
| 27 | Torneira para tanque (ver arquitetura) | pç | Latão | 1/2" | Ver arquitetura |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 327 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNID | MATERIAL | DIÂMETRO | QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| 28 | Torneira bóia para caixa d'água | pç | Latão | 3/4" | Incluído cx d'água |
| 29 | Engate flexível – 30cm | pç | Latão | 1/2" | 03 |
| 30 | Conjunto chuveiro (tubo prolong. L=50cm) | pç | Latão | 1/2" | Ver arquitetura |
| 31 | Válvula para pia americana | pç | PVC | 1. 1/2" | 02 |
| 32 | Sifão multiuso p/ DN40 e DN50 | pç | - | 1. 1/2" | 04 |
| 33 | Joelho 90° para esgoto | pç | PVC | 50 | 01 |
| 34 | Curva 90° curta para esgoto | pç | PVC | 40 | 02 |
| 35 | Tubo PVC rígido para esgoto secundário | m | PVC | 40 | 12,00 |
| 36 | Tubo PVC rígido para esgoto primário | m | PVC | 50 | 18,00 |
| 37 | Curva 45° curta soldável | pç | PVC | 32 | 02 |
| 38 | Ligação para saída de vaso sanitário | pç | PVC | 100 | 02 |
| 39 | Curva 90° curta para esgoto | pç | PVC | 100 | 04 |
| 40 | Tubo PVC rígido para esgoto primário | m | PVC | 100 | 78,00 |
| 41 | Ralo sifonado cônico de altura regulável | pç | PVC | 100x40 | 01 |
| 42 | Válvula para lavatório sem unho | pç | PVC | - | 02 |
| 43 | Adaptador para válvula de lavatório | pç | PVC | 40x1" | 02 |
| 44 | Tê de esgoto | pç | PVC | 50 | 02 |
| 45 | Joelho 90° para esgoto | pç | PVC | 40 | 02 |
| 46 | Caixa sifonada com porta grelha quadrada | pç | PVC | 100x150x50 | 02 |
| 47 | Caixa de gordura com cesto de limpeza | pç | PVC | 50x100 | 01 |
| 48 | Terminal de ventilação | pç | PVC | 50 | 01 |
| 49 | Tê com bolsa lisa | pç | PVC | 100x100 | 02 |
| 50 | CAP para esgoto | pç | PVC | 100 | 02 |
| 51 | Tubo de PVC rígido para esgoto | pç | PVC | 200 | 6,00 |
| 52 | Curva 90°curta para esgoto | pç | PVC | 50 | 01 |
| 53 | Caixa de Inspeção/Passagem | un | Alvenaria de concreto | 600x600x600 | 02 |
| 54 | Caixa de Inspeção/Passagem | un | Alvenaria de concreto | 800x800x800 | 01 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 328 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNID | MATERIAL | DIÂMETRO | QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| 55 | Caixa de Inspeção/Passagem | un | Alvenaria de concreto | 1000x1000x1000 | 01 |
| 56 | Fossa Séptica | un | Pré-moldado de concreto | 1200 | 01 |
| 57 | Filtro Anaeróbio | un | Pré-moldado de concreto | 1200 | 01 |
| 58 | Reservatório de água com tampa Cap.: 250 litros | pç | Fibra de vidro | - | Ver arquitetura |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 329 / 412



(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas 211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# EBAP FOZ DO COSTA

# PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 330 / 412

Cliente: Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB

Contrato: 008/2019

Responsáveis Técnicos:

Otávio Barbosa Guimarães CREA ES-021348/D

José Carlos Guimarães CREA RJ-37233-D

Autor(a) do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio:

Kleysiana de Assis Esperidon Villela Pedras CREA ES-9548/D

(27) 3229-9884
transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br
Av. Monteiro, nº 490, Salas211/212, Centro, Vitória, ES, CEP: 29.010-002

## INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar à Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB, os Memoriais Descritivos e de Cálculo referentes a **PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO** do contrato 008/2019 - ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 331 / 412

## ÍNDICE

**ITEM DESCRIÇÃO PÁGINA**

Sumário

**1. NORMAS TÉCNICAS 4**

**2. MEMORIAL DESCRITIVO 4**

2.1. Classificação da edificação: 4

2.2. Exigências das medidas de segurança contra incêndio e pânico (Tabela 1, NT 02/2013): 4

**3. PLANTAS 6**

**4. RELAÇÃO DE MATERIAIS DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO 7**

**5. ANEXOS DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONFORME NORMA VIGENTES DO CBMES 7**

**6. MEMORIAL DE CÁLCULO 11**

6.1. Iluminação de emergência: 11

6.2. Sinalização de emergência: 11

6.3. Extintores: 12

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 332 / 412

# 1. NORMAS TÉCNICAS

Normas técnicas do CBMES - Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo, utilizadas no desenvolvimento do projeto.

| | |
|---|---|
| NT 02/2013 | Exigências das medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco |
| NT 04/2009 | Carga de incêndio |
| NT 10/2013 Parte 1 | Condições gerais - Saídas de emergência |
| NT 12/2009 | Extintores de incêndio |
| NT 13/2013 | Iluminação de emergência |
| NT 14/2010 | Sinalização de emergência |
| NBR 17505 Parte 7 | Proteção contra incêndio para parques de armazenamento com tanques estacionários |

# 2. MEMORIAL DESCRITIVO

## 2.1. Classificação da edificação:

Os sistemas de proteção contra incêndios serão definidos de acordo com o decreto estadual nº 2423-R, de 15 de dezembro de 2009 conforme se segue:

- Quanto ao Uso: I-1: locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio.
- Quanto a Altura: Edificação Térrea
- Quanto ao Risco de Incêndio: Baixo – até 300 MJ/m2

## 2.2. Exigências das medidas de segurança contra incêndio e pânico (Tabela 1, NT 02/2013):

- Saídas de Emergência
- Iluminação de Emergência
- Sinalização de Emergência
- Extintores
- Central de Gás

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 333 / 412

## Saídas de Emergência

O projeto prevê a utilização de um acesso, com 4,00 metros, que também será empregado como saída de emergência.

A saída de emergência compreende os acessos ou rotas de saídas horizontais ao espaço livre exterior nas edificações térreas.

## Iluminação de Emergência

O projeto prevê a utilização de dois postes com luminária de emergência de bloco autônomo com faróis de led 15W com autonomia de 3 horas. E para áreas internas das edificações luminárias de emergência de bloco autônomo 30 leds 2W com autonomia de 6 horas.

## Sinalização de Emergência

O projeto prevê a utilização de sinalização de emergência com base na Norma Técnica 14/2010 do CBMES - Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo.

A sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertar para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas às situações de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

## Proteção através de Extintores

O projeto prevê a utilização de unidades portáteis com base na Norma Técnica 12/2009 do CBMES - Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo.

Cada unidade extintora protege uma área de 500m².

A distância máxima a ser percorrida do extintor ao ponto mais distante é de 20m.

O número, o tipo e a capacidade dos extintores necessários para proteção de um risco isolado depende da natureza do fogo a extinguir, da substância utilizada para a extinção, da quantidade de substância e sua correspondente unidade extintora, da classificação ocupacional, do risco isolado, e da sua respectiva área.

Considerando-se as características físicas da construção e sua classe de ocupação, adotamos como proteção extintores de pó químico seco, gás carbônico e espuma, conforme distribuição em planta.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 334 / 412

Tabela 1 - Capacidade Extintora dos Extintores Portáteis Projetados

| AGENTE EXTINTOR | CAPACIDADE EXTINTOR |
|---|---|
| Dióxido de Carbono (CO2) | 5B:C |
| Pó BC | 20B:C |
| Pó BC | 40B:C |
| Espuma Mecânica | 2A:10B |

Central de Gás

O projeto não faz uso de central de gás. O projeto prevê apenas 01 (uma) copa na edificação denominada Apoio.

Com base na Norma Técnica 02/2013 (Tabela 1), permite-se o uso de até 03 recipientes de 30 litros (13 kg), em cozinhas ou assemelhados, localizados no pavimento térreo das edificações, para cocção de alimentos.

## 3. PLANTAS

As pranchas do projeto executivo de prevenção e combate a incêndio da EBAP Foz do Costa são:

| Nº Desenho | Descrição |
|---|---|
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-001_R00 | PLANTA DE LOCALIZAÇÃO |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-002_R00 | PLANTA GERAL - EL. 0,00 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-003_R00 | PLANTA BAIXA - EBAP - EL. +2,93 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-004_R00 | CORTES 01, 02 E 03 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-005_R00 | CORTES 04 E 05 |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-006_R00 | GUARITA, ELETROCENTRO, DETALHES DE INCÊNDIO |
| TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-007_R00 | APOIO E TANQUE DE COMBUSTÍVEL |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 335 / 412

# 4. RELAÇÃO DE MATERIAIS DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

| RELAÇÃO DE MATERIAIS DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS** | **Unid.** | **Quant. TOTAL** |
| | **EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO** | | |
| 1 | **SINALIZAÇÃO** | | |
| 1.1 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO E5 (NT 14/2010-ES) ("EXTINTOR DE INCÊNDIO") | pç | 6 |
| 1.2 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO A2 (NT 14/2010-ES) ("RISCO INCÊNDIO") | pç | 1 |
| 1.3 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO A3 (NT 14/2010-ES) ("RISCO EXPLOSÃO") | pç | 1 |
| 1.4 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO E5 (NT 14/2010-ES) ("RISCO CHOQUE ELÉTRICO") | pç | 1 |
| 1.5 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO S12 (NT 14/2010-ES) ("SAIDA") | pç | 8 |
| 2 | **EXTINTOR** | | |
| | Extintor de incêndio de gás carbônico CO2 5B:C (6 Kg), inclusive suporte para fixação | pç | 1 |
| | Extintor de incêndio portátil de pó químico BC com capacidade 20B:C (6 kg), inclusive suporte para fixação | pç | 2 |
| | Extintor de incêndio sobre rodas de pó químico BC com capacidade 40B:C (8 kg), inclusive suporte para fixação | pç | 2 |
| | Extintor de incêndio portátil de espuma mecânica com capacidade 2A:10B (10 L), inclusive suporte para fixação | pç | 1 |
| 3 | **ILUMINAÇÃO** | | |
| 3.1 | Bloco autônomo de iluminação de emergência 30 LEDS, Bivolt, autonomia de 6hrs, Potência 2W, Fluxo luminoso 110 lm | pç | 7 |
| 3.2 | Bloco autônomo p/ iluminação de emergência, c/ faróis de LED 15W temp. cor 5000K, autonomia 3 horas, gab. policarb. term. autoextinguível, prot. UV, res. a impacto, bege, mod. BLL 2400 LED IP66 - Aureonlux ou equivalente | pç | 2 |

# 5. ANEXOS DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONFORME NORMA VIGENTES DO CBMES

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 336 / 412

## ANEXO A - REQUISITOS MÍNIMOS PARA PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO

| |
|---|
| 1 - Cada unidade extintora protegerá uma área máxima de:<br>**CLASSE DE RISCO BAIXO → ÁREA** 500m$^2$ |
| 2 - Os extintores devem ser distribuídos de forma a cobrir a área do risco, e que o operador deve percorrer do extintor até o ponto mais afastado uma distância máxima de:<br>**CLASSE DE RISCO BAIXO → PERCURSO 20m** |
| 3 - Quando houver diversificação de riscos numa mesma edificação, os extintores devem ser localizados de modo a serem adequados à natureza do risco a proteger dentro de sua área de proteção. |
| 4 - Devem ser instalados extintores de incêndio, independente da proteção geral da edificação ou área de risco, na parte externa dos abrigos de risco especiais, como:<br>a) casa de força elétrica;<br>b) casas de bombas;<br>c) casas de máquinas;<br>d) transformadores;<br>e) quadro de distribuição de energia. |
| 5 - A instalação dos extintores obedecerá aos seguintes requisitos:<br>a) haja boa visibilidade e acesso desobstruído;<br>b) a probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso deve ser a menos possível;<br>c) seja adequado à classe de incêndio predominante dentro da área de risco a ser protegida;<br>d) deve ser instalado, pelo menos, um extintor de incêndio a não mais que 5 m da entrada principal da edificação. |
| 6 - Devem ser fixados em colunas, paredes ou divisórias, de maneira que sua parte superior (gatilho) fique a uma altura máxima de 1,60m (um metro e sessenta centímetros) do piso acabado; |
| 7 - É permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes apropriados, com altura de 0,20m (vinte centímetros) do piso, desde que não fiquem obstruídos e que não tenham sua visibilidade prejudicada; |
| 8 - As manutenções e recargas deverão ser realizadas por empresas cadastradas junto ao CBMES, desde que legalmente habilitadas e registradas junto ao Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO); |
| 9 - Por ocasião das vistorias do CBMES, será exigido um Relatório de Inspeção e a nota fiscal dos serviços executados nos extintores. |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 337 / 412

## ANEXO B - ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

| |
|---|
| 1 - O sistema de iluminação de emergência deverá ser projetado, instalado e manutenido conforme ABNT NBR 10898 e NT 13/2009; |
| 2 - Para as edificações com áreas construídas igual ou inferior a 900m$^2$ será exigido sistema de iluminação de emergência desde que a altura seja superior a 5 m ou as rotas de saídas horizontais ultrapassem 20 m; |
| 3 - Os pontos de iluminação de emergência devem ser distribuídos de forma a manterem no mínimo 3 lux para áreas planas, sem obstáculos e hall de entrada para elevadores e no mínimo 5 lux em áreas com obstáculos e sem escadas; |
| 4 - A fixação da luminária na instalação deve ser rígida, de forma a impedir queda acidental, remoção sem auxílio de ferramenta e que não possa ser facilmente avariada ou posta fora de serviço. Deve-se prever em áreas com material inflamável, que a luminária suporte um jato de água sem desprendimento parcial ou total do ponto de fixação; |
| 5 - O sistema não poderá ter uma autonomia menor que uma hora de funcionamento, com uma perda maior que 10% de sua luminosidade inicial; |
| 6 - Para escolha do local onde devem ser instalados os componentes de fonte de energia centralizada de alimentação do sistema de iluminação de emergência, bem como seus comandos, devem ser consideradas as seguintes condições:<br>a) seja de uso exclusivo, não se situe em compartimento acessível ao público e com risco de incêndio;<br>b) que o local seja protegido por paredes resistentes ao fogo de 2 horas;<br>c) seja ventilado conforme NBR 10898;<br>d) tenha fácil acesso e espaço de movimentação ao pessoal especializado para inspeção e manutenção;<br>e) os painéis de controle devem estar ao lado da entrada da sala do(s) gerador(es) para facilitar a comunicação entre pessoas com o equipamento em funcionamento. |
| 7 - Não são admitidas ligações em série de pontos de luz; |
| 8 - Os eletrodutos utilizados para condutores da iluminação de emergência não podem ser usados para outros fins, salvo instalação de detecção e alarme de incêndio ou de comunicação (quando houver), conforme NBR 5410; |
| 9 - As luminárias de aclaramento quando instaladas a menos de 2,5 m de altura e as luminárias de balizamento, devem ter tensão máxima de alimentação de 30 Vcc; |
| 10 - A iluminação de sinalização deve assinalar todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc. e não deve ser obstruída por anteparos ou arranjos decorativos. O fluxo luminoso do ponto de luz, exclusivamente de iluminação de sinalização, deve ser no mínimo igual a 30 lúmens. |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 338 / 412

## ANEXO C - SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

| |
|---|
| 1 - A sinalização de emergência faz uso de símbolos, mensagens e cores, que devem ser distribuídos convenientemente no interior da edificação e áreas de risco, segundo os critérios da NT 14 - Sinalização de emergência; |
| 2 - A sinalização de proibição deve ser instalada em local visível a uma altura de 1,80 m, distribuída em mais de um ponto dentro da área de risco, de modo que pelo menos uma delas possa ser claramente visível de qualquer posição dentro da área, distanciadas em no máximo 15 m entre si; |
| 3 - A sinalização de alerta deve ser instalada em local visível e a uma altura de 1,80 m, próxima ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco generalizada, distanciadas entre si em no máximo 15 m; |
| 4 - A sinalização de orientação e salvamento deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, etc., e ser instalada segundo sua função; |
| 5 - A sinalização apropriada de equipamentos de combate a incêndio deve estar a uma altura de 1,80 m, e imediatamente acima do equipamento sinalizado; |
| 6 - São requisitos básicos para que a sinalização de emergência possa ser visualizada e compreendida no interior da edificação ou área de risco:<br>a) a sinalização de emergência deve destacar-se em relação à comunicação visual adotada para outros fins;<br>b) a sinalização de emergência não deve ser neutralizada pelas cores de paredes e acabamentos, dificultando a sua visualização;<br>c) a sinalização de emergência deve ser instalada perpendicularmente aos corredores de circulação de pessoas e veículos, permitindo-se condições de fácil visualização. |
| 7 - Os seguintes materiais podem ser utilizados para a confecção das sinalizações de emergência, desde que possuam resistência mecânica e espessura suficiente para que não sejam transferidas para a superfície da placa possíveis irregularidades das superfícies em que forem aplicadas:<br>a) placas em materiais plásticos;<br>b) chapas metálicas;<br>c) outros materiais semelhantes. |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 339 / 412

# 6. MEMORIAL DE CÁLCULO

## 6.1. Iluminação de emergência:

- Área externa: Projetadas 02 (duas) luminárias de emergência de bloco autônomo com faróis de led 15W com autonomia de 3 horas. Cada luminária tem capacidade para iluminar uma área de 250m$^2$.
- Áreas internas: Projetadas 07 (sete) luminárias de emergência de bloco autônomo 30 leds 2W com autonomia de 6 horas, para o interior das edificações Eletrocentro e Guarita.

## 6.2. Sinalização de emergência:

- Sinalização de alerta: Projetadas 03 (três) sinalizações de alerta.

  - 01 sinalização indicando: risco de incêndio, conforme posição indicada em projeto.
  - 01 sinalização indicando risco de explosão, conforme posição indicada em projeto.
  - 01 sinalização indicando risco de choque elétrico, conforme posição indicada em projeto.

  Formas geométricas e dimensões:

  a) Forma: triangular.
  b) Cor do fundo: amarela.
  c) Moldura: preta.
  d) Cor do símbolo: preta.
  e) Faixa triangular: preta.
  f) Dimensão: 340mm.

- Sinalização de equipamento: Projetadas 06 (seis) sinalizações de equipamento.

  - 06 sinalizações indicando: extintor de incêndio, conforme posição indicada em projeto.

  Formas geométricas e dimensões:

  a) Forma: quadrada ou retangular.
  b) Cor do fundo: vermelha.
  c) Cor do símbolo: fotoluminescente.
  d) Dimensão: 224mm.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 340 / 412

- Sinalização de orientação e salvamento: Projetadas 08 (oito) sinalizações de orientação e salvamento.

  - 08 sinalizações indicando: saída, conforme posição indicada em projeto.

  Formas geométricas e dimensões:

  a) Forma: quadrada ou retangular.

  b) Cor do fundo: verde.

  c) Cor do símbolo: fotoluminescente.

  d) Altura de letra: maior 50mm.

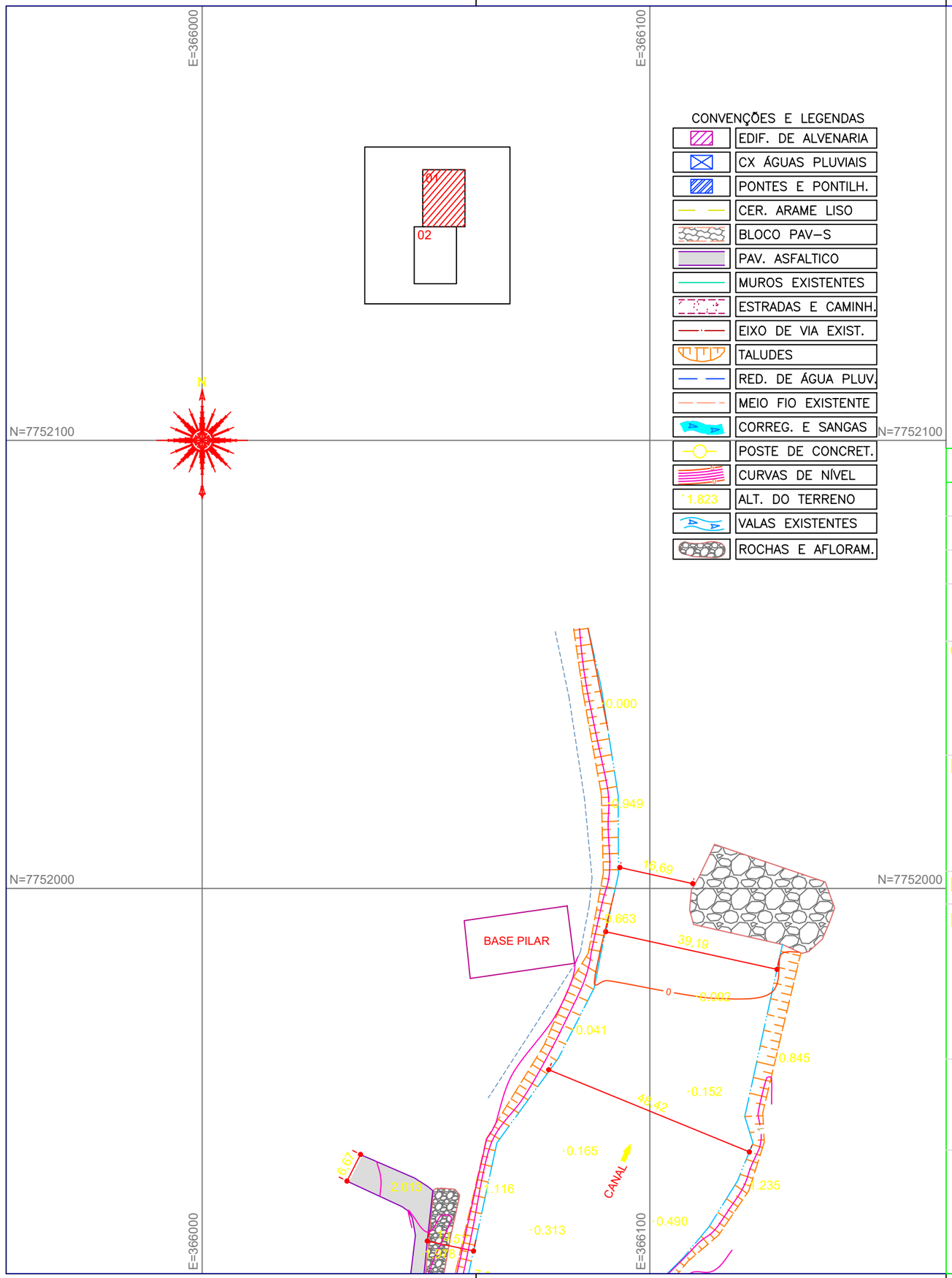
  e) Dimensão: H=158mm; L=316mm.

### 6.3. Extintores:

- Projetado 01 (um) extintor de gás carbônico com capacidade 5B:C (6kg) para proteção de uma área máxima de 500m$^2$, conforme posição indicada em projeto.
- Projetados 02 (dois) extintores de pó químico com capacidade 20B:C (6kg) para proteção de uma área máxima de 500m$^2$, conforme posição indicada em projeto.
- Projetados 02 (dois) extintores sobre rodas de pó químico com capacidade 40B:C (8kg) para proteção do tanque de combustível, conforme posição indicada em projeto.
- Projetado 01 (um) extintores de espuma mecânica com capacidade 2A:10B (10L) para proteção do tanque de combustível, conforme posição indicada em projeto.

  Os extintores foram distribuídos para o operador percorrer do extintor até o ponto mais afastado uma distância de 20 metros.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 341 / 412




CONVENÇÕES E LEGENDAS

| | |
|---|---|
| | EDIF. DE ALVENARIA |
| | CX ÁGUAS PLUVIAIS |
| | PONTES E PONTILH. |
| | CER. ARAME LISO |
| | BLOCO PAV–S |
| | PAV. ASFALTICO |
| | MUROS EXISTENTES |
| | ESTRADAS E CAMINH. |
| | EIXO DE VIA EXIST. |
| | TALUDES |
| | RED. DE ÁGUA PLUV. |
| | MEIO FIO EXISTENTE |
| | CORREG. E SANGAS |
| | POSTE DE CONCRET. |
| | CURVAS DE NÍVEL |
| 1.823 | ALT. DO TERRENO |
| | VALAS EXISTENTES |
| | ROCHAS E AFLORAM. |

## NOTAS GERAIS

1 - DIMENSÕES COTADAS EM METROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;

2 - ESTE DOCUMENTO ESTÁ GEORREFERENCIADO EM PROJEÇÃO PLANA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 - FUSO 24 S, TENDO COMO PARTIDA A BASE ATIVA RBMC CEFE 93.960 DA REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUO, IMPLANTADA NO IFES CAMPUS VITÓRIA, CUJAS COORDENADAS SÃO: N:7.753.574,912 m e E: 362.241,724 m.

3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS EM CAMPO: ESTAÇÃO TOTAL LEICA MODELO TC 407 - PRECISÃO ANGULAR = 7" E SISTEMA GPS L1/L2 E RTK.

4 - ESTE DOCUMENTO ESTÁ DE ACORDO COM AS NORMAS DA ABNT NBR 13133.

5 - ÁREA LEVANTADA: 20.410,46m²

6 - ÁREA LEVANTADA FL-01: 5.328,62m²

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DA COSTA, VILA VELHA - ES

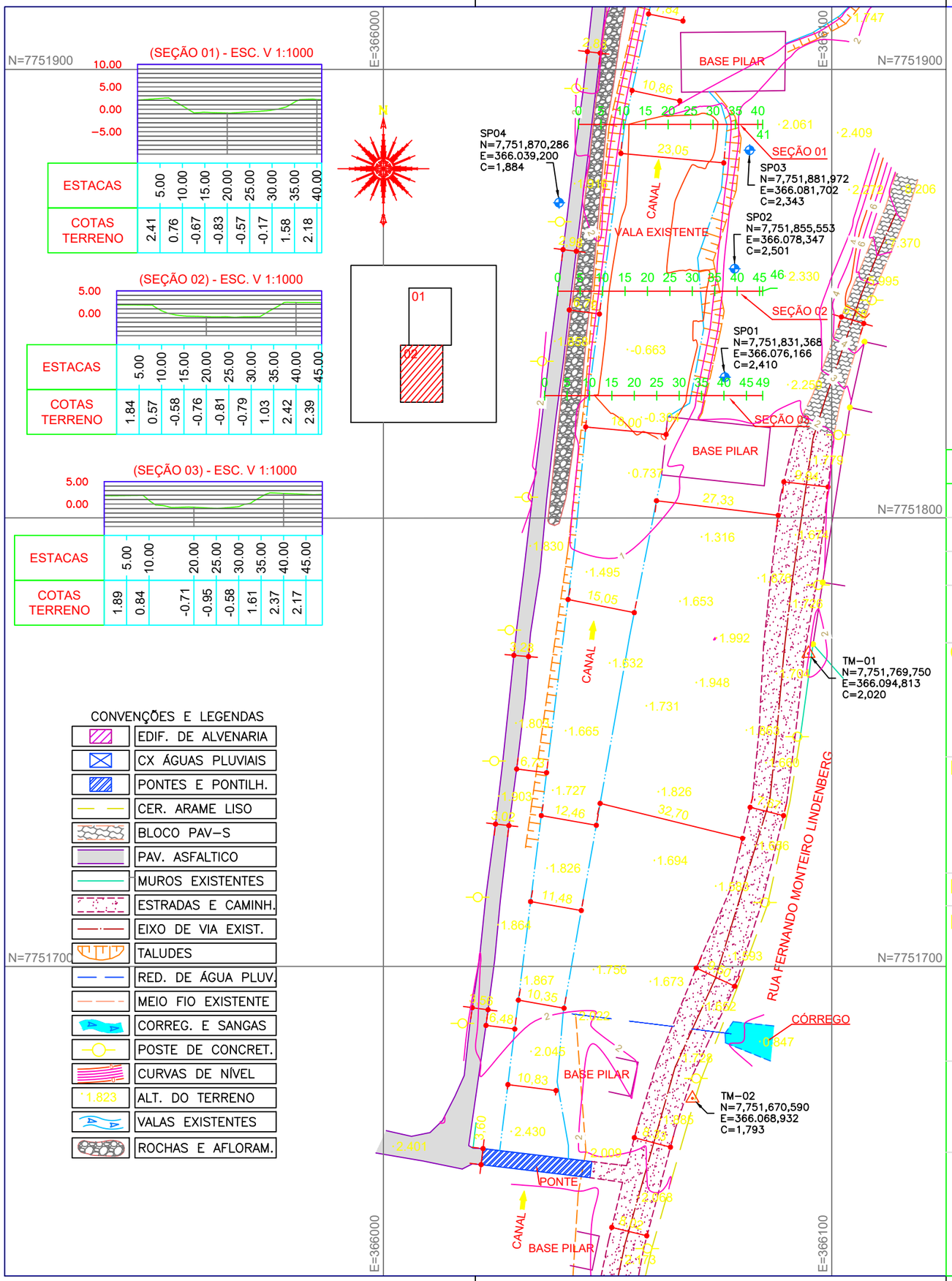
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

Data: AGOSTO/2019

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/1000 | TM-SEDURB-MD-008-TOPO-01 | 01/02 | 00 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 342 / 412




## NOTAS GERAIS

1 - DIMENSÕES COTADAS EM METROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;

2 - ESTE DOCUMENTO ESTÁ GEORREFERENCIADO EM PROJEÇÃO PLANA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 - FUSO 24 S, TENDO COMO PARTIDA A BASE ATIVA RBMC CEFE 93.960 DA REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUO, IMPLANTADA NO IFES CAMPUS VITÓRIA, CUJAS COORDENADAS SÃO: N:7.753.574,912 m e E: 362.241,724 m.

3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS EM CAMPO: ESTAÇÃO TOTAL LEICA MODELO TC 407 - PRECISÃO ANGULAR = 7" E SISTEMA GPS L1/L2 E RTK.

4 - ESTE DOCUMENTO ESTÁ DE ACORDO COM AS NORMAS DA ABNT NBR 13133.

5 - ÁREA LEVANTADA: 20.410,46m²

6 - ÁREA LEVANTADA FL-02: 15.081,84m²

### REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DA COSTA, VILA VELHA - ES

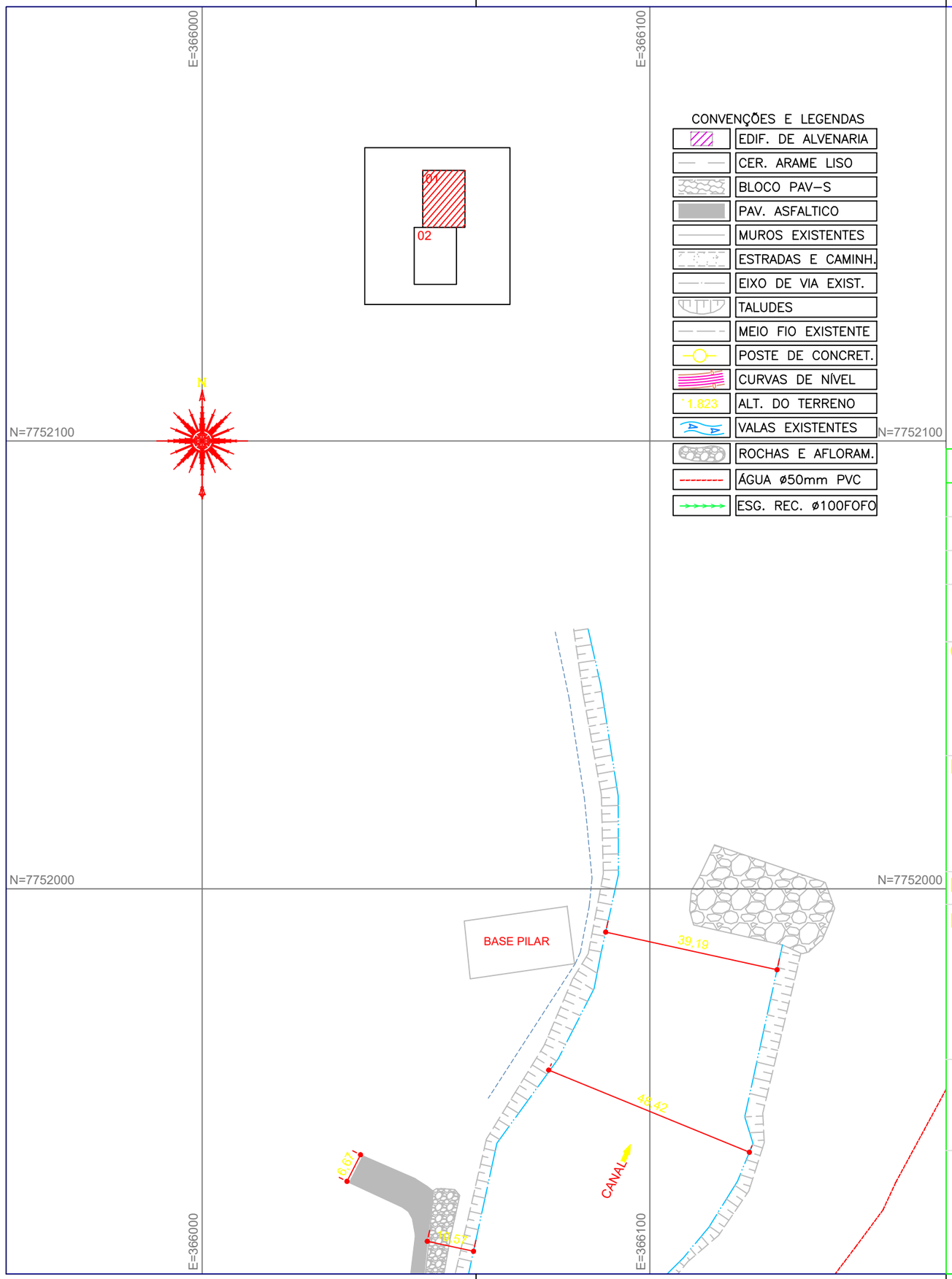
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL

Data: AGOSTO/2019

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/1000 | TM-SEDURB-MD-008-TOPO-01 | 02/02 | 00 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 343 / 412




CONVENÇÕES E LEGENDAS

| | |
|---|---|
| | EDIF. DE ALVENARIA |
| | CER. ARAME LISO |
| | BLOCO PAV–S |
| | PAV. ASFALTICO |
| | MUROS EXISTENTES |
| | ESTRADAS E CAMINH. |
| | EIXO DE VIA EXIST. |
| | TALUDES |
| | MEIO FIO EXISTENTE |
| | POSTE DE CONCRET. |
| | CURVAS DE NÍVEL |
| 1.823 | ALT. DO TERRENO |
| | VALAS EXISTENTES |
| | ROCHAS E AFLORAM. |
| | ÁGUA ø50mm PVC |
| | ESG. REC. ø100FOFO |

## NOTAS GERAIS

1 - DIMENSÕES COTADAS EM METROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;

2 - ESTE DOCUMENTO ESTÁ GEORREFERENCIADO EM PROJEÇÃO PLANA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 - FUSO 24 S, TENDO COMO PARTIDA A BASE ATIVA RBMC CEFE 93.960 DA REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUO, IMPLANTADA NO IFES CAMPUS VITÓRIA, CUJAS COORDENADAS SÃO: N:7.753.574,912 m e E: 362.241,724 m.

3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS EM CAMPO: ESTAÇÃO TOTAL LEICA MODELO TC 407 - PRECISÃO ANGULAR = 7" E SISTEMA GPS L1/L2 E RTK.

4 - ESTE DOCUMENTO ESTÁ DE ACORDO COM AS NORMAS DA ABNT NBR 13133.

5 - ÁREA LEVANTADA TOTAL DE INTERFERÊNCIA: 214,48m²

6 - ÁREA LEVANTADA DE INTERFERÊNCIA FL-01: 0,00m²

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL.:(27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:

JOSÉ CARLOS GUIMARÃES
CREA: 37233-D/RJ

OTÁVIO B. GUIMARÃES
CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DA COSTA, VILA VELHA - ES

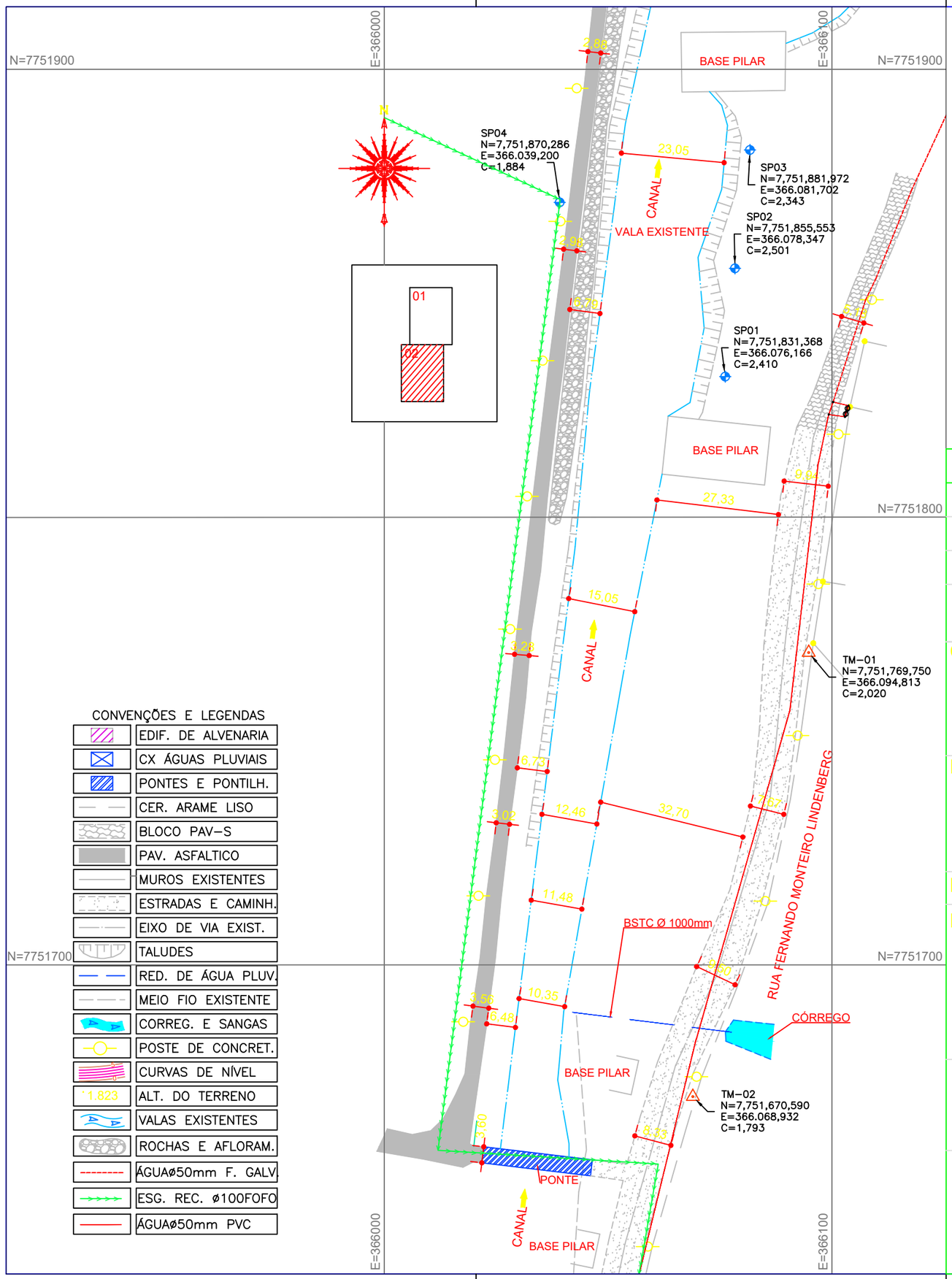
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL - INTERFERÊNCIAS

Data: AGOSTO/2019

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/1000 | TM-SEDURB-MD-008-INTF-01 | 01/02 | 00 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 344 / 412




## NOTAS GERAIS

1 - DIMENSÕES COTADAS EM METROS, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;

2 - ESTE DOCUMENTO ESTÁ GEORREFERENCIADO EM PROJEÇÃO PLANA UTM - UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATUM SIRGAS 2000 - FUSO 24 S, TENDO COMO PARTIDA A BASE ATIVA RBMC CEFE 93.960 DA REDE BRASILEIRA DE MONITORAMENTO CONTÍNUO, IMPLANTADA NO IFES CAMPUS VITÓRIA, CUJAS COORDENADAS SÃO: N:7.753.574,912 m e E: 362.241,724 m.

3 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA A EXECUÇÃO DOS TRABALHOS EM CAMPO: ESTAÇÃO TOTAL LEICA MODELO TC 407 - PRECISÃO ANGULAR = 7" E SISTEMA GPS L1/L2 E RTK.

4 - ESTE DOCUMENTO ESTÁ DE ACORDO COM AS NORMAS DA ABNT NBR 13133.

5 - ÁREA LEVANTADA TOTAL DE INTERFERÊNCIA: 214,48m²

6 - ÁREA LEVANTADA DE INTERFERÊNCIA FL-02: 214,48m²

### REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL.:(27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DA COSTA, VILA VELHA - ES

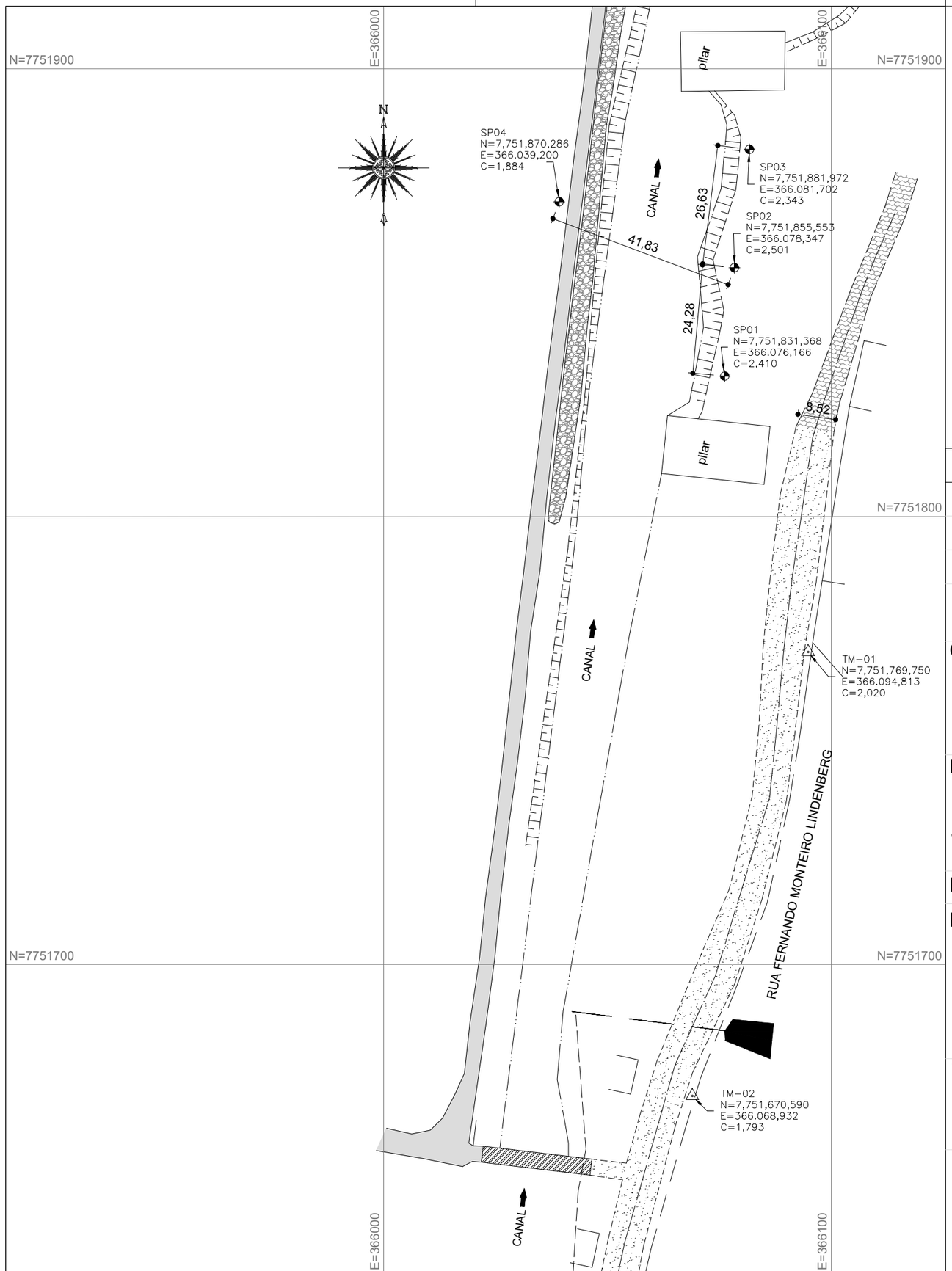
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO CADASTRAL - INTERFERÊNCIAS

Data: AGOSTO/2019

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/1000 | TM-SEDURB-MD-008-INTF-01 | 02/02 | 00 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 345 / 412




## REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

**Cliente:**
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

**Contratada:**
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL :(27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

**Responsáveis Técnicos:**
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES
CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES
CREA: ES-021348/D

**N° do Contrato:** 008/2019

**Local:** EBAP FOZ DA COSTA, VILA VELHA - ES

**Projeto:** PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

**Titulo:** POSIÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM

**Data:** AGOSTO/2019

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/1000 | TM-SEDURB-MD-008-SOND-01 | 01/01 | 00 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 346 / 412

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

CLIENTE: SEDURB

PERFIL Nº SP–01

LOCAL: EBAP FOZ DO COSTA – INICIO DO CANAL DA 3ª PONTE – N=7.751.831,368 / E=366.076,166

CONTRATO: 008/2019

| INÍCIO: | 13/08/2019 |
|---|---|
| TÉRMINO: | 13/08/2019 |

COTA 2,410

COTA N.A.

| INICIAL: 0,710 | FINAL: 0,670 |
|---|---|
| 13/08/2019 | 13/08/2019 |

| COTA: RN NA | AMOSTRA | PROF. CAMADA (m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº GOLPES P/ CADA 15 cm | | | GRÁFICO 10 20 30 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rv.1,0m | L | | Argila siltosa, arenosa, cor variegada (aterro) | | | | |
| 2 1/2" | 1 | 2,00 | | 03 | 04 | 05 | |
| | 2 | | Areia média, cor cinza escura | 02 | 06 | 05 | |
| | 3 | 4,00 | | 03 | 05 | 05 | |
| | 4 | | Areia fina e média, cor cinza clara | 03 | 03 | 03 | |
| | 5 | | | 03 | 04 | 04 | |
| | 6 | | | 03 | 04 | 03 | |
| | 7 | 7,85 | | 03 | 04 | 03 | |
| | 8 | | Argila orgânica, arenosa, com fragmentos de conchas, cor cinza escura | 01/45 | – | – | |
| | 9 | | | 01/45 | – | – | |
| | 10 | | | 01/45 | – | – | |
| | 11 | | | 01/30 | 01/20 | – | |
| | 12 | | | 01/30 | 01 | – | |
| | 13 | 13,70 | | 01 | 01 | 01 | |
| | 14 | 14,60 | Argila siltosa, arenosa, cor cinza | 06 | 08 | 12 | |
| | 15 | | Silte arenoso, pouco argiloso, com mica, com veios de alteração de rocha | | | | |
| | 16 | | | | | | |
| | 17 | | | | | | |
| | 18 | | | | | | |
| | 19 | | | | | | |
| | 20 | | | | | | |

Obs: de 23,45m a 23,67m lavado
Ensaio de trapanação
10min avanço de 0,11m
10min avanço de 0,00m
10min avanço de 0,00m
14,71 metros

Sondagem impenetrável à percussão – Rocha

| AMOSTRADOR PADRÃO | MARTELO PENETRAÇÃO | REVESTIMENTO | SONDADOR |
|---|---|---|---|
| ø INTERNO: 34,9 mm<br>ø EXTERNO: 50,8 mm | PESO: 65 Kg<br>QUEDA: 75 cm | ø 21/2"<br>PROF: 4,00m | Rodrigo |

AMOSTRADOR PADRÃO
L – AMOSTRA LAVADA
X – AMOSTRA PERDIDA

ESC 1:100

INDICES PENETRAÇÃO
O/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DAS HASTES E AMOSTRADOR
P/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DO MARTELO, HASTES E AMOSTRADOR

Engª Otávio Barbosa Guimarães
CREA/ES 021.348/D

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 347 / 412

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

CLIENTE: SEDURB

PERFIL Nº SP–02

LOCAL: EBAP FOZ DO COSTA – INICIO DO CANAL DA 3ª PONTE – N=7.751.855,553 / E=366.078,347

CONTRATO: 008/2019

| INÍCIO: | 15/08/2019 |
|---|---|
| TÉRMINO: | 15/08/2019 |

COTA 2,501

COTA N.A.

| INICIAL: –0,199 | FINAL: –0,199 |
|---|---|
| 15/08/2019 | 15/08/2019 |

| COTA: RN NA | AMOSTRA | PROF. CAMADA (m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº GOLPES P/ CADA 15 cm | GRÁFICO (10 20 30 40) |
|---|---|---|---|---|---|
| Rv.1,0m | L | | Argila arenosa, cor variegada (aterro) | | |
| 2 1/2" | 1 | | | 04 04 05 | |
| | 2 | 3,00 | | 03 04 05 | |
| | 3 | | Areia média, com fragmentos de conchas, cor cinza escura | 06 07 10 | |
| | 4 | | | 03 04 05 | |
| | 5 | | | 03 03 03 | |
| | 6 | | | 03 03 04 | |
| | 7 | 7,90 | | 03 04 04 | |
| | 8 | | Argila arenosa, com fragmentos de conchas, cor cinza clara | 01/45 – – | |
| | 9 | | | 01/30 01/20 – | |
| | 10 | | | 01/50 – – | |
| | 11 | 12,00 | | 01/43 – – | |
| | 12 | | Alteração de rocha, arenosa, siltosa, cor variegada | 06 04 – | |
| | 13 | | | | |
| | 14 | | | | |
| | 15 | | | | |
| | 16 | | | | |
| | 17 | | | | |
| | 18 | | | | |
| | 19 | | | | |
| | 20 | | | | |

Ensaio de trapanação
10min avanço de 0,05m
10min avanço de 0,00m
10min avanço de 0,00m
12,35 metros

Sondagem impenetrável à percussão – Rocha

| AMOSTRADOR PADRÃO | MARTELO PENETRAÇÃO | REVESTIMENTO | SONDADOR |
|---|---|---|---|
| ø INTERNO: 34,9 mm<br>ø EXTERNO: 50,8 mm | PESO: 65 Kg<br>QUEDA: 75 cm | ø 21/2"<br>PROF: 4,00m | Rodrigo |

AMOSTRADOR PADRÃO
L – AMOSTRA LAVADA
X – AMOSTRA PERDIDA

ESC 1:100

INDICES PENETRAÇÃO
O/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DAS HASTES E AMOSTRADOR
P/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DO MARTELO, HASTES E AMOSTRADOR

Engª Otávio Barbosa Guimarães
CREA/ES 021.348/D

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 348 / 412

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

# PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

CLIENTE: SEDURB

PERFIL Nº SP–03

LOCAL: EBAP FOZ DO COSTA – INICIO DO CANAL DA 3ª PONTE – N=7.751.881,972 / E=366.081,702

CONTRATO: 008/2019

INÍCIO: 14/08/2019
TÉRMINO: 14/08/2019

COTA 2,343

COTA N.A.

INICIAL: 0,623 — 14/08/2019

FINAL: 0,643 — 14/08/2019

| COTA: RN NA | AMOSTRA | PROF. CAMADA (m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº GOLPES P/ CADA 15 cm | | | GRÁFICO (10 20 30 40) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rv.1,0m | L | | Argila arenosa, cor variegada (aterro) | | | | |
| 2 1/2" | 1 | | | 03 | 04 | 07 | |
| | 2 | | | 04 | 03 | 03 | |
| | 3 | 3,30 | Areia média, com fragmentos de conchas, cor cinza escura | 03 | 03 | 04 | |
| | 4 | | | 03 | 02 | 02 | |
| | 5 | | | 02 | 03 | 02 | |
| | 6 | | | 02 | 02 | 02 | |
| | 7 | 7,65 | Argila orgânica, com fragmentos de conchas, cor cinza clara | 03 | 02 | 01 | |
| | 8 | | | 01/30 | 01 | – | |
| | 9 | | | 01/45 | – | – | |
| | 10 | | | 01/30 | 01 | – | |
| | 11 | 12,00 | | 01 | 01 | 01 | |
| | 12 | | Argila siltosa, arenosa, cor variegada | 02 | 02 | 03 | |
| | 13 | | | 03 | 03 | 04 | |
| | 14 | 14,70 | | 04 | 04 | 06 | |
| | 15 | | Argila arenosa, com mica, cor amarela | 05 | 06 | 07 | |
| | 16 | | | | | | |
| | 17 | | | | | | |
| | 18 | | | | | | |
| | 19 | | 15,45 metros | | | | |
| | 20 | | Limite da sondagem | | | | |

AMOSTRADOR PADRÃO
ø INTERNO: 34,9 mm
ø EXTERNO: 50,8 mm

AMOSTRADOR PADRÃO
L – AMOSTRA LAVADA
X – AMOSTRA PERDIDA

MARTELO PENETRAÇÃO
PESO: 65 Kg
QUEDA: 75 cm

REVESTIMENTO
ø 21/2"
PROF: 4,00m

SONDADOR: Rodrigo

ESC 1:100

INDICES PENETRAÇÃO
O/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DAS HASTES E AMOSTRADOR
P/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DO MARTELO, HASTES E AMOSTRADOR

Engª Otávio Barbosa Guimarães
CREA/ES 021.348/D

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 349 / 412

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

## PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

CLIENTE: SEDURB — PERFIL Nº SP−04

LOCAL: EBAP FOZ DO COSTA – INICIO DO CANAL DA 3ª PONTE – N=7.751.870,286 / E=366.039,200

CONTRATO: 008/2019 — INÍCIO: 16/08/2019 — TÉRMINO: 16/08/2019 — COTA: 1,884 — COTA N.A. — INICIAL: 0,134 (16/08/2019) — FINAL: 0,134 (16/08/2019)

| COTA: RN NA | AMOS-TRA | PROF. CAMADA (m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº GOLPES P/ CADA 15 cm | GRÁFICO 10 20 30 40 |
|---|---|---|---|---|---|
| Rv.1,0m 2 1/2" | L | | Argila, cor variegada (aterro) | | |
| | 1 | 2,00 | | 03 04 06 | |
| | 2 | | Areia pouco argilosa, com fragmentos de conchas, cor cinza clara | 02 03 03 | |
| | 3 | | | 03 04 04 | |
| | 4 | | | 02 04 03 | |
| | 5 | 5,85 | | 02 03 04 | |
| | 6 | | Areia média, cor cinza clara | 06 12 23 | |
| | 7 | | | 05 10 21 | |
| | 8 | | | 05 08 16 | |
| | 9 | 10,00 | | 16 32 – | |
| | 10 | | Argila pouco arenosa, cor cinza clara | 01 01 01 | |
| | 11 | | | 01 01 01 | |
| | 12 | | | 01 01 02 | |
| | 13 | | | 01 01 02 | |
| | 14 | 14,80 | | 01 01 01 | |
| | 15 | | Argila arenosa, pouco siltosa, cor cinza clara | 01 01 02 | |
| | 16 | 17,00 | | 01 02 02 | |
| | 17 | | Argila arenosa, cor cinza clara | 02 02 03 | |
| | 18 | | | 01/30 01 – | |
| | 19 | | | 01 01 01 | |
| | 20 | | | 02 02 03 | |

AMOSTRADOR PADRÃO: ø INTERNO: 34,9 mm; ø EXTERNO: 50,8 mm
AMOSTRADOR PADRÃO: L – AMOSTRA LAVADA; X – AMOSTRA PERDIDA
MARTELO PENETRAÇÃO: PESO: 65 Kg; QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: ø 2½"; PROF.: 4,00m
SONDADOR: Rodrigo
ESC. 1:100
ÍNDICES PENETRAÇÃO: 0/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DAS HASTES E AMOSTRADOR; P/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DO MARTELO, HASTES E AMOSTRADOR

Engº Otávio Barbosa Guimarães
CREA/ES 021.348/D

TRANSMAR
Consultoria e Engenharia

PERFIL DE SONDAGEM GEOTÉCNICA

CLIENTE: SEDURB — PERFIL Nº SP−04

LOCAL: EBAP FOZ DO COSTA – INICIO DO CANAL DA 3ª PONTE – N=7.751.870,286 / E=366.039,200

CONTRATO: 008/2019 — INÍCIO: 16/08/2019 — TÉRMINO: 16/08/2019 — COTA: 1,884 — COTA N.A. — INICIAL: 0,134 (16/08/2019) — FINAL: 0,134 (16/08/2019)

| COTA: RN NA | AMOS-TRA | PROF. CAMADA (m) | CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL | Nº GOLPES P/ CADA 15 cm | GRÁFICO 10 20 30 40 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 21 | | Argila arenosa, cor cinza clara | | |
| | 22 | | | | |
| | 23 | | | | |
| | 24 | | | | |
| | 25 | | | | |
| | 26 | | | | |
| | 27 | | | | |
| | 28 | | | | |
| | 29 | | | | |
| | 30 | | | | |
| | 31 | | | | |
| | 32 | | | | |
| | 33 | | | | |
| | 34 | | | | |
| | 35 | | | | |
| | 36 | | | | |
| | 37 | | Obs: de 20,45m a 20,90m lavado<br>Ensaio de trapanação<br>10min avanço de 0,08m<br>10min avanço de 0,02m<br>10min avanço de 0,00m | | |
| | 38 | | | | |
| | 39 | | 21,00 metros | | |
| | 40 | | Sondagem impenetrável à percussão – Rocha | | |
| | 41 | | | | |

AMOSTRADOR PADRÃO: ø INTERNO: 34,9 mm; ø EXTERNO: 50,8 mm
AMOSTRADOR PADRÃO: L – AMOSTRA LAVADA; X – AMOSTRA PERDIDA
MARTELO PENETRAÇÃO: PESO: 65 Kg; QUEDA: 75 cm
REVESTIMENTO: ø 2½"; PROF.: 4,00m
SONDADOR: Rodrigo
ESC. 1:100
ÍNDICES PENETRAÇÃO: 0/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DAS HASTES E AMOSTRADOR; P/N – AMOSTRADOR PENETROU N cm COM PESO DO MARTELO, HASTES E AMOSTRADOR

Engº Otávio Barbosa Guimarães
CREA/ES 021.348/D

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 350 / 412

planta situação
escala 1/750

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3329-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

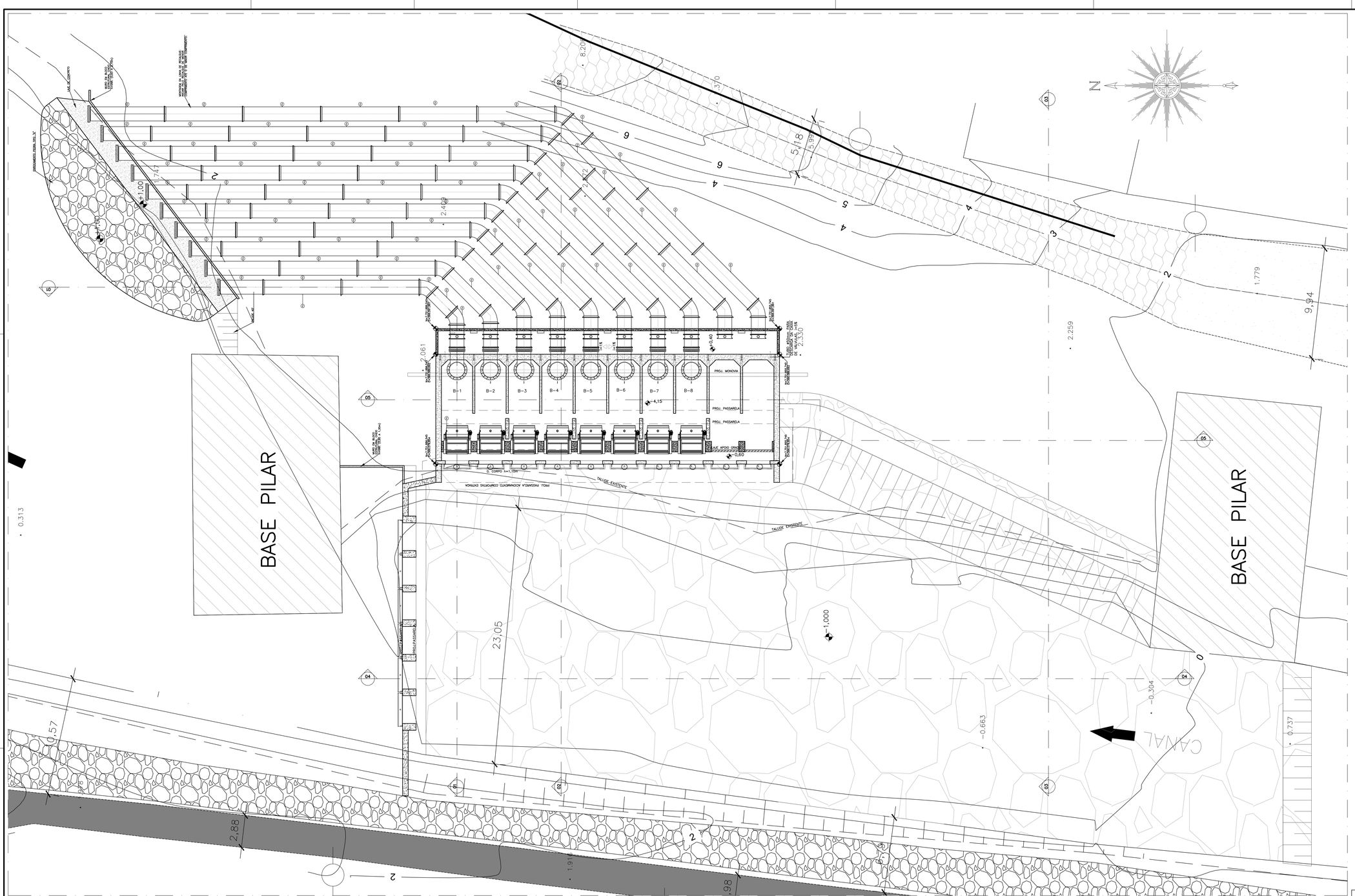
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

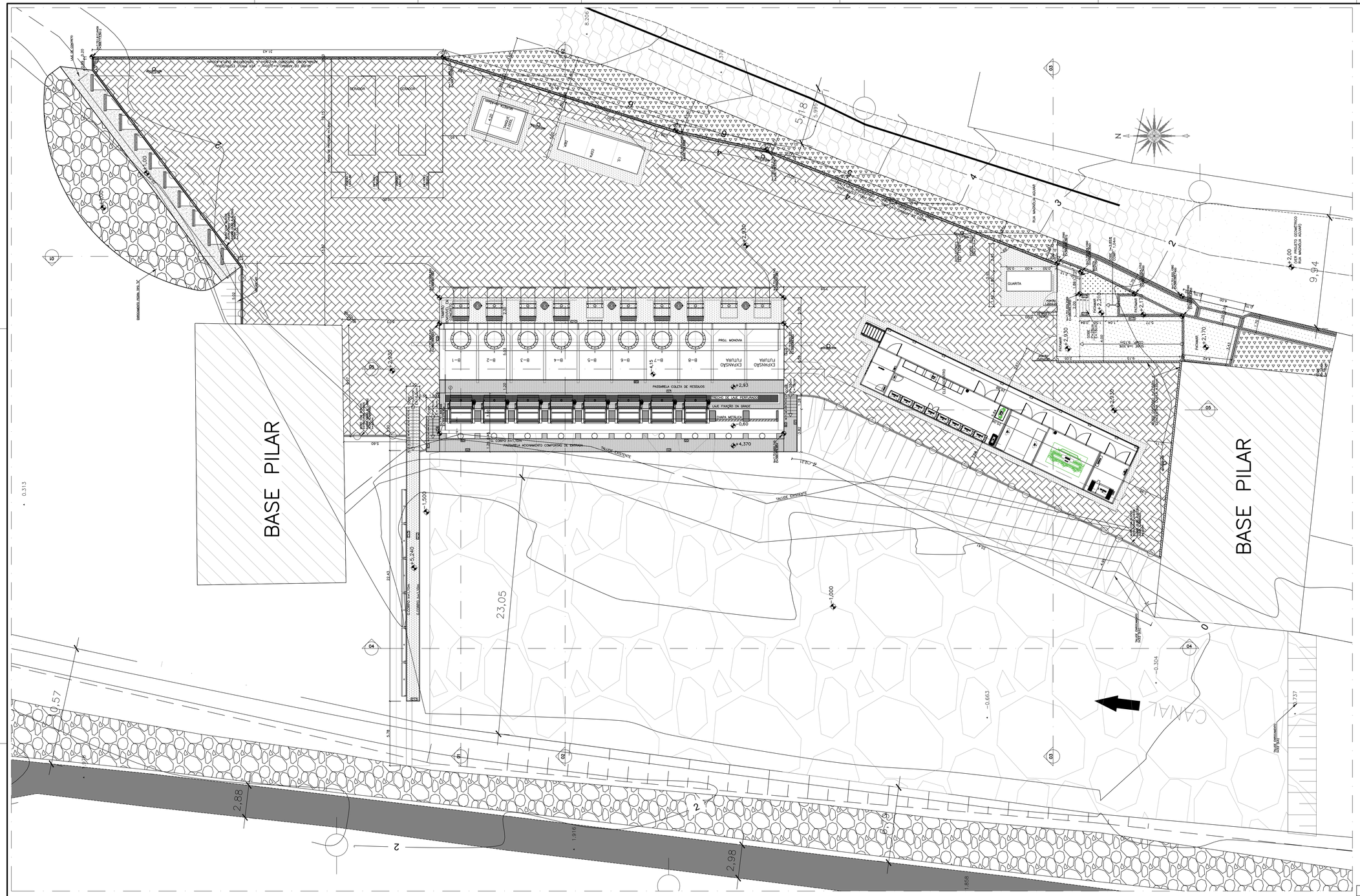
Titulo: PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO
PLANTA DE SITUAÇÃO

Data: MAIO/2020

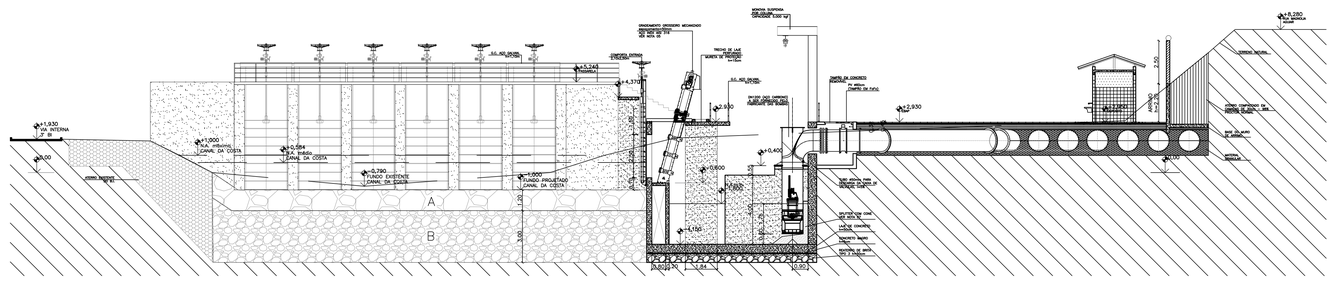
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/750 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-001_R01 | 01/09 | 01 |

30/10/2020 14:57 PÁGINA 351 / 412
SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-001_R01.DWG 04/08/2020


BASE PILAR
BASE PILAR
CANAL
PROJ. MONOVIA
PROJ. PASSARELA
PROJ. PASSARELA
B-1
B-2
B-3
B-4
B-5
B-6
B-7
B-8
TALUDE EXISTENTE
TALUDE EXISTENTE
PISO PASSARELA ACIONAMENTO COMPORTAS CENTRAIS
CANAL DA COSTA
VIA INTERNA
8.20
5.18
15.01
2.42
2.48
2.061
2.259
1.779
9.94
23.05
2.88
1.91
0.98
0.57
0.313
0.737
0.304
0.663
1.000
1.000
1.000




planta nível 0,00
escala 1/125




corte 02-02
escala 1/125

CONVENÇÕES E LEGENDAS

| | |
|---|---|
| | EDIFICAÇÃO DE ALVENARIA |
| | PONTES E PONTILHÕES |
| | CERCA ARAME FARPADO |
| | BLOCO PAV-S |
| | MUROS EXISTENTES |
| | MEIO FIO |
| | ESTRADAS E CAMINHOS |
| | EIXO DE VIA EXISTENTE |
| | POSTE DE CONCRETO EXISTENTE |
| | ÁRVORES EXISTENTES |
| | PISO INTERTRAVADO NATURAL |
| | PISO CIMENTADO NATURAL |
| | PISO TÁTIL ALERTA |
| | PISO TÁTIL DIRECIONAL |
| | GRAMA AMENDOIM A PLANTAR |
| | VEGETAÇÃO EXISTENTE |
| ▲ 2.330 | COTA TERRENO NAT. (TOPOGRAFIA) |
| -1,000 | COTA PROJETADA |

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
Tel.: (27) 3329-8864
e-mail: transmar@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

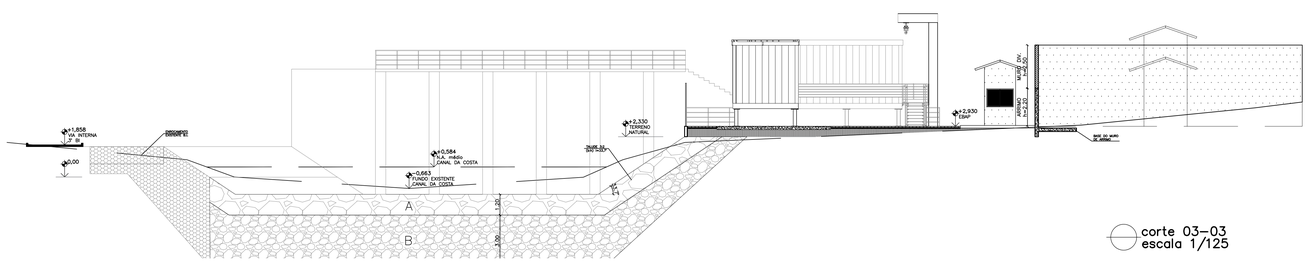
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO
EBAP - PLANTA GERAL EL +2,93 E CORTE 02

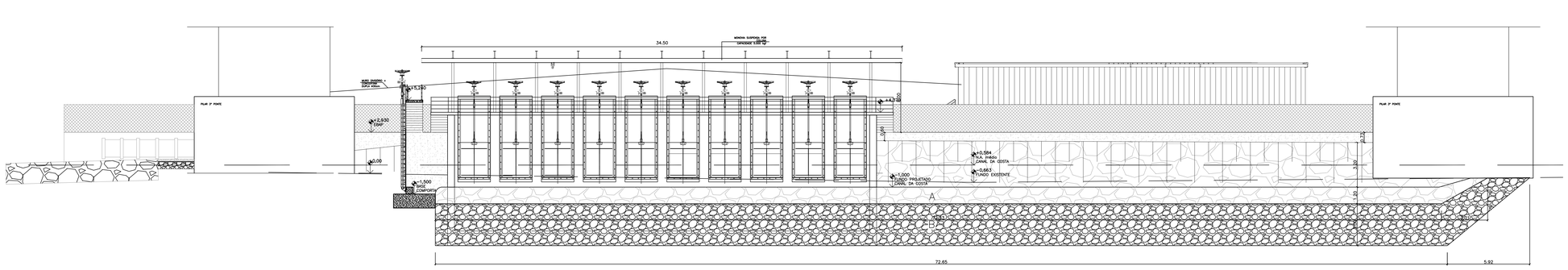
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/125 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-003_R01 | 03/09 | 01 |

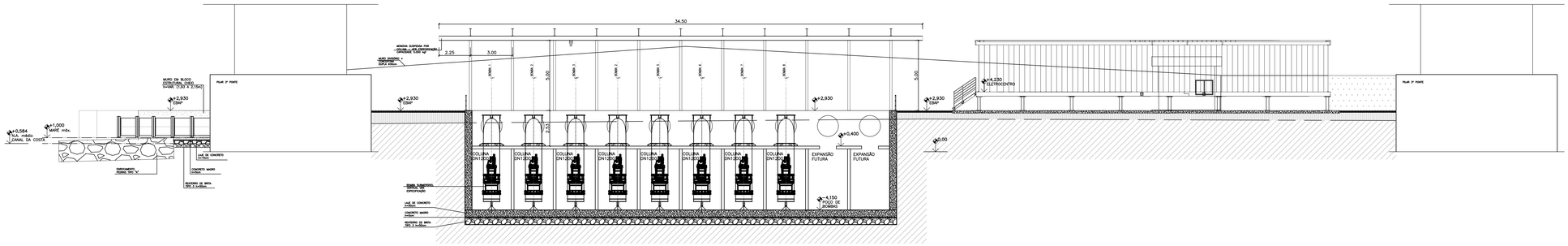
2019-PSH-UR-1-EXOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:57 PÁGINA 3/57 / 412




corte 03–03
escala 1/125




corte 04–04
escala 1/125




corte 05–05
escala 1/125

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3335-9894
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

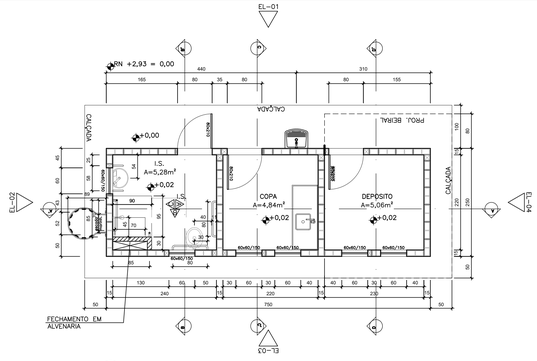
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO
CORTES 03, 04 E 05

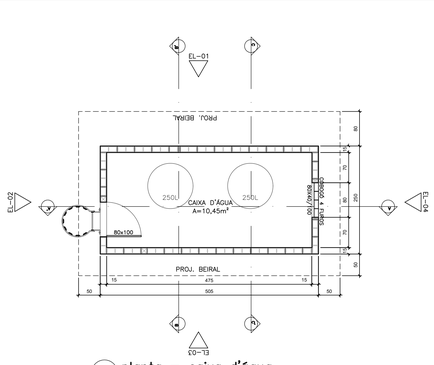
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/125 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-004_R01 | 04/09 | 01 |

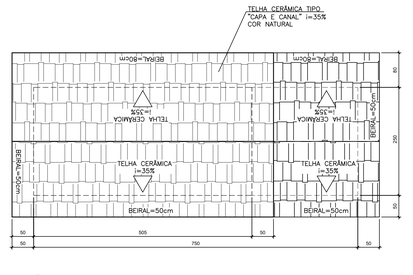
G:\PROJETOS\2020\2020-0008 - SEDURB - EBAPS - FOZ DO COSTA\PROJETO EXECUTIVO\ARQUITETURA\DWG\TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-004_R01.DWG 04/06/2020 14:57 PÁGINA 1347 / 412




planta – apoio
escala 1/50

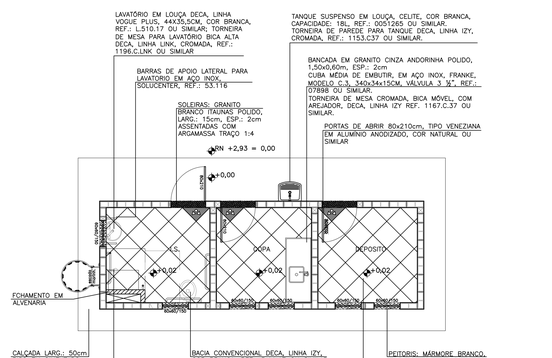



planta – caixa d'água
escala 1/50

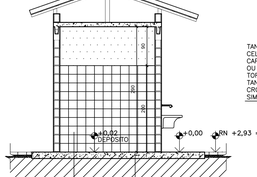



cobertura
escala 1/50

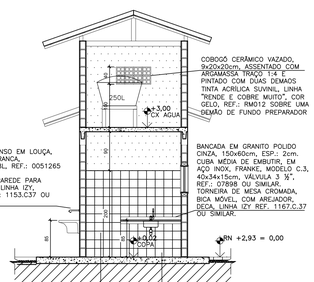
| COD. | TIPO | DIMENSÕES | QUANT. | LOCAL |
|---|---|---|---|---|
| P1 | PORTA DE ABRIR VENEZIANA EM ALUMINIO NATURAL – 1 FOLHA | 80x210 | 04 | APOIO (IS, COPA E DEPOSITO) E GUARITA |
| P2 | PORTA DE ABRIR VENEZIANA EM ALUMINIO NATURAL – 1 FOLHA | 70x210 | 01 | I.S. (GUARITA) |
| P3 | PORTA DE ABRIR VENEZIANA EM ALUMINIO NATURAL – 1 FOLHA | 80x100 | 01 | CAIXA D'ÁGUA (APOIO) |
| P4 | PORTÃO DE ACESSO DE ABRIR – 2 FOLHAS | 440x220 | 01 | ACESSO SUL |
| P5 | PORTÃO DE ACESSO DE ABRIR – 1 FOLHA | 120x220 | 01 | ACESSO SUL |
| P6 | PORTÃO DE ACESSO DE ABRIR – 2 FOLHAS | 300x180 | 02 | GERADOR |
| J1 | JANELA MAXIM-AR EM ALUMINIO ANODIZADO COR NATURAL – 1 FOLHA | 60x60/150 | 07 | APOIO (IS, COPA E DEPOSITO) E GUARITA |
| J2 | JANELA DE CORRER EM ALUMINIO ANODIZADO COR NATURAL – 2 FOLHAS | 120x100/110 | 02 | GUARITA |
| J3 | JANELA DE CORRER EM ALUMINIO ANODIZADO COR NATURAL – 2 FOLHAS | 150x100/110 | 01 | GUARITA |



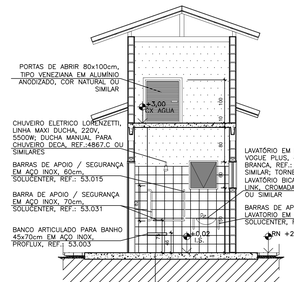

paginação – apoio
escala 1/50



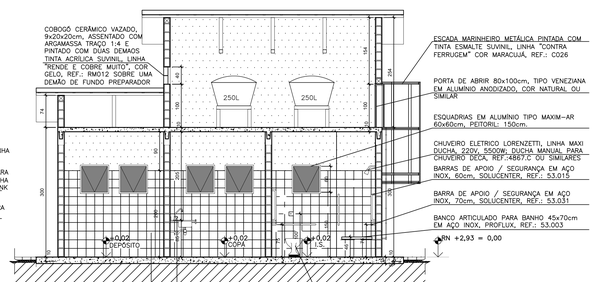

corte D–D'
escala 1/50



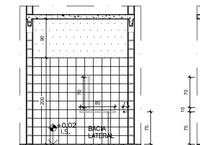

corte C–C'
escala 1/50



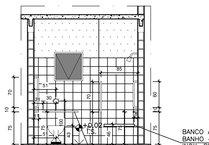

corte B–B'
escala 1/50



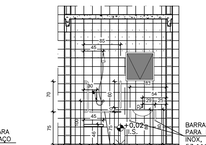

corte A–A'
escala 1/50



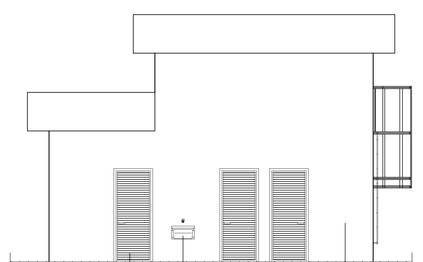

elevação A
escala 1/50



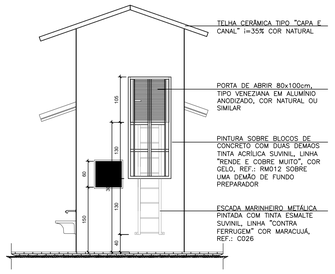

elevação B
escala 1/50




elevação C
escala 1/50

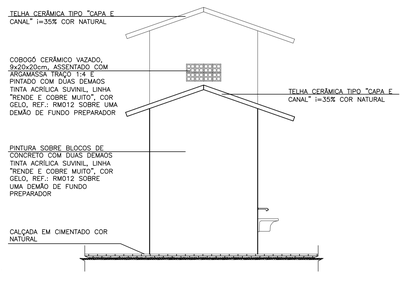



elevação 01
escala 1/50

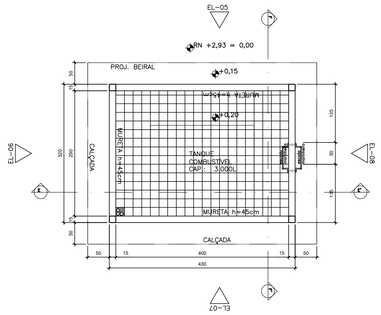



elevação 02
escala 1/50

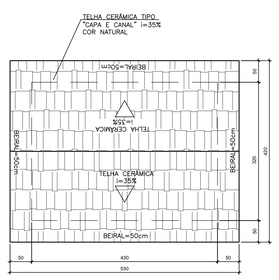
elevação 03
escala 1/50



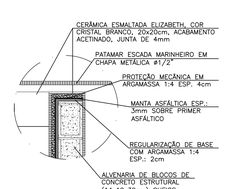

elevação 04
escala 1/50



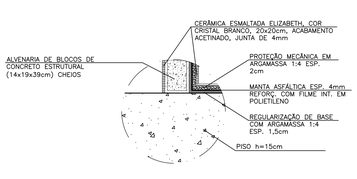

planta – tanque de combustível
escala 1/50



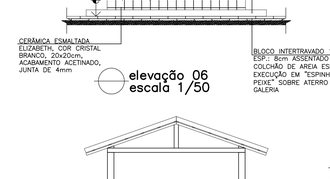

cobertura
escala 1/50



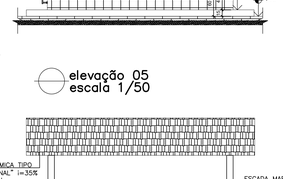

detalhe 01: tanque de combustível
escala 1/25




detalhe 02: tanque de combustível
escala 1/25

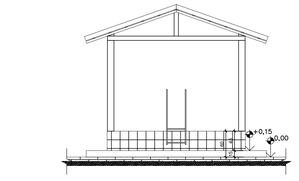



elevação 06
escala 1/50

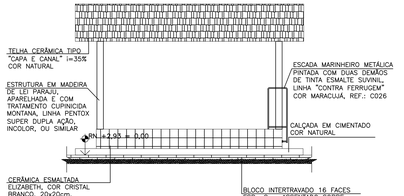



elevação 05
escala 1/50

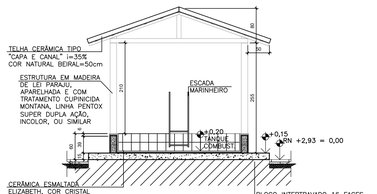
corte E–E'
escala 1/50




elevação 08
escala 1/50




elevação 07
escala 1/50




corte F–F'
escala 1/50

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9888
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

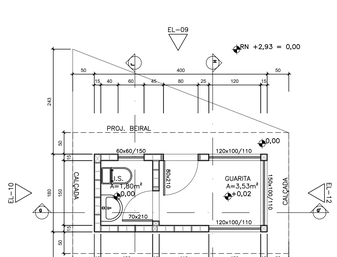
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO - APOIO E TANQUE DE COMBUSTÍVEL - PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES

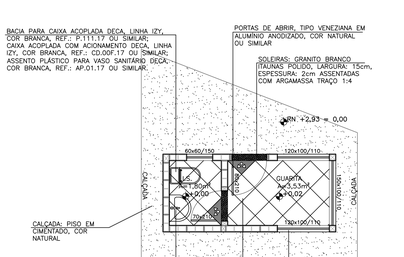
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/50 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-005_R01 | 05/09 | 01 |

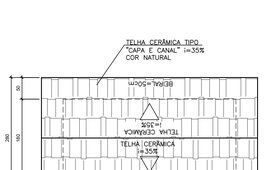
2020-MAY-05 - E-DOCS - COPIA SIMPLES 04/05/2020 14:57 PM-Pc4-Ma 350 / 412




planta – guarita
escala 1/50



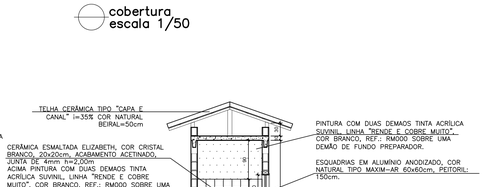

paginação – guarita
escala 1/50



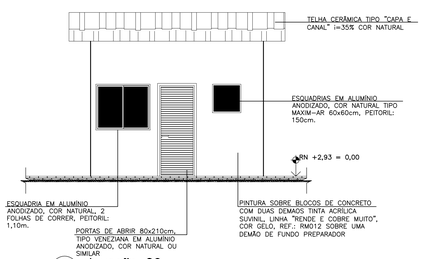

cobertura
escala 1/50

corte H–H'
escala 1/50

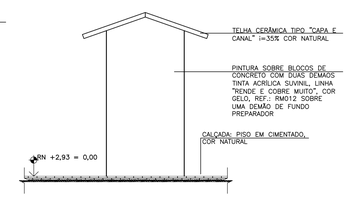
corte G–G'
escala 1/50



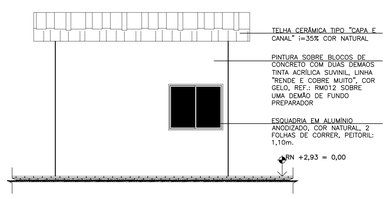

corte I–I'
escala 1/50



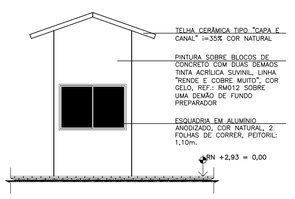

elevação 09
escala 1/50



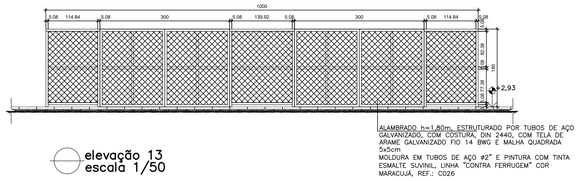

elevação 10
escala 1/50



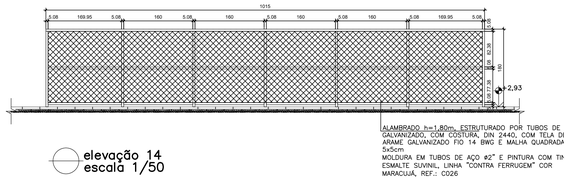

elevação 11
escala 1/50



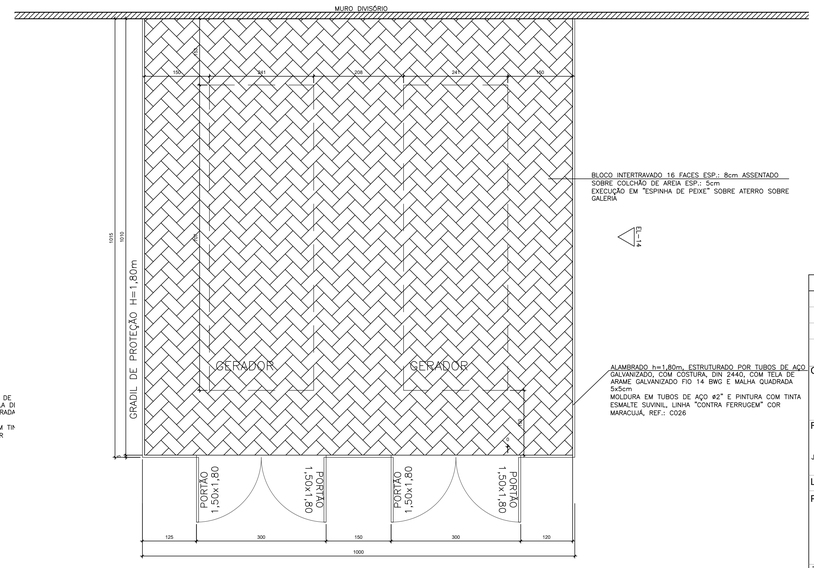

elevação 12
escala 1/50




elevação 13
escala 1/50




elevação 14
escala 1/50




planta – área do gerador
escala 1/50

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3335-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

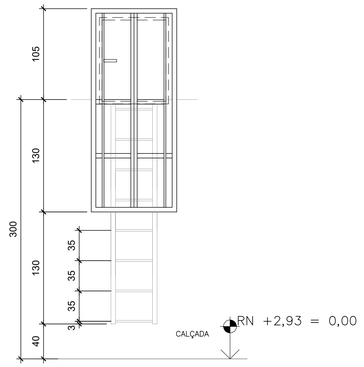
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO - GUARITA E GERADOR - PLANTAS, CORTES E ELEVAÇÕES

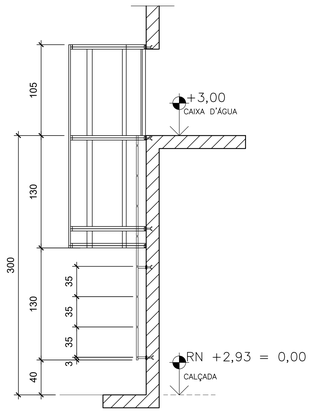
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/50 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-006_R01 | 06/09 | 01 |

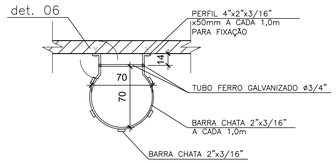
04/08/2020 14:37 PáGINA 356 / 412 SEMSAMPLES - SOCIO - COPIA SEMPLES - 04/08/2020 14:37




elevação – escada marinheiro
escala 1/25

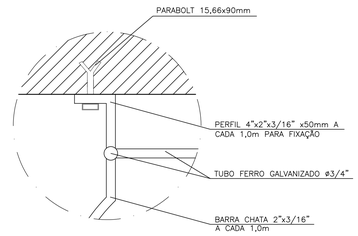



corte – escada marinheiro
escala 1/25



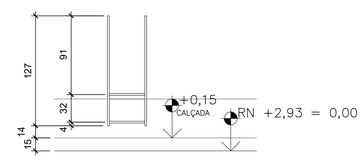

planta – escada marinheiro
escala 1/25

ESCADA MARINHEIRO: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

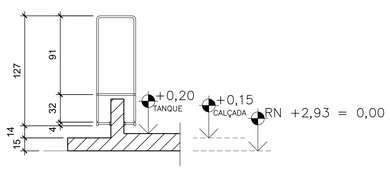



detalhe 06 – escada marinheiro
escala 1/5

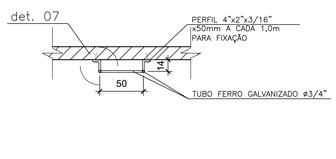
ESCADA MARINHEIRO: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




elevação – escada mar. tanque
escala 1/25

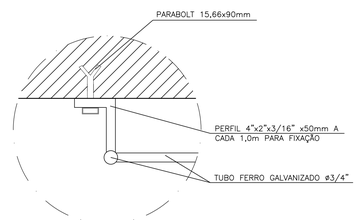



corte – escada mar. tanque
escala 1/25



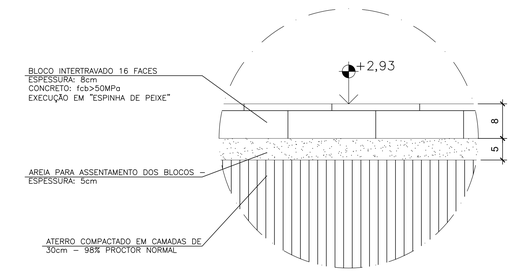

planta – escada mar. tanque
escala 1/25

ESCADA MARINHEIRO: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

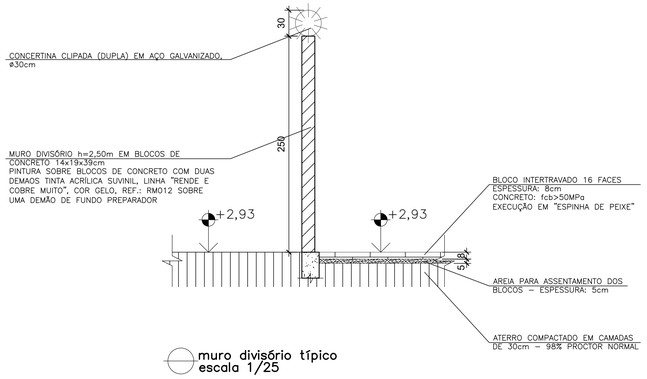



detalhe 07 – escada mar. tanque
escala 1/5

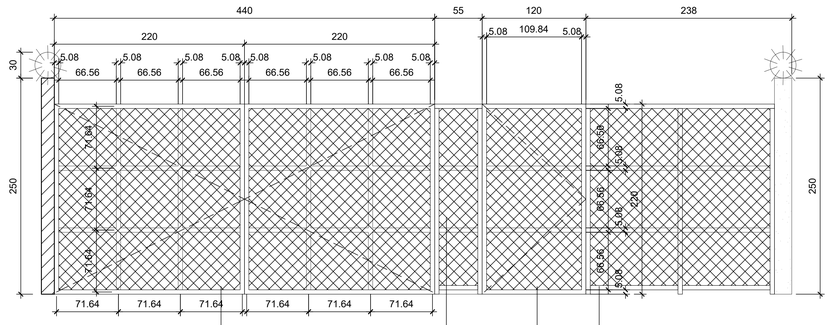
ESCADA MARINHEIRO: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




detalhe 05 – piso intertravado
escala 1/5




muro divisório típico
escala 1/25




PORTÃO 4,40x2,20m COM 2 FOLHAS DE ABRIR EM TELA DE ARAME GALVANIZADO N.12, MALHA 2"
MOLDURA EM TUBOS DE AÇO ø2" E PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

ALAMBRADO h=2,20m, ESTRUTURADO POR TUBOS DE AÇO GALVANIZADO, COM COSTURA, DIN 2440, COM TELA DE ARAME GALVANIZADO FIO 14 BWG E MALHA QUADRADA 5x5cm
MOLDURA EM TUBOS DE AÇO ø2" E PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

PORTÃO 1,20x2,20m DE ABRIR EM TELA DE ARAME GALVANIZADO N.12, MALHA 2"
MOLDURA EM TUBOS DE AÇO ø2" E PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

MURO DIVISÓRIO h=2,50m EM BLOCOS DE CONCRETO 14x19x39cm
PINTURA SOBRE BLOCOS DE CONCRETO COM DUAS DEMAOS TINTA ACRÍLICA SUVINIL, LINHA "RENDE E COBRE MUITO", COR GELO, REF.: RM012 SOBRE UMA DEMÃO DE FUNDO PREPARADOR
+ CONCERTINA CLIPADA (DUPLA) EM AÇO GALVANIZADO, ø30cm

portão de acesso
escala 1/25

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3329-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

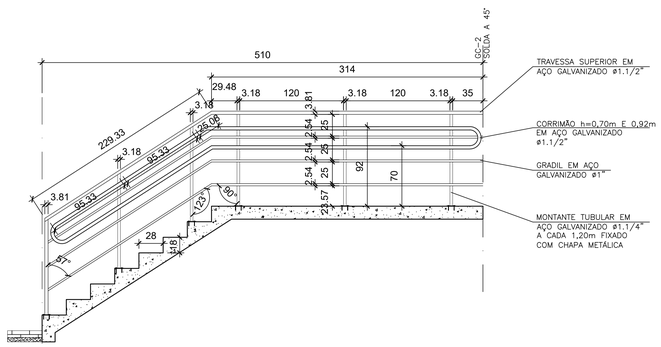
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO
DETALHES

Data: MAIO/2020

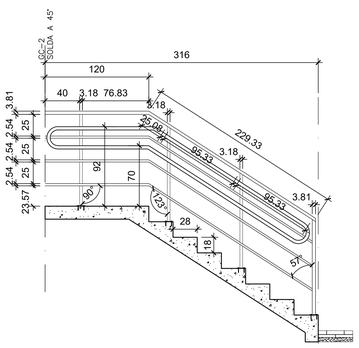
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/25 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-007_R01 | 07/09 | 01 |

2020-4581-UF - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:57 - PÁGINA 357 / 412



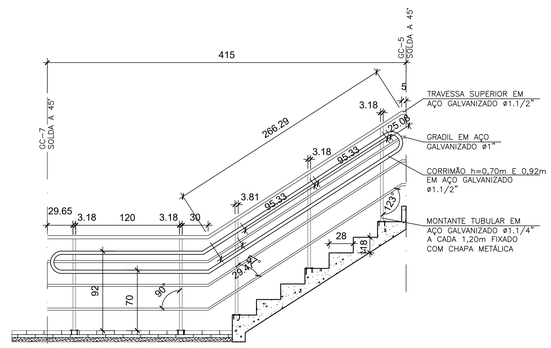

elevação – GC-1
escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



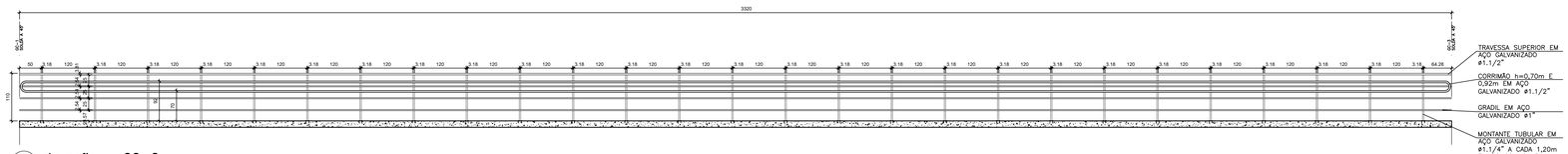

elevação – GC-3
escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



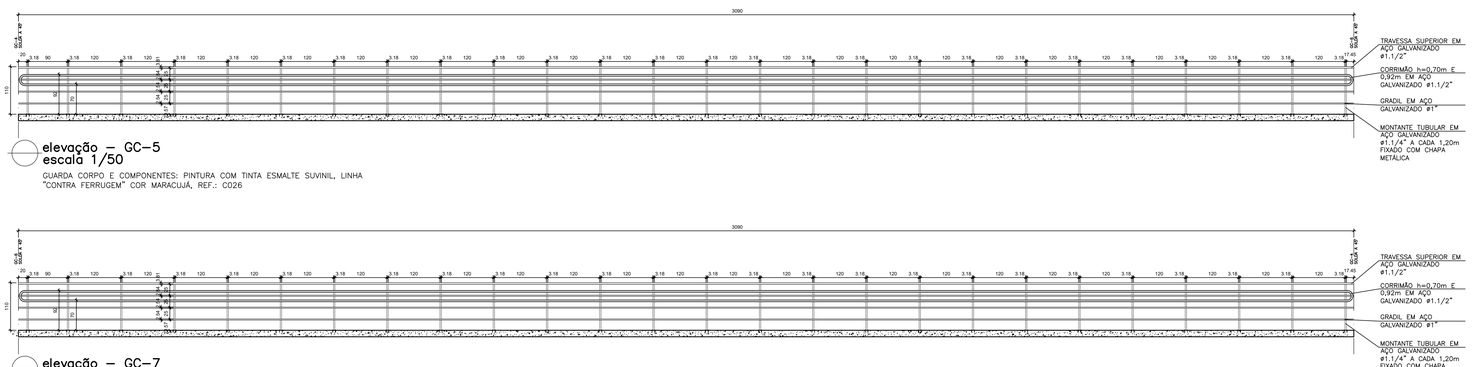

elevação – GC-4
escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




elevação – GC-2
escala 1/50

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



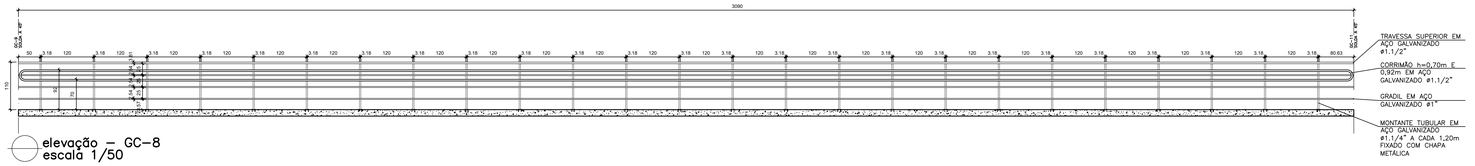

elevação – GC-5
escala 1/50

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



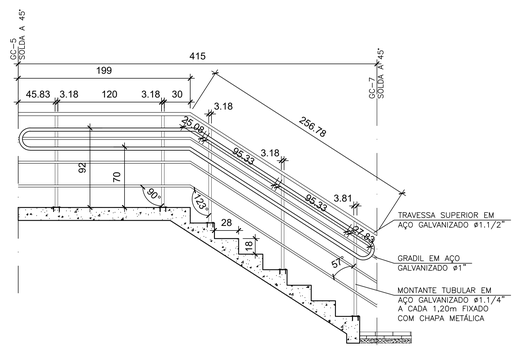

elevação – GC-7
escala 1/50

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



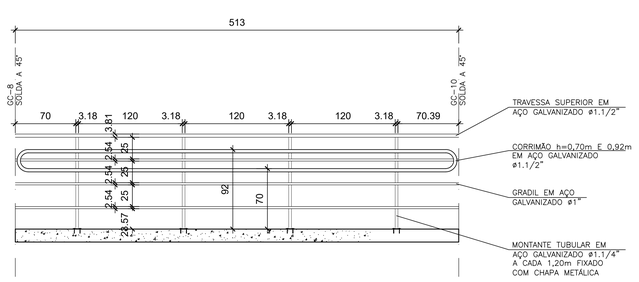

elevação – GC-8
escala 1/50

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



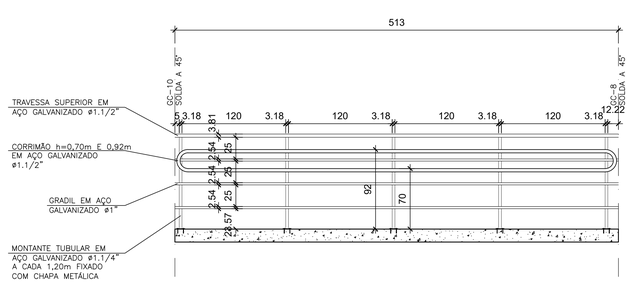

elevação – GC-6
escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



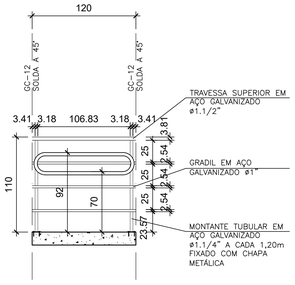

elevação – GC-9
escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




elevação – GC-11
escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




elevação – GC-13
escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

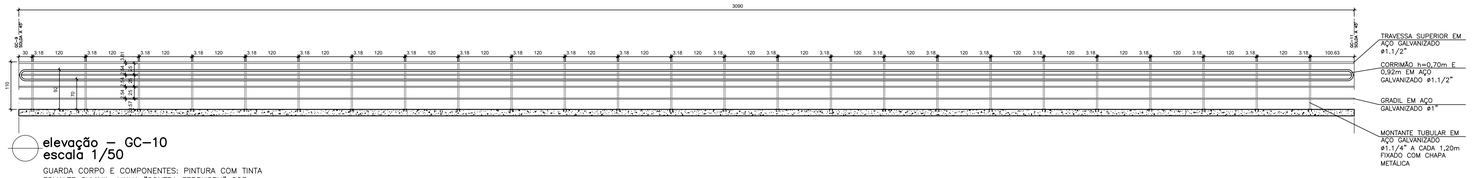
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO
PLANTA E ELEVAÇÕES - GUARDA-CORPOS

Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/25 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-008_R01 | 08/09 | 01 |

2020 ASR1.UF - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:57 - Página 3 de 7 412

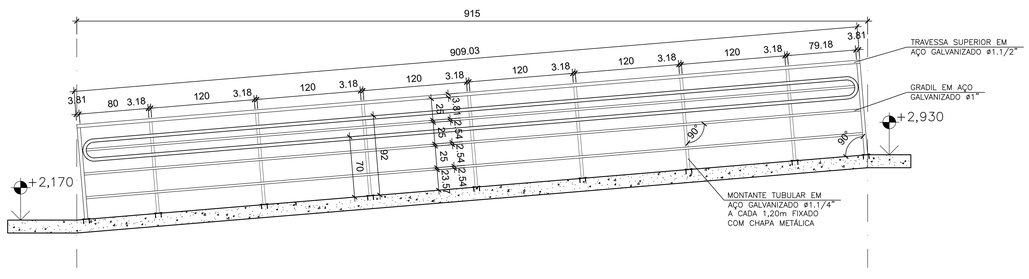



## elevação – GC–10
## escala 1/50

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

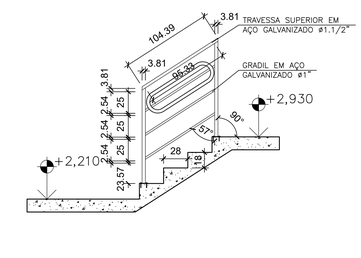
## elevação – GC–12 (2x)
## escala 1/50

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




## elevação – GC–14
## escala 1/25

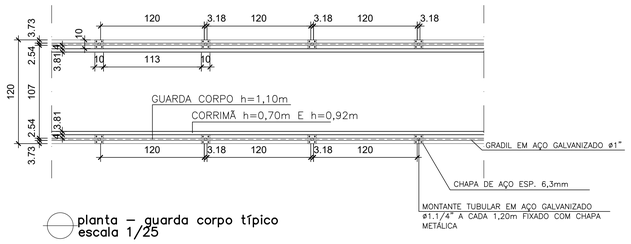
GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



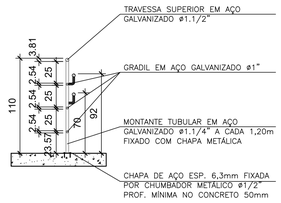

## elevação – GC–15 (2x)
## escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

GUARDA CORPO h=1,10m




## planta – guarda corpo típico
## escala 1/25



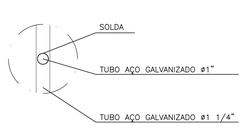

## seção transv. – g.c. típico
## escala 1/25

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026



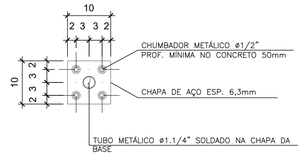

## detalhe 01 – fixação corrimão
## escala 1/5

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




## detalhe 02 – fixação gradil (g.c.)
## escala 1/5

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




## detalhe 03 – chapa fixação g.c.
## escala 1/5

GUARDA CORPO E COMPONENTES: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO ARQUITETÔNICO
ELEVAÇÕES E DETALHES - GUARDA-CORPOS

Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/25 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-ARQ-009_R01 | 09/09 | 01 |

2020\ASR1.UE - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:57 - PÁGINA 359 / 412

planta situação
escala 1/1000

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3228-3884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

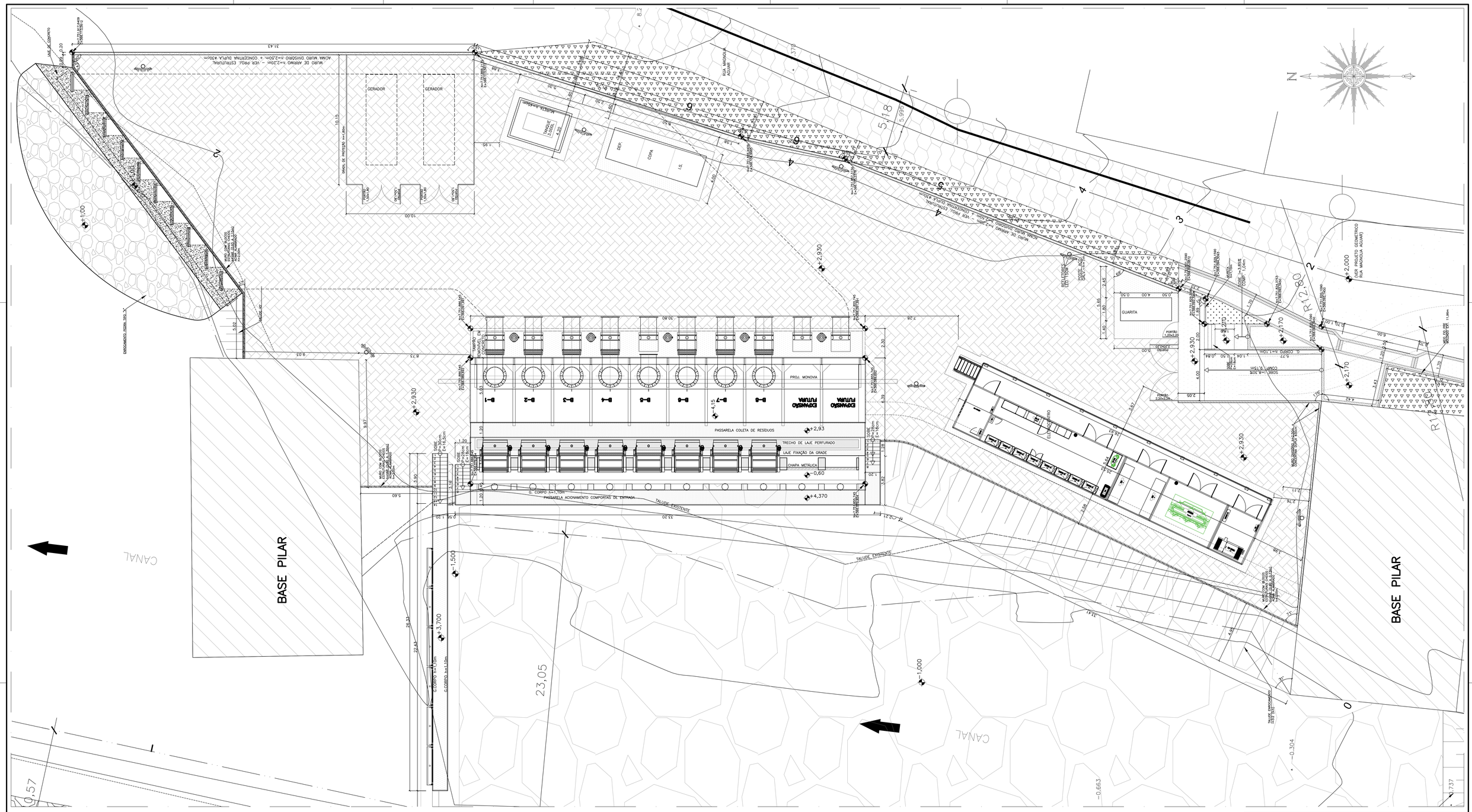
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO PAISAGÍSTICO E URBANÍSTICO
PLANTA DE SITUAÇÃO

Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/1000 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-URB-001_R01 | 01/03 | 01 |

2020-05X1.pc - E-DOCS - COPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:37 - Página 392 / 412




planta nível +2,93
escala 1/100

CONVENÇÕES E LEGENDAS

| | |
|---|---|
| | EDIF. DE ALVENARIA |
| | PONTES E PONTILH. |
| | CER. ARAMÉ FARP. |
| | BLOCO PAV-S |
| | MUROS EXISTENTES |
| | MEIO FIO |
| | ESTRADAS E CAMINHOS |
| | EIXO DE VIA EXISTENTE |
| | POSTE DE CONCRETO EXIST. |
| | ÁRVORES EXISTENTES |
| | PISO INTERTRAVADO NATURAL |
| | PISO CIMENTADO NATURAL |
| | PISO TATIL ALERTA |
| | PISO TATIL DIRECIONAL |
| | GRAMA AMENDOIM A PLANTAR |
| | VEGETAÇÃO EXISTENTE |
| 2.330 | COTA TERRENO NATURAL (TOP.) |
| −1,000 | COTA PROJETADA |

| TIPO | QUANT. |
|---|---|
| MURO DE DIVISÓRIO EM ALVENARIA EM BLOCOS ESTRUTURAIS h=2,20m | 296,00m² |
| CONCERTINA DUPLA ø0,30m | 118,40m |
| ALAMBRADO h=1,80m PARA ISOLAMENTO DA ÁREA DO GERADOR | 24,30m |
| ALAMBRADO h=2,00m PARA FECHAMENTO LATERAL PARA O B.I. | 69,55m |
| PORTÃO DE ACESSO VEÍCULOS – 2 FOLHAS DE ABRIR – 4,40x2,20m | 01 |
| PORTÃO DE ACESSO PEDESTRES – 1 FOLHA DE ABRIR – 1,20x2,20m | 01 |
| PORTÃO DE ACESSO GERADOR – 2 FOLHAS DE ABRIR – 3,00x1,80m | 02 |

| TIPO | QUANT. |
|---|---|
| GUARDA CORPO h=1,10m PARA PROTEÇÃO DO ENROCAMENTO, PASSARELAS NO POÇO DE BOMBAS E COMPORTAS | 251,00m |
| MEIO FIO EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO | 31,03m |
| BLOCO INTERTRAVADO 16 FACES, ESPESSURA: 8cm, COR NATURAL | 1.552,76m² |
| LAJE DE PISO SOBRE ATERRO h=10cm (CIMENTADO COR NATURAL) | 532,55m² |
| ATERRO MECANIZADO ÁREA DE INSTALAÇÃO DA EBAP x h MEDIA 1.785,68m² x 0,60m | 1.071,41m³ |
| GRAMA AMENDOIM (Arachis repens) | 6,10m² |
| PISO TATIL ALERTA, COR VERMELHO | 15,86m² |
| PISO TATIL DIRECIONAL, COR VERMELHO | 0,32m² |

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9894
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

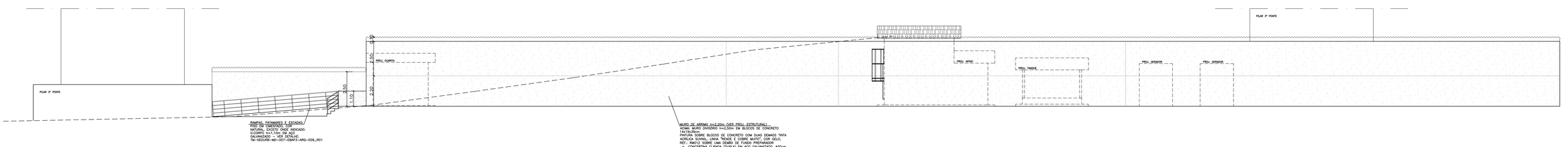
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO EXECUTIVO PAISAGÍSTICO E URBANÍSTICO
EBAP - PLANTA GERAL EL +2,93

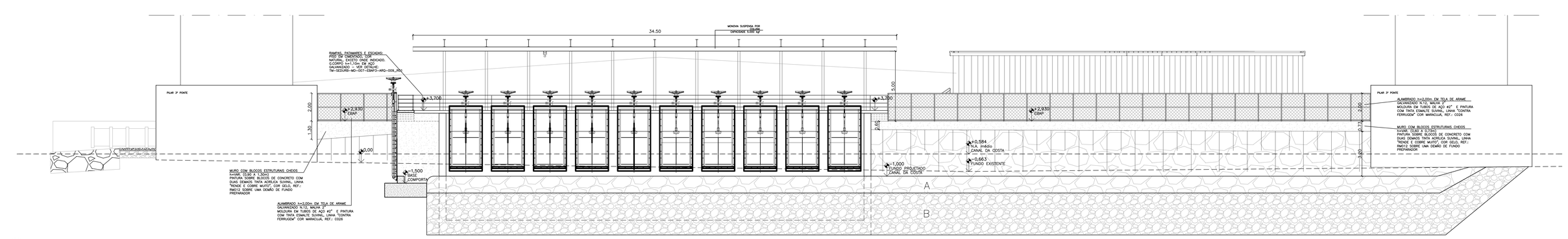
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-URB-002_R01 | 02/03 | 01 |

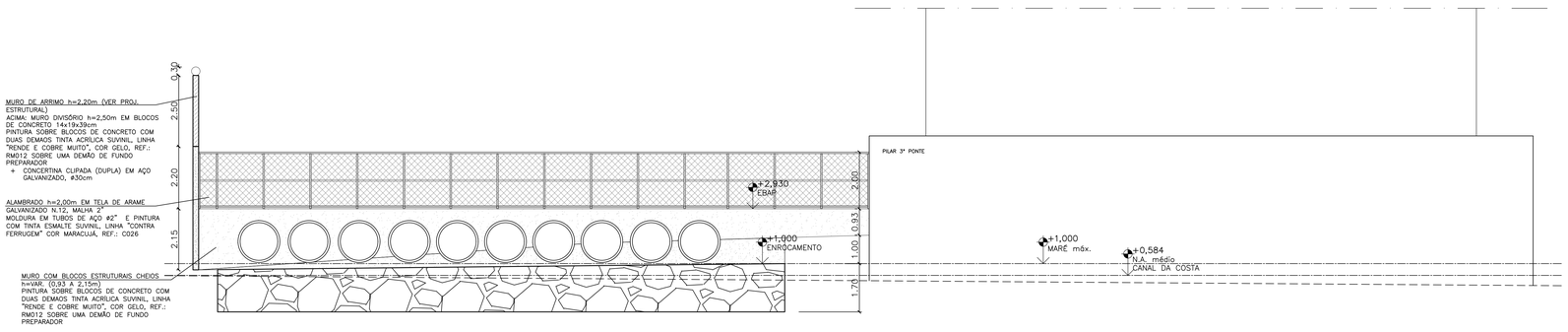
2020-SEDU-UR-1-EDOC5 - CÓPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:07 - PÁGINA 361 / 412



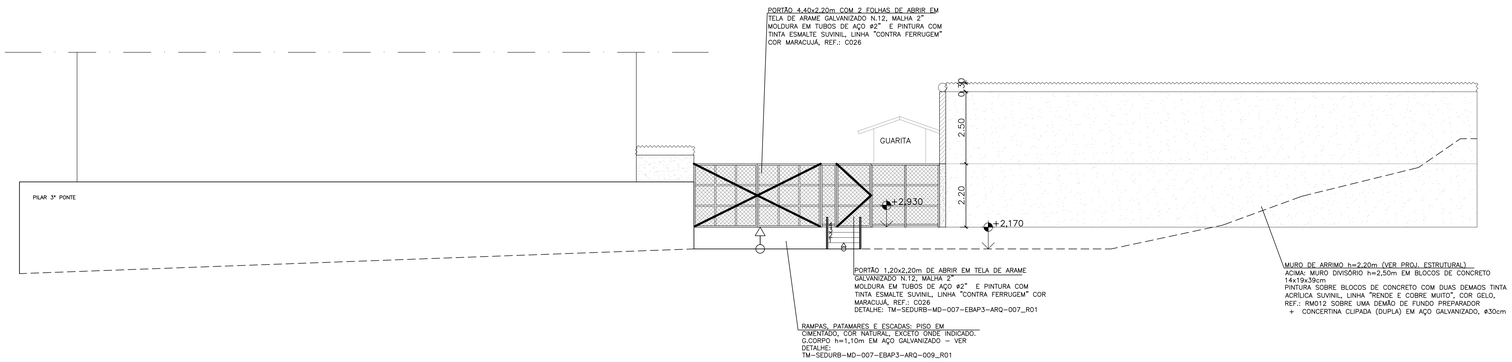

fachada Leste
escala 1/100




fachada Oeste
escala 1/100




fachada Norte
escala 1/75




fachada Sul
escala 1/75

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | ANALISE SEDURB | ANA | ANA | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9864
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

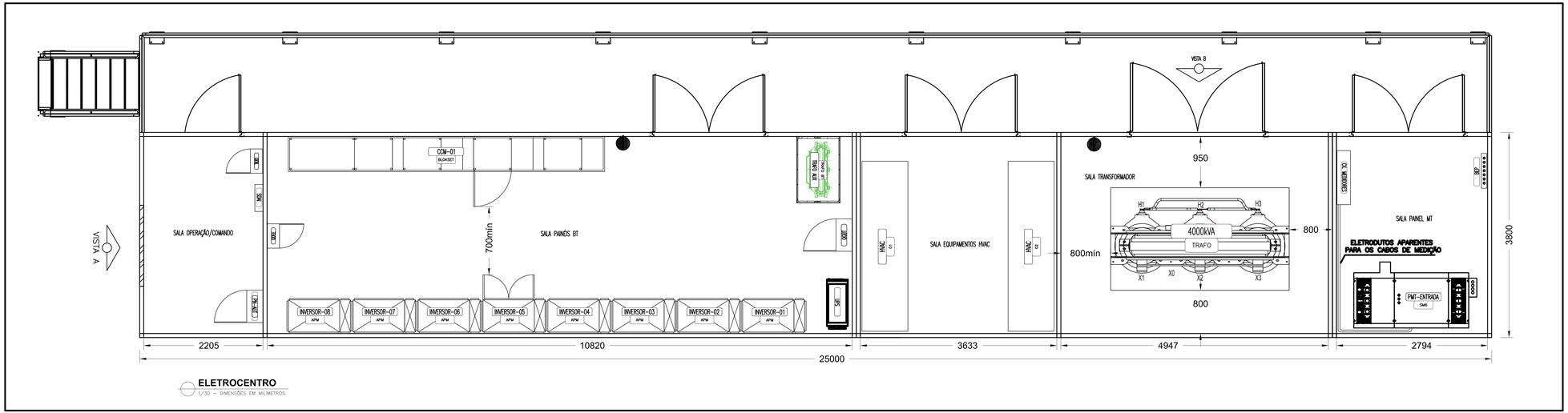
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO PAISAGÍSTICO E URBANÍSTICO FACHADAS NORTE, SUL, LESTE E OESTE

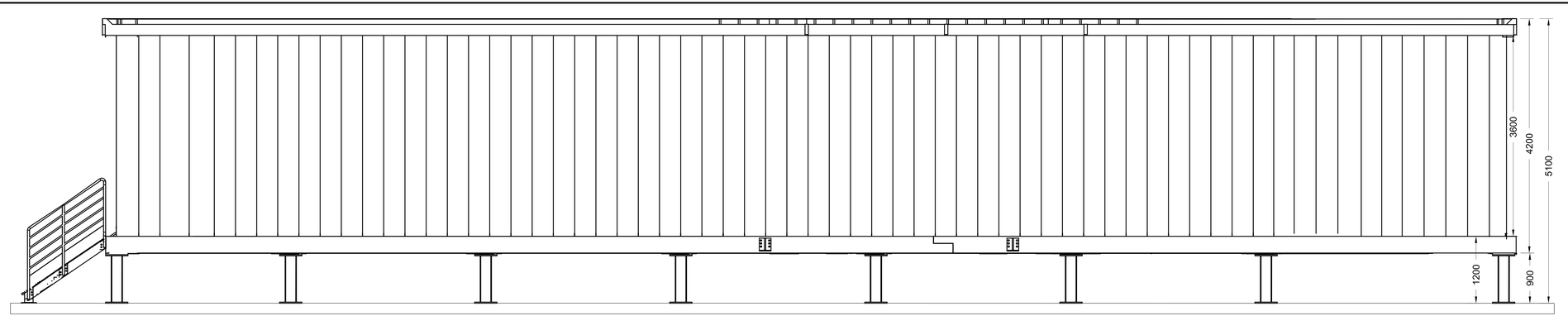
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-URB-003_R01 | 03/03 | 01 |

20201ASR1.IJE - E:\DOCS - COPIA\SMP.LES - 04/06/2020 14:57 - Plot:Mod.392 / 412




**ELETROCENTRO**
1/30 – DIMENSÕES EM MILIMETROS




**ELETROCENTRO - VISTA LATERAL**
1/30 – DIMENSÕES EM MILIMETROS

## NOTAS GERAIS: ELETROCENTRO

1. **Entradas e saídas de cabos serão dispostas imediatamente abaixo dos painéis.**
2. **Painéis sem cota em relação à parede serão instalados fixos na parede (sobrepor).**
3. **As bordas das flanges de de passagem de cabos na chapa piso deverão ser revestidas com borracha perfil "U" a fim de manter a integridade da isolação dos cabos.**
4. **Os guarda corpos das plataformas que dão acesso às portas das salas do Eletrocentro deverão ser removíveis/ desmontáveis, para facilitar a entrada e saída dos equipamentos para montagem e ou manutenção dos mesmos.**
5. **O ambiente interno (salas dos painéis de M.T., B.T., transformador, sala de operação/comando) deverão apresentar isolação e climatização adequada conforme especificações no memorial descritivo, para a permanência de pessoal técnico em serviço, assim como a garantia e performance dos equipamentos.**
6. **O fator de transmissão térmica das paredes do Eletrocentro deverá ser de, no máximo, 0,49W/(m²/K).**
7. **Para o isolamento térmico deverá ser utilizado material testado e classificado como incombustível, normas: ABNT NBR 11722, ASTM C665.**

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO
TI ENG - REFERÊNCIA DAS SOLICITAÇÕES DE ANÁLISE DE PROJETOS
4500355146O

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUINDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO SOMENTE É DE UM ANO E QUATRO MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO SEMELHANTE A EDIFICAÇÃO A SER EXECUTADA NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A. NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O ASSENTAMENTO DO SOLO.

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO
N. ETAP
IMPORTANTE
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA VISTORIA DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, O PROJETO APROVADO DEVERÁ ESTAR NO LOCAL ELETRICISTA RESPONSÁVEL. NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR DO QUE A "5,5".
EXEMPLO: NOTEBOOK.
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA VISTORIA DO PADRÃO, O CFL/ABONO/OR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE INFORMÁTICA, TENHA ACESSO AO PROJETO APROVADO E VALIDADO DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.
DATA ENTREGA: dia 01/11
ESTUDO: Responsável Técnico
Mariana Lopes Freitas
Analista Técnico

**REVISÕES**

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL (27) 3235-0000
Email: transmar@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINÍCIUS P. DOS SANTOS
CREA: ES-167370

Nº do Contrato: 008/2019

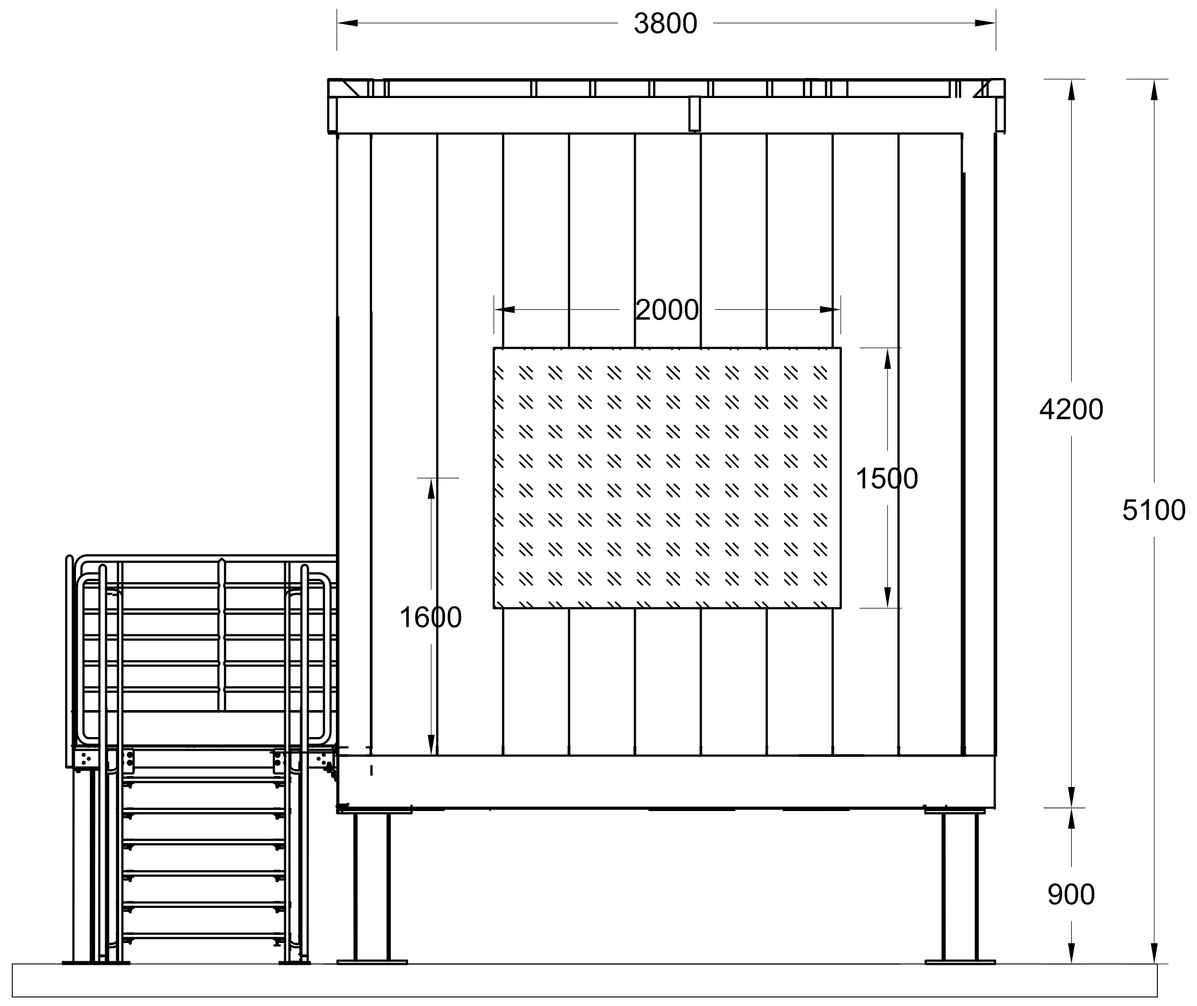
Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: ELETROCENTRO - LAYOUT INTERNO E VISTA LATERAL

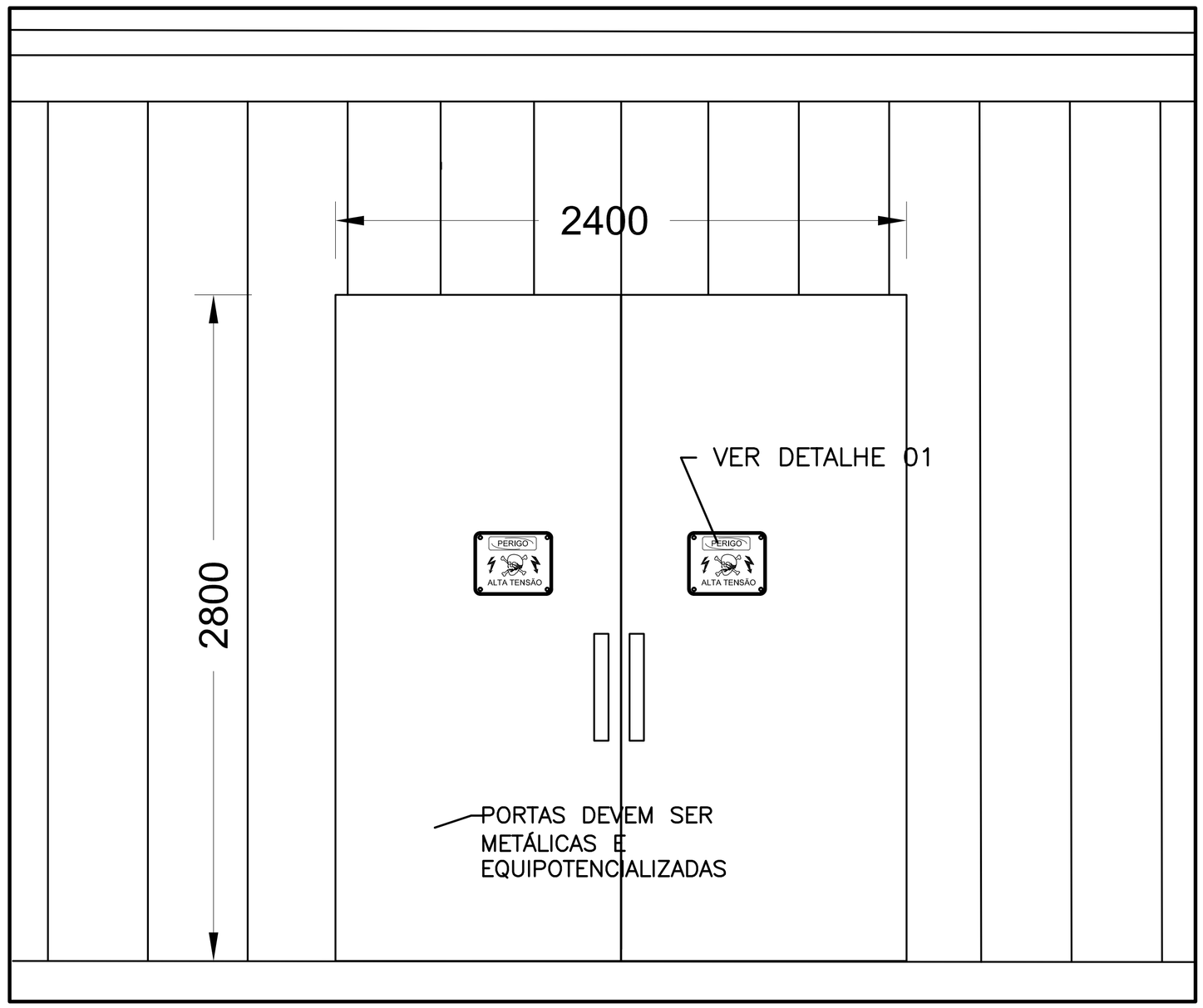
Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/30 | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-001_002_R02 | 01/17 | 02 |




**ELETROCENTRO - VISTA A**

1/25 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS




**VISTA DA PORTA DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO DO ELETROCENTRO (VISTA B)**

SEM ESC.

## NOTAS GERAIS: ELETROCENTRO

1. Entradas e saídas de cabos serão dispostas imediatamente abaixo dos painéis.
2. Painéis sem cota em relação à parede serão instalados fixos na parede (sobrepor).
3. As bordas das flanges de de passagem de cabos na chapa piso deverão ser revestidas com borracha perfil "U" a fim de manter a integridade da isolação dos cabos.
4. Os guarda corpos das plataformas que dão acesso às portas das salas do Eletrocentro deverão ser removíveis/ desmontáveis, para facilitar a entrada e saída dos equipamentos para montagem e ou manutenção dos mesmos.
5. O ambiente interno (salas dos painéis de M.T., B.T., transformador, sala de operação/comando) deverão apresentar isolação e climatização adequada conforme especificações no memorial descritivo, para a permanência de pessoal técnico em serviço, assim como a garantia e performance dos equipamentos.
6. O fator de transmissão térmica das paredes do Eletrocentro deverá ser de, no máximo, 0,49W/(m²/K).
7. Para o isolamento térmico deverá ser utilizado material testado e classificado como incombustível, normas: ABNT NBR 11722, ASTM C665.

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

Fl. 01/02 REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DESTE PROJETO: 45003551460

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUNDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPIRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

Fl. 02/02

IMPORTANTE

LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO POR V.Sª. O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12,6" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK;

ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO IN TERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

DATA: 24/07/2020 VIA: 02/17

ESTUDO:

ENGENHARIA: Alexsandra Eloá Freitas Matr.: 249883

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 32294664
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINÍCIUS P. DOS SANTOS
CREA: ES-18.737/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: ELETROCENTRO - VISTAS

Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-001_002_R02 | 02/17 | 02 |

EBAP FOZ DO COSTA
**Localização : 366099.57 E, 7751900.88 S**
**Praia da Costa, Vila Velha–ES**

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

PI: 01/02 REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE ANALISE DESTE PROJETO: 45003551460

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUNDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPIRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

T.I. 01/02

IMPORTANTE:
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO PORVIA DO PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12.5" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK;
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO INTERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

DATA: 24/07/2020 VIA: 03/17

ESTUDO:

ENGENHARIA: Alexsandra Eade Freitas
Matr.: 268803

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9890
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINÍCIUS P. DOS SANTOS
CREA: ES-18.737/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

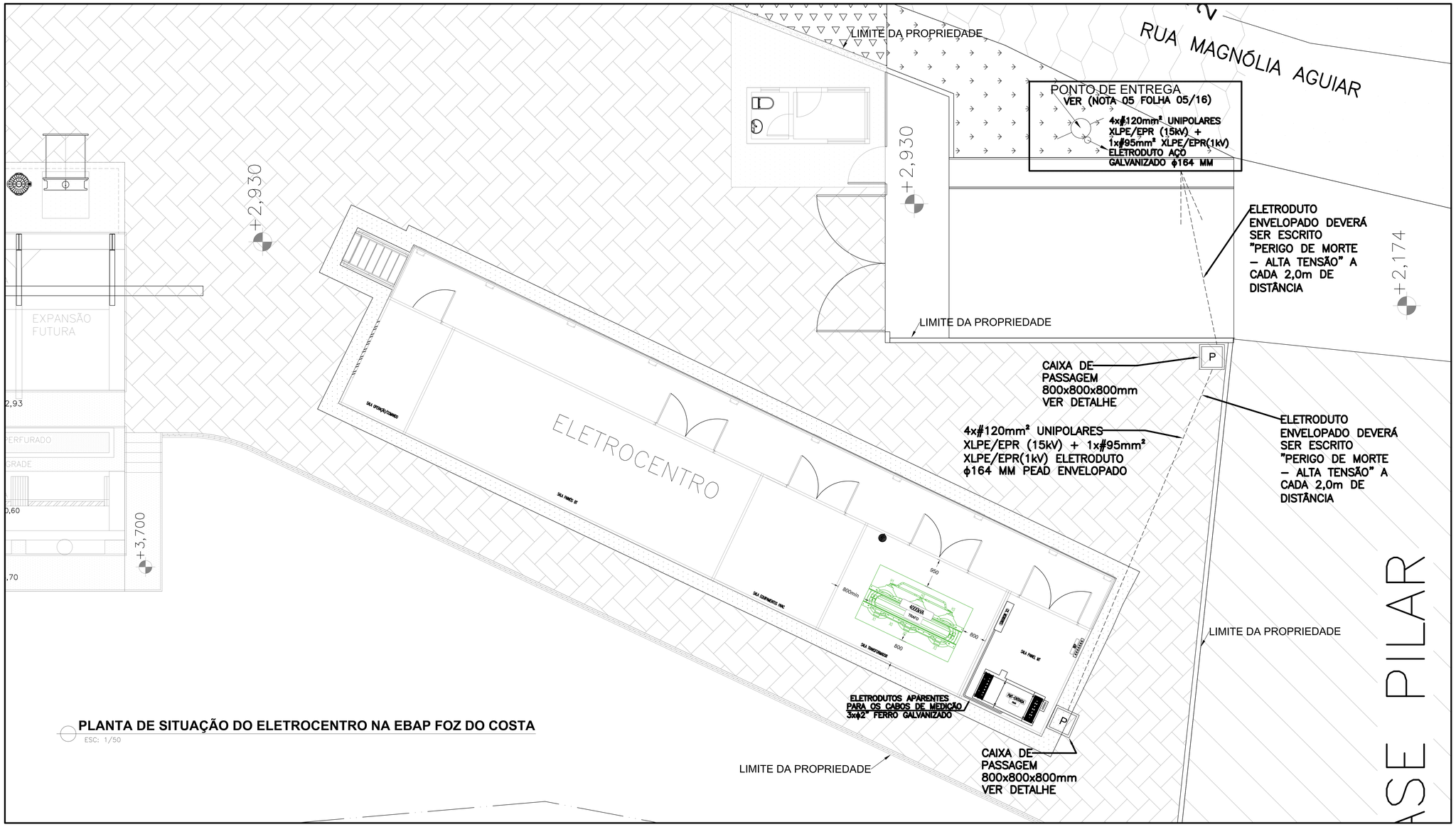
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DA EBAP FOZ DO COSTA

Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/1000 | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-003_R02 | 03/17 | 02 |

2020-FEVER.pc - E-DOCS - COPIA SIMPLES 04/08/2020 14:57 PÁGINA 393 / 412




## PLANTA DE SITUAÇÃO DO ELETROCENTRO NA EBAP FOZ DO COSTA

ESC: 1/50

| CONVENÇÕES E LEGENDAS | |
|---|---|
| —○— | POSTE DE CONCRET. |
| - - - - - | ELETRODUTO NO PISO |
| P | CAIXA DE PASSAGEM ELÉTRICA NO PISO |
| | ELETRODUTO QUE DESCE |
| | ELETRODUTO QUE SOBE |

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

PI: 51432 REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DE ENGENHARIA: 45003551460

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUNDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS QU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS INSTALAÇÕES DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, BEM COMO AS NORMAS TÉCNICAS, NAS POSTURAS MUNICIPAIS ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

Data: 15/12/2020 15:59:57
ESTUDO
ENDEREÇO
Alexsandra Faye Freitas
VISTO Matr.: 340803

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

Obs:
IMPORTANTE:
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO POR V.Sª. O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12,0" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK;
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO INTERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

DATA 15/12/2020 15:59:57
ESTUDO
ENDEREÇO
Alexsandra Faye Freitas
VISTO Matr.: 340803

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3235-8080
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINÍCIUS P. DOS SANTOS
CREA/ ES-18.737/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PLANTA DE SITUAÇÃO DO ELETROCENTRO NA EBAP FOZ DO COSTA

Data: FEV/2020

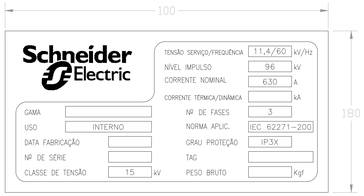
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-004_R02 | 04/17 | 02 |

NOTAS – PONTO DE ENTREGA:

1. As cotas são dadas em milímetros.
2. Instalações permitidas somente para postes de 11 metros, no mínimo.
3. As dimensões da caixa de passagem 80x80x80 cm com tampa de concreto armado de 6 cm de espessura com armação dupla – após vistoria da EDP Espírito Santo lacrar com argamassa de cimento e areia.
4. As hastes de terra deverão ser instaladas no sentido do alinhamento da posteação com a rua. Devendo ser observada na sua cravação a existência de redes subterrâneas tais como telefônica, esgotos, água, etc..
5. A localização definitiva do poste da EDP Espírito Santo onde se fará o ponto de entrega de energia, deverá ser confirmado pelo interessado junto ao escritório local da EDP Espírito Santo na época do lançamento do ramal subterrâneo da entrada. O ramal de ligação aérea não poderá ser acessível de janelas, sacadas telhados, escadas e áreas adjacentes, devendo por isso qualquer dos seus fios afastar-se dos mesmos pelo menos 1,5 metros.
6. Se for necessário o uso do cabo unipolar reserva, após a sua ligação deverá ser verificada a sequência de fases na baixa tensão.

NOTAS – PLACA DE IDENTIFICAÇÃO:

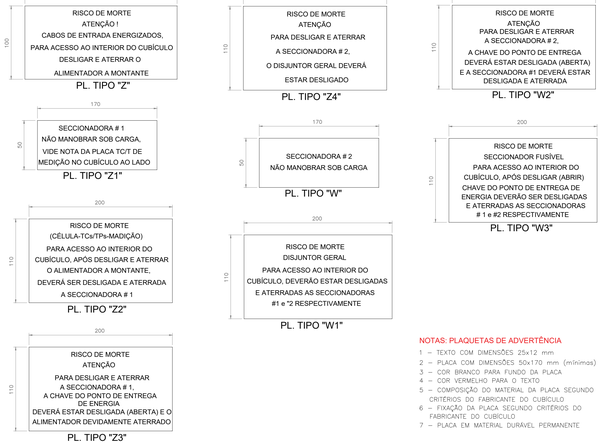
1. As cotas são dadas em milímetros.
2. As placas devem ser de material durável e claramente legíveis.
3. A placa deverá ser em alumínio c/ gravação preta, em baixo relevo. fixadas por meio de parafusos cadmiados ou zincados




DETALHE - PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DO CONJUNTO BLINDADO
SEM ESCALA

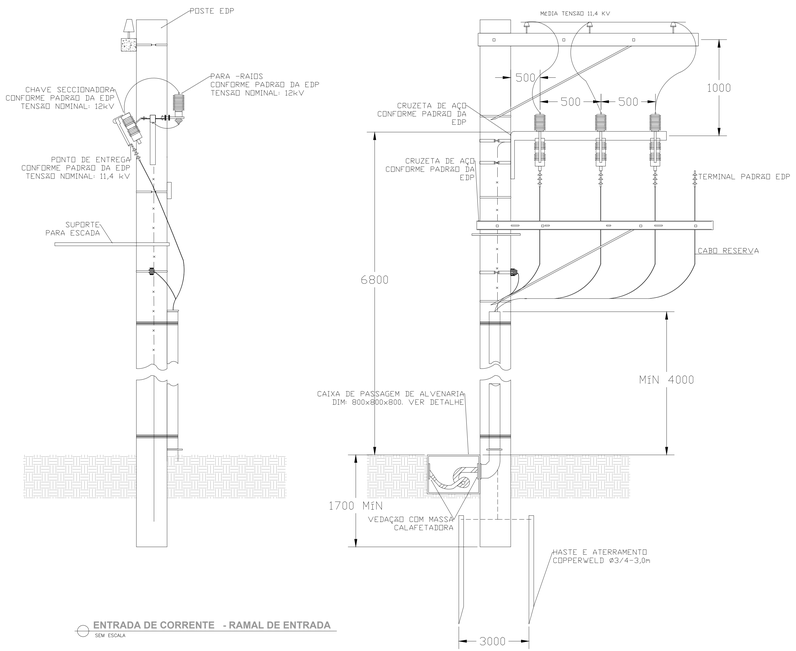
DETALHE - PLACADE ADVERTÊNCIA - PORTAS DA SUBESTAÇÃO
SEM ESCALA

DETALHE - PLAQUETAS PARA FIXAÇÃO EM CELULAS COMPACTAS DE MÉDIA TENSÃO
SEM ESCALA

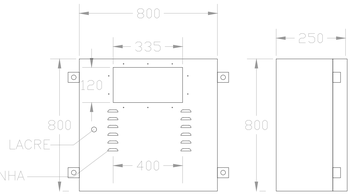



NOTAS: PLAQUETAS DE ADVERTÊNCIA

1 – TEXTO COM DIMENSÕES 25x12 mm
2 – PLACA COM DIMENSÕES 50x170 mm (mínimas)
3 – COR BRANCO PARA FUNDO DA PLACA
4 – COR VERMELHO PARA O TEXTO
5 – COMPOSIÇÃO DO MATERIAL DA PLACA SEGUNDO CRITÉRIOS DO FABRICANTE DO CUBÍCULO
6 – FIXAÇÃO DA PLACA SEGUNDO CRITÉRIOS DO FABRICANTE DO CUBÍCULO
7 – PLACA EM MATERIAL DURAVEL PERMANENTE



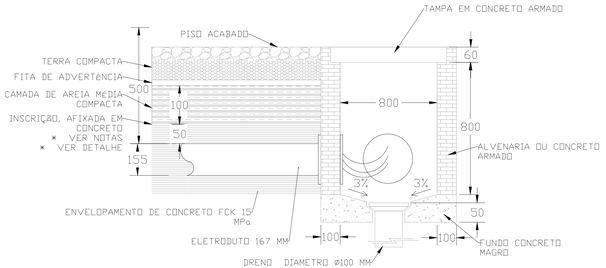

ENTRADA DE CORRENTE - RAMAL DE ENTRADA
SEM ESCALA




DETALHE - PAINEL DE MEDIÇÃO
SEM ESCALA

NOTAS – CAIXA DE MEDIÇÃO:

1. Dimensões em milímetros;
2. Caixa com grau de proteção IP 40 (Ref. ABNT), fabricada em chapa 16 SAE 1010 / 1020, soldada;
3. Toda a caixa deverá receber tratamento anticorrosivo pelo sistema de banho químico (desengraxe e fosfatização);
4. Ainda em complemento ao item anterior, a caixa deverá ser revestida com pintura eletrostática N 6,5 Cinza Munsell;
5. A placa de montagem deverá ser em cor laranja;
6. A porta interna deverá ter regulagem de profundidade, ajustável por meio de parafusos e porca borboleta, além de aterramento e grade para visualização do medidor;
7. A porta externa deverá possuir visor em policarbonato transparente (3mm), ponto para aterramento e vedação;
8. Só poderão ser utilizadas caixas de fornecedores homologados pela EDP Espírito Santo;




DETALHE - CAIXA DE PASSAGEM COM ELETRODUTO SUBTERRÂNEO
SEM ESCALA

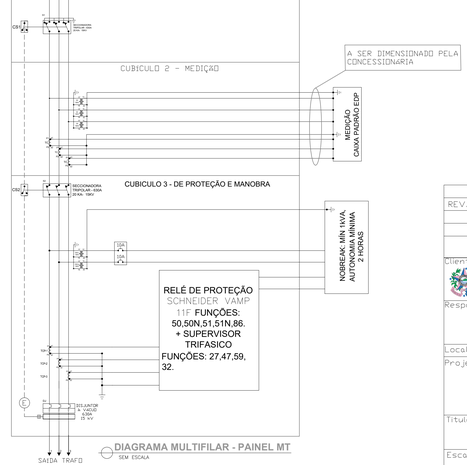



DIAGRAMA MULTIFILAR - PAINEL MT
SEM ESCALA

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO
4500351460

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

Gerente Executivo de Atendimento
Luiz Carlos Freitas
Mat. 145.600

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: +(27) 3229-7000
EMAIL: transmar@transmar.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINICIUS P. DOS SANTOS
CREA: ES-187377/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: DETALHES - ENTRADA DE ENERGIA

Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| SEM ESCALA | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-005_R02 | 05/17 | 02 |

20200810143 - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES - 04/09/2020 14:37 - PÁGINA 39/7 - 412

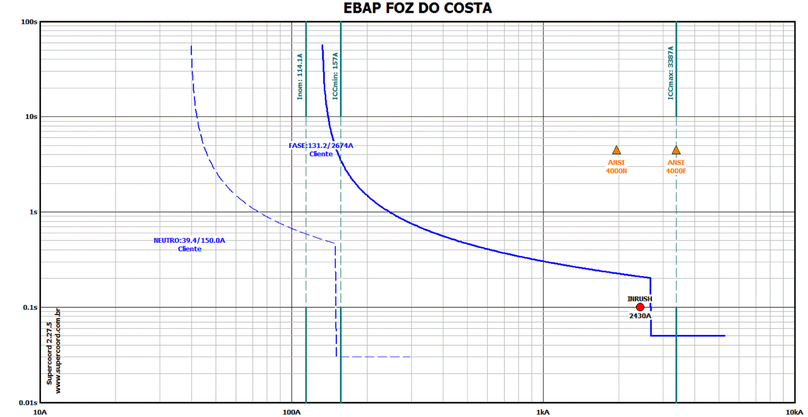
## NOTAS GERAIS: SUBESTAÇÃO

1. O RAIO DE CURVATURA MÍNIMO À SER EMPREGADO NOS CABOS DE ALTA TENSÃO DEVERÁ SER DE 25 cm OU 20 VEZES O DIÂMETRO DO CABO.
2. TODAS AS PARTES METÁLICAS NÃO ENERGIZADAS (VIVAS) DEVERÃO SER ATERRADAS, INCLUINDO OS SEGUINTES ELEMENTOS:
2.1. AS GRADES METÁLICAS DA SUBESTAÇÃO;
2.2. PORTA METÁLICA DA SUBESTAÇÃO
2.3. AS CARCAÇAS DOS CUBÍCULOS BLINDADOS;
2.4. ELETRODUTOS GALVANIZADOS;
2.5. TAMPA METÁLICA DE CAIXAS DE PASSAGEM.
3. CURVAS DE ELETRODUTOS SUBTERRÂNEOS DEVERÃO SER EXECUTADAS APENAS DENTRO DE CAIXAS DE PASSAGEM.
4. A PORTA DA SUBESTAÇÃO :
4.1. POSSUIR DIMENSÕES MÍNIMAS DE 1,2 m X 1,8 m;
4.2. SER DO TIPO CORTA FOGO E COM RESISTÊNCIA À CHAMA DE NO MÍNIMO 3 HORAS (TIPO P-90)
4.1. DEVERÁ SER METÁLICA;
4.2. DEVERÁ SER AFIXADA UMA PLACA DE ADVERTÊNCIA COM OS DIZERES "PERIGO: ALTA-TENSÃO";
4.3. DEVERÁ SER ESCRITO COM TINTA PRETA SOBRE A PORTA DA SUBESTAÇÃO OS DIZERES: "SUBESTAÇÃO DE ENERGIA".
4.4. A FECHADURA DEVERÁ SER LACRADA COM CADEADO.
5. OS CUBÍCULOS:
5.1. POSSUIRÃO PORTAS SUPLEMENTARES NA PARTE FRONTAL;
5.2. POSSUIRÃO PONTO DE LUZ A PROVA DE EXPLOSÃO INSTALADO INTERNAMENTE;
5.3. POSSUIR RESISTENCIA A CHAMADE PELO MENOS 3 HORAS DE DURAÇÃO.
6. A SUBESTAÇÃO DE ENERGIA DEVERÁ TER ACESSO EXTERNO E INTERNO PERMAMENTE LIVRES PARA A CIRCULAÇÃO DE PESSOAS E EQUIPAMENTOS COM DIMENSÕES MÍNIMAS DE 1,2x1,8x2,0m E 2.500KG.
7. A MONTAGEM ELÉTRICA DA SUBESTAÇÃO DEVERÁ OBEDECER AO PROJETO APROVADO, NÃO SENDO PERMITIDA ALTERAÇÕES SEM A ANUÊNCIA DO RESPONSÁVEL TÉCNICO DO MESMO.
8. A SUBESTAÇÃO DEVERÁ POSSUIR ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA COM AUTONOMIA MÍNIMA DE 2,5 HORAS.
9. O ATERRAMENTO DA MALHA DE ATERRAMENTO NÃO PODERÁ SR SUPERIOR A 5 OHMS EM QUAISQUER ÉPOCAS DO ANO.
10. AS EXTREMIDADES DAS TUBULAÇÕES EM CAIXAS E/OU ELETROCALHAS DEVERÃO TER ACABAMENTO COM BUCHA E ARRUELA.
11. A DIFERENÇA MÁXIMA PERMITIDA ENTRE AS FASES NA UNIDADE CONSUMIDORA É DE 5%.
12. TERÁ QUE SER DEIXADA NO INTERIOR DAS CAIXAS DE MEDIÇÃO E QGB'S UMA PONTA MÍNIMA DE 1,5 M EM CADA CONDUTOR PARA FACILITAR A LIGAÇÃO DAS MEDIÇÕES E/OU PROTEÇÕES.
13. A TUBULAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO EM ALTA TENSÃO DEVERÁ SER ENVELOPADA DE CONCRETO, A NO MÍNIMO 60 cm DE PROFUNDIDADE.
14. A MALHA DE TERRA DEVERÁ SER CONSITUIDA POR CABOS COM ENCORDOALHAMENTO CLASSE 2:
14.1. DEVERÃO SE ENCONTRAR ENTERRADOS A NO MÍNIMO 60 cm DE PROFUNDIDADE;
14.2. PARA ATERRAMENTO DE ELEMENTOS INDIVIDUAIS DA SUBESTAÇÃO UTILIZAR CABOS DE, NO MÍNIMO, MESMA ESPESSURA QUE A MALHA;
14.3. PARA A INTERLIGAÇÃO ENTRE MALHAS DEVERÁ SE UTILIZAR CABO NÚ DIRETAMENTE ENTERRADOS NO SOLO;
14.4. NA CONEXÃO ENTRE MALHAS E HASTES DEVERÁ SER UTILIZADO GRAMPO GAR EM BRONZE;
14.5. TODAS AS MALHAS DO EDIFICIO DEVERÃO SER EQUIPOTENCIALIZADAS;
14.6. AS INTERLIGAÇÕES ENTRE ATERRAMENTOS E ATERRAMENTO E CARCAÇA SERÃO FEITAS POR CONECTORES APROPRIADOS.
15. NÃO SERÃO PERMITIDAS EM HIPÓTESE ALGUMA EMENDAS DE CONDUTORES DENTRO DOS ELETRODUTOS
16. SERÃO REJEITADOS ELETRODUTOS CUJA CURVATURA TENHA CAUSADO FENDAS OU REDUÇÃO NA SUA SEÇÃO.
17. TODOS OS CABOS DEVERÃO TER TESTE DE ISOLAMENTO C/ OBTENÇÃO DE RESULTADOS, CONFORME TABELA 55 DA NBR5410.
18. NO MOMENTO DO LANÇAMENTO DOS CABOS UTILIZAR LUBRIFICANTES ADEQUADOS, COM EFEITO NEUTRO E QUE NÃO DANIFIQUEM POSTERIORMENTE O ISOLAMENTO DOS MESMOS.
19. DENTRO DA SUBESTAÇÃO É PROIBIDA A PASSAGEM DE TUBULAÇÕES DE QUAISQUER NATUREZAS ALHEIOS À SUA FINALIDADE.
20. A SUBESTAÇÃO DEVERÁ CONTER DISPOSITIVO P/ ACOMODAÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO, E O PRONTUÁRIO ATUALIZADO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.
21. A SUBESTAÇÃO DEVERÁ CONTER 01 PAR DE LUVAS C/ ISOLAM. CLASSE 15k P/ MANOBRA DEVENDO SER ACONDICIONADA EM DISPOSITIVO APROPRIADO.
22. É NECESSÁRIA A UTILIZAÇÃO DE FONTE AUXILIAR PARA ALIMENTAÇÃO DO RELÉ DE PROTEÇÃO POIS, DURANTE A OCORRÊNCIA DE CURTO CIRCUITO, O NÍVEL DE TENSÃO TENDE A ZERO, ASSIM, DEVE HAVER UM SISTEMA QUE, ALIMENTADO A PARTIR DO TP MANTENHA A ALIMENTAÇÃO NO RELÉ DE PROTEÇÃO PELO TEMPO MÍNIMO NECESSÁRIO À ABERTURA DO DISJUNTOR. ESTE DISPOSITIVO DEVE SER UM SISTEMA "NOBREAK" COM POTÊNCIA MÍNIMA DE 1kVA, DE FORMA QUE NÃO HAJA INTERRUPÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DO RELÉ.

## CÁLCULO DE DEMANDA

| | |
|---|---|
| CARGAS DE AQUECIMENTO | |
| Quantidade equip. convencionais = | 1 |
| Fator de demanda apropriado = | 100% (Tabela 04 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Carga instalada equip. convencionais (kW) = | 5,4 |
| Cálculo de demanda (kW) = | 5,4 |
| | |
| CARGAS DE AR CONDICIONADO | |
| Quantidade equip. convencionais = | 2 |
| Fator de demanda apropriado = | 100% (Tabela 05 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Carga instalada equip. convencionais (kW) = | 125 |
| Cálculo de demanda (kW) = | 125 |
| | |
| CARGAS MOTRIZ | |
| Quantidade motores = | 28 |
| Maior motor utilizado (kW) = | 5,5 |
| Carga instalada total (kW) = | 106,160 |
| Fator de demanda apropriado = | maior motor: 100%, demais motores: 50% (Tabela 07 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Cálculo de demanda: 5,5x100% + 100,66x50% (kW) = | 55,83 |
| | |
| CARGAS MOTRIZ (MOTOBOMBAS) | |
| Quantidade equipamentos = | 8 |
| Carga individual (kW) = | 234 |
| Carga instalada total: 8 x 234 (kW) = | 1872 |
| Fator de demanda apropriado = | 100% |
| Cálculo de demanda: 1.872 x 100% (kW) = | 1.872 |
| | |
| CARGAS T.U.G. | |
| Tipo de instalação = | Industrial |
| Fator de demanda apropriado = | 100% (Tabela 03 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Carga instalada total (kW) = | 9,6 |
| Cálculo de demanda: 9,6 x 100% (kW) = | 9,6 |
| | |
| CARGAS ILUMINAÇÃO | |
| Quantidade equip. convencionais = | - |
| Fator de Diversidade apropriado = | 100% (Tabela 03 norma PT.DT.PDN.03.14.005) |
| Carga instalada total (kW) = | 4,21 |
| Cálculo de demanda: 4,21 kW x 100% (kW) = | 4,21 |
| | |
| CARGA TOTAL (kW) | 2.122,37 |
| CARGA TOTAL DEMANDADA (kW) | 2.072 |
| CARGA TOTAL (kVA) | 2.290,18 |
| FATOR DE POTÊNCIA DA INSTALAÇÃO | 0,92 |

## EBAP FOZ DO COSTA




COORDENOGRAMA DE PROTEÇÃO
SEM ESCALA

| DADOS GERAIS | | |
|---|---|---|
| Dados fornecidos pela concessionária | Acesso através da conexão no alimentador IBE06 de da SE Ibes, tensão de fornecimento: | 11,4 kV |
| | Nível de curto circuito trifásico simétrico no ponto de conexão: | 3.038 A |
| | Curto circuito trifásico assimétrico: | 3.387 A |
| | Curto circuito dupla fase: | 2.631 A |
| | Curto circuito fase-terra: | 1.821 A |
| | Curto circuito fase-terra com impedância: | 157 A |
| Dados subestação | Tipo de subestação: | Cubículo blindado interno isol. mista (Ar e SF6) |
| | Potência do transformador: | 4.000 kVA |
| | Impedância percentual do transformador (Z%): | 6% |
| | Tensão no primário: | 11,4 kV |
| | Tensão no secundário: | 254/440 V |
| | Esquema de ligação, primário: | Delta |
| | Esquema de ligação, secundário: | Estrela aterrado |
| | Distância entre o Relé e TC's (proteção): | Máximo 5,0 m |
| | Resistência unitária do cabo (5m, bitola mín.: 4,0mm²): | 0,0235 Ω/m |
| | Consumo estimado do Relé: | 6 VA |
| Dimensionamentos | Corrente nominal ($I_n$)da instalação: | $= \frac{Carga\ total\ demandada}{Tensão\ de\ fornec. \times \sqrt{3} \times Fp}$ $= 114{,}06$ A |
| | Corrente de partida de fase ($I_{pF}$)(função 51F): | $= I_n \times 1{,}15$ $= 131{,}17$ A |
| | Corrente de partida do neutro ($I_{Np}$)(função 51N): | $= 0{,}3 \times I_{pF}$ $= 39{,}35$ A |
| | Corrente de magnetização do transformador ($I_{nRush}$): | $= 12 \times I_{ntrafo}$ $= 2.430{,}95$ A |
| | Corrente instantânea de fase ($I_{iF}$)(função 50F): | $= 1{,}1 \times I_{nRush}$ $= 2.674{,}04$ A |
| | Corrente instantânea do neutro ($I_{Ni}$)(função 50N): | $= 150$ A |
| | Ponto ANSI ($I_{ANSI}$): | $= (100 / Z\%) \times I_{ntrafo}$ $= 3.376{,}31$ A (tempo máx: 4s) |
| | Ponto NANSI ($I_{NANSI}$):: | $= 0{,}58 \times I_{ANSI}$ $= 1.958{,}26$ A |

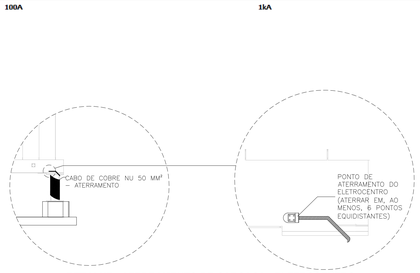
| PROTEÇÃO DE TENSÃO | |
|---|---|
| | 27 |
| TEMPO DE OPERAÇÃO | 50 mS |
| TENSÃO DE AJUSTE | 0,9xTO |
| TO: TENSÃO DE OPERAÇÃO | |

| SOBRECORRENTE | | |
|---|---|---|
| - | FASE | NEUTRO |
| | 51 | |
| PICK UP PRIMÁRIO (A) | 131,17 | 39,35 |
| CURVA | IEC NI | IEC NI |
| DIAL | 0,09 | 0,09 |
| | 50 | |
| PICK UP PRIMÁRIO (A) | 2.674,04 | 150 |
| TEMPO | 0,05 s | 0,05 s |

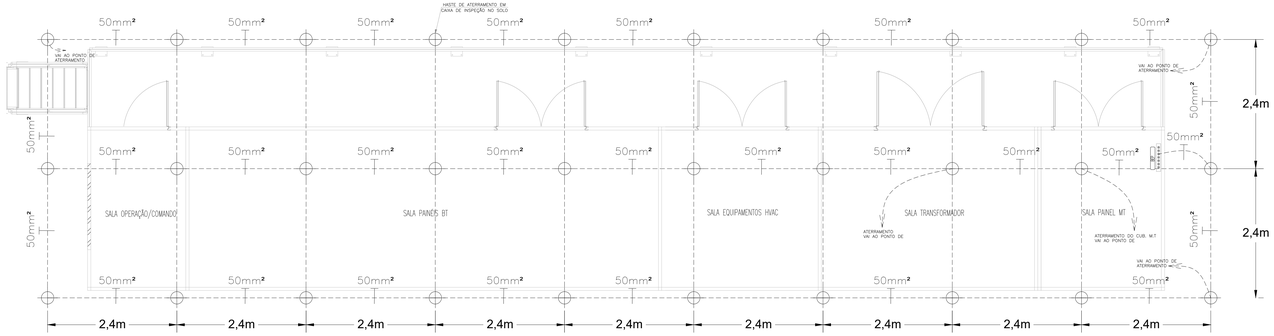
| DIMENSIONAMENTO DE TC | | |
|---|---|---|
| - | MEDIÇÃO | PROTEÇÃO |
| RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO | * | 200:5 A |
| FATOR TÉRMICO | * | 1,2 |
| EXATIDÃO | * | 10B100 |
| CLASSE DE TENSÃO | * | 15 kV |
| NIVEL DE ISOLAMENTO | * | 96,0 kV |

| DIMENSIONAMENTO DE TP | | |
|---|---|---|
| - | MEDIÇÃO | PROTEÇÃO |
| TENSÃO NO SECUNDÁRIO | * | 115-230 V |
| TENSÃO PRIMÁRIA | * | 11,4 kV |
| EXATIDÃO | * | 1,2P200 |
| TENSÃO NOMINAL | * | 15 kV |
| NIVEL DE ISOLAMENTO | * | 96,0 kV |

* = DIMENSIONADO PELA CONCESSIONÁRIA EDP




DETALHE - ATERRAMENTO DE CARCAÇA - ELETROCENTRO
SEM ESCALA




MALHA DE ATERRAMENTO DO ELETROCENTRO
SEM ESCALA

LEGENDA: ATERRAMENTO

- ATERRAMENTO – HASTE COOPERWELD EM CAIXA DE INSPEÇÃO
- CABO DE COBRE PARA ATERRAMENTO TÊMPERA MOLE, BITOLA INDICADA.
- INDICAÇÃO DE BITOLA.

* Nota = Dependente do parecer final da engenharia do sistema operacional para efetivar a validação da (funcao 50(F) do ajuste da proteção.

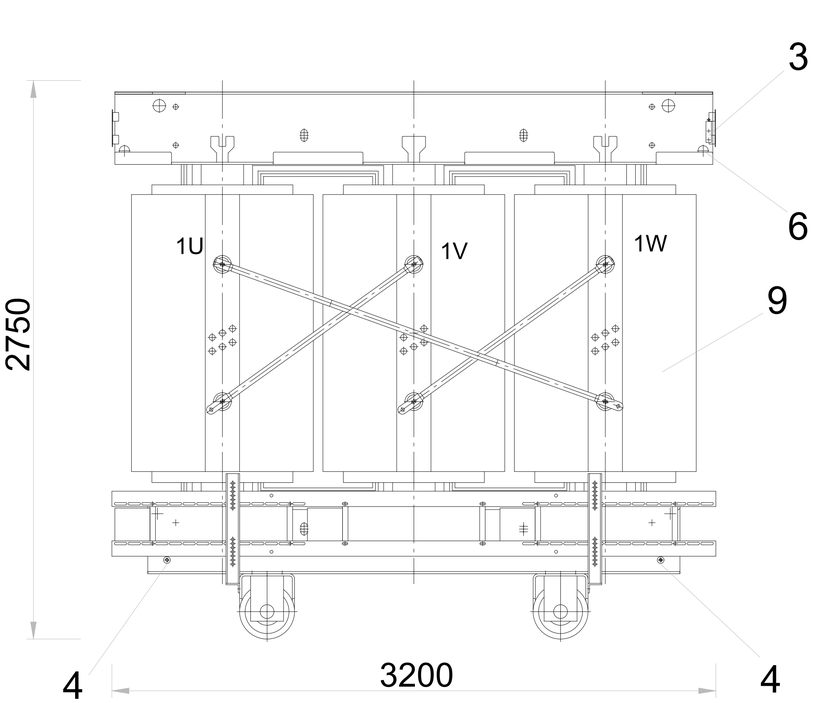
EDP – GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO
TC 2.1.02 – REFERÊNCIA DO ESCRITÓRIO DE GESTÃO DE DISPOSITIVOS
45003551460
PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUINDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E ADEQUANDO PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORRERMOS MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A OBSERVÂNCIA DE TODOS OS CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E ADEQUANDO PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

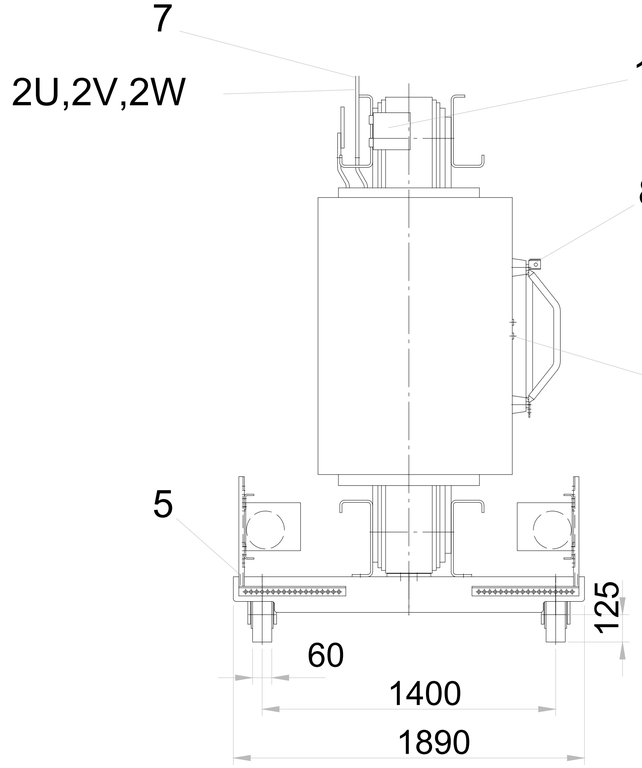
EDP – GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO
IMPORTANTE:
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO POR V.Sª. O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL, COM TELA MAIOR OU IGUAL A "2,5".
EXEMPLO: NOTEBOOK.
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ESTEJA DISPONÍVEL PARA ESCLARECIMENTOS QUANTO AO PROJETO LIBERADO, ESPECIALMENTE E A FIM DE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.
DATA: 04/07/2020 VIA: SIC7
RATIFICO: Visto do Colaborador
Alexsandro Lyde Freitas
Mat.: 9958603

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano
Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
Responsáveis Técnicos: MARCOS VINICIUS P. DOS SANTOS, CREA-ES 181737/D
Nº do Contrato: 008/2019
Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES
Projeto: PRESTAÇAO DE SERVIÇOS TECNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇAO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRAFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES
Titulo: ATERRAMENTO DO ELETROCENTRO CÁLCULO DE DEMANDA
Data: FEV/2020
Escala: SEM ESCALA
Desenho: TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-006_R02
Prancha: 06/17
Revisão: 02

2020-08-04 15:45 - E:\DOCS\ CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 3 DE 3 - P:\OBRAS 3\3-412




## DETALHE TÍPICO DO TRANSFORMADOR A SECO ( DIMENSÕES APROXIMADAS)

SEM ESCALA

| COMPONENTES | |
|---|---|
| Item | Descrição |
| 1 | Placa de características/ identificação do transformador |
| 2 | Guias de comutação OS |
| 3 | Bornes monitoramento de temperatura |
| 4 | Conexão de aterramento (M12) |
| 5 | Olhal de engate e tração |
| 6 | Olhal suspensão |
| 7 | Conexões US |
| 8 | Terminal de AT |
| 9 | Enrolamentos de alta e baixa tensão |
| MASSA TOTAL APROXIMADA: 8000 Kg | |

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

PI: 0102 REFERÊNCIA P/ SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DESTE PROJETO: 45003551460

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUNDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.

- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

PI: 0102

IMPORTANTE:

LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO POR VIA DIGITAL O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12,5" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK.

ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO INTERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

RESPONSÁVEL: DATA 24/07/2020 VIA: 01/17

ENGENHEIRO(A): Alexsandra Lube Freitas

Matr.: 3403803

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINÍCIUS PASSOS DOS SANTOS
CREA: ES-18.737/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: DIMENSIONAL DO TRANSFORMADOR A SECO

Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-007_R02 | 07/17 | 02 |

2020-RSX LJG - E.DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 369 / 412

# DIAGRAMA UNIFILAR GERAL

## ELETROCENTRO

SUPERVISÓRIO

Switch Ethernet

SDAI

PN-AUT

CLP M340

PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA
REDE DA CONCESSIONÁRIA – 11,4kV

3#4/0 CAA – AL
11,4 kV – AÉREO

CHAVE PADRÃO EDP
RELIGADORA MONOPOLAR
TENSÃO NOMINAL 15 kV
(NO POSTE EDP)

PARA-RAIOS PARA
SIST. ATERRAMENTO
TENSÃO NOMINAL
(NO POSTE EDP)

4x#120mm² XLPE/EPR 15kV
+ 1x#50mm² XLPE/EPR 1kV
ø164mm AÇO GALV.

4x#120mm² XLPE/EPR 15kV
+ 1x#50mm² XLPE/EPR 1kV
ø164mm AÇO GALV.

CABINE DE MEDIÇÃO

CALHA BT

32 – 11,4kV – 650A – 60Hz – 40kA

COMUNICAÇÃO MODBUS TCP

Q1
630A

INTERT. /COL.03

TPC1,2,3
EDP

TCC1,2,3
EDP

F-1,2,3
12kV 10kA

H/C1,2,3

MUFLA INTERNA
ISOLAÇÃO 15 kV
TENSÃO NOMINAL 15 kV

ZIGBEE
Esbergy TH110

+COL.1

GAM2 375mm

ENTRADA

+COL.02

GBC-I 1000mm

MEDIÇÃO DA EDP ESCELSA

SEM FIO
SENSOR TÉRMICO

+COL.03

DM1-A 750mm

SAÍDA TRAFO 4000kVA

Q2
630A

TRP1,2
2x1000VA
11,4kV–115/230V

2xFUS.10A

TCP1,2,3
200/5 A
15 kV

DM1
150A
350MVA

PINO DE
ATERRAMENTO

INTERT./COL.2

F-4,5,6
12kV 10kA

H/C4,5,6

ED
MED/PROT

F2

220VCA

SMD
SISTEMA DE
MONITORAMENTO
DA SUBESTAÇÃO

CLP | IHM
SEM FIO | CONC.

NOBREAK 1kVA

SEM FIO
SENSOR AMBIENTE EXT.

MEDIÇÃO EDP
externa ao painel

SEM FIO
SENSOR TÉRMICO
IP100

COMUNICAÇÃO MODBUS TCP

IP-31
FORMA 3b

CCM

3xDPS Classe I

Q10
6300 A
100kA - 440V

Q11
3200 A
100kA - 440V

G
3~
1875kVA
440V

Q3
3200 A
100kA - 440V

BARRAMENTO - BT PRINCIPAL - 440V - 8000A

Q13 a Q38
500 A
65kA - 440V

Q12
500 A
65kA - 440V

Q37
63 A
65kA - 440V

Q38
50 A
65kA - 440V

RI

A/B/C

APM
INV1 a INV8

TSA
1500VA
440V/380/220V

Q12T
NORMAL
ABERTO
CARGA
PROTEÇÃO
CONTROLE
E REDE

SSE1 SSE2 SSE3 SSE4

MB1 a MB8
MOTO BOMBA 1 a 8
22kW

MCB1 a MCB8
ACIONAMENTO COMPORTA DA B1 a B8
4,5 kW

MCC1 a MCC8
ACIONAMENTO COMPORTA 1 DO CANAL a 8 DO CANAL
4,5 kW

MCC9 a MCC12
ACIONAMENTO COMPORTA 9 DO CANAL a 12 DO CANAL
4,5 kW

MCB9 a MCB12
ACIONAMENTO COMPORTA DA B9 a B12
4,5 kW

MCC13 a MCC14
ACIONAMENTO COMPORTA 13 DO CANAL a 14 DO CANAL
4,5 kW

MCC15 a MCC16
ACIONAMENTO COMPORTA 15 DO CANAL a 16 DO CANAL
4,5 kW

PAINEL FORÇA/COMANDO DO PÓRTICO ROLANTE COLETOR DE GRADES E ESTEIRA DE LIMPEZA
63kW

M1 a M4
GRADE DE LIMPEZA MB1 a MB4
3,0kW

M5 a M8
GRADE DE LIMPEZA MB5 a MB8
3,0kW

PAINEL FORÇA/COMANDO DO PÓRTICO ROLANTE FORNECIDO COM PÓRTICO

M1 a M4
ACIONAMENTO MOTO-REDUTOR MOVIMENTAÇÃO
1,5kW

M5 a M8
ACIONAMENTO MOTO-REDUTOR MOVIMENTAÇÃO
1,5kW

M9 a M12
ACIONAMENTO TALHA ELÉTRICA
1,5kW

M13
ACIONAMENTO TROLLEY
0,75kW

ÁREA EXTERNA

COMUNICAÇÃO MODBUS TCP

CANAIS

### SIMBOLOGIA/ESPECIFICAÇÃO

- Inversor de frequência em painel fechado, 315kW–IND, 370kW–HD, 440V, Low Harmonic, THDi ≤ 5% – 100% load em "Normal Duty" ref: ATV680C31M4. Schneider ou similar.
- Disjuntor. Especificações no diagrama unifilar, ou nos dados técnicos.
- Contator, 65A. 1NA+1NF 440VCA.
- Motor trifásico
- Transformador trifásico – dados no diagrama unifilar
- Grupo gerador à diesel trifásico
- Transformador de potencial
- Transformador de corrente
- Pára raios polimérico
- Mufla
- Dispositivo de proteção contra surtos
- Cabo F/UTP CAT 6
- Rede inteligente de controle, monitoramento e proteção para motores elétricos, referência: Tesys T – Schneider ou similar.
- Intertravamento Mecânico
- Intertravamento Elétrico

### OBSERVAÇÕES

1. O grupo gerador de energia elétrica deverá operar apenas em situações emergenciais de falta de energia elétrica da concessionária, sem que haja paralelismo com a rede de distribuição da mesma.
2. O sistema funcionará com transferência automática aberta. O controle da chave de transferência deverá detectar a falta ou queda de tensão da rede e dar partida no grupo gerador, depois de decorrido o tempo de parada das motobombas para que haja rodízio, o grupo gerador seja acionado e a carga transferida sem necessidade de comando externo. No retorno da fonte principal, o controle comandará o processo inverso.
3. O TCC e TPC do cubículo de medição são dimensionados e fornecidos pela concessionária EDP–ES.
4. Adquirir o inversor de acordo com as especificações mínimas contidas nestas especificações.

### Dados técnicos – Disjuntores BT

| DISJ. | Descrição |
|---|---|
| Q10 | Disjuntor do tipo aberto, extraível com chassis, corrente nominal de 6300A, capacidade de interrupção: 100kA/440V AC, com comunicação Modbus TCP/IP, intertravamento, com equipamentos de proteção, monitoramento e controle, proteção contra sobrecargas (tempo ajustável) para ANSI 49, proteção contra curtos-circuitos instantâneos para ANSI 50, proteção contra curtos-circuitos de curta duração para ANSI 51, proteção de fuga à terra para ANSI 51G. Referência: Masterpact MTZ3, unidade de controle Micrologic 7.0X (LSIG), fabricante: Schneider ou similar. |
| Q11 | Disjuntor do tipo aberto, extraível com chassis, corrente nominal de 3200A, capacidade de interrupção: 100kA/440V AC, com comunicação Modbus TCP/IP, intertravamento, com equipamentos de proteção, monitoramento e controle, proteção contra sobrecargas (tempo ajustável) para ANSI 49, proteção contra curtos-circuitos instantâneos para ANSI 50, proteção contra curtos-circuitos de curta duração para ANSI 51, proteção de fuga à terra para ANSI 51G. Referência: Masterpact MTZ2, unidade de controle Micrologic 7.0X (LSIG), fabricante: Schneider ou similar. |
| Q12 e Q20 | Disjuntor do tipo caixa moldada, corrente nominal: 500A. Poder de capacidade de corte: 65 kA Icu a 440 V AC 50/60 Hz para IEC 60947-2, referência: NSX630N, MICROLOGIC 2.3(LI), Bloco Vigi (LI), 500A/3P3d, fabricante: Schneider ou similar. |
| Q13 a Q24 e Q28 | Disjuntor do tipo caixa moldada, corrente nominal de disparo: 50A. Poder de capacidade de corte: 65 kA Icu a 440 V AC 50/60 Hz para IEC 60947-2, unidade de disparo termomagnética, referência: NSX100N, Micrologic: 2.2M (MA), 50A/3P3d, fabricante: Schneider ou similar. |
| Q25 a Q36 | Disjuntor do tipo caixa moldada, corrente nominal de disparo: 63A. Poder de capacidade de corte: 65 kA Icu a 440 V AC 50/60 Hz para IEC 60947-2, unidade de disparo termomagnética, referência: NSX100N, Micrologic: 5.2E(LI), 63A/3P3d, fabricante: Schneider ou similar. |
| Q37 | Disjuntor do tipo caixa moldada, corrente nominal de disparo: 63A. Poder de capacidade de corte: 65 kA Icu a 440 V AC 50/60 Hz para IEC 60947-2, unidade de disparo termomagnética, referência: NSX100N, Micrologic: 5.2E(LI), 63A/3P3d, fabricante: Schneider ou similar. |

### REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
Av. Nilo Peçanha, 2525 – Sala 1101 – Bairro Bento Ferreira – Vitória – ES
Fone: (27) 3345-3345 – www.transmar.com.br – transmar@transmar.com.br

Responsável Técnico: MARCOS VINICIUS P. DOS SANTOS – CREA ES-181737/D

Nº do Contrato: 008/2019

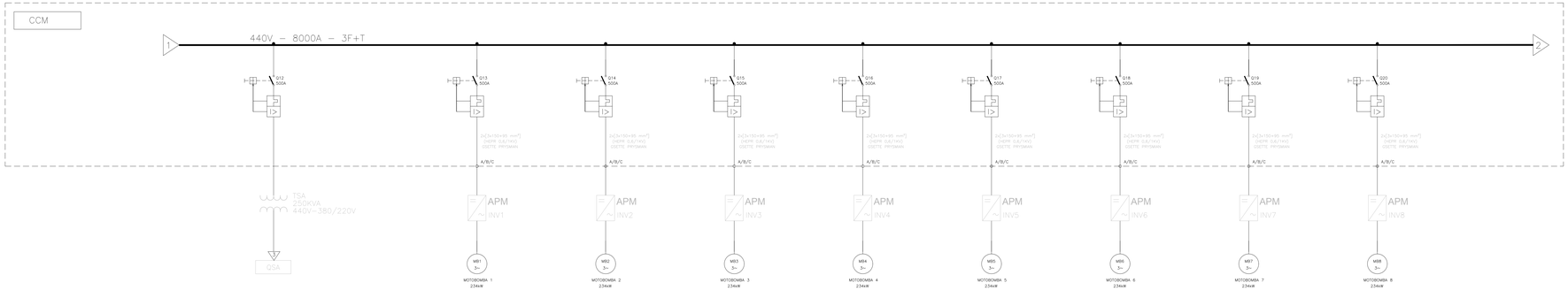
Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

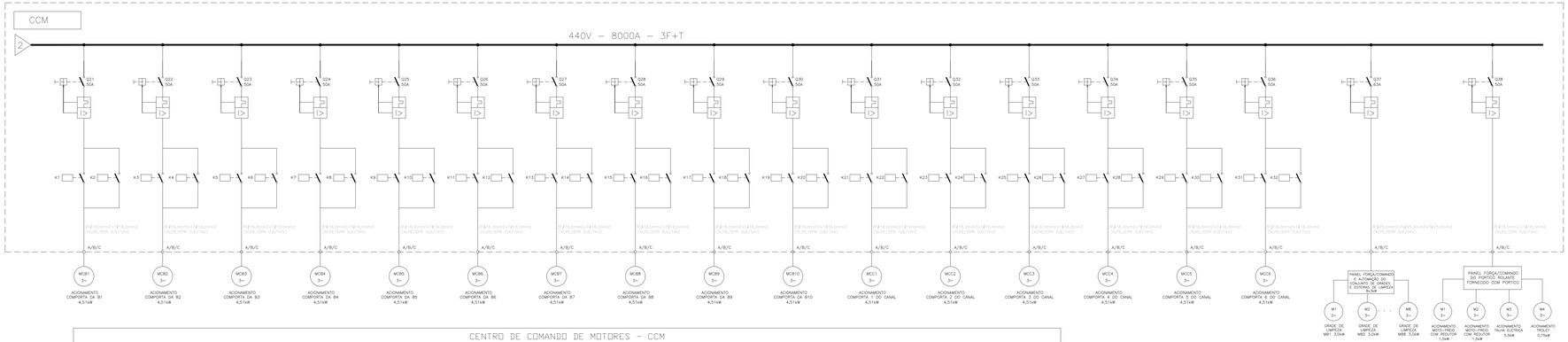
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRAFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: DIAGRAMA UNIFILAR

Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| SEM ESCALA | TM-SEDURB-HD-007-EBAP3-ELE-008_R02 | 08/17 | 02 |




## CENTRO DE COMANDO DE MOTORES – CCM

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Cargas (W) | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) A | B | C | FCT (30°) | FCA | In' (A) | Ip (A) | Dist aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Disjuntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Inversor de frequência 1 – MB1 | 3F+T | 440 | 234.000 | 234.000 | 0,94 | 248.936,17 | 82978.72 | 82978.72 | 82978.72 | 0,93 | 1 | 351.28 | 326.69 | 40 | 0.2 | 2x[3x150+95 mm2] (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504.06 | 3x500 |
| 2 | Inversor de frequência 2 – MB2 | 3F+T | 440 | 234.000 | 234.000 | 0,94 | 248.936,17 | 82978.72 | 82978.72 | 82978.72 | 0,93 | 1 | 351.28 | 326.69 | 45 | 0.23 | 2x[3x150+95 mm2] (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504.06 | 3x500 |
| 3 | Inversor de frequência 3 – MB3 | 3F+T | 440 | 234.000 | 234.000 | 0,94 | 248.936,17 | 82978.72 | 82978.72 | 82978.72 | 0,93 | 1 | 351.28 | 326.69 | 50 | 0.25 | 2x[3x150+95 mm2] (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504.06 | 3x500 |
| 4 | Inversor de frequência 4 – MB4 | 3F+T | 440 | 234.000 | 234.000 | 0,94 | 248.936,17 | 82978.72 | 82978.72 | 82978.72 | 0,93 | 1 | 351.28 | 326.69 | 55 | 0.28 | 2x[3x150+95 mm2] (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504.06 | 3x500 |
| 5 | Inversor de frequência 5 – MB5 | 3F+T | 440 | 234.000 | 234.000 | 0,94 | 248.936,17 | 82978.72 | 82978.72 | 82978.72 | 0,93 | 1 | 351.28 | 326.69 | 60 | 0.31 | 2x[3x150+95 mm2] (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504.06 | 3x500 |
| 6 | Inversor de frequência 6 – MB6 | 3F+T | 440 | 234.000 | 234.000 | 0,94 | 248.936,17 | 82978.72 | 82978.72 | 82978.72 | 0,93 | 1 | 351.28 | 326.69 | 65 | 0.33 | 2x[3x150+95 mm2] (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504.06 | 3x500 |
| 7 | Inversor de frequência 7 – MB7 | 3F+T | 440 | 234.000 | 234.000 | 0,94 | 248.936,17 | 82978.72 | 82978.72 | 82978.72 | 0,93 | 1 | 351.28 | 326.69 | 70 | 0.36 | 2x[3x150+95 mm2] (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504.06 | 3x500 |
| 8 | Inversor de frequência 8 – MB8 | 3F+T | 440 | 234.000 | 234.000 | 0,94 | 248.936,17 | 82978.72 | 82978.72 | 82978.72 | 0,93 | 1 | 351.28 | 326.69 | 75 | 0.38 | 2x[3x150+95 mm2] (HEPR 0,6/1KV) (ref: GSETTE PRYSMIAN ou similar) | 542 | 504.06 | 3x500 |
| 9 | Comporta MCB1 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 30 | 0,1 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 10 | Comporta MCB2 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 36 | 0,12 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 11 | Comporta MCB3 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 42 | 0,15 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 12 | Comporta MCB4 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 48 | 0,17 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 13 | Comporta MCB5 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 54 | 0,19 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 14 | Comporta MCB6 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 15 | Comporta MCB7 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 16 | Comporta MCB8 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 17 | Comporta MCB9 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 18 | Comporta MCB10 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 60 | 0,21 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 19 | Comporta MCC1 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 20 | Comporta MCC2 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 21 | Comporta MCC3 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 22 | Comporta MCC4 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 23 | Comporta MCC5 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 24 | Comporta MCC6 | 3F+T | 440 | 4.510 | 4.510 | 0,75 | 6.013,33 | 2004.44 | 2004.44 | 2004.44 | 1 | 0,65 | 12,14 | 7,89 | 70 | 0,24 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 51,35 | 3x50 |
| 25 | Painel de força grades de limpeza (8 grades) | 3F+T | 440 | 24.000 | 24.000 | 0,73 | 32.876,71 | 10958.90 | 10958.90 | 10.958,9 | 1 | 0,65 | 66,37 | 43,14 | 40 | 0,48 | 3F#25,0+N#25,0+T#25,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV). | 101 | 65,65 | 3x63 |
| 26 | Painel de força portico | 3F+T | 440 | 10.000 | 10.000 | 0,75 | 13.333,33 | 4444.44 | 4444.44 | 4.444,44 | 1 | 1 | 17,50 | 17,50 | 30 | 0,23 | 3F#16,0+T#16,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 79 | 79,00 | 3x50 |
| 27 | TSA | 3F+T | 440 | – | – | – | 250000 | 83333.33 | 83333.33 | 83.333,33 | 1 | 1 | 328,08 | 328,08 | 10 | 0,08 | 2x13F#150,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 640 | 640,00 | 3x500 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | TOTAL (VA) | 3F+N+T | 440 | 1.978.160 | 1.978.160 | – | 2.383.912,74 | 130.807,79 | 130.807,79 | 130.807,79 | 1 | 1 | 2596.01 | 2596.01 | – | – | – | – | – | – |


ESP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO
4900351460
PROJETO APROVADO PARA FINS DE ANÁLISE DA CONCESSIONÁRIA. NÃO AUTORIZA O INÍCIO DE OBRAS. A APROVAÇÃO DEFINITIVA SÓ OCORRERÁ APÓS A VISTORIA DA OBRA PELA CONCESSIONÁRIA E A ENERGIZAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA. O PROJETO APROVADO PERDERÁ A VALIDADE SE A OBRA NÃO FOR CONCLUÍDA EM 180 DIAS, CONTADOS A PARTIR DA DATA DA APROVAÇÃO. A CONCESSIONÁRIA NÃO SE RESPONSABILIZA POR DANOS CAUSADOS POR TERCEIROS OU POR FORÇA MAIOR. A CONCESSIONÁRIA NÃO SE RESPONSABILIZA POR DANOS CAUSADOS POR TERCEIROS OU POR FORÇA MAIOR. A CONCESSIONÁRIA NÃO SE RESPONSABILIZA POR DANOS CAUSADOS POR TERCEIROS OU POR FORÇA MAIOR.
ESP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO
4900351460
PROJETO APROVADO PARA FINS DE ANÁLISE DA CONCESSIONÁRIA. NÃO AUTORIZA O INÍCIO DE OBRAS. A APROVAÇÃO DEFINITIVA SÓ OCORRERÁ APÓS A VISTORIA DA OBRA PELA CONCESSIONÁRIA E A ENERGIZAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA. O PROJETO APROVADO PERDERÁ A VALIDADE SE A OBRA NÃO FOR CONCLUÍDA EM 180 DIAS, CONTADOS A PARTIR DA DATA DA APROVAÇÃO. A CONCESSIONÁRIA NÃO SE RESPONSABILIZA POR DANOS CAUSADOS POR TERCEIROS OU POR FORÇA MAIOR. A CONCESSIONÁRIA NÃO SE RESPONSABILIZA POR DANOS CAUSADOS POR TERCEIROS OU POR FORÇA MAIOR. A CONCESSIONÁRIA NÃO SE RESPONSABILIZA POR DANOS CAUSADOS POR TERCEIROS OU POR FORÇA MAIOR.


### SIMBOLOGIA

| | |
|---|---|
| | Inversor de frequência em painel fechado, 315kW–ND, 250kW–HD, 440V, Low Harmonic, THDi ≤ 5% – 100% load em "Normal Duty" ref: ATV6B0C31R4 Schneider ou similar. |
| | Disjuntor. Especificações no diagrama unifilar. |
| | Contator, 65A 1NA+1NF 440VCA. |
| | Motor trifásico |
| | Transformador trifásico 250 kVA, 440V–380/220 |

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia – TEL: (27) 3025-1984 – EMAIL: transmar@transmarconsultoria.com.br – www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos: MARCOS VINICIUS P. DOS SANTOS – CREA-ES 18.737/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TECNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRAFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES

Título: DIAGRAMA UNIFILAR CCM

Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| SEM ESCALA | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-009_R02 | 09/17 | 02 |

TAB. PLOTEO
PEN. ESP. COR
01 0,10
02 0,20
03 0,40
04 0,25
05 0,10
06 0,50
07 0,30
08 0,71

FORMATO A1
ESC. PLOT. 1:50


20201804745 - E-DOCS: CÓPIA SIMPLES - 04/09/2020 14:37 - PÁGINA 3711 / 4112

## QGBT

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Iluminação | | | Tomadas | | | HVAC (W) | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | Ib' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Disjuntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 127V | 220V | outros(W) | 100W | 200W | outros(W) | | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| A1 | Tomadas sala, paneis BT | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 600 | 0,92 | 652,17 | 652,17 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x16 |
| A2 | Tomadas sala, paneis BT | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 652,17 | 0 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x16 |
| A3 | HVAC 1 | 3F+T | 380 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62500 | 62.500 | 0,92 | 67.934,78 | 22644,93 | 22644,93 | 22644,93 | 1 | 1 | 103,22 | 103,22 | 15 | 0,25 | 3F#50,0+T#50,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 175 | 175,00 | 3x150 |
| A4 | HVAC 2 | 3F+T | 380 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 62500 | 62.500 | 0,92 | 67.934,78 | 22644,93 | 22644,93 | 22644,93 | 1 | 1 | 103,22 | 103,22 | 15 | 0,25 | 3F#50,0+T#50,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 175 | 175,00 | 3x150 |
| A5 | QDEE | 3F+N+T | 380 | 0 | | | 4.300 | | | 0 | 4.300 | 0,92 | 4.673,91 | 1304,35 | 1304,35 | 1957,52 | 1 | 0,75 | 9,44 | 7,08 | 15 | 0,14 | 3F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 47 | 35,25 | 3x25 |
| A6 | QDIL | 3F+N+T | 380 | 4.046 | | | 100 | | | 0 | - | - | 4488,89 | 1377,78 | 1777,78 | 1333,33 | 1 | 0,80 | 18,56 | 13,92 | 25 | 0,08 | 3F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 47 | 37,60 | 3x40 |
| A7 | QDLF-01 | 3F+N+T | 380 | 82 | | | 3.400 | | | 0 | - | - | 9186,76 | 5.400 | 2.065,22 | 1.721,55 | 1 | 0,80 | 18,56 | 13,92 | 25 | 0,08 | 3F#10,0+N#10,0+T#10,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 52 | 41,60 | 3x40 |
| A8 | QDLF-02 | F+N+T | 220 | 82 | | | 600 | | | 0 | 743,29 | 0 | 0 | 743,29 | 0 | 0 | 1 | 0,80 | 18,56 | 13,92 | 25 | 0,11 | F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 56 | 44,80 | 3x40 |
| TOTAL (VA) | | 3F+N+T | 380 | 4.210 | | | 9.600 | | | 125.000 | 130.500 | - | 156.266,77 | 54.024,16 | 51.089,38 | 51.045,55 | 1 | 1 | 197,73 | 197,73 | 10 | 0,17 | 3F#95,0+N#95,0+T#50,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 265 | 265,00 | 3x250 |

## QUADRO DE CARGAS ENERGIA ESTABILIZADA - QDEE

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Tomadas | | | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | Ib' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Disjuntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 100W | 200W | outros(W) | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| 3ee | Tomadas Armário Telecommunicações | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 1200 | 1.200 | 0,92 | 1.304,35 | 1304,35 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5,93 | 5,93 | 10 | 0,38 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x16 |
| 2ee | Tomadas sala de operações | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1.800 | 0,92 | 1.304,35 | 0 | 1304,35 | 0 | 1 | 5,93 | 5,93 | 10 | 0,38 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x16 |
| 3ee | CLP | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 0 | 652,17 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x10 |
| 4ee | Comando Inversores | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 0 | 652,17 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x10 |
| 5ee | Reles (CM-01) | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 0 | 652,17 | 1 | 1 | 2,96 | 2,96 | 10 | 0,19 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x10 |
| 6ee | Comando QDIL | F+N+T | 220 | 1 | 0 | 0 | 100 | 0,92 | 108,7 | 108,70 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,49 | 0,49 | 10 | 0,03 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 23,00 | 1x6 |
| TOTAL (VA) | | 3F+N+T | 380 | 4.300 | | | 4.300 | - | 4.673,91 | 1.304,35 | 1.413,04 | 1.956,52 | 1 | 0,75 | 8,69 | 6,52 | 15 | 0,13 | 3F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 47 | 35,25 | 3x25 |

## QUADRO DE CARGAS - QDLF-01

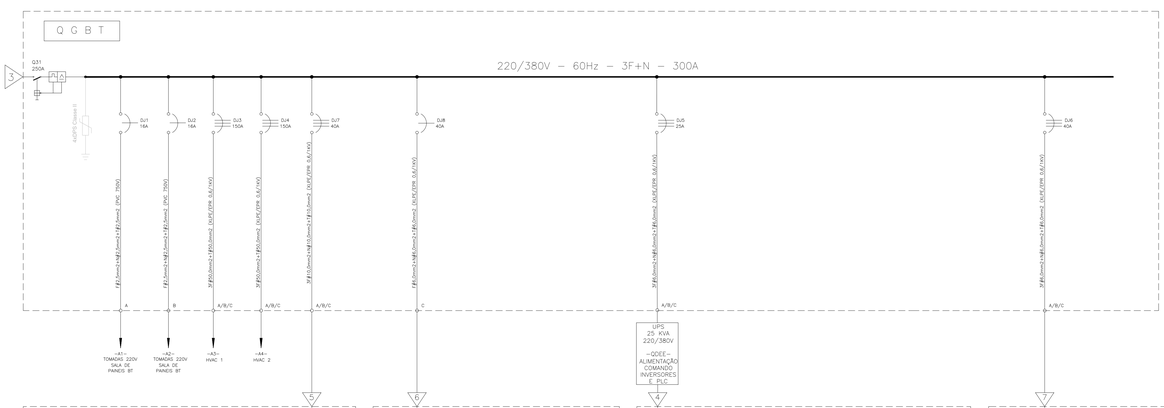
| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Iluminação | | | Tomadas | | | Chuveiro | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | Ib' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Disjuntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 127V | 220V | 230V | 100W | 200W | outros(W) | | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| C1 | Iluminação | F+N+T | 220 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82 | 0,9 | 91,11 | 0 | 0 | 91,11 | 1 | 0,80 | 0,52 | 0,41 | 10 | 0,03 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x10 |
| C2 | Tomada microondas | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1500 | 1.500 | 0,92 | 1.630,43 | 0 | 0 | 1.630,43 | 1 | 0,80 | 9,26 | 7,41 | 20 | 0,96 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x16 |
| C3 | Tomadas cozinha | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1200 | 0 | 0 | 1.500 | 0,92 | 1.630,43 | 0 | 0 | 1.630,43 | 1 | 0,80 | 9,26 | 7,41 | 20 | 0,96 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x16 |
| C4 | Tomadas | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 400 | 0,92 | 434,78 | 0 | 0 | 434,78 | 1 | 0,80 | 2,47 | 1,98 | 25 | 0,32 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x16 |
| C5 | Chuveiro | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5400 | 5.400 | 1 | 5.400 | 5400 | 0 | 0 | 1 | 1,00 | 24,55 | 24,55 | 5 | 0,33 | F#6,0+N#6,0+T#6,0 (PVC 750V) | 40 | 40,00 | 1x32 |
| TOTAL (VA) | | 3F+N+T | 380 | 82 | | | 3.400 | | | 5.400 | 8.882 | - | 9.186,76 | 5.400 | 2.065,22 | 1.721,55 | 1 | 0,80 | 16,82 | 13,46 | 75 | 0,09 | 3F#10,0+N#10,0+T#10,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 52 | 41,60 | 3x40 |

## QUADRO DE CARGAS GUARITA - QDLF-02

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Iluminação | | | Tomadas | | | Chuveiro | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | Ib' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Disjuntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 127V | 220V | 230V | 100W | 200W | outros(W) | | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| D1 | Iluminação | F+N+T | 220 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 82 | 0,9 | 91,11 | 0 | 0 | 91,11 | 1 | 0,80 | 0,52 | 0,41 | 5 | 0,01 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x10 |
| D2 | Tomadas | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 600 | 0,92 | 652,17 | 0 | 652,17 | 0 | 1 | 0,80 | 3,71 | 2,96 | 5 | 0,1 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 18,40 | 1x16 |
| TOTAL (VA) | | F+N+T | 220 | 82 | | | 600 | | | 0 | 682 | - | 743,29 | 0 | 0 | 743,29 | 1 | 1 | 3,10 | 3,10 | 40 | 0,52 | F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 56 | 56,00 | 1x40 |

## QUADRO DE CARGAS DE ILUMINAÇÃO - QDIL

| Circuito | Descrição | Esquema de instalação | Tensão (V) | Iluminação | | | Tomadas | | | Potência Total (W) | Fator de potência | Potência Total (VA) | Equilíbrio de Fases (VA) | | | FCT | FCA | Ib' (A) | Ip (A) | Dist. aprox. do circuito (m) | Queda de tensão (%) | Bitola dos cabos (mm²) | Ic (A) | Iz (A) | Disjuntor (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 25W | 40W | outros(W) | 100W | 200W | outros(W) | | | | A | B | C | | | | | | | | | | |
| 1IL | Iluminação estacionamento | F+N+T | 220 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 340 | 0,9 | 377,78 | 377,78 | 0 | 0 | 1 | 0,75 | 2,29 | 1,72 | 60 | 0,17 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 17,25 | 1x10 |
| 2IL | Iluminação emergência externa | F+N+T | 220 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 0,9 | 222,22 | 0 | 222,22 | 0 | 1 | 0,75 | 1,35 | 1,01 | 60 | 0,25 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 3IL | Iluminação externa - leste | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0,9 | 666,67 | 0 | 0 | 666,67 | 1 | 0,75 | 4,04 | 3,03 | 58 | 0,71 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 4IL | Iluminação externa | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0,9 | 666,67 | 666,67 | 0 | 0 | 1 | 0,75 | 4,04 | 3,03 | 58 | 0,71 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 5IL | Iluminação externa | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0,9 | 666,67 | 0 | 666,67 | 0 | 1 | 0,75 | 4,04 | 3,03 | 58 | 0,71 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 6IL | Iluminação externa | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0,9 | 666,67 | 0 | 0 | 666,67 | 1 | 0,75 | 4,04 | 3,03 | 58 | 0,71 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 7IL | Iluminação externa | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 | 300 | 0,9 | 333,33 | 333,33 | 0 | 0 | 1 | 0,75 | 2,02 | 1,52 | 58 | 0,36 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 8IL | Iluminação passarelas | F+N+T | 220 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 800 | 0,9 | 888,89 | 0 | 888,89 | 0 | 1 | 0,75 | 5,39 | 4,04 | 58 | 0,95 | F#4,0+N#4,0+T#4,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 44 | 33,00 | 1x16 |
| 9IL | Consolo iluminação | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 100 | 0,9 | 111,11 | 0 | 0 | 111,11 | 1 | 0,75 | 0,67 | 0,51 | 10 | 0,03 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 23 | 17,25 | 1x6 |
| 10IL | Sinaleiro QDIL | F+N+T | 220 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 | 0,9 | 6,67 | 6,67 | 0 | 0 | 1 | 0,75 | 0,04 | 0,03 | 10 | 0,01 | F#2,5+N#2,5+T#2,5 (PVC 750V) | 17 | 12,75 | 1x6 |
| TOTAL (VA) | | 3F+N+T | 380 | 4.046 | | | 100 | | | 4.146 | - | 4.606,67 | 1.384,44 | 1.777,78 | 1.444,44 | 1 | 1 | 6,13 | 6,13 | 10 | 0,08 | 3F#6,0+N#6,0+T#6,0 (XLPE/EPR 0,6/1KV) | 47 | 47,00 | 3x32 |




| SIMBOLOGIA | |
|---|---|
| | Inversor de frequência em painel fechado, 315kW-ND, 250kW-HD, 440V, Low Harmonic, THDi ≤ 5% – 100% load em "Normal Duty" ref: ATV680C31B4 Schneider ou similar. |
| | Disjuntor, especificações no diagrama unifilar. |
| KM | Contator, 20A, 2NA–2NF, 220VCA. |
| M | Motor trifásico |
| | Disjuntor monopolar |
| | Disjuntor bipolar |
| | Disjuntor tripolar |
| | Disjuntor Diferencial Residual |

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

N. SVBC REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE VALOR DE SERVIÇO

45003551460

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUINDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A. QUE PODERÁ SER RECEBIDO PARANÁ E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VIGENTES PARA O LOCAL.

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

TF SVBC

IMPORTANTE:
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO PARA VISTORIA O PROJETO ELÉTRICO DEVIDAMENTE APROVADO, NO CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR DO QUE A4, EM (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK.
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE INFORMÁTICA DO CLIENTE INTERESSADO, ACESSE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

DATA: 24/07/2020 VIA: 1317

ESTUDO: ENGENHARIA: Alexsandra Lyde Freitas Mat.: 305803

| Dados técnicos – Disjuntores para BT | |
|---|---|
| DISJ. | DESCRIÇÃO |
| Q31 | Disjuntor do tipo caixa moldada, tripolar, corrente nominal de disparo: 250A, capacidade de corte: 25 kA rms a 380/415 V CA (IEC 947-2), tipo: DPX-250 ou similar, com unidade de disparo termomagnética, referência: NSX250N, 250A/3P/3d, Schneider ou similar. |
| DJ28, DJ29,DJ30 | Disjuntor do tipo mini disjuntor, monopolar, corrente nominal de disparo: 6A, 230V, curva C, unidade de disparo termomagnética, referência: iC60N-C 6A/1P+N Schneider ou similar. |
| DJ9, DJ10, DJ11, DJ19, DJ24 | Disjuntor do tipo mini disjuntor, monopolar, corrente nominal de disparo: 10A, 230V, curva C, unidade de disparo termomagnética, referência: iC60N-C 10A/1P+N Schneider ou similar. |
| DJ1 , DJ2, DJ7, DJ8, DJ13,DJ14, DJ15,DJ16, DJ17,DJ18, DJ20,DJ21, DJ22,DJ25, DJ27 | Disjuntor do tipo mini disjuntor, monopolar, corrente nominal de disparo: 16A, curva C, unidade de disparo termomagnética, referência: iC60N-C 16A/1P+N Schneider ou similar. |
| DJ6, DJ7, | Disjuntor do tipo mini disjuntor, tripolar, corrente nominal de disparo: 40A, curva C, unidade de disparo termomagnética, referência: iC60N-C 40A/3P3d Schneider ou similar. |
| DJ23 | Disjuntor do tipo mini disjuntor, monopolar, corrente nominal de disparo: 32A, curva C, unidade de disparo termomagnética, referência: iC60N-C 32A/1P1d Schneider ou similar. |
| DJ5, DJ26 | Disjuntor do tipo mini disjuntor, tripolar, corrente nominal de disparo: 25A, curva C, unidade de disparo termomagnética, referência: iC60N-C 25A/3P3d Schneider ou similar. |
| DJ8 | Disjuntor do tipo mini disjuntor, monopolar, corrente nominal de disparo: 40A, curva C, unidade de disparo termomagnética, referência: iC60N-C 40A/1P1d Schneider ou similar. |
| DDR2 | Disjuntor do tipo mini disjuntor, monopolar, corrente nominal de disparo: 40A, curva C, Mais interruptor diferencial residual, sensibilidade de fuga à terra 30 mA, 3P+N, corrente nominal 40A, referência: iC60N-C 40A/1P1d + ID4P 40A-30mA Schneider ou similar. |
| DDR1, DDR3 | Disjuntor do tipo mini disjuntor, tripolar, corrente nominal de disparo: 40A, curva C, Mais interruptor diferencial residual, sensibilidade de fuga à terra 30 mA, 3P+N, corrente nominal 40A, referência: iC60N-C 40A/3P3d + ID4P 40A-30mA Schneider ou similar. |
| DJ3, DJ4 | Disjuntor do tipo caixa moldada, tripolar, corrente nominal de disparo: 150A, curva C, unidade de disparo termomagnética, referência: EZC250N 150A/3P3d Schneider ou similar. |

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia – TEL +(27) 3223-1866 – EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br – www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos: MARCOS VINICIUS P. DOS SANTOS – CREA-ES 18.737/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRAFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICIPIO DE VILA VELHA/ES

Título: QUADRO DE CARGAS E DIAGRAMA UNIFILAR QGBT QDLF-01, QDLF-02, QDEE, QDIL

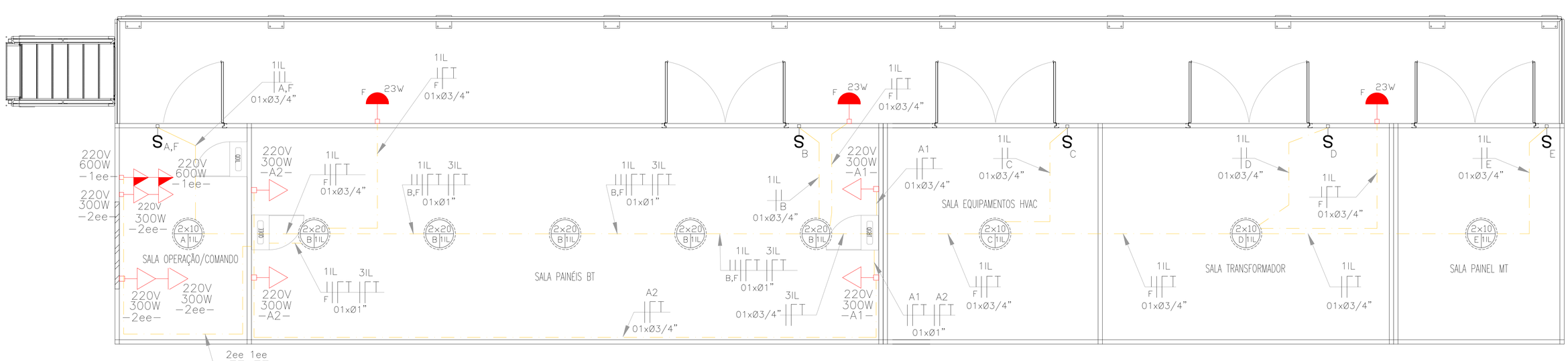
Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| SEM ESCALA | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-010_R02 | 10/17 | 02 |

| TAB. PLOTES | | |
|---|---|---|
| PEN | ESP | COR |
| 01 | 0,10 | |
| 02 | 0,20 | |
| 03 | 0,30 | |
| 04 | 0,25 | |
| 05 | 0,50 | |
| 06 | 0,60 | |
| 07 | 0,70 | |
| 08 | 0,80 | |

FORMATO A1
ESC. PLOT. 1:00

2020-08-07 08:14:31 - E:\DOCS\ CÓPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:37 - PAGINA 2372 / 4172




**ELETROCENTRO - ILUMINAÇÃO E TOMADAS**
1/40 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS

| SIMBOLOGIA | |
|---|---|
| — — | Eletroduto, de PVC rígido, instalação aparente |
| - - - - | Eletroduto PEAD, embutido no piso |
| F N R T | Condutores Fase, Neutro, Retorno, e Terra, respectivamente |
| | Luminária blindada, à prova de explosões, de sobrepor, para lâmpadas de LED, dim: 600x600mm |
| | Arandela blindada, uso externo, 45°, IP 65, h=2,40m |
| | Quadro de distribuição de energia elétrica |
| S A | Interruptor simples. |
| | Ponto de tomada baixa, h = 30 cm do piso acabado |
| | Ponto de tomada de altura média, h = 130 cm do piso acabado |
| | Ponto de tomada alta, h = 210 cm do piso acabado |
| P | Caixa de passagem no piso, dimensões no projeto, construída em alvenaria de tijolos com tampa em ferro fundido. |

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

Fl. 01/02 REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DESTE PROJETO:
45003551460

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUNDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPIRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

Fl. 02/02

IMPORTANTE:
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO POR V.Sª. O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12,5" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK.
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO INTERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

DATA: 24/07/2020 VIA: 15/17

ESTUDO:

ENGENHARIA:
Alexsandra E de Freitas
Matr.: 203803

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL. (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINICIUS P. DOS SANTOS
CREA-ES 18.737/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: ELETROCENTRO - ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/40 | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-015_R02 | 15/17 | 02 |

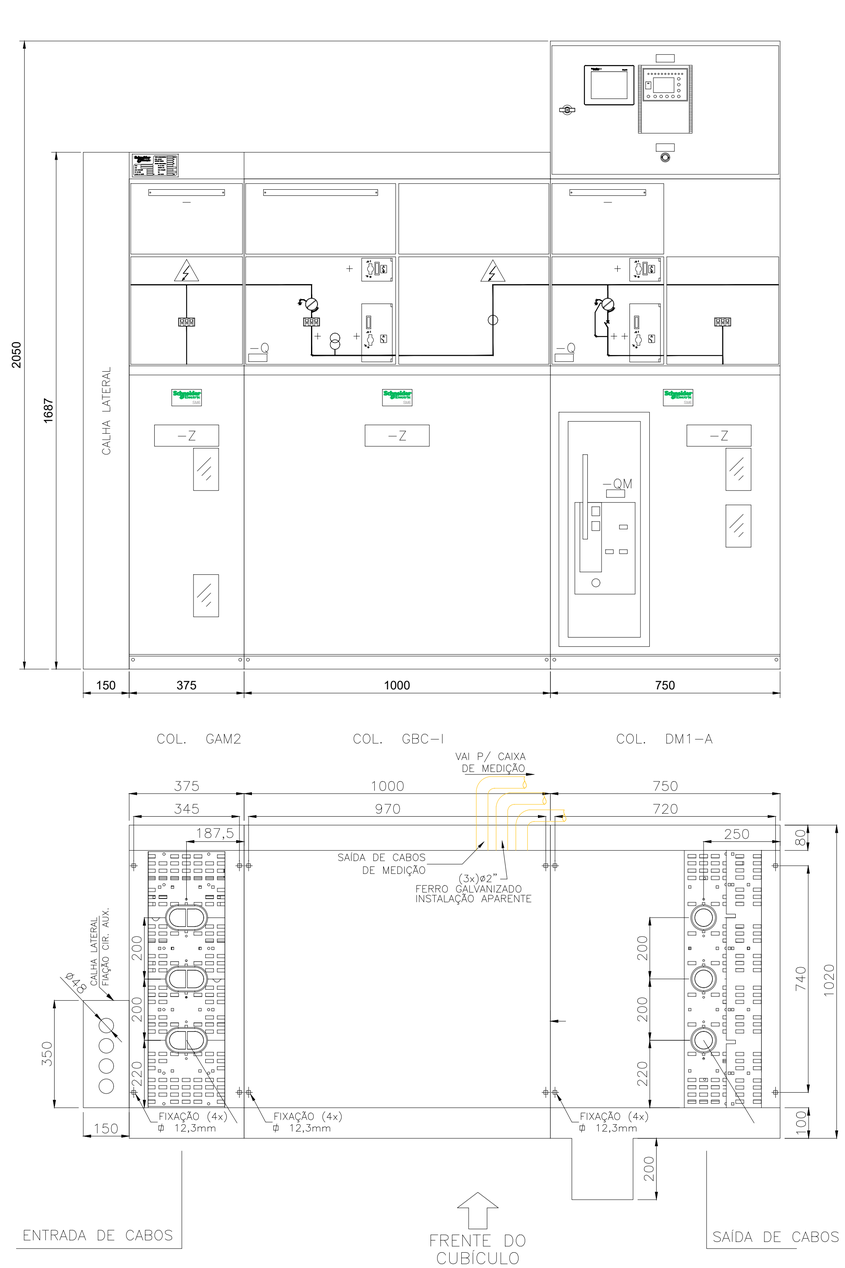
| TAB. PLOTER | | |
|---|---|---|
| PEN. | ESP. | COR |
| 01 | 0.40 | |
| 02 | 0.20 | |
| 03 | 0.60 | |
| 04 | 0.25 | |
| 05 | 0.10 | |
| 06 | 0.50 | |
| 07 | 0.20 | |
| 08 | 0.11 | |

MONOCROMÁTICA

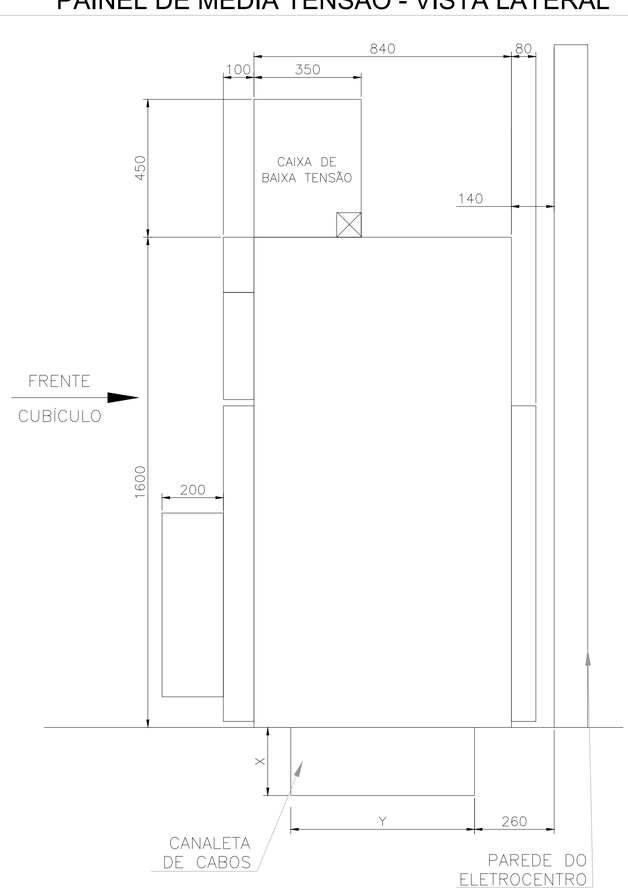
FORMATO: A2
ESC. PLOT: 1=0,05

2020.REV.1.IG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 373 / 412

## PAINEL DE MÉDIA TENSÃO - VISTA FRONTAL / BASE




## PAINEL DE MÉDIA TENSÃO - VISTA LATERAL




## NOTAS GERAIS: PAINEL BLINDADO DE MÉDIA TENSÃO

1. PAINEL DE MÉDIA TENSÃO 17,5kV – ISOLAÇÃO MISTA (AR E SF6)
   FABRICANTE: SCHNEIDER ELETRIC
   USO ABRIGADO
   CB-EDP-10-A
   LSC 2A-PI 20kA
   IAC AFL 12,5kA/1s
   CONFORME NBR IEC 62271-200.
2. AS CÉLULAS DEVEM TER FLAP DE EXPANSÃO DE GASES TRASEIROS PARA ALÍVIO DOS GASES INTERNOS PROVENIENTES DA EVENTUAL OCORRÊNCIA DE ARCO INTERNO. SENDO ASSIM, É TERMINANTEMENTE PROIBIDO DESRESPEITAR O AFASTAMENTO OBRIGATÓRIO NA CLASSE IAC-AFL, OU SEJA, AS CÉLULAS DEVERÃO SER POSICIONADAS A 140mm EM RELAÇÃO À PAREDE DO ELETROCENTRO.
3. ENTRADAS/SAÍDAS DE CABOS DEVEM SER POR BAIXO DOS PAINÉIS.
4. DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
5. A COR DO BARRAMENTO ASSIM COMO SUA ISOLAÇÃO DEVERÃO OBEDECER AS NORMAS ABNT-NBR -14039, (A IDENTIFICAÇÃO DO BARRAMENTO SERÁ PINTADA NAS CORES: FASE(A)-VERMELHO, FASE(B)-BRANCO, FASE(C)-MARRON, (NEUTRO)-AZUL CLARO, E (TERRA)-VERDE.)
6. ACESSO SOMENTE PELA PARTE FRONTAL DOS CUBÍCULOS
7. AS BARRAS E CORDOALHAS DE COBRE DO ATERRAMENTO GERAL DO BLINDADO TERÃO BITOLAS IGUAIS OU SUPERIORES A #70mm²
8. TODAS AS PORTAS SERÃO ATERRADAS COM CORDOALHAS DE COBRE, MÍNIMO #35mm², NÚ.

| CARACTERISTICAS ELÉTRICAS E CONSTRUTIVAS MÍNIMAS | |
|---|---|
| TENSÃO NOMINAL: | 11,4KV |
| TENSÃO DE IMPULSO: | 95KV |
| CORRENTE NOMINAL DO BARRAMENTO PRINCIPAL: | 630A |
| CORRENTE DE CURTO CIRCUITO SIMÉTRICA: | 16KA |
| CORRENTE DE CURTO CIRCUITO ASSIMÉTRICA: | 40KA |
| BARRAMENTO PRINCIPAL: PINTADO NAS CORES: FASE A–VERMELHO, B–BRANCO, C–MARROM. N–AZUL CLARO TERRA–VERDE. | |
| TIPO DE CONSTRUÇÃO: | METAL ENCLOSED |
| INSTALAÇÃO: | ABRIGADA |
| ENTRADA E SAÍDA DE CABOS | POR BAIXO DO PAINEL |
| TIPO DOS CABOS: | SECOS |
| GRÁU DE PROTEÇÃO MÍNIMO: | IP–30 |
| PINTURA: COR CONFORME FABRICANTE, 5–60 MICROM | |
| TODAS AS PORTAS DEVERÃO: SER ATERRADAS | |
| NORMAS DE FABRIÇÃO: NBR–14039 E NBE IEC 62271–200 | |
| BLOQUEIO KIRK, SEGREDO N° X C/ YALE MESTRADA | |
| FECHADURAS DAS PORTAS C/ YALE , TRAVANDO A ABERTURA DAS MESMAS. | |
| AFASTAMENTOS MÍNIMOS: FF–200mm, FT–160mm | |

**EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO**

Fl. 01/02 REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DESTE PROJETO:
**45003551460**

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUNDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDP/CAIXA A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

**EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO**

Fl. 02/02
IMPORTANTE:
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO POR V.Sª. O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12,5" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK.
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO INTERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

DATA: 24/07/2020 VIA: 12/17

ESTUDO:
ENGENHARIA: Alexsandra Exte Freitas
edp Matr.: 203803

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINÍCIUS P. DOS SANTOS
CREA-ES 18.737/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

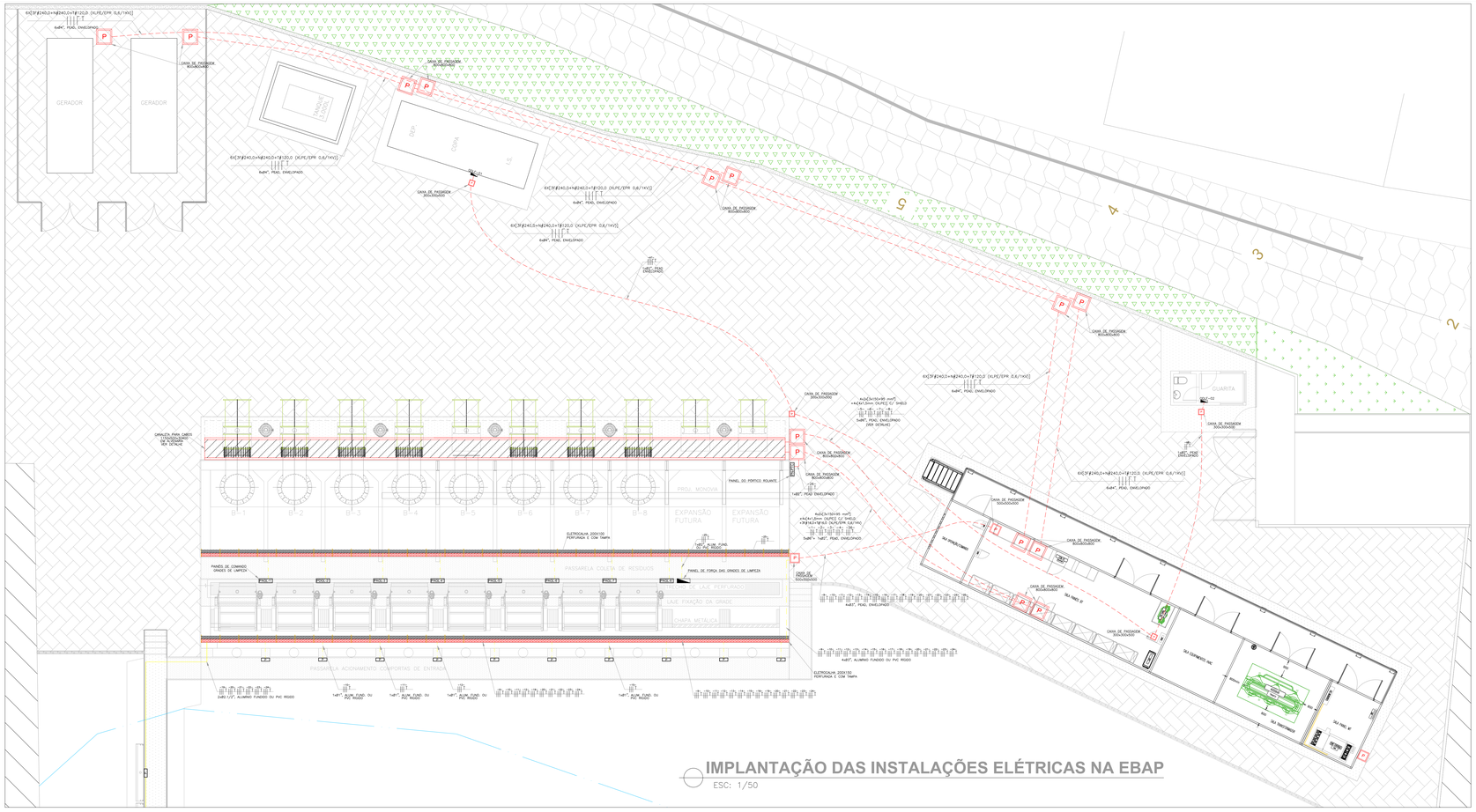
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: DIMENSIONAL TÍPICO DO PAINEL DE MÉDIA TENSÃO

Data: MAR/2020

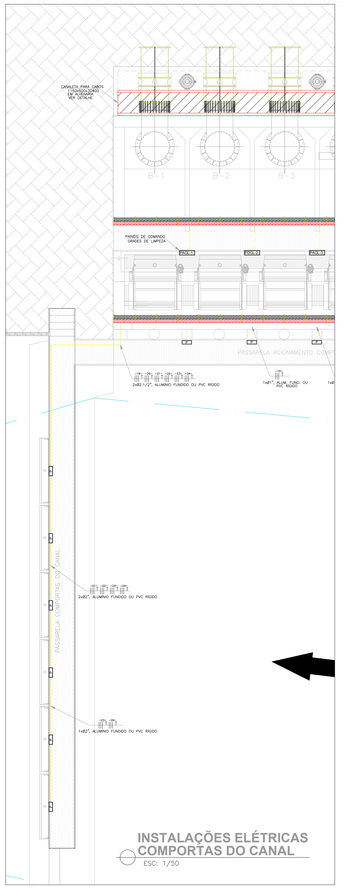
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| SEM ESC. | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-012_R02 | 12/17 | 02 |

2020-RSX1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 374 / 412




## IMPLANTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NA EBAP

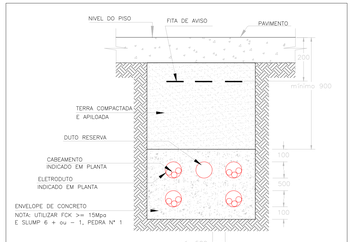
ESC: 1/50




## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS COMPORTAS DO CANAL

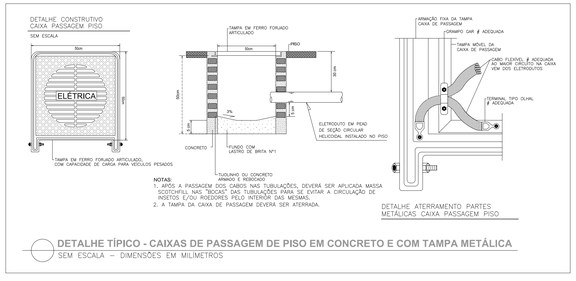
ESC: 1/50

| SIMBOLOGIA | |
|---|---|
| | Eletroduto, de PVC rígido, instalação aparente |
| | Eletroduto PEAD, embutido no piso |
| | Condutores Fase, Neutro, Retorno, e Terra, respectivamente |
| | Refletor LED, IP 65, 15000 lúmens, potência: 150W ou indicado em planta |
| | Arandela blindada, uso externo, 45°, IP 65, h=2,40m |
| | Quadro de distribuição de energia elétrica |
| | Interruptor simples, 20A |
| | Ponto de tomada baixa, h = 30 cm do piso acabado |
| | Ponto de tomada de altura média, h = 130 cm do piso acabado |
| | Ponto de tomada alta, h = 210 cm do piso acabado |
| | Caixa de passagem no piso, dimensões no projeto, construída em alvenaria de tijolos com tampa em ferro fundido. |
| | Eletrocalha metálica perfurada, dimensões em planta. |
| | Luminária de emergência autônoma, autonomia mínima de 3 horas com dos refletores em LED SMD, Grau de Proteção: ip-66. |
| PGCL | Painel de comando para acionamento das grades de limpeza. |
| PGPCL | Painel de força e comando para acionamento do pórtico. |



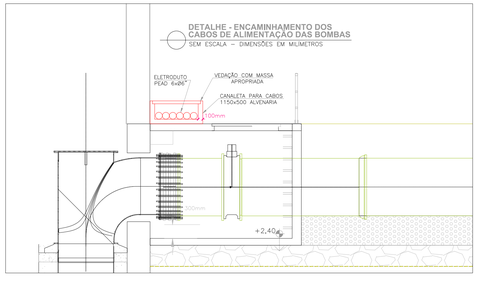

## DETALHE - ENVELOPAMENTO DOS ELETRODUTOS DOS CABOS DE ALIMENTAÇÃO DAS BOMBAS

SEM ESCALA – DIMENSÕES EM MILIMETROS




## DETALHE TÍPICO - CAIXAS DE PASSAGEM DE PISO EM CONCRETO E COM TAMPA METÁLICA

SEM ESCALA – DIMENSÕES EM MILIMETROS




**EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO**

PROJETO

REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DESTE PROJETO:

**45003551460**

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUINDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.

- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS E FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

**EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO**

PROJETO

IMPORTANTE:

ENFATIZAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO PORV 5º. O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO. NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12,5" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK.

ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO INTERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

ESTUDO:

DATA: 16/07/2020 VIA: 1317

ENGENHEIRO(A):

Alexandra Eade Freitas

Matr.: 268803

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3329-0994
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINÍCIUS P. DOS SANTOS
CREA: ES-18.737/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

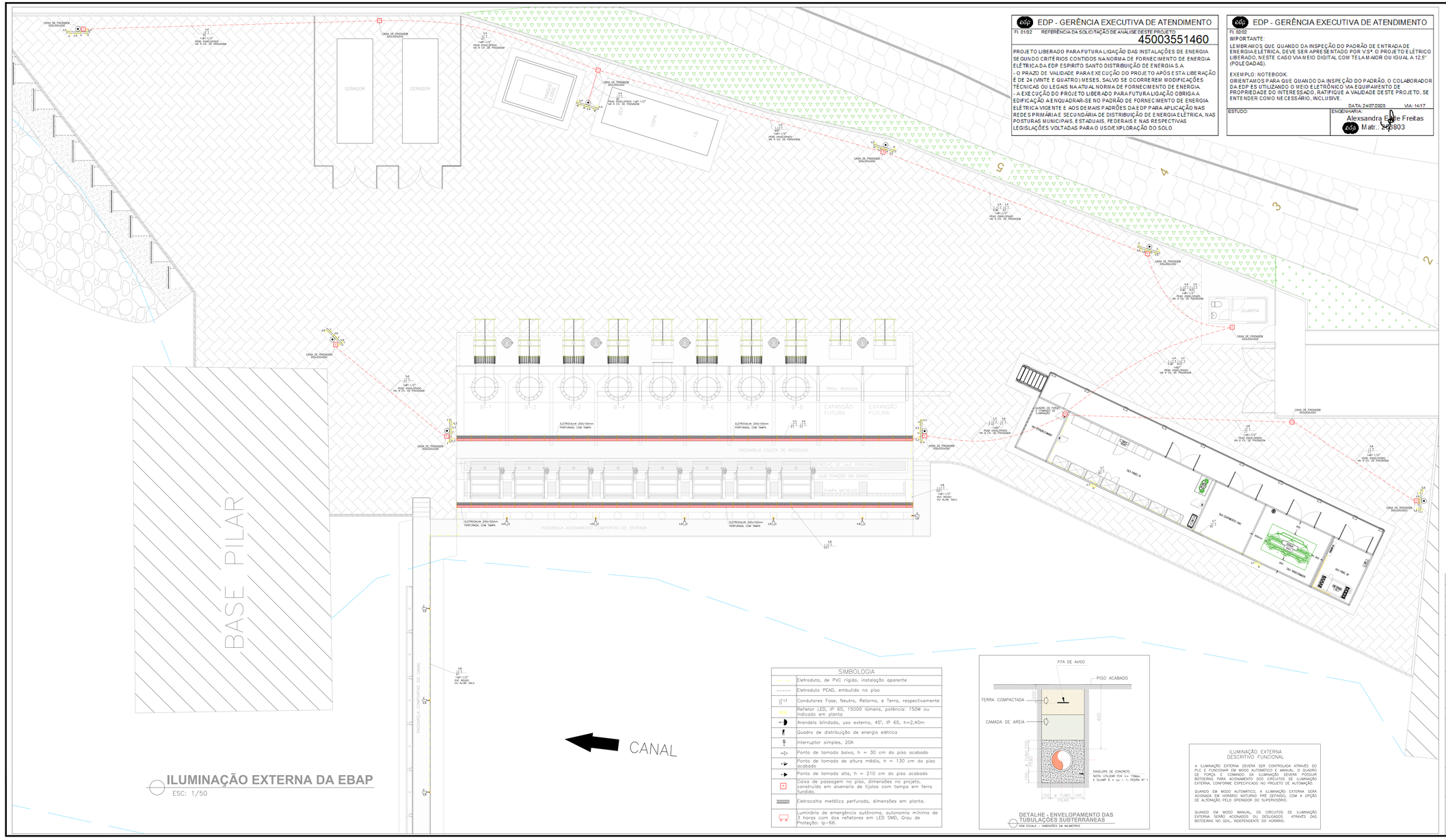
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

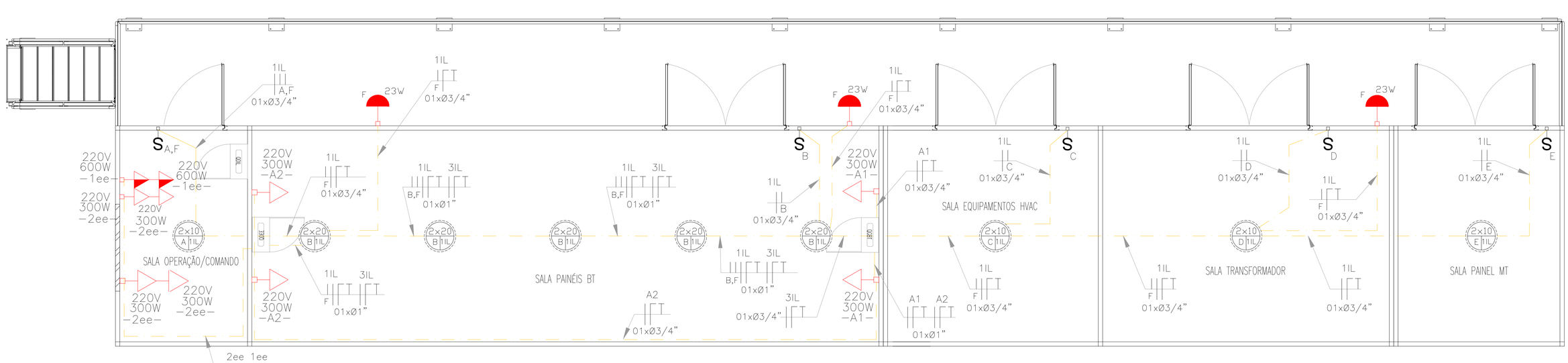
Título: IMPLANTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS NA EBAP

Data: FEV/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-013_R02 | 13/17 | 02 |

2020-REVISÃO - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:57 - PÁGINA 13 / 17


BASE PILAR
GERADOR
GERADOR
CASA DE GERADOR
300x300x300
CASA DE PASSAGEM
300x300x300
CASA DE PASSAGEM
600x600x600
CASA DE PASSAGEM
300x300x300
CASA DE PASSAGEM
300x300x300
CASA DE PASSAGEM
300x300x300




**ELETROCENTRO - ILUMINAÇÃO E TOMADAS**
1/40 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS

| SIMBOLOGIA | |
|---|---|
| — — | Eletroduto, de PVC rígido, instalação aparente |
| ---- | Eletroduto PEAD, embutido no piso |
| \|\|\|\|\|\| 3T | Condutores Fase, Neutro, Retorno, e Terra, respectivamente |
| | Luminária blindada, à prova de explosões, de sobrepor, para lâmpadas de LED, dim: 600x600mm |
| | Arandela blindada, uso externo, 45°, IP 65, h=2,40m |
| | Quadro de distribuição de energia elétrica |
| S b | Interruptor simples. |
| | Ponto de tomada baixa, h = 30 cm do piso acabado |
| | Ponto de tomada de altura média, h = 130 cm do piso acabado |
| | Ponto de tomada alta, h = 210 cm do piso acabado |
| P | Caixa de passagem no piso, dimensões no projeto, construída em alvenaria de tijolos com tampa em ferro fundido. |

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

Fl. 01/02 REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DESTE PROJETO:
45003551460

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUNDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPIRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

Fl. 02/02
IMPORTANTE:
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO POR V.Sª. O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12,5" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK.
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO INTERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

DATA: 24/07/2020 VIA: 15/17

ESTUDO:
ENGENHARIA:
Alexsandra E. de Freitas
Matr.: 203803

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL. +(27) 3029-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINICIUS P. DOS SANTOS
CREA-ES 18.737/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: ELETROCENTRO - ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Data: FEV/2020

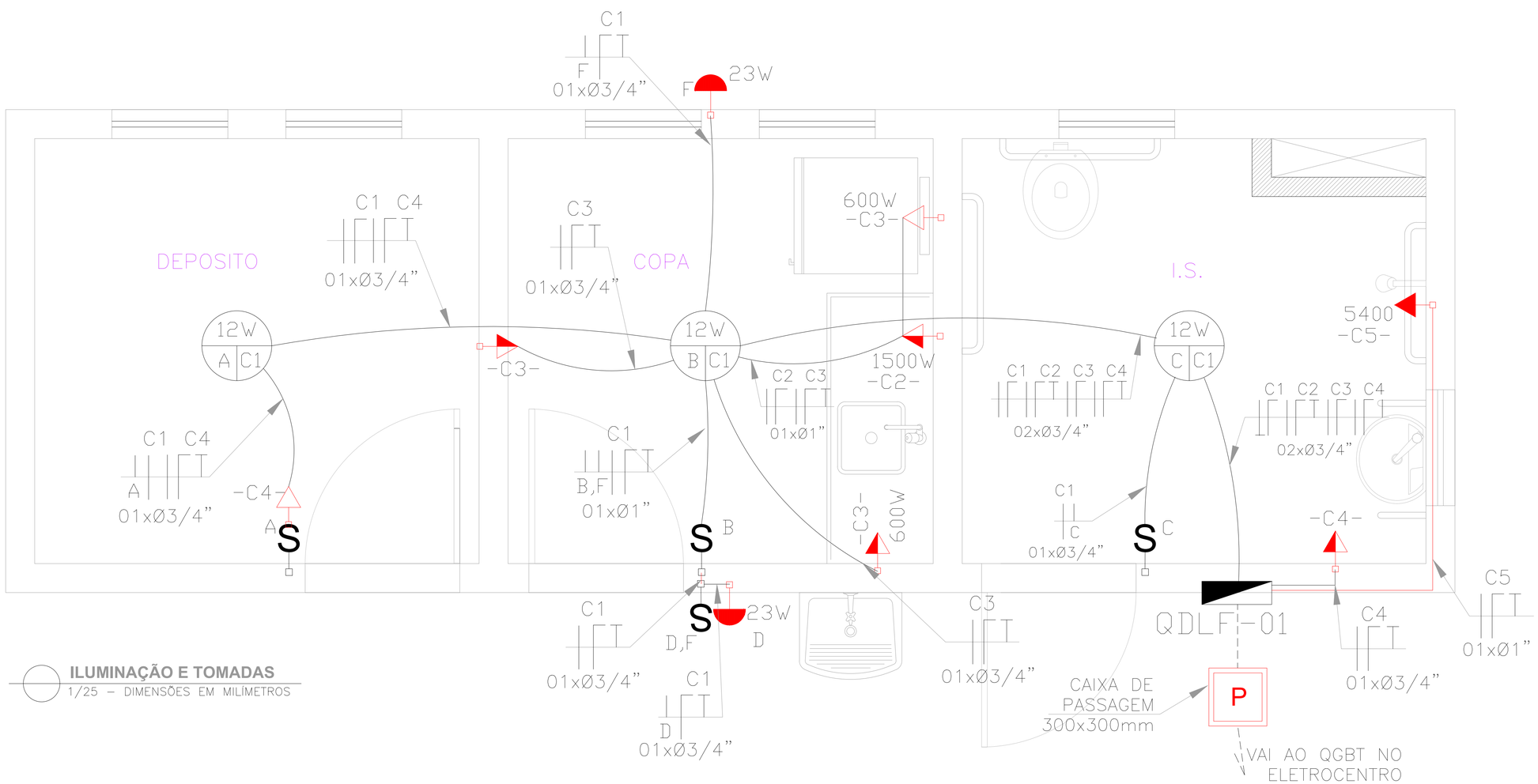
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/40 | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-015_R02 | 15/17 | 02 |

| TAB. PLOTER | | |
|---|---|---|
| PEN. | ESP. | COR |
| 01 | 0.40 | |
| 02 | 0.20 | |
| 03 | 0.60 | |
| 04 | 0.25 | |
| 05 | 0.30 | |
| 06 | 0.50 | |
| 07 | 0.20 | |
| 08 | 0.11 | |

MONOCROMÁTICA

FORMATO A2
ESC. PLOT. 1-1.025

2020-RSVJG-EDOCS-COPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 377 / 412

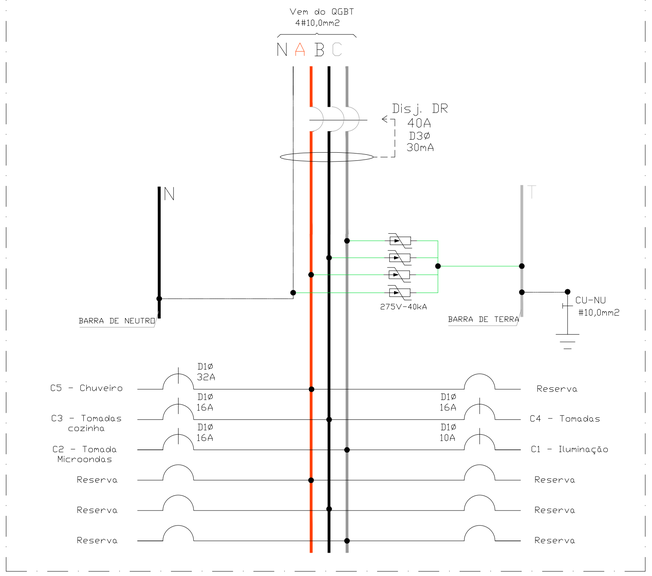



## ILUMINAÇÃO E TOMADAS

1/25 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS

### DIAGRAMA MULTIFILAR: QDLF-01

(Quadro de fabricação especial, c/ chave geral e barramento interno trifásico p/ 100A em cobre, norma DIN – padrão europeu)



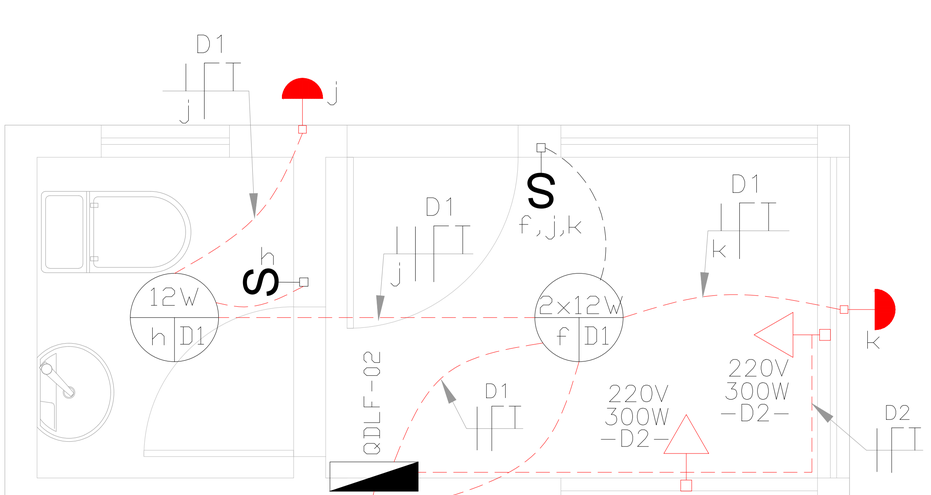

DISJUNTORES

- TRIPOLAR
- BIPOLAR
- MONOPOLAR
- TRIPOLAR
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)
- ATERRAMENTO

EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO

PA: 45003551460 – REFERENTE AO SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DESTE PROJETO

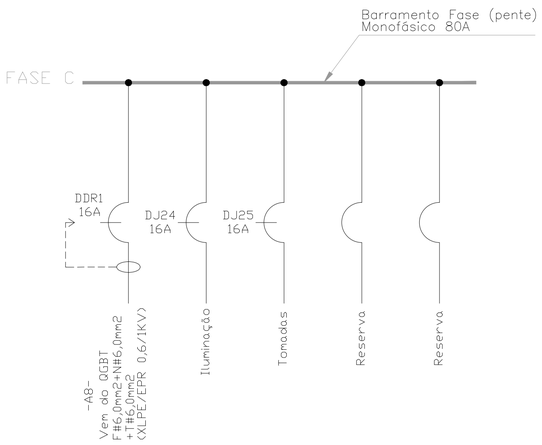
PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUINDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPÍRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO, QUE OBRIGUEM A ADEQUAÇÃO DESTA EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS FAIXAS DE ALTA TENSÃO, FUTURAMENTE EXISTENTES.
- AS NORMAS VOLTADAS PARA O USO EFICIENTE DA ENERGIA ELÉTRICA, NAS EDIFICAÇÕES, ESTABELECIDAS PELO PROCEL E PELAS RESOLUÇÕES VOLTADAS PARA O USO RACIONAL



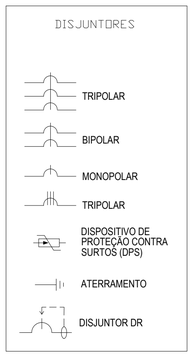

**ILUMINAÇÃO E TOMADAS - GUARITA**
1/25 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS

## DIAGRAMA UNIFILAR: QDLF-02

(Quadro de distribuição de energia de embutir, para até 12 disjuntores com barramento-fase 80A em cobre, norma DIN – padrão europeu)




DISJUNTORES




| SIMBOLOGIA | |
|---|---|
| ——— | Eletroduto, de PVC rígido, sobre o forro ou embutido em alvenaria |
| – – – | Eletroduto PEAD, embutido no piso ou parede |
| 3T | Condutores Fase, Neutro, Retorno, e Terra, respectivamente |
| | Luminária de embutir, para até 2 lâmpadas de LED, dim: 600x600mm |
| | Arandela blindada, uso externo, 45°, IP 65, h=2,40m |
| | Quadro de distribuição de energia elétrica |
| S | Interruptor simples. |
| | Ponto de tomada baixa, h = 30 cm do piso acabado |
| | Ponto de tomada de altura média, h = 130 cm do piso acabado |
| | Ponto de tomada alta, h = 210 cm do piso acabado |
| P | Caixa de passagem no piso, dimensões no projeto, construída em alvenaria de tijolos com tampa em ferro fundido. |

OBS: Eletrodutos não cotados deverão ser de, no mínimo Ø3/4"

**EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO**

Fl. 01/02 REFERÊNCIA DA SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE DESTE PROJETO:
45003551460

PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DE ENERGIA SEGUNDO CRITÉRIOS CONTIDOS NA NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DA EDP ESPIRITO SANTO DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA S.A.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO APÓS ESTA LIBERAÇÃO É DE 24 (VINTE E QUATRO) MESES, SALVO SE OCORREREM MODIFICAÇÕES TÉCNICAS OU LEGAIS NA ATUAL NORMA DE FORNECIMENTO DE ENERGIA.
- A EXECUÇÃO DO PROJETO LIBERADO PARA FUTURA LIGAÇÃO OBRIGA A EDIFICAÇÃO A ENQUADRAR-SE NO PADRÃO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA VIGENTE E AOS DEMAIS PADRÕES DA EDP PARA APLICAÇÃO NAS REDES PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, NAS POSTURAS MUNICIPAIS, ESTADUAIS, FEDERAIS E NAS RESPECTIVAS LEGISLAÇÕES VOLTADAS PARA O USO/EXPLORAÇÃO DO SOLO.

**EDP - GERÊNCIA EXECUTIVA DE ATENDIMENTO**

Fl. 02/02

IMPORTANTE:
LEMBRAMOS QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, DEVE SER APRESENTADO POR V.Sª. O PROJETO ELÉTRICO LIBERADO, NESTE CASO VIA MEIO DIGITAL COM TELA MAIOR OU IGUAL A 12,5" (POLEGADAS).

EXEMPLO: NOTEBOOK.
ORIENTAMOS PARA QUE QUANDO DA INSPEÇÃO DO PADRÃO, O COLABORADOR DA EDP ES UTILIZANDO O MEIO ELETRÔNICO VIA EQUIPAMENTO DE PROPRIEDADE DO INTERESSADO, RATIFIQUE A VALIDADE DESTE PROJETO, SE ENTENDER COMO NECESSÁRIO, INCLUSIVE.

DATA: 24/07/2020 VIA: 17/17

ESTUDO:

ENGENHARIA:
Alexsandra E de Freitas
Matr.: 203803

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3029-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
MARCOS VINICIUS P. DOS SANTOS
CREA-ES 18.737/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DO SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: GUARITA - ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Data: FEV/2020

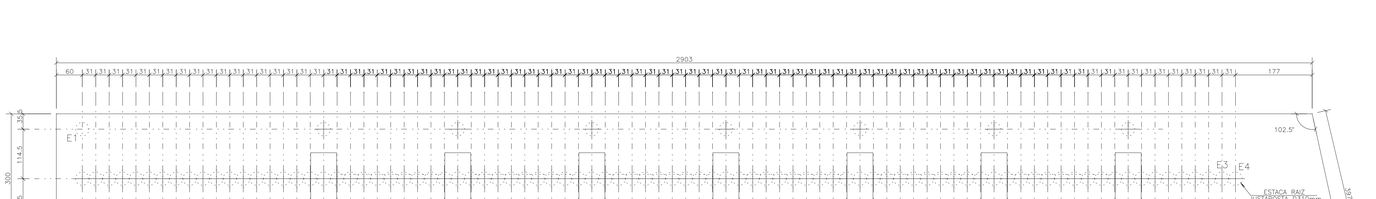
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/25 | TM-SEDURB-MD-007-EBAP3-ELE-017_R02 | 17/17 | 02 |

| TAB. PLOTER | | |
|---|---|---|
| PEN. | ESP. | COR |
| 01 | 0.40 | |
| 02 | 0.35 | |
| 03 | 0.60 | |
| 04 | 0.25 | |
| 05 | 0.30 | |
| 06 | 0.50 | |
| 07 | 0.20 | |
| 08 | 0.11 | |

MONOCROMÁTICA

FORMATO A3
ESC. PLOT. 1:0,05

2020-RSX1JG - EDOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 379 / 412




PLANTA DE ESTAQUEAMENTO DA COMPORTA DA EBAP FOZ DO COSTA

ESCALA 1:50

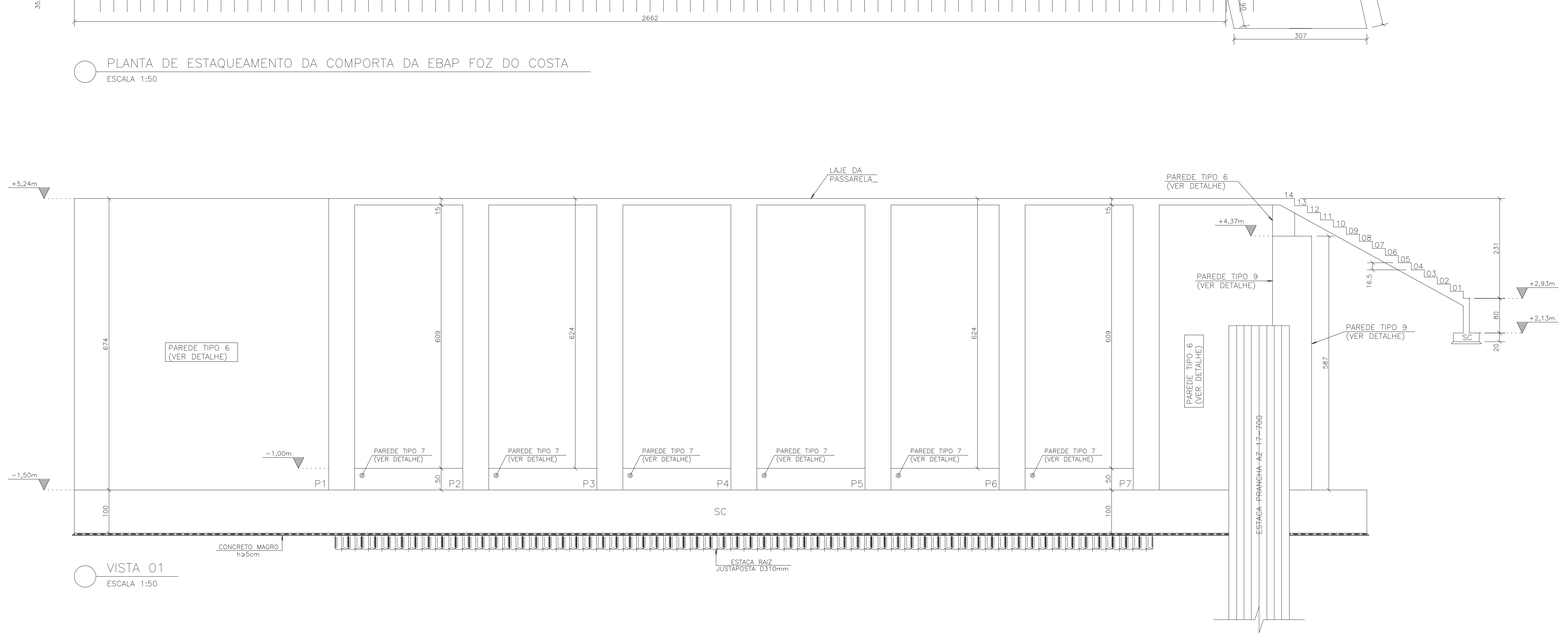
Coordenadas das estacas de extremidades

E1: N=7.751.890,063
E=366.050,714

E2: N=7.751.887,773
E=366.050,714

E3: N=7.751.888,918
E=366.077,064

E4: N=7.751.888,918
E=366.077,374




VISTA 01

ESCALA 1:50

## QUANTITATIVOS RAIZ

**- ESTIMADO -**

| ESTACA (mm) | QUANTIDADE | METRAGEM POR ESTACA | METRAGEM EM SOLO | METRAGEM EM ROCHA |
|---|---|---|---|---|
| Ø310 | 103 Estacas | 9 metros | 8 metros | 1 metros |
| | | TOTAL | 824 metros | 103 metros |

**NOTAS**

# As estacas são do tipo RAIZ;
# As cotas e dimensões estão em cm;
# As cotas prevalecem sobre o desenho.
# Carga por estaca vertical: 6,1tf
# Embutir 10cm na Sapata

**LEGENDA**

*ESTACA RAIZ Ø310mm*

*COTA DE ARRASAMENTO -2,40*

PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS

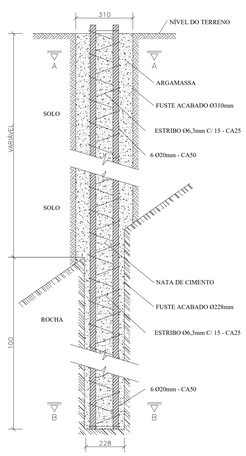
NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
NBR 6122/2019 – Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212/2012 – Execução de Concreto Dosado em Central – Procedimento
NBR 8681/2003 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento

Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

A indicação "Ver detalhe" se refere aos detalhes na prancha
TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-007

## DETALHE DAS ESTACAS RAIZ - Ø310

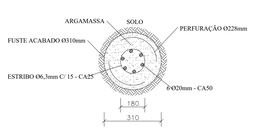
DIMENSÕES EM MILÍMETROS




NATA DE CIMENTO ATÉ 1,00m ACIMA DA PERFURAÇÃO EM ROCHA.

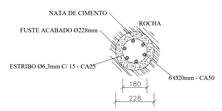
### CORTE AA

DIMENSÕES EM MILÍMETROS



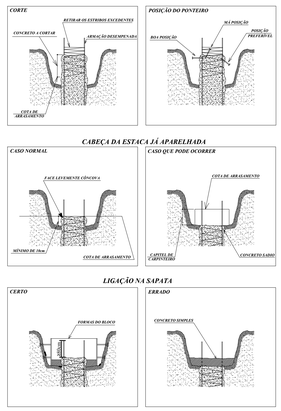

### CORTE BB

DIMENSÕES EM MILÍMETROS




### *DETALHAMENTO DO ARRASAMENTO DAS ESTACAS*

*SEM ESCALA*




## *NOTAS - RAIZ:*

01 - As estacas são de concreto moldado "in loco", tipo Raiz, executadas com perfuratriz hidráulica sobre esteira;

02 - O centro de gravidade de cada grupo de estacas deve coincidir com o centro de carga;

03 - As estacas estão locadas em relação aos eixos de projeto.

04 - Os comprimentos mínimos de estacas apresentados por este projeto são baseados em interpolações de sondagens disponíveis;

05 - Todas as estacas do mesmo encontro devem estar assentadas na mesma profundidade;

06 - Durante as perfurações, pode-se utilizar fluidos estabilizantes (polímeros), todavia é proibido o uso de lama bentonítica;

07 - Após a perfuração, deve ser realizada a lavagem interna do furo, com o revestimento ainda introduzido no terreno, até que a água de retorno não apresente traços de material transportado;

08 - O traço da argamassa utilizada para o preenchimento da perfuração da estaca deverá conter de 60 litros de areia para 1 saco de cimento e 20 a 25 litros de água, conferindo à mesma uma resistência característica superior a 20 MPa e consumo mínimo de cimento de 600 kg/m³;

09 - A injeção deverá acontecer de baixo para cima, até a completa expulsão da água e fluido de perfuração contida no interior do tubo de revestimento. Indepedente da cota de arrasamento, o preenchimento com argamassa deve ocorre até a superfície do terreno;

10 - Após o preenchimento da perfuração com a argamassa, deve-se aplicar golpes de ar comprimido a cada 2,0 metros de tubos de revestimentos extraídos. A cada trecho extraído, o nível da argamassa sofre abatimento e, portanto, deve-se repor a quantidade necessária ao completo preenchimento da tubulação. A pressão no topo da estaca, durante os golpes de ar, deverá ser 0,4 Mpa (para pressão de pico) e 0,3 Mpa (para pressão estabilizante);

11 - A pressão, desenvolvida pelo ar comprimido, deverá ser medida por manômetro aferido acoplado à mangueira de injeção e os valores anotados no boletim de execução da estaca;

12 - Deve-se moldar corpos de prova para teste de resistência da argamassa;

13 - Durante a retirada dos tubos de revestimentos, a armadura não poderá se deslocar verticalmente para cima;

14 - Estacas com distâncias inferiores a cinco diâmetros só podem ser executadas com intervalos de tempo superior a 12 horas;

15 - A locação das estacas executadas deve ser levantada e repassada à empresa projetista para análise de eventuais excentricidades de execução e liberação da concretagem dos encontros;

16- Este projeto segue de forma geral as especificações da ABNT NBR 6122/2019 - Projeto e Execução de Fundações, a qual deve ser seguida em casos omissos.

## *NOTAS - SEQUENCIA EXECUTIVA:*

01 - Concretar as Estacas A.

02 -24 horas após concretar as estacas A, concretar as estacas C.

03 -24 horas após concretar as estacas C, concretar as estacas B e D.

ESQUEMA

A B C D A B C D A

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL. (27) 3229-1884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

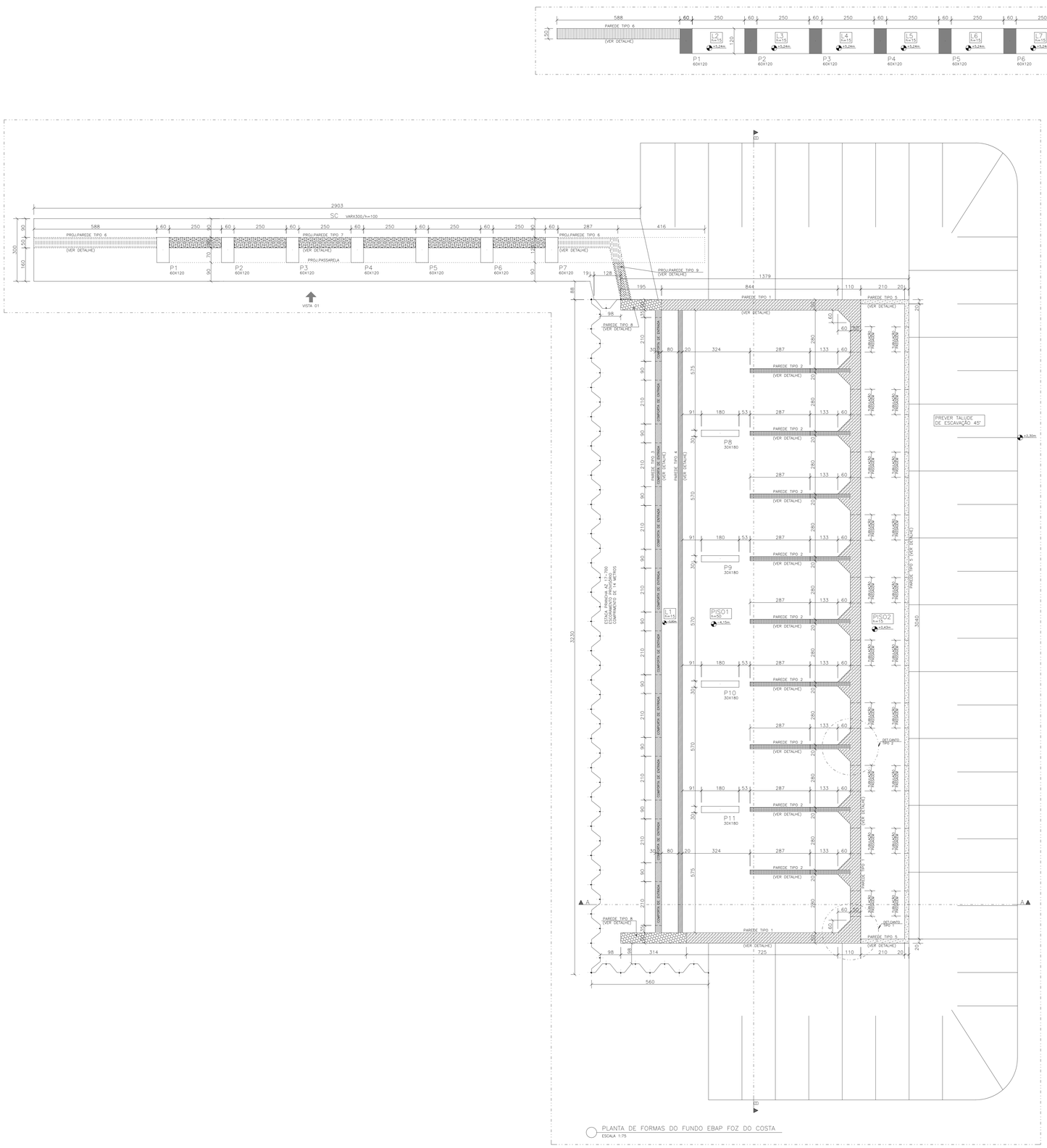
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO ESTRUTURAL PLANTA DE ESTAQUEAMENTO COMPORTA EBAP FOZ DO COSTA

Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/75 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-001_REV01 | 01/11 | 01 |

2020-RSH-UFI - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 387 / 412
2020-RSH-00002




## ESCORAMENTO :

_ MANTER ESCORADO POR 28 DIAS.

## CONVENÇÕES :

LEGENDA DE PILARES

## QUANTITATIVOS:

| QUANTITATIVOS | | |
|---|---|---|
| ELEMENTO | ÁREA DE FORMA (m2) | VOL. DE CONC.(m3) |
| EBAP FOZ DO COSTA | 2892,0 | 698,5 |
| MURO DE ARRIMO | 509,5 | 90,5 |
| | | |
| TOTAL | 3401,5 | 789,0 |

PROVISÓRIO

| ESTACA PRANCHA AZ 17-700 | ÁREA. (m2) | PESO UNIT. (Kg/m) | PESO (Kg) |
|---|---|---|---|
| ESTACA PRANCHA (56 PEÇAS) | 550,2 | 104,0 | 57.220,80 |

## NOTAS :

1 – Cotas e Dimensões em cm.

2 – CONCRETO:
PROPRIEDADES EXIGIDAS

| ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROPRIEDADE | VALOR | | | UNIDADE |
| | PISOS | VIGAS | PILARES | |
| Resistência característica (Fck) | 40 | 40 | 40 | MPa |
| Módulo de deformação tangente inicial | 35 | 35 | 35 | GPa |
| Consumo mínimo de cimento | 380 | 380 | 380 | Kg/m3 |
| Fator água-cimento | 0.45 | 0.45 | 0.45 | – |

Classe IV de Agressividade Ambiental
Vida útil de projeto: 50 anos
Slump 12 ± 2cm

3 – AÇOS:
CA-50: Fyk = 500 MPa
CA-60: Fyk = 600 MPa

4 – COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
Pilares: 5.0 cm
Vigas: 5.0 cm
Paredes: 5.0 cm
Pisos: 4.0 cm
Lajes: 4.0 cm
Controle Rígido de Qualidade e Execução da Obra.

5 – SOBRECARGA DE PROJETO:
Passarelas: 500 kgf/m2
Equipamentos: 1000 kgf/m2

6 – Adotar cura úmida por 7 dias.

7 – Espaçador:
Espaçador de Plastico C40/50

8 – Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

9 – A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto – Procedimentos.

10 – O procedimento executivo do escoramento provisória e da escavação está contemplado no Memorial Descritivo e de Cálculo.

11 – PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS
NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
NBR 6122/2019 – Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212/2012 – Execução de Concreto Dosado em Central – Procedimento
NBR 8681/2003 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento

12 – SC: Sapata Corrida
A indicação "Ver detalhe" se refere aos detalhes na prancha TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-007

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL. (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

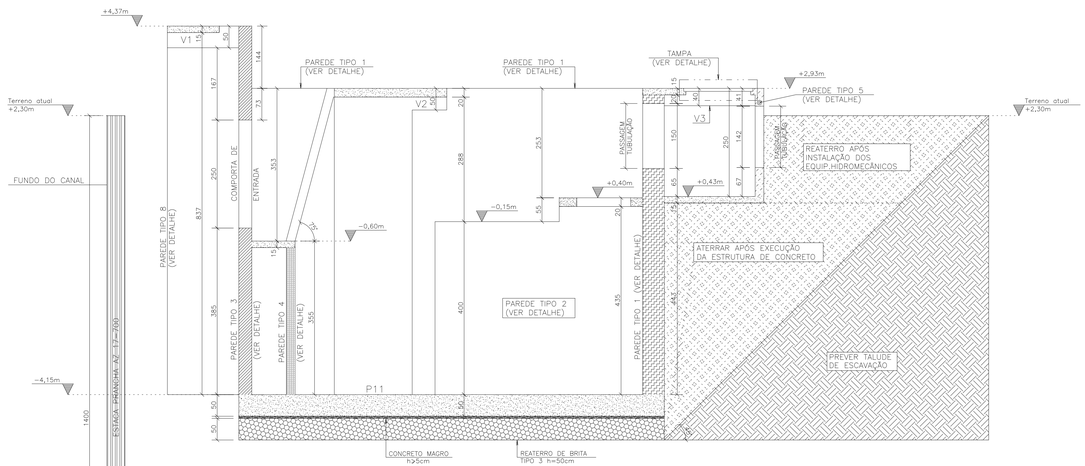
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO ESTRUTURAL PLANTA DE FORMAS EBAP FOZ DO COSTA

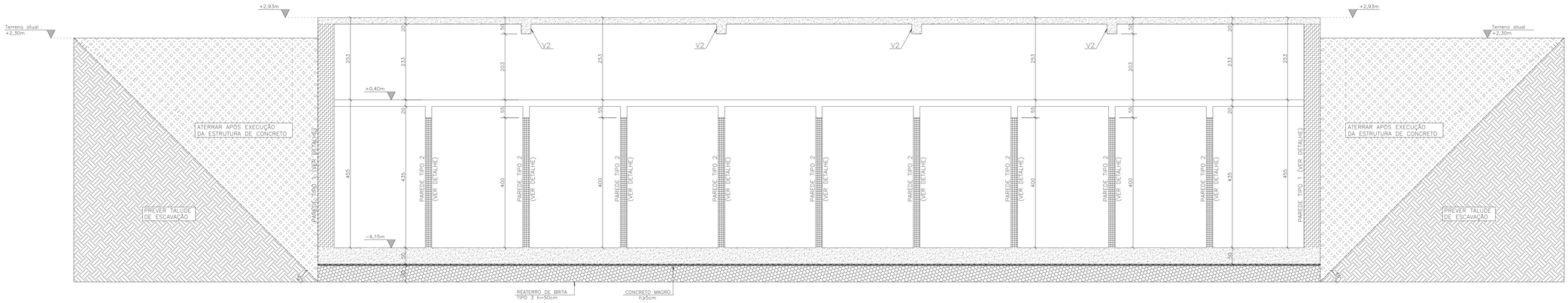
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/75 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-002_REV01 | 02/11 | 01 |

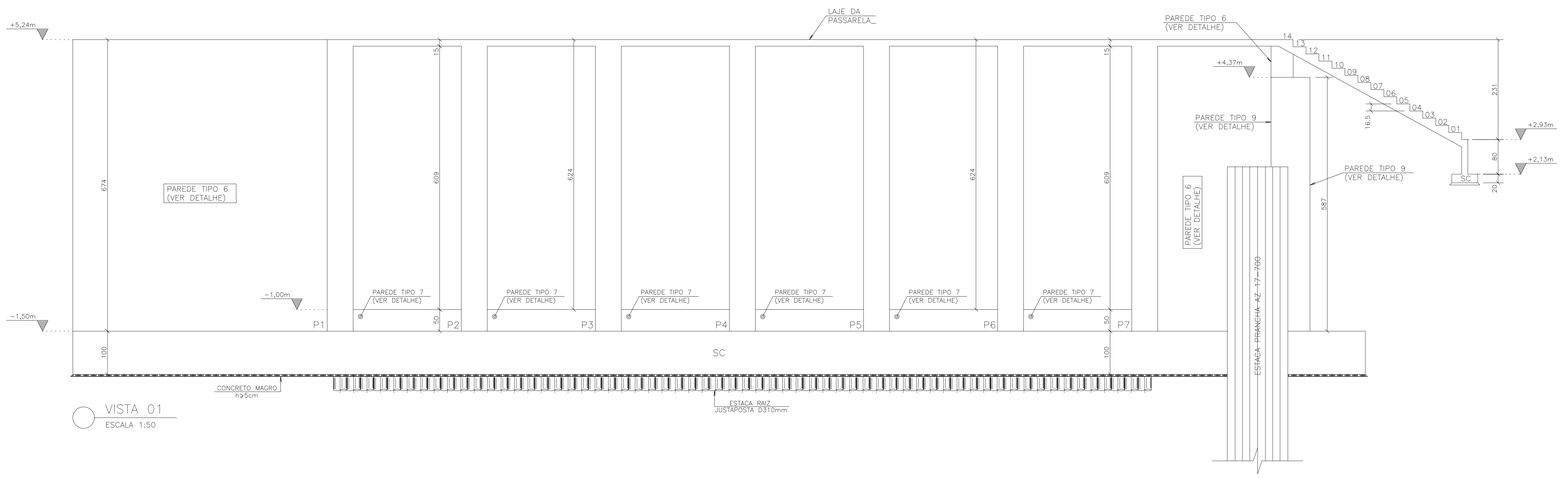
2020-11-04 13:41:49 - 10008 - CÓPIA SIMPLES




CORTE AA
ESCALA 1:50




CORTE BB
ESCALA 1:50




VISTA 01
ESCALA 1:50

NOTAS :

1 – Cotas e Dimensões em cm.

2 – CONCRETO:
PROPRIEDADES EXIGIDAS

| ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROPRIEDADE | VALOR | | | UNIDADE |
| | PISOS | VIGAS | PILARES | |
| Resistência característica (Fck) | 40 | 40 | 40 | MPa |
| Módulo de deformação tangente inicial | 35 | 35 | 35 | GPa |
| Consumo mínimo de cimento | 380 | 380 | 380 | Kg/m3 |
| Fator água-cimento | 0.45 | 0.45 | 0.45 | – |

Classe IV de Agressividade Ambiental
Vida útil de projeto: 50 anos
Slump 12 ± 2cm

3 – AÇOS:
CA-50: Fyk = 500 MPa
CA-60: Fyk = 600 MPa

4 – COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
Pilares: 5.0 cm
Vigas: 5.0 cm
Paredes: 5.0 cm
Pisos: 4.0 cm
Lajes: 4.0 cm
Controle Rígido de Qualidade e Execução da Obra.

5 – SOBRECARGA DE PROJETO:
Passarelas: 500 kgf/m2
Equipamentos: 1000 kgf/m2

6 – Adotar cura úmida por 7 dias.

7 – Espaçador:
Espaçador de Plastico C40/50

8 – Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

9 – A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto – Procedimentos.

10 – PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS
NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
NBR 6122/2019 – Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212/2012 – Execução de Concreto Dosado em Central – Procedimento
NBR 8681/2003 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento

11 – SC: Sapata Corrida
A indicação "Ver detalhe" se refere aos detalhes na prancha
TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-007

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL. (27) 3329-1884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

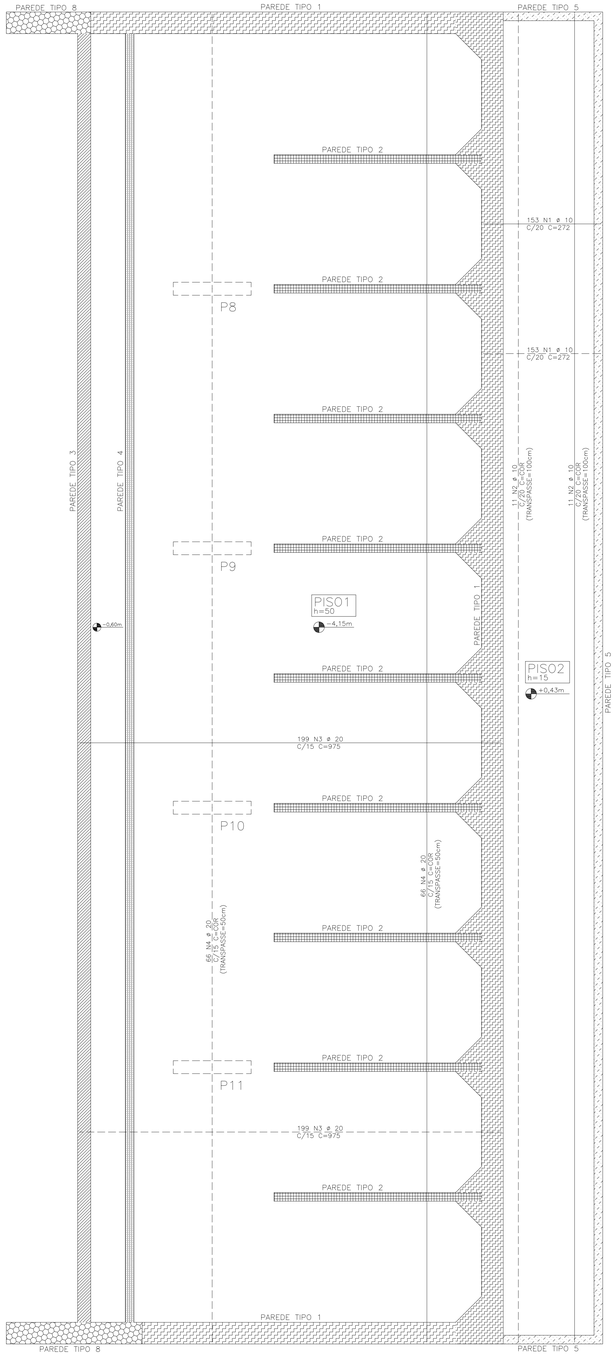
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO ESTRUTURAL CORTES EBAP FOZ DO COSTA

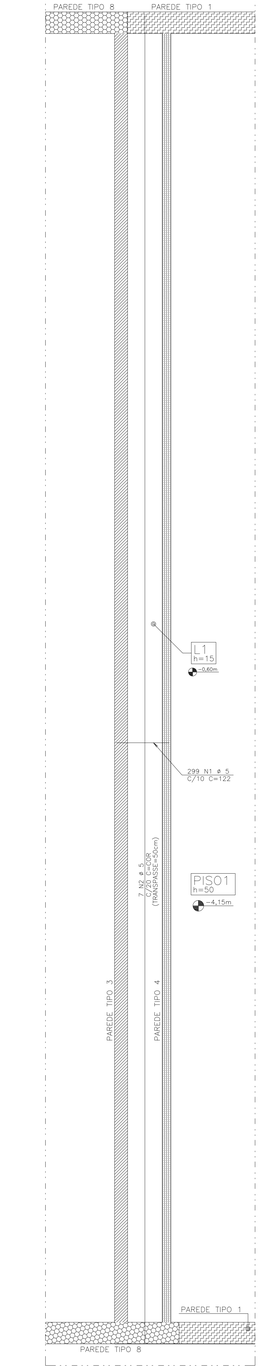
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/50 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-003_REV01 | 03/11 | 01 |

Plotado em: 06/08/2020 14:31 - SCS - C:\Users\Otavio\Desktop\SEDURB\EBAP3\TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-003_REV01.dwg - PÁGINA 387 / 412




ARMAÇÃO CA-50 DO FUNDO EBAP FOZ DO COSTA
ESCALA 1:50




ARMAÇÃO POSITIVA CA-50 DA L1
ESCALA 1:50

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | COMPRIMENTO TOTAL (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| ARMAÇÃO CA-50 DO FUNDO EBAP FOZ DO COSTA | | | | | |
| 50A | 1 | 10 | 308 | 272 | 83232 |
| 50A | 2 | 10 | 22 | -CORR- | 71984 |
| 50A | 3 | 20 | 398 | 975 | 388050 |
| 50A | 4 | 20 | 132 | -CORR- | 418704 |
| ARMAÇÃO POSITIVA CA-50 DA L1 | | | | | |
| 60B | 1 | 5 | 299 | 122 | 36478 |
| 60B | 2 | 5 | 7 | -CORR- | 22204 |

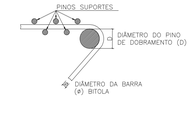
| RESUMO AÇO CA 50-60 | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | BIT (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| 60B | 5 | 587 | 90 |
| 50A | 10 | 1552 | 958 |
| 50A | 20 | 8068 | 19895 |
| Peso Total | 60B = | | 90 kg |
| Peso Total | 50A = | | 20852 kg |

CONVENÇÕES :

FERROS POSITIVOS: ————————

FERROS NEGATIVOS: — — — — — — — —

DOBRAMENTO DO AÇO :
SEM ESCALA




DIÂMETRO DO AÇO

| CATEGORIA | DIÂMETRO DO PINO | |
|---|---|---|
| | BITOLA < 20mm | BITOLA > 20mm |
| CA-50 | 5 x ø | 8 x ø |
| CA-60 | 6 x ø | -- |

NOTAS :

1 - Cotas e Dimensões em cm.

2 - CONCRETO:
PROPRIEDADES EXIGIDAS

| ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROPRIEDADE | VALOR | | | UNIDADE |
| | PISOS | VIGAS | PILARES | |
| Resistência característica (Fck) | 40 | 40 | 40 | MPa |
| Módulo de deformação tangente inicial | 35 | 35 | 35 | GPa |
| Consumo mínimo de cimento | 380 | 380 | 380 | Kg/m3 |
| Fator água-cimento | 0.45 | 0.45 | 0.45 | - |

Classe IV de Agressividade Ambiental
Vida útil de projeto: 50 anos
Slump 12 ± 2cm

3 - AÇOS:
CA-50: Fyk = 500 MPa
CA-60: Fyk = 600 MPa

4 - COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
Pilares: 5.0 cm
Vigas: 5.0 cm
Paredes: 5.0 cm
Pisos: 4.0 cm
Lajes: 4.0 cm
Controle Rígido de Qualidade e Execução da Obra.

5 - SOBRECARGA DE PROJETO:
Passarelas: 500 kgf/m2
Equipamentos: 1000 kgf/m2

6 - Adotar cura úmida por 7 dias.

7 - Espaçador:
Espaçador de Plastico C40/50

8 - Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

9 - A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto - Procedimentos.

10 - PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS
NBR 6118/2014 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento
NBR 6122/2019 - Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212/2012 - Execução de Concreto Dosado em Central - Procedimento
NBR 8681/2003 - Ações e Segurança nas Estruturas - Procedimento

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL. (27) 3229-9864
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

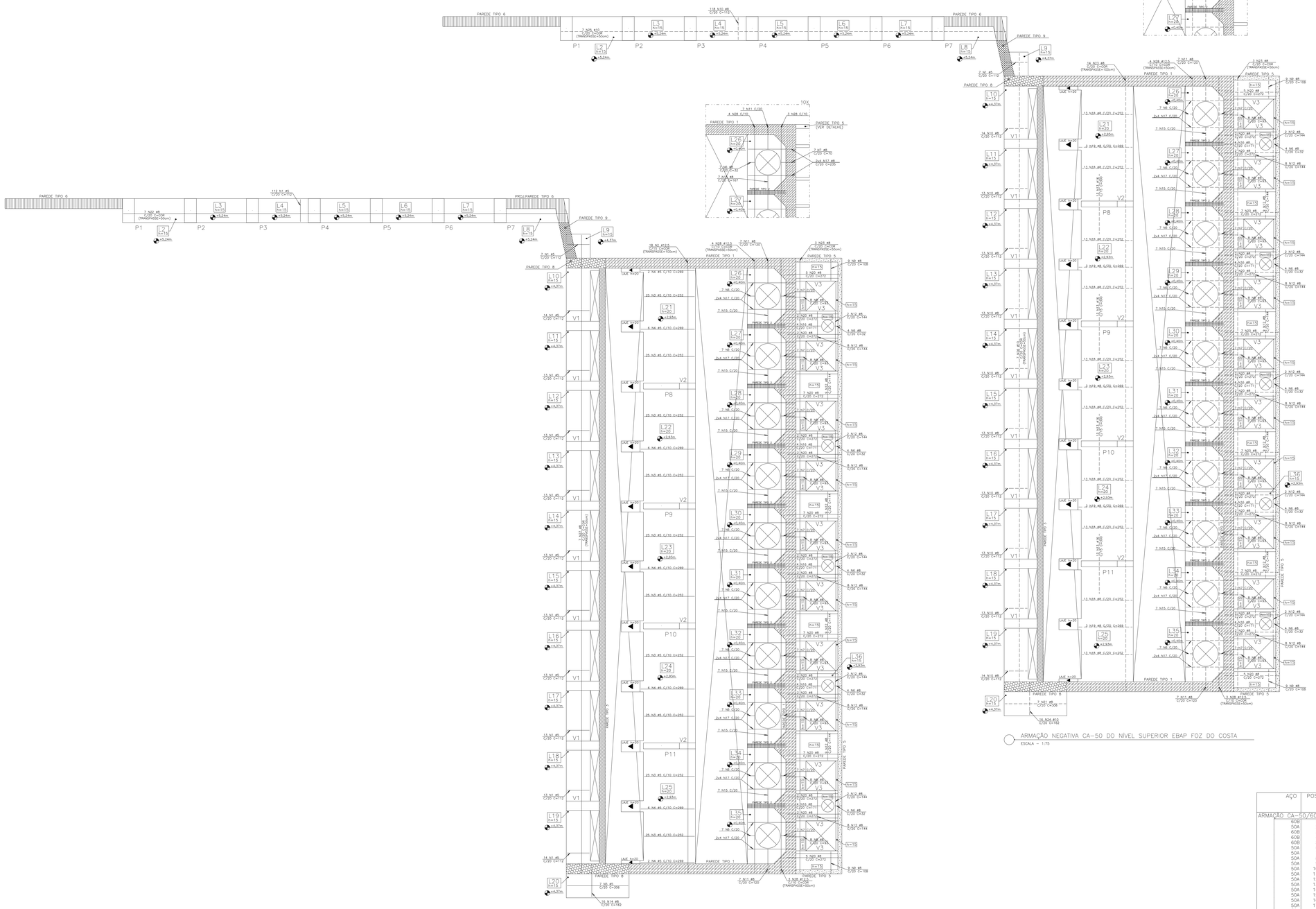
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

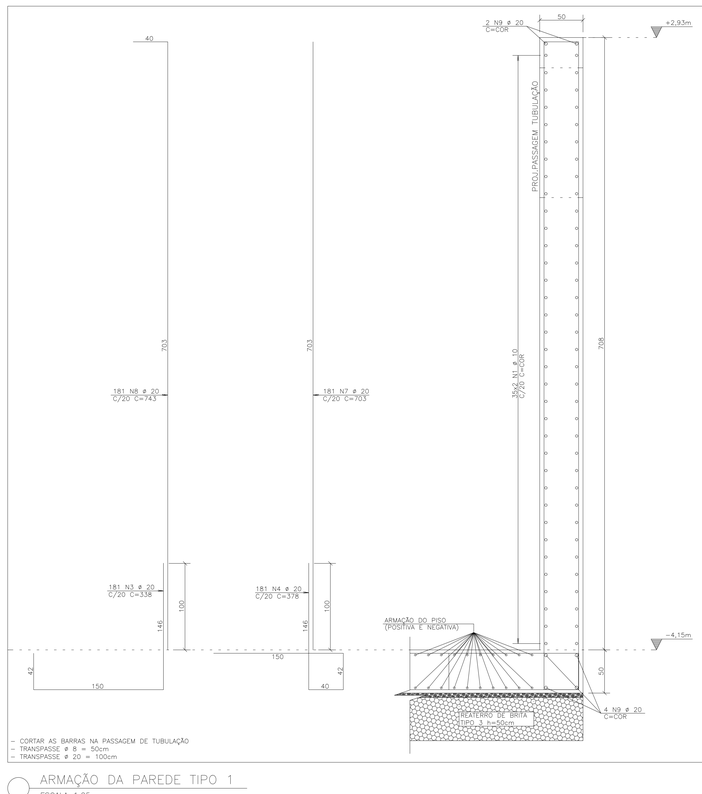
Título: PROJETO ESTRUTURAL ARMAÇÃO CA-50 DO FUNDO E L1 EBAP FOZ DO COSTA

Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/50 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-004_REV01 | 04/11 | 01 |

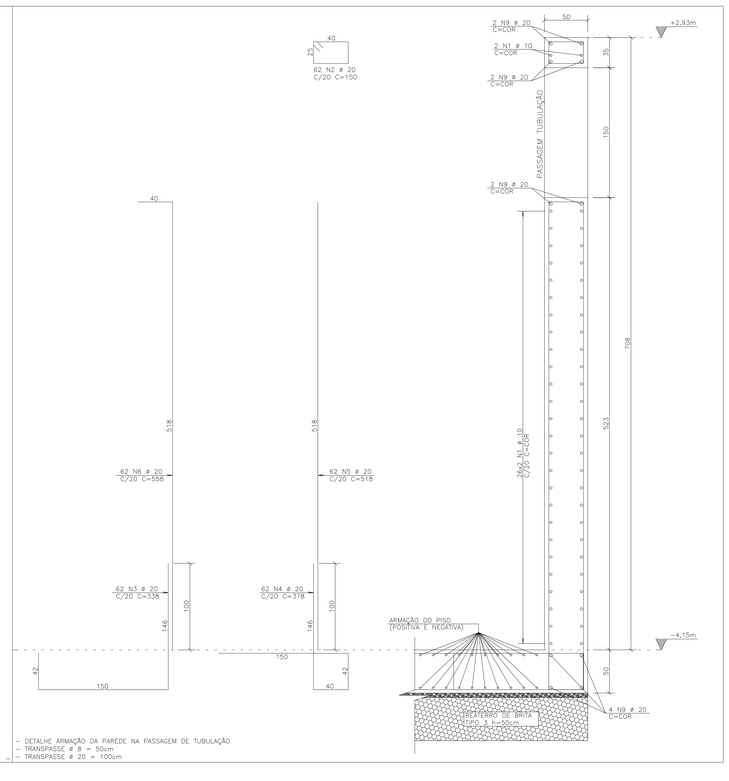
DWG: 2020-MAIO-06-EBAP3-EST-004-REV01.DWG - EDOCS - CÓPIA SIMPLES - 04/06/2020 14:57 - PÁGINA 387 / 412


PAREDE TIPO 6
PAREDE TIPO 9
PAREDE TIPO 8
PAREDE TIPO 1
PAREDE TIPO 5
PAREDE TIPO 4
PAREDE TIPO 3
PROJ.PAREDE TIPO 6
P1
P2
P3
P4
P5
P6
P7
P8
P9
P10
P11
L1 (n=15)
L2 (n=15)
L3 (n=15)
L4 (n=15)
L5 (n=15)
L6 (n=15)
L7 (n=15)
L8 (n=15)
L9 (n=15)
L10 (n=15)
L11 (n=15)
L12 (n=15)
L13 (n=15)
L14 (n=15)
L15 (n=15)
L16 (n=15)
L17 (n=15)
L18 (n=15)
L19 (n=15)
L20 (n=15)
L21 (n=20)
L22 (n=20)
L23 (n=20)
L24 (n=20)
L25 (n=20)
L26 (n=20)
L27 (n=20)
L28 (n=20)
L29 (n=20)
L30 (n=20)
L31 (n=20)
L32 (n=20)
L33 (n=20)
L34 (n=20)
L35 (n=20)
L36 (n=15)
10X
7 N11 C/20
4 N28 C/10
3 N28 C/16
2 N11 ø5 C/20 C=112
18 N2 ø12.5 C/10 C=208 (TRANSPASSE=100cm)
6 N28 ø12.5 C/10 C=208 (TRANSPASSE=50cm)
2 N23 ø8 C/20 C=108 (TRANSPASSE=50cm)
2 N22 ø8 C/20 C=108
2 N21 ø8 C/20 C=120
2 N20 ø8 C/20 C=272
2 N19 ø8 C/20 C=144
2 N18 ø8 C/20 C=32
2 N17 ø8 C/20 C=292
2 N16 ø8 C/20 C=140
2 N15 ø8 C/20 C=306
2 N14 ø8 C/20 C=782
2 N13 ø8 C/20 C=112
2 N12 ø8 C/20 C=144
2 N11 ø8 C/20 C=252
2 N10 ø8 C/20 C=288
2 N9 ø8 C/20 C=272
2 N8 ø8 C/20 C=292
2 N7 ø8 C/20 C=276
2 N6 ø8 C/20 C=292
2 N5 ø8 C/20 C=292
2 N4 ø5 C/10 C=269
2 N3 ø5 C/10 C=252
2 N2 ø5 C/10 C=269
2 N1 ø5 C/20 C=112
2 N7 ø8 C/20 C=276
2 N8 ø8 C/20 C=292
2 N9 ø8 C/20 C=272
2 N10 ø8 C/20 C=288
2 N11 ø8 C/20 C=252
2 N12 ø8 C/20 C=144
2 N13 ø8 C/20 C=112
2 N14 ø8 C/20 C=782
2 N15 ø8 C/20 C=306
2 N16 ø8 C/20 C=140
2 N17 ø8 C/20 C=292
2 N18 ø8 C/20 C=32
2 N19 ø8 C/20 C=144
2 N20 ø8 C/20 C=272
2 N21 ø8 C/20 C=120
2 N22 ø8 C/20 C=108
2 N23 ø8 C/20 C=108
7 N6 C/20
7 N7 C/20
7 N15 C/20
2x4 N17 C/20
3 N18 ø8, C/20, C=588
12 N19 ø8, C/20, C=252
12 N21 ø5 C/20 C=112
14 N10 ø8 C/20 C=112
13 N10 ø8 C/20 C=112
13 N1 ø5 C/20 C=112
13 N3 ø5 C/20 C=112
7 N5 ø5 C/20 C=306
7 N8 ø8 C/20 C=292
7 N9 ø8 C/20 C=272
7 N10 ø8 C/20 C=288
7 N11 ø8 C/20 C=252
7 N12 ø8 C/20 C=144
7 N13 ø8 C/20 C=112
7 N14 ø8 C/20 C=782
7 N16 ø8 C/20 C=140
7 N17 ø8 C/20 C=292
7 N18 ø8 C/20 C=32
7 N19 ø8 C/20 C=144
7 N20 ø8 C/20 C=272
7 N21 ø8 C/20 C=120
7 N22 ø8 C/20 C=108
7 N23 ø8 C/20 C=108
2 N24 ø5 C/10 C=269
2 N25 ø5 C/10 C=252
2 N26 ø5 C/10 C=269
2 N27 ø5 C/10 C=252
2 N28 ø5 C/10 C=269
2 N29 ø5 C/10 C=252
2 N30 ø5 C/10 C=269
2 N31 ø5 C/10 C=252
2




- CORTAR AS BARRAS NA PASSAGEM DE TUBULAÇÃO
- TRANSPASSE ø 8 = 50cm
- TRANSPASSE ø 20 = 100cm

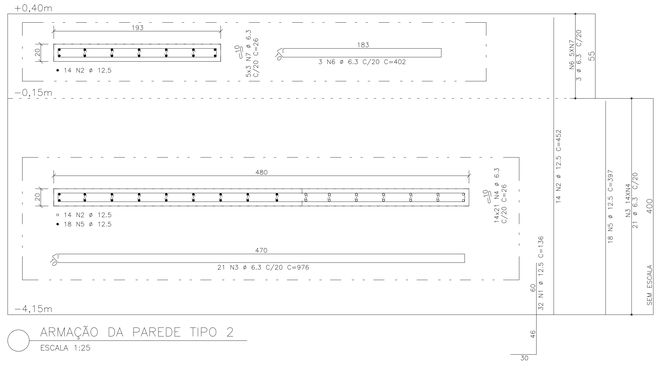
ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 1
ESCALA 1:25




- DETALHE ARMAÇÃO DA PAREDE NA PASSAGEM DE TUBULAÇÃO
- TRANSPASSE ø 8 = 50cm
- TRANSPASSE ø 20 = 100cm

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | COMPRIMENTO TOTAL (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 1 | | | | | |
| 50A | 1 | 10 | 70 | -CORR- | 350070 |
| 50A | 2 | 20 | 62 | 150 | 9300 |
| 50A | 3 | 20 | 243 | 338 | 82134 |
| 50A | 4 | 20 | 243 | 378 | 91854 |
| 50A | 5 | 20 | 62 | 518 | 32116 |
| 50A | 6 | 20 | 62 | 558 | 34596 |
| 50A | 7 | 20 | 181 | 703 | 127243 |
| 50A | 8 | 20 | 181 | 743 | 134483 |
| 50A | 9 | 20 | 10 | -CORR- | 52010 |
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 2 | | | | | |
| 50A | 1 | 12.5 | 32 | 136 | 4352 |
| 50A | 2 | 12.5 | 14 | 452 | 6328 |
| 50A | 3 | 6.3 | 21 | 976 | 20496 |
| 50A | 4 | 6.3 | 294 | 26 | 7644 |
| 50A | 5 | 12.5 | 18 | 397 | 7146 |
| 50A | 6 | 6.3 | 3 | 402 | 1206 |
| 50A | 7 | 6.3 | 15 | 26 | 390 |
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 3 | | | | | |
| 50A | 1 | 10 | 84 | -CORR- | 267120 |
| 50A | 2 | 20 | 156 | 312 | 48672 |
| 50A | 3 | 20 | 106 | 474 | 50244 |
| 50A | 4 | 20 | 155 | 304 | 47120 |
| 50A | 5 | 20 | 106 | 400 | 42400 |
| 50A | 6 | 20 | 106 | 399 | 42294 |
| 50A | 7 | 20 | 50 | 866 | 43300 |
| 50A | 8 | 20 | 50 | 867 | 43350 |
| 50A | 9 | 20 | 10 | -CORR- | 32800 |

| RESUMO AÇO CA-50/60 | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | BIT (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| 50A | 6.3 | 297 | 73 |
| 50A | 10 | 6172 | 3808 |
| 50A | 12.5 | 178 | 172 |
| 50A | 20 | 9139 | 22537 |
| Peso Total | 50A = | | 26590 kg |




ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 2
ESCALA 1:25




- CORTAR AS BARRAS NA COMPORTA DE ENTRADA
- TRANSPASSE ø 10 = 50cm
- TRANSPASSE ø 20 = 100cm

- DETALHE ARMAÇÃO DA PAREDE NA COMPORTA DE ENTRADA
- TRANSPASSE ø 10 = 50cm
- TRANSPASSE ø 20 = 100cm

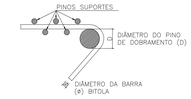
ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 3
ESCALA 1:25

CONVENÇÕES :

FERROS POSITIVOS: ————————

FERROS NEGATIVOS: —— — —— — ——

DOBRAMENTO DO AÇO :
SEM ESCALA




DIÂMETRO DO AÇO

| CATEGORIA | DIÂMETRO DO PINO | |
|---|---|---|
| | BITOLA < 20mm | BITOLA > 20mm |
| CA-50 | 5 x ø | 8 x ø |
| CA-60 | 6 x ø | -- |

NOTAS :

1 – Cotas e Dimensões em cm.

2 – CONCRETO:
PROPRIEDADES EXIGIDAS

| ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROPRIEDADE | VALOR | | | UNIDADE |
| | PISOS | VIGAS | PILARES | |
| Resistência característica (Fck) | 40 | 40 | 40 | MPa |
| Módulo de deformação tangente inicial | 35 | 35 | 35 | GPa |
| Consumo mínimo de cimento | 380 | 380 | 380 | Kg/m3 |
| Fator água-cimento | 0.45 | 0.45 | 0.45 | – |

Classe IV de Agressividade Ambiental
Vida útil de projeto: 50 anos
Slump 12 ± 2cm

3 – AÇOS:
CA-50: Fyk = 500 MPa
CA-60: Fyk = 600 MPa

4 – COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
Pilares: 5.0 cm
Vigas: 5.0 cm
Paredes: 5.0 cm
Pisos: 4.0 cm
Lajes: 4.0 cm
Controle Rígido de Qualidade e Execução da Obra.

5 – SOBRECARGA DE PROJETO:
Passarelas: 500 kgf/m2
Equipamentos: 1000 kgf/m2

6 – Adotar cura úmida por 7 dias.

7 – Espaçador:
Espaçador de Plastico C40/50

8 – Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

9 – A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto – Procedimentos.

10 – PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS
NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
NBR 6122/2019 – Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212/2012 – Execução de Concreto Dosado em Central – Procedimento
NBR 8681/2003 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL. (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

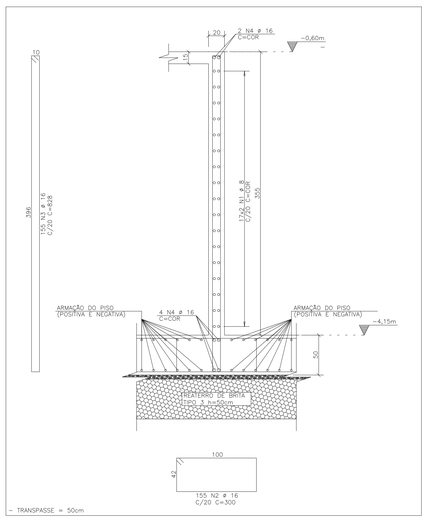
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO ESTRUTURAL ARMAÇÃO DAS PAREDES EBAP FOZ DO COSTA

Data: MAIO/2020

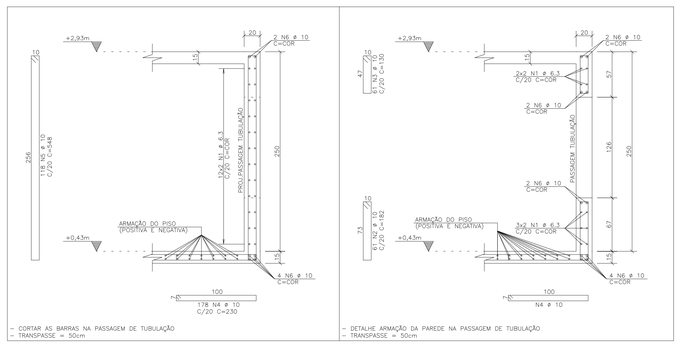
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/25 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-006_REV01 | 06/11 | 01 |

SITUMS-PMVV-SCOO-E-SITUEST0001 04/08/2020 14:57 PáGINA 387 / 412




− TRANSPASSE = 50cm

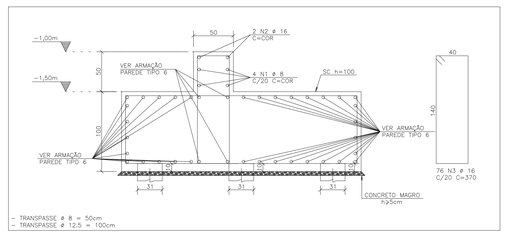
ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 4
ESCALA 1:25




− CORTAR AS BARRAS NA PASSAGEM DE TUBULAÇÃO
− TRANSPASSE = 50cm

− DETALHE ARMAÇÃO DA PAREDE NA PASSAGEM DE TUBULAÇÃO
− TRANSPASSE = 50cm

ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 5
ESCALA 1:25

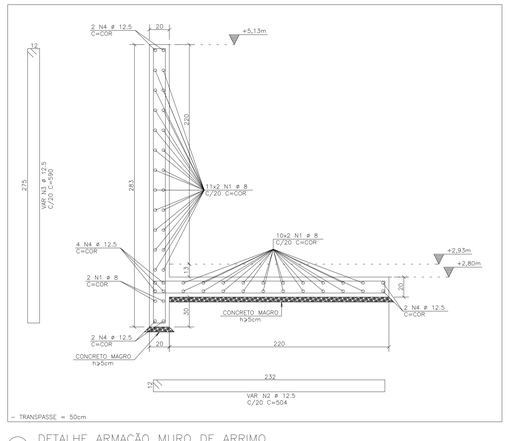



− TRANSPASSE ø 8 = 50cm
− TRANSPASSE ø 12.5 = 100cm

ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 7
ESCALA 1:25

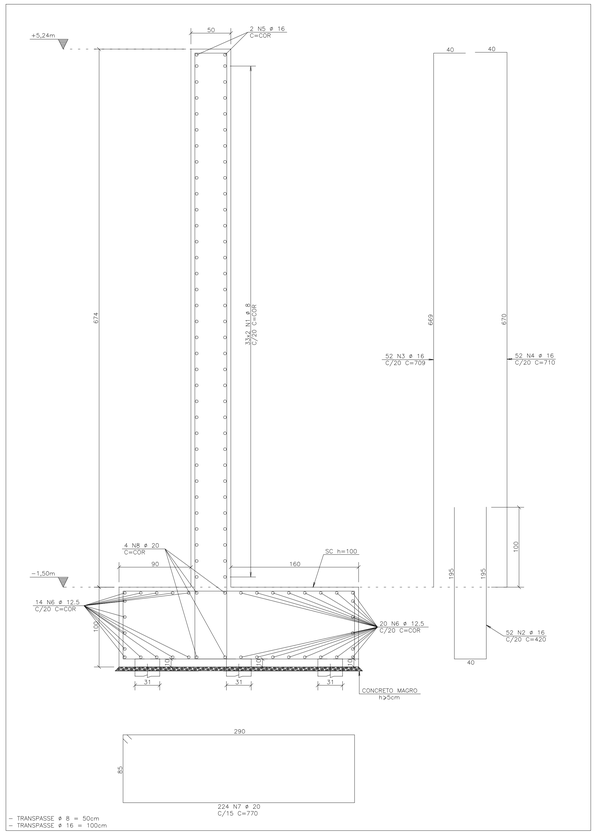
| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | COMPRIMENTO TOTAL (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| DETALHE ARMAÇÃO MURO DE ARRIMO | | | | | |
| 50A | 1 | 8 | 44 | −CORR− | 411400 |
| 50A | 2 | 12.5 | 450 | 504 | 226800 |
| 50A | 3 | 12.5 | 450 | 590 | 265500 |
| 50A | 4 | 12.5 | 10 | −CORR− | 93500 |
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 4 | | | | | |
| 50A | 1 | 8 | 34 | −CORR− | 108120 |
| 50A | 2 | 16 | 155 | 300 | 46500 |
| 50A | 3 | 16 | 155 | 828 | 128340 |
| 50A | 4 | 16 | 6 | −CORR− | 19080 |
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 5 | | | | | |
| 50A | 1 | 6.3 | 24 | −CORR− | 87360 |
| 50A | 2 | 10 | 61 | 182 | 11102 |
| 50A | 3 | 10 | 61 | 130 | 7930 |
| 50A | 4 | 10 | 178 | 230 | 40940 |
| 50A | 5 | 10 | 118 | 548 | 64664 |
| 50A | 6 | 10 | 10 | −CORR− | 36400 |
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 6 | | | | | |
| 50A | 1 | 8 | 66 | −CORR− | 66800 |
| 50A | 2 | 16 | 52 | 420 | 21840 |
| 50A | 3 | 16 | 52 | 709 | 36868 |
| 50A | 4 | 16 | 52 | 710 | 36920 |
| 50A | 5 | 16 | 2 | −CORR− | 2000 |
| 50A | 6 | 12.5 | 34 | −CORR− | 124270 |
| 50A | 7 | 20 | 224 | 770 | 172480 |
| 50A | 8 | 20 | 4 | −CORR− | 14620 |
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 7 | | | | | |
| 50A | 1 | 8 | 4 | −CORR− | 6000 |
| 50A | 2 | 16 | 2 | −CORR− | 3000 |
| 50A | 3 | 16 | 76 | 370 | 28120 |
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 8 | | | | | |
| 50A | 1 | 10 | 84 | −CORR− | 48468 |
| 50A | 2 | 20 | 30 | 338 | 10140 |
| 50A | 3 | 20 | 20 | 378 | 11340 |
| 50A | 4 | 20 | 6 | −CORR− | 3462 |
| 50A | 5 | 20 | 30 | 847 | 25410 |
| 50A | 6 | 20 | 30 | 887 | 26610 |
| ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 9 | | | | | |
| 50A | 1 | 8 | 58 | 223 | 12934 |
| 50A | 2 | 16 | 12 | 420 | 5040 |
| 50A | 3 | 16 | 12 | 622 | 7464 |
| 50A | 4 | 16 | 12 | 623 | 7476 |
| 50A | 5 | 16 | 2 | 223 | 446 |

| RESUMO AÇO CA 50−60 | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | BIT (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| 50A | 6.3 | 874 | 214 |
| 50A | 8 | 6045 | 2388 |
| 50A | 10 | 2095 | 1293 |
| 50A | 12.5 | 7101 | 6838 |
| 50A | 16 | 3431 | 5414 |
| 50A | 20 | 2641 | 6512 |
| Peso Total | | 50A = | 22658 kg |



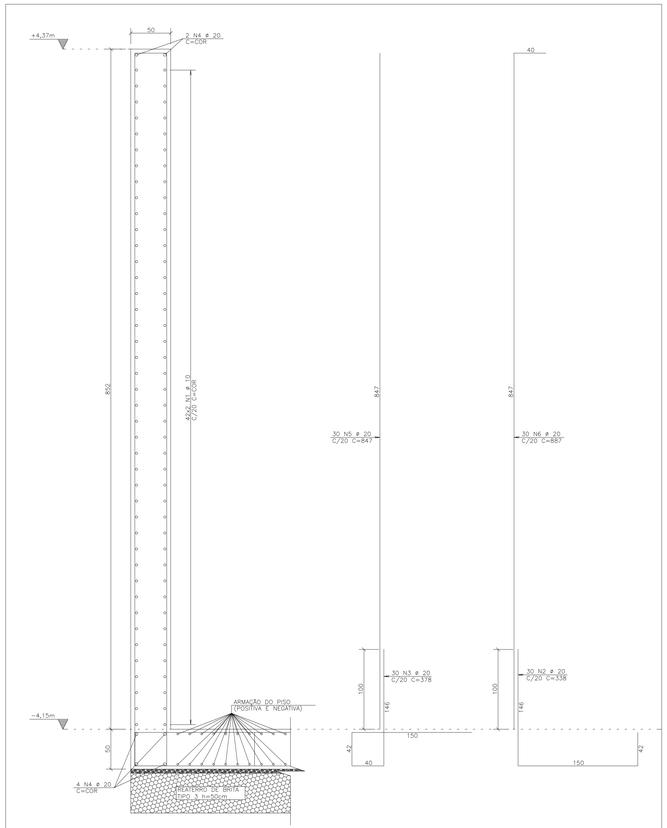

− TRANSPASSE = 50cm

DETALHE ARMAÇÃO MURO DE ARRIMO
ESCALA 1:20



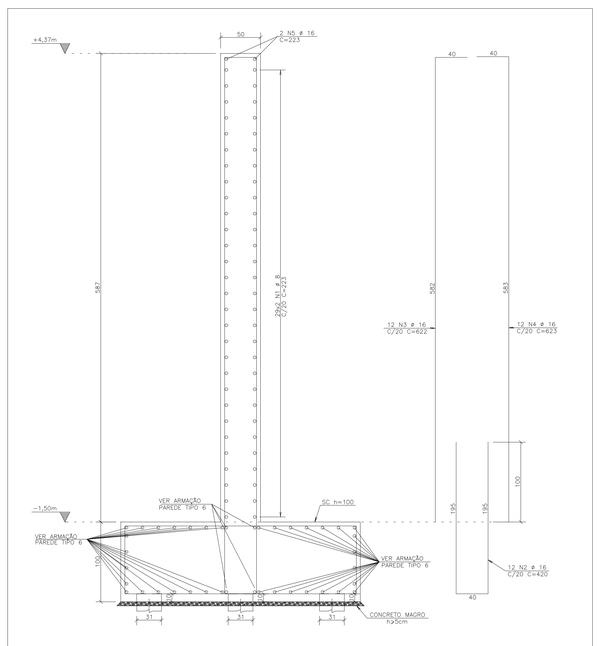

− TRANSPASSE ø 8 = 50cm
− TRANSPASSE ø 16 = 100cm

ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 6
ESCALA 1:25




− TRANSPASSE ø 8 = 50cm
− TRANSPASSE ø 20 = 100cm

ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 8
ESCALA 1:25




− TRANSPASSE ø 16 = 100cm

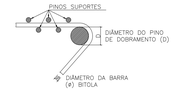
ARMAÇÃO DA PAREDE TIPO 9
ESCALA 1:25

CONVENÇÕES :

FERROS POSITIVOS: ———————

FERROS NEGATIVOS: — — — —

DOBRAMENTO DO AÇO :
SEM ESCALA




| DIÂMETRO DO AÇO | | |
|---|---|---|
| CATEGORIA | DIÂMETRO DO PINO | |
| | BITOLA < 20mm | BITOLA > 20mm |
| CA−50 | 5 x ø | 8 x ø |
| CA−60 | 6 x ø | −− |

NOTAS :

1 − Cotas e Dimensões em cm.

2 − CONCRETO:
PROPRIEDADES EXIGIDAS

| ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROPRIEDADE | VALOR | | | UNIDADE |
| | PISOS | VIGAS | PILARES | |
| Resistência característica (Fck) | 40 | 40 | 40 | MPa |
| Módulo de deformação tangente inicial | 35 | 35 | 35 | GPa |
| Consumo mínimo de cimento | 380 | 380 | 380 | Kg/m3 |
| Fator água−cimento | 0.45 | 0.45 | 0,45 | − |

Classe IV de Agressividade Ambiental
Vida útil de projeto: 50 anos
Slump 12 ± 2cm

3 − AÇOS:
CA−50: Fyk = 500 MPa
CA−60: Fyk = 600 MPa

4 − COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
Pilares: 5.0 cm
Vigas: 5.0 cm
Paredes: 5.0 cm
Pisos: 4.0 cm
Lajes: 4.0 cm
Controle Rígido de Qualidade e Execução da Obra.

5 − SOBRECARGA DE PROJETO:
Passarelas: 500 kgf/m2
Equipamentos: 1000 kgf/m2

6 − Adotar cura úmida por 7 dias.

7 − Espaçador:
Espaçador de Plastico C40/50

8 − Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

9 − A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto − Procedimentos.

10 − PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS
NBR 6118/2014 − Projeto de Estruturas de Concreto − Procedimento
NBR 6122/2019 − Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212/2012 − Execução de Concreto Dosado em Central − Procedimento
NBR 8681/2003 − Ações e Segurança nas Estruturas − Procedimento

11 − MURO DE ARRIMO
Para a localização do muro de arrimo, olhar Pranchas:
TM−SEDURB−MD−008−EBAP3−ARQ−003
TM−SEDURB−MD−008−EBAP3−ARQ−004

12 − SC: Sapata Corrida

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3029-3984
Vitória - transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233−D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES−021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA − ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO−GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

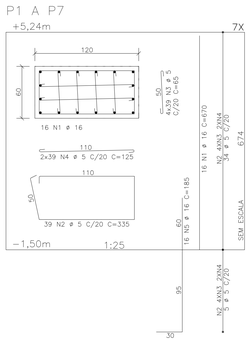
Titulo: PROJETO ESTRUTURAL ARMAÇÃO DAS PAREDES EBAP FOZ DO COSTA

Data: MAIO/2020

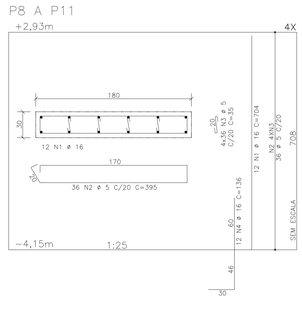
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/25 | TM−SEDURB−MD−008−EBAP3−EST−007_REV01 | 07/11 | 01 |

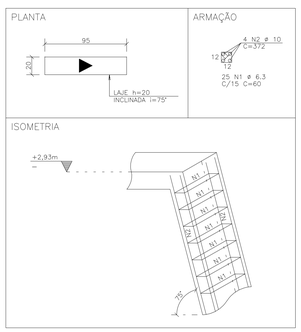
DATA SIMPLES 04/08/2020 14:57 PÁGINA 380 / 412
OBRA SEDURB 2020

## P1 A P7

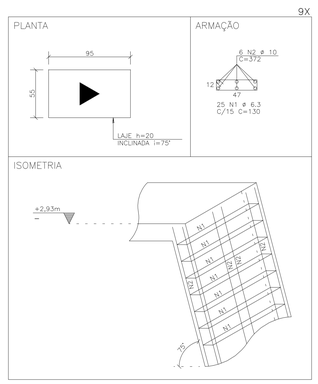



## P8 A P11

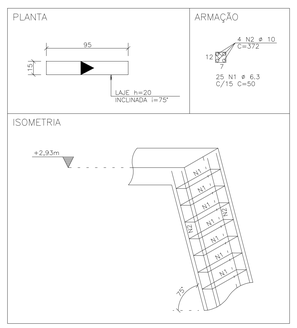



DET.1 (LAJE INCLINADA)
ESCALA 1:25




DET.2 (LAJE INCLINADA)
ESCALA 1:25




DET.3 (LAJE INCLINADA)
ESCALA 1:25

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | COMPRIMENTO TOTAL (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| DETALHE REFORÇO CANTO TIPO 1 (X2) | | | | | |
| 50A | 1 | 10 | 10 | 497 | 4970 |
| 50A | 2 | 10 | 100 | 340 | 34000 |
| 50A | 3 | 10 | 50 | 262 | 13100 |
| DETALHE REFORÇO CANTO TIPO 2 (X9) | | | | | |
| 50A | 1 | 10 | 90 | 497 | 44730 |
| 50A | 2 | 10 | 225 | 310 | 69750 |
| 50A | 3 | 10 | 450 | 220 | 99000 |
| 50A | 4 | 10 | 450 | 340 | 153000 |
| ARMAÇÃO DA ESCADA LE1 | | | | | |
| 50A | 1 | 10 | 11 | 567 | 6237 |
| 50A | 2 | 6.3 | 24 | 116 | 2784 |
| 60B | 3 | 5 | 6 | 116 | 696 |
| 50A | 4 | 8 | 10 | 116 | 1160 |
| 50A | 5 | 8 | 9 | 150 | 1350 |
| 50A | 6 | 8 | 9 | 224 | 2016 |
| ARMAÇÃO DA ESCADA LE2=LE3 (X2) | | | | | |
| 50A | 1 | 8 | 26 | 380 | 9880 |
| 60B | 2 | 5 | 26 | 116 | 3016 |
| 60B | 3 | 5 | 12 | 116 | 1392 |
| 50A | 4 | 8 | 20 | 116 | 2320 |
| 50A | 5 | 8 | 18 | 150 | 2700 |
| 50A | 6 | 8 | 18 | 224 | 4032 |
| DET.1 (LAJE INCLINADA) | | | | | |
| 50A | 1 | 6.3 | 25 | 60 | 1500 |
| 50A | 2 | 10 | 4 | 372 | 1488 |
| DET.2 (LAJE INCLINADA) (X9) | | | | | |
| 50A | 1 | 6.3 | 225 | 130 | 29250 |
| 50A | 2 | 10 | 54 | 372 | 20088 |
| DET.3 (LAJE INCLINADA) | | | | | |
| 50A | 1 | 6.3 | 25 | 50 | 1250 |
| 50A | 2 | 10 | 4 | 372 | 1488 |
| DETALHE E ARMAÇÃO DA TAMPA DE CONCRETO (X10) | | | | | |
| 50A | 1 | 8 | 180 | 144 | 25920 |
| 50A | 2 | 8 | 160 | 154 | 24640 |
| P1 A P7 (X7) | | | | | |
| 50A | 1 | 16 | 112 | 670 | 75040 |
| 60B | 2 | 5 | 273 | 335 | 91455 |
| 60B | 3 | 5 | 1092 | 65 | 70980 |
| 60B | 4 | 5 | 546 | 125 | 68250 |
| 50A | 5 | 16 | 112 | 185 | 20720 |
| P8 A P11 (X4) | | | | | |
| 50A | 1 | 16 | 48 | 704 | 33792 |
| 60B | 2 | 5 | 144 | 395 | 56880 |
| 60B | 3 | 5 | 576 | 35 | 20160 |
| 50A | 4 | 16 | 48 | 136 | 6528 |

| RESUMO AÇO CA 50−60 | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | BIT (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| 60B | 5 | 3128 | 482 |
| 50A | 6.3 | 348 | 85 |
| 50A | 8 | 740 | 292 |
| 50A | 10 | 4479 | 2763 |
| 50A | 16 | 1361 | 2147 |
| Peso Total | 60B = | | 482 kg |
| Peso Total | 50A = | | 5288 kg |

CONVENÇÕES :

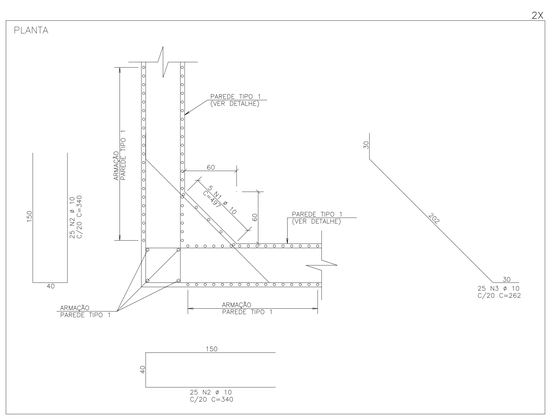
FERROS POSITIVOS: ——————

FERROS NEGATIVOS: —— — —— — ——

DOBRAMENTO DO AÇO :
SEM ESCALA

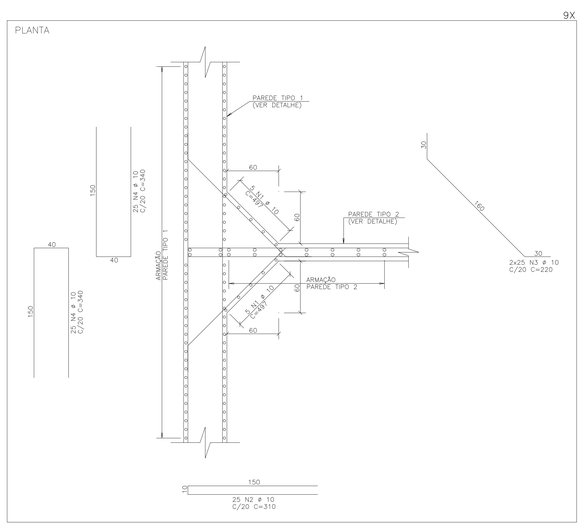
| DIÂMETRO DO AÇO | | |
|---|---|---|
| CATEGORIA | DIÂMETRO DO PINO | |
| | BITOLA < 20mm | BITOLA > 20mm |
| CA−50 | 5 x ø | 8 x ø |
| CA−60 | 6 x ø | −− |

## PLANTA




DETALHE REFORÇO CANTO TIPO 1
ESCALA 1:25

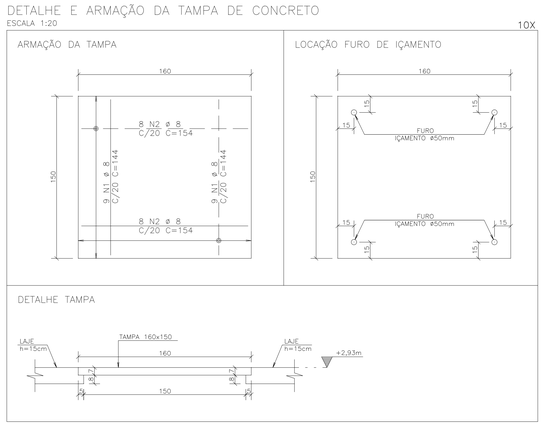
## PLANTA

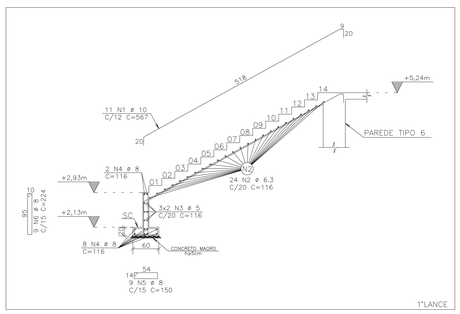



DETALHE REFORÇO CANTO TIPO 2
ESCALA 1:25

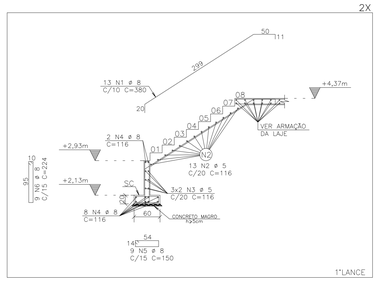
## DETALHE E ARMAÇÃO DA TAMPA DE CONCRETO

ESCALA 1:20




ARMAÇÃO DA ESCADA LE1
ESCALA 1:50




ARMAÇÃO DA ESCADA LE2=LE3
ESCALA 1:50

NOTAS :

1 − Cotas e Dimensões em cm.

2 − CONCRETO:
PROPRIEDADES EXIGIDAS

| ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROPRIEDADE | VALOR | | | UNIDADE |
| | PISOS | VIGAS | PILARES | |
| Resistência característica (Fck) | 40 | 40 | 40 | MPa |
| Módulo de deformação tangente inicial | 35 | 35 | 35 | GPa |
| Consumo mínimo de cimento | 380 | 380 | 380 | Kg/m3 |
| Fator água−cimento | 0.45 | 0.45 | 0.45 | − |

Classe IV de Agressividade Ambiental
Vida útil de projeto: 50 anos
Slump 12 ± 2cm

3 − AÇOS:
CA−50: Fyk = 500 MPa
CA−60: Fyk = 600 MPa

4 − COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
Pilares: 5.0 cm
Vigas: 5.0 cm
Paredes: 5.0 cm
Pisos: 4.0 cm
Lajes: 4.0 cm
Controle Rígido de Qualidade e Execução da Obra.

5 − SOBRECARGA DE PROJETO:
Passarelas: 500 kgf/m2
Equipamentos: 1000 kgf/m2

6 − Adotar cura úmida por 7 dias.

7 − Espaçador:
Espaçador de Plastico C40/50

8 − Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

9 − A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto − Procedimentos.

10 − PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS
NBR 6118/2014 − Projeto de Estruturas de Concreto − Procedimento
NBR 6122/2019 − Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212/2012 − Execução de Concreto Dosado em Central − Procedimento
NBR 8681/2003 − Ações e Segurança nas Estruturas − Procedimento

11 − SC: Sapata Corrida

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-1884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233−D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES−021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA − ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

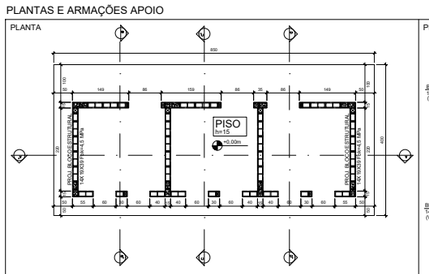
Título: PROJETO ESTRUTURAL ARMAÇÃO DOS PILARES E DETALHES EBAP FOZ DO COSTA

Data: MAIO/2020

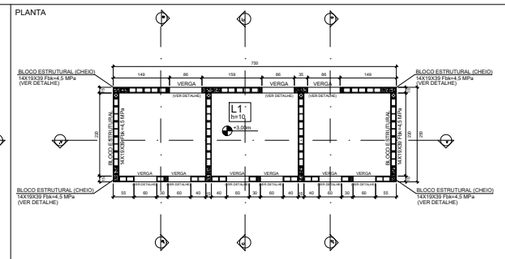
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/25 | TM−SEDURB−MD−008−EBAP3−EST−008_REV01 | 08/11 | 01 |

20200505161−SEDURB−EBAP3 − CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 387 / 412

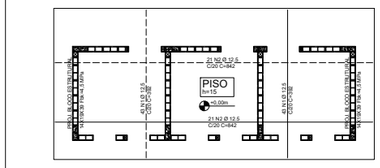
## PLANTAS E ARMAÇÕES APOIO



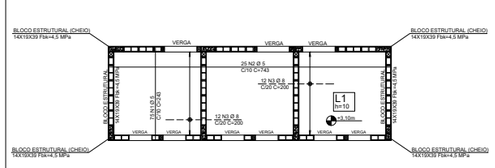

PLANTA DE FORMAS DO RADIER APOIO
ESCALA 1:50




PLANTA DE FORMAS DA COBERTURA APOIO
ESCALA 1:50

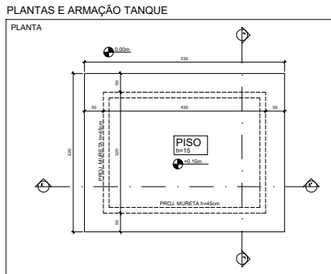



ARMAÇÃO CA-50 DO RADIER APOIO
ESCALA 1:50

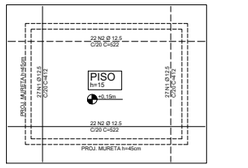



ARMAÇÃO CA-50 DA COBERTURA APOIO
ESCALA 1:50

## PLANTAS E ARMAÇÃO TANQUE




PLANTA DE FORMAS DO RADIER TANQUE DE COMBUSTÍVEL
ESCALA 1:50




ARMAÇÃO CA-50 DO RADIER TANQUE DE COMBUSTÍVEL
ESCALA 1:50

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT. | COMPRIMENTO UNIT (cm) | COMPRIMENTO TOTAL (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| ARMAÇÃO CA-50 DA COBERTURA APOIO | | | | | |
| 60B | 1 | 5 | 75 | 243 | 18225 |
| 60B | 2 | 5 | 25 | 743 | 18575 |
| 50A | 3 | 8 | 24 | 200 | 4800 |
| ARMAÇÃO CA-50 DA COBERTURA GUARITA | | | | | |
| 60B | 1 | 5 | 40 | 174 | 6960 |
| 60B | 2 | 5 | 10 | 394 | 7392 |
| 50A | 3 | 8 | 6 | 150 | 1200 |
| ARMAÇÃO CA-50 DO RADIER APOIO | | | | | |
| 50A | 1 | 12.5 | 86 | 392 | 33712 |
| 50A | 2 | 12.5 | 40 | 842 | 33284 |
| ARMAÇÃO CA-50 DO RADIER GUARITA | | | | | |
| 50A | 1 | 12.5 | 52 | 272 | 14144 |
| 50A | 2 | 12.5 | 26 | 400 | 10760 |
| ARMAÇÃO CA-50 DO RADIER TANQUE DE COMBUSTÍVEL | | | | | |
| 50A | 1 | 12.5 | 48 | 432 | 19952 |
| 50A | 2 | 12.5 | 48 | 432 | 21984 |
| DETALHE BLOCO ESTRUTURAL CHEIO DA GUARITA | | | | | |
| 50A | 1 | 12.5 | 8 | 297 | 736 |
| 50A | 2 | 12.5 | 8 | 297 | 2376 |
| DETALHE BLOCO ESTRUTURAL CHEIO DA GUARITA | | | | | |
| 50A | 1 | 12.5 | 2 | 92 | 184 |
| 50A | 2 | 12.5 | 2 | 297 | 594 |
| DETALHE BLOCO ESTRUTURAL CHEIO DO APOIO | | | | | |
| 50A | 1 | 12.5 | 16 | 92 | 1472 |
| 50A | 2 | 12.5 | 16 | 297 | 4752 |
| DETALHE ENCONTRO LAJE-BLOCO APOIO E GUARITA | | | | | |
| 50A | 1 | 8.3 | 2 | CORRI. | 7680 |
| DETALHE VERGA | | | | | |
| 50A | 1 | 8 | 2 | CORRI. | 3920 |

| RESUMO AÇO CA 50-60 | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | BIT (mm) | COMPR. (m) | PESO (kg) |
| 60B | 5 | 509 | 78 |
| 50A | 6.3 | 77 | 19 |
| 50A | 8 | 96 | 38 |
| 50A | 12.5 | 1495 | 1435 |
| Peso Total 60B = | | | 78 kg |
| Peso Total 50A = | | | 1491 kg |

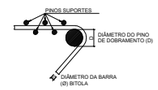
## ESCORAMENTO :

MANTER ESCORADO POR 28 DIAS

## CONVENÇÕES :

## DOBRAMENTO DO AÇO :

SEM ESCALA




DIÂMETRO DO AÇO

| CATEGORIA | DIÂMETRO DO PINO | |
|---|---|---|
| | BITOLA < 20mm | BITOLA > 20mm |
| CA-50 | 5 x Ø | 8 x Ø |
| CA-60 | 6 x Ø | - |

## QUANTITATIVOS:

| QUANTITATIVOS | | |
|---|---|---|
| ELEMENTO | ÁREA DE FORMA (m2) | VOL. DE CONC.(m3) |
| APOIO | 20,0 | 8,0 |
| GUARITA | 8,0 | 3,0 |
| TANQUE COMBUSTÍVEL | - | 3,5 |
| | | |
| TOTAL | 28,0 | 14,5 |

| QUANTITATIVOS | |
|---|---|
| BLOCO ESTRUTURAL | QUANT. (un) |
| 14X19X39 | 1587 |
| 14X19X19 | 285 |
| 14X19X14 | 30 |
| | |
| TOTAL | 1902 |

## NOTAS :

1 - Cotas e Dimensões em cm.

2 - CONCRETO:

PROPRIEDADES EXIGIDAS

| ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM GERAL | | | | |
|---|---|---|---|---|
| PROPRIEDADE | VALOR | | | UNIDADE |
| | PISOS | LAJES | BLOCOS | |
| Resistência característica (Fck) | 30 | 30 | 4,5 | MPa |
| Módulo de deformação tangente inicial | 31 | 31 | - | GPa |
| Consumo mínimo de cimento | 320 | 320 | - | Kg/m3 |
| Fator água-cimento | 0.55 | 0.55 | - | - |

Classe III de Agressividade Ambiental
Vida útil de projeto: 50 anos
SLUMP: 12+-2
Resistência Característica da Argamassa: 2,25MPa
Resistência Característica do Graute: 30MPa

3 - AÇOS:

CA-50: Fyk = 500 MPa
CA-60: Fyk = 600 MPa

4 - COBRIMENTO DAS ARMADURAS:

Lajes: 2.0 cm
Pisos: 4.0 cm
Controle Rígido de Qualidade e Execução da Obra.

5 - SOBRECARGA DE PROJETO:

Cx Dágua: 500 kgf/m2
Tanque Combustível: 2000 kgf/m2
Guarita: 500 kgf/m2

6 - Adotar cura úmida por 7 dias.

7 - Espessura das juntas horizontais e verticais = 1cm.

8 - Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

9 - PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS
NBR 15961-1:2011 - Alvenaria Estrutural - Blocos de Concreto
Parte 1: Projeto.
NBR 6136:2016 - Blocos Vazados de Concreto Simples Para Alvenaria - Requisitos
NBR 10837:2000 - Cálculo de Alvenaria Estrutural de Blocos Vazados de Concreto - Procedimento
NBR 6118:2014 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento
NBR 6122:2019 - Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212:2012 - Execução de Concreto Dosado em Central - Procedimento
NBR 8681:2003 - Ações e Segurança nas Estruturas - Procedimento

10 - Os quantitativos de aço e concreto deverão ser confirmados pelo responsável técnico da obra.

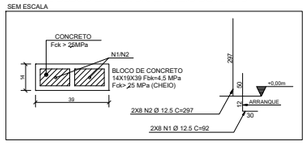
11 - A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto - Procedimentos.

## DETALHES DOS BLOCOS APOIO E GUARITA

DETALHES

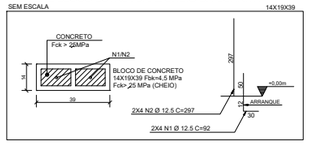
### DETALHE BLOCO ESTRUTURAL CHEIO DO APOIO

SEM ESCALA



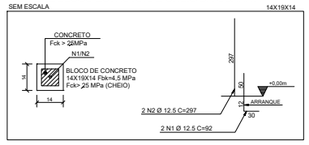

### DETALHE BLOCO ESTRUTURAL CHEIO DA GUARITA

SEM ESCALA — 14X19X39




### DETALHE BLOCO ESTRUTURAL CHEIO DA GUARITA

SEM ESCALA — 14X19X14

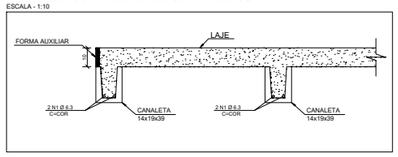



### DETALHE VERGA

ESCALA - 1:10 (APOIO E GUARITA)

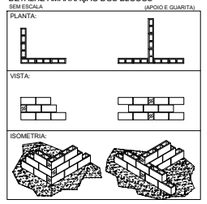
### DETALHE ENCONTRO LAJE-BLOCO APOIO E GUARITA

ESCALA - 1:10

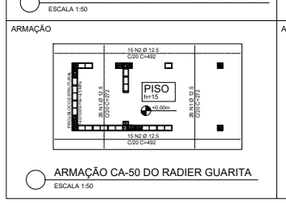



### DETALHE AMARRAÇÃO DOS BLOCOS

SEM ESCALA (APOIO E GUARITA)

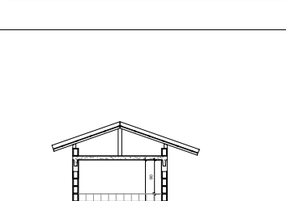



## PLANTAS E ARMAÇÕES GUARITA

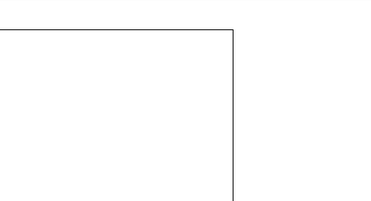



PLANTA DE FORMAS DO RADIER GUARITA
ESCALA 1:50

PLANTA DE FORMAS DA COBERTURA GUARITA
ESCALA 1:50

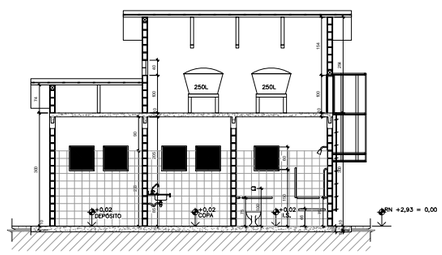



ARMAÇÃO CA-50 DO RADIER GUARITA
ESCALA 1:50

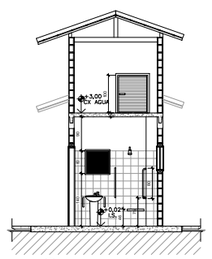



ARMAÇÃO CA-50 DA COBERTURA GUARITA
ESCALA 1:50

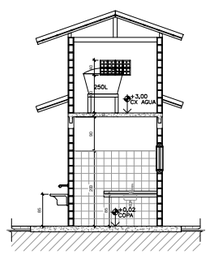
## CORTES APOIO, TANQUE E GUARITA



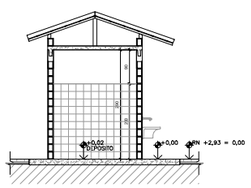

corte A–A'
escala 1/50



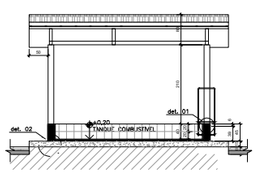

corte B–B'
escala 1/50



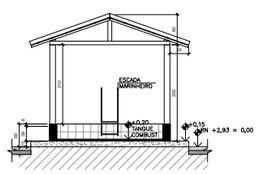

corte C–C'
escala 1/50



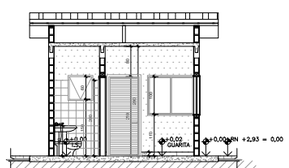

corte D–D'
escala 1/50



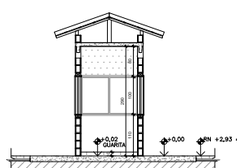

corte E–E'
escala 1/50



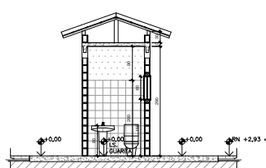

corte F–F'
escala 1/50




corte G–G'
escala 1/50




corte H–H'
escala 1/50




corte I–I'
escala 1/50

## REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-8884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO ESTRUTURAL FORMAS, ARMAÇÕES E DETALHES APOIO, TANQUE DE COMBUSTÍVEL E GUARITA

Data: MAIO/2020

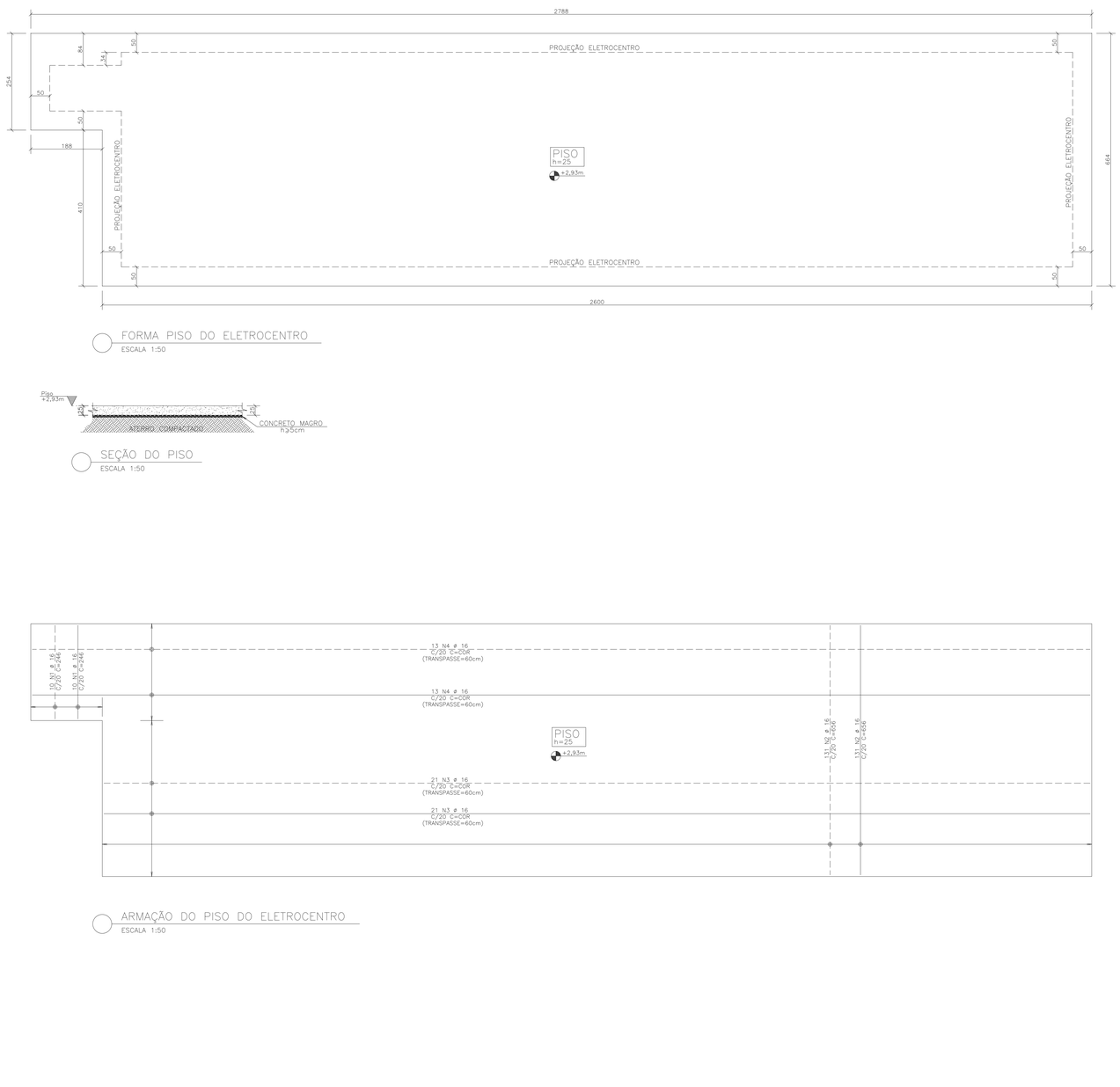
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/50 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-009_R01 | 09/11 | 01 |

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 388 / 412

| AÇO | POS | BIT (mm) | QUANT | COMPRIMENTO UNIT (cm) | COMPRIMENTO TOTAL (cm) |
|---|---|---|---|---|---|
| ARMAÇÃO DO PISO DO ELETROCENTRO | | | | | |
| 50A | 1 | 16 | 20 | 246 | 4920 |
| 50A | 2 | 16 | 262 | 656 | 171872 |
| 50A | 3 | 16 | 42 | -CORR- | 113904 |
| 50A | 4 | 16 | 26 | -CORR- | 75400 |

| RESUMO AÇO CA 50-60 | | | |
|---|---|---|---|
| AÇO | BIT (mm) | COMPR (m) | PESO (kg) |
| 50A | 16 | 5661 | 5777 |
| Peso Total | 50A = | | 5777 kg |

| QUANTITATIVOS | | |
|---|---|---|
| ELEMENTO | ÁREA DE FORMA (m2) | VOL. DE CONC.(m3) |
| RADIER | – | 44,5 |
| | | |
| TOTAL | – | 44,5 |




FORMA PISO DO ELETROCENTRO
ESCALA 1:50




SEÇÃO DO PISO
ESCALA 1:50



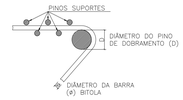

ARMAÇÃO DO PISO DO ELETROCENTRO
ESCALA 1:50

CONVENÇÕES :

FERROS POSITIVOS: ———————

FERROS NEGATIVOS: — — — — — — —

DOBRAMENTO DO AÇO :
SEM ESCALA




DIÂMETRO DO AÇO

| CATEGORIA | DIÂMETRO DO PINO BITOLA < 20mm | DIÂMETRO DO PINO BITOLA > 20mm |
|---|---|---|
| CA-50 | 5 x ø | 8 x ø |
| CA-60 | 6 x ø | -- |

NOTAS :

1 – Cotas e Dimensões em cm.

2 – CONCRETO:
PROPRIEDADES EXIGIDAS

| ELEMENTOS ESTRUTURAIS EM GERAL | | |
|---|---|---|
| PROPRIEDADE | VALOR PISOS | UNIDADE |
| Resistência característica (Fck) | 40 | MPa |
| Módulo de deformação tangente inicial | 35 | GPa |
| Consumo mínimo de cimento | 380 | Kg/m3 |
| Fator água-cimento | 0.45 | – |

Classe IV de Agressividade Ambiental
Vida útil de projeto: 50 anos
Slump 12 ± 2cm

3 – AÇOS:
CA-50: Fyk = 500 MPa
CA-60: Fyk = 600 MPa

4 – COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
Piso: 4.0 cm
Controle Rígido de Qualidade e Execução da Obra.

5 – SOBRECARGA DE PROJETO:
Apoio Eletrocentro: 12tf

6 – Adotar cura úmida por 7 dias.

7 – Espaçador:
Espaçador de Plastico C40

8 – Furo SP2 executado no início do canal da 3ª Ponte
Coordenadas: N=7.751.855,553
E=366.078,347

9 – A EXECUÇÃO DA ESTRUTURA é de responsabilidade da empresa construtora e deverá contar com a consultoria de um tecnologista de materiais. O engenheiro responsável deverá obedecer as recomendações da NBR 14931 Execução de Estruturas de Concreto – Procedimentos.

10 – PROJETO DE ACORDO COM AS SEGUINTES NORMAS TÉCNICAS
NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento
NBR 6122/2019 – Projeto e Execução de Fundações
NBR 7212/2012 – Execução de Concreto Dosado em Central – Procedimento
NBR 8681/2003 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL. (27) 3229-9864
transmar@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES.

Título: PROJETO ESTRUTURAL PISO ELETROCENTRO EBAP FOZ DO COSTA

Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/50 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-EST-010_REV01 | 10/11 | 01 |

2020ASRTJE-E-DOCS - CÓPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:57 - PÁGINA 389 / 412

| LISTA DE MATERIAIS | | | |
|---|---|---|---|
| CHAPA | ARÉA (m2) | PESO UNIT. (Kg/m2) | PESO (Kg) |
| CHAPA DE AÇO 245x365,5x3/8" (2x) | 17,90 | 74,48 | 1.333,89 |
| | | | |
| CANTONEIRAS | COMP. (m) | PESO UNIT. (Kg/m) | PESO (Kg) |
| CANTONEIRA L 3"x1/4" | 39,53 | 7,33 | 289,75 |
| | | | |
| 48 CHUMBADORES J 1/2" 12kg | | | |
| TOTAL | | | 1.623,64Kg |

NOTAS :

1 – Cotas e Dimensões em cm.

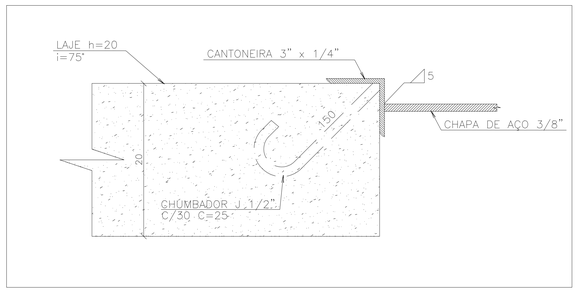
2 – ESTRUTURA METÁLICA:
- ASTM A–36 [ Cantoneiras e Chapa ]
- CA–50 [ Chumbadores J ]

3 – Solda Filete Duplo Contínuo
Espessura:
Chapa < 1/2", 5mm
Eletrodos: E–7018

4 – Preparação de Superfície:
- Jato Abrasivo Quase Branco Sa 2.1/2

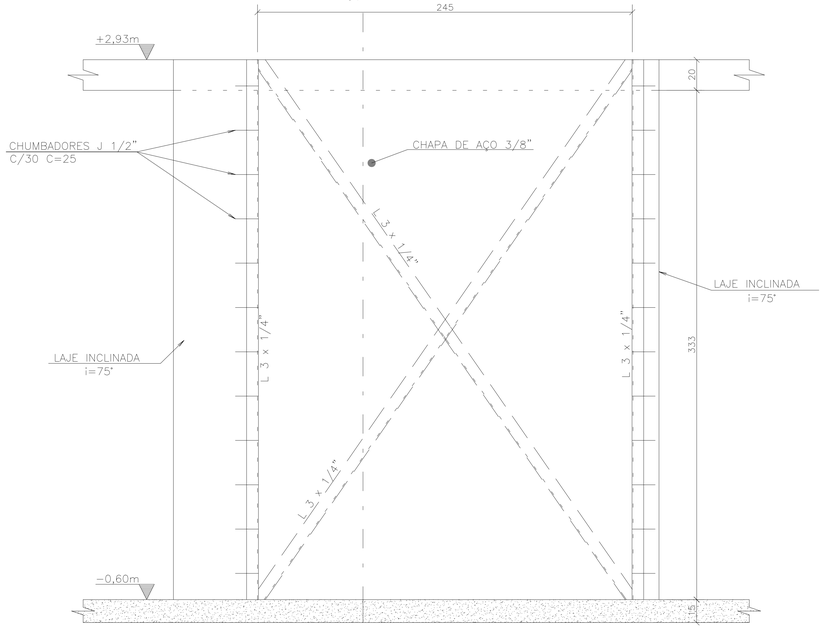
5 – Pintura:(Confirmar c/ fabricante em função do tempo de manutenção.
- uma demão em Primer epóxi com espessura da película seca de 100 U.
- uma demão de tinta epóxi com espessura de película seca de 80 U na cor a ser escolhida pelo proprietario.

na cor a ser escolhida pelo proprietario.

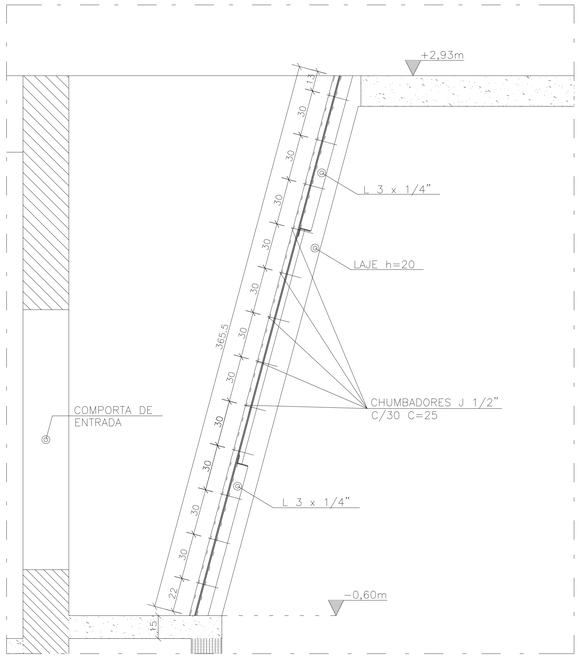



DETALHE DE FIXAÇÃO
SEM ESCALA

SEÇÃO 1




VISTA FRONTAL FECHAMENTO PROVISÓRIO – GRADEAMENTO
ESCALA – 1:20




SEÇÃO 1
ESCALA – 1:20

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| 01 | REVISÃO SEDURB | OBG | OBG | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233–D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES–021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA – ES

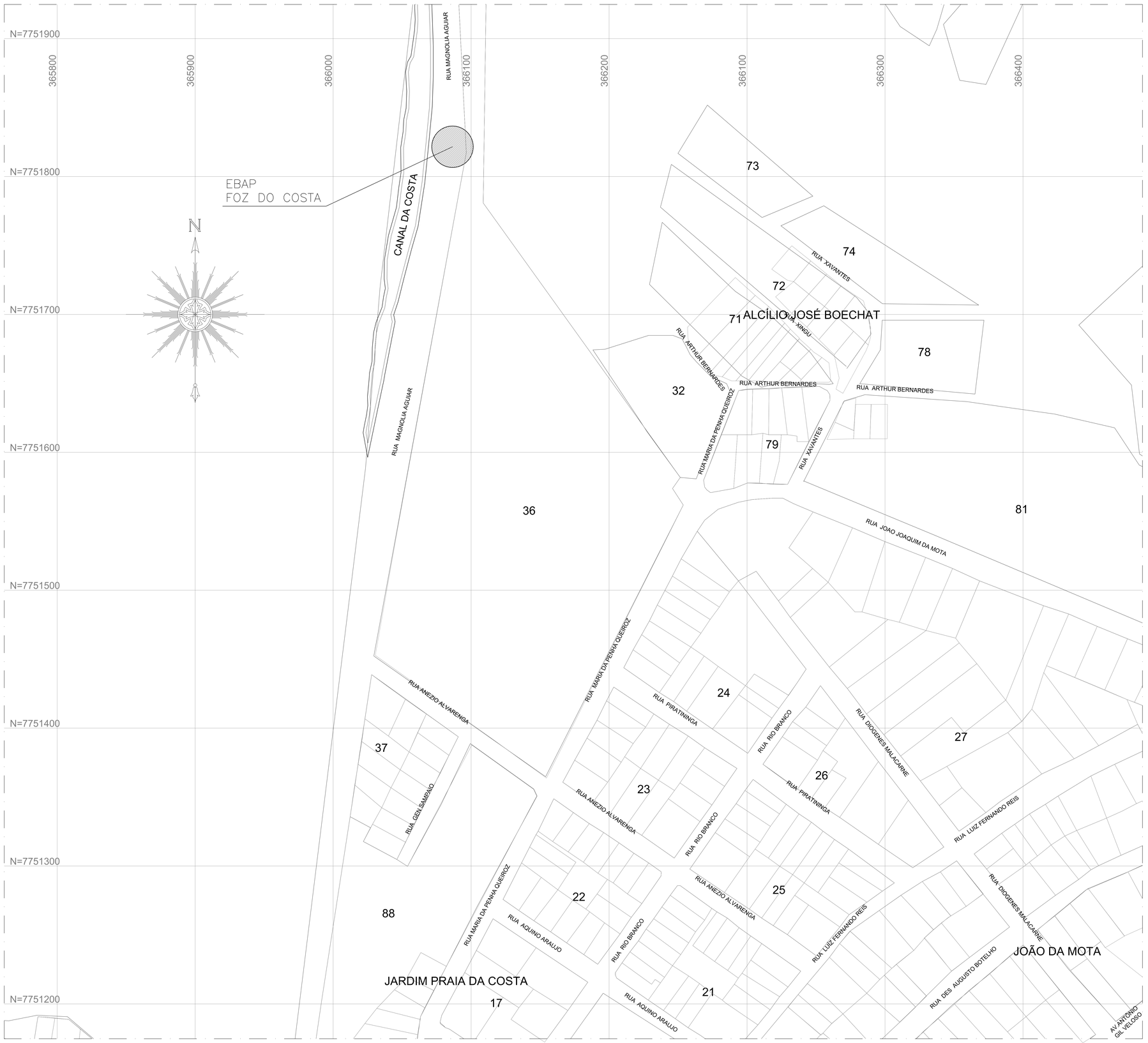
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO ESTRUTURAL FECHAMENTO POÇO DE BOMBA EBAP FOZ DO COSTA

Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/20 | TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–EST–011_REV01 | 11/11 | 01 |

2020-MAI-06 - E-DOCS - COPIA SIMPLES 04/06/2020 14:57 PÁGINA 390 / 412




planta situação
escala 1/1000

**NOTA:**

1-PARA PROJETO DETALHADO VER DES. Nº: TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-002 A 008

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3228-3884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO HIDROMECÂNICO
PLANTA DE SITUAÇÃO

Data: JANEIRO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/1000 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-001_R00 | 01/08 | 00 |

04/08/2020 14:57 - C:\DOCS - COPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:57 - Página 391 / 412

| LISTA DE MATERIAIS | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | MATERIAL | DN | PN | QUANT. |
| 01 | TUBO COM FLANGES, L=800mm – K7 | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 08 |
| 02 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE, L=1000mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 03 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=1150mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 04 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=1700mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 08 |
| 05 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=2800mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 06 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=3600mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 07 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=4000mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 02 |
| 08 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=4400mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 09 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=4800mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 10 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=5400mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 11 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=6200mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 12 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=6600mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 13 | TUBO COM FLANGE E PONTA PARA JTE L=6800mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 14 | TUBO CILINDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA –JTE L = 2000mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 15 | TUBO CILINDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA –JTE L = 2200mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 16 | TUBO CILINDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA –JTE L = 2700mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 02 |
| 17 | TUBO CILINDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA –JTE L = 4400mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 18 | TUBO CILINDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA –JTE L = 4700mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 02 |
| 19 | TUBO CILINDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA –JTE L = 4900mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 20 | TUBO CILINDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA –JTE L = 6600mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 21 | TUBO CILINDRICO PARA JUNTA TRAVADA EXTERNA –JTE L = 6800mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 22 | TUBO PONTA E BOLSA – JTE, K9. L=2500mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 01 |
| 23 | TUBO PONTA E BOLSA – JTE, K9. L=4000mm | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 03 |
| 24 | TUBO PONTA E BOLSA – JTE, CLASSE K9 | M | FOFO | 1200 | 10 | 329 |
| 25 | CURVA 45° COM BOLSAS E JTE – K7 | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 20 |
| 26 | VÁLVULA DE RETENÇÃO PORTINHOLA SIMPLES, TIPO WAFER | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 10 |
| 27 | VÁLVULA FLAP CLASSE K7 | PÇ | AÇO INOX | 1200 | 10 | 10 |
| 28 | JUNTA DE DESMONTAGEM TRAVADA AXIALMENTE | PÇ | FOFO | 1200 | 10 | 10 |
| 29 | JUNTA PARA FLANGE CLASSE K7 | PÇ | NEOPRENE MACIÇA | 1200 | 10 | 50 |
| 30 | PARAFUSO PARA FLANGES NBR7675, CLASSE K7 | PÇ | AÇO INOX | – | 10 | 1600 |
| 31 | CONJUNTO MOTOBOMBA SUBMERSÍVEL + CORPO DE DESCARGA, Q=2,5m³/s, Hman=5,70m | PÇ | – | – | 10 | 08 |
| 32 | COMPORTA DO POÇO DE BOMBA, DE 2,10x2,50m COM ATUADOR ELÉTRICO E MANUAL | PÇ | AÇO INOX | " | " | 10 |
| 33 | COMPORTA DO CANAL, DE 4,00x2,50m COM ATUADOR ELÉTRICO E MANUAL | PÇ | AÇO INOX | " | " | 06 |
| 34 | HASTE DE PROLONGAMENTO, EXTREM. ROSQUEADAS, ø1.1/6", L=6.000mm | PÇ | FOFO | " | " | 16 |
| 35 | GRADE MECANIZADA, RETENÇAO SÓLIDO GROSSEIRO => 50mm, DE 2,00x3,50m, INCL. 75° | PÇ | AÇO INOX | " | " | 08 |
| 36 | MONOVIA COM TALHA E TROLÉ ELÉTRICO, CARGA: 5.000Kg, ELEVAÇÃO: 5m, COMP.: 34,50m | PÇ | – | " | " | 01 |
| 37 | MANGUEIRA ORTAC 250 – VERMELHA, PARA COMBUSTÍVEIS, RMA CLASSE A | M | BORRACHA SINTÉTICA | – | – | 60 |

**NOTAS:**

1–DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

2–PARA URBANIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO VER DESENHO Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–URB_R00

3–PARA PLANTA BAIXA EL.2,93 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–003_R00

4–PARA CORTES 11°, 22° E 33° VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–004_R00

5–PARA CORTES 44°, 55° E DETALHES 01 E 02 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–005_R00

6–PARA DETALHES 03, 04, 05, 06 E 07 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–006_R00

7–PARA DIMENSÕES BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DA MONOVIA VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–005_R00

8–PARA DIM. BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DAS COMPORTAS DE ENTRADA VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–007_R00

9–PARA DIM. BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DAS COMPORTAS DO CANAL VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–008_R00

10–PARA DIM. BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DO GRADEAMENTO VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–006_R00

11–PARA DIMENSÕES BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DA BOMBA VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–005_R00

12–PARA PROJETO ARQUITETÔNICO DA CASA DE COMANDO VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–ARQ–001_R00

13–PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS (CONJUNTO MOTO–BOMBA, MONOVIA, GRADEAMENTOS C/ LIMPEZA MECANIZADA E COMPORTAS AUTOMÁTICAS) O EXECUTOR DA OBRA DEVERÁ SEGUIR A ORIENTAÇÃO DE INSTALAÇÃO DOS RESPECTIVOS FABRICANTES, O QUE POSSIVELMENTE PODERÁ OCASIONAR ALGUNS AJUSTES NO PROJETO QUE FICARÁ NA RESPONSABILIDADE DO EXECUTOR DA OBRA.

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3226-8484
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRAFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO EXECUTIVO HIDROMECÂNICO
EBAP - PLANTA GERAL EL +0,00 E L.M.

Data: JANEIRO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-002_R00 | 02/08 | 00 |

planta nível +0,00
escala 1/100

04/08/2020 14:57 - PAGINA 392 / 412
2020/EM/UG - 0.0005 - COPA SAMPLES

**NOTAS:**

1–DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.
2–PARA URBANIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO VER DESENHO Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–URB_R00
3–PARA PLANTA BAIXA EL.0,00 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–002_R00
4–PARA CORTES 11°, 22° E 33° VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–004_R00
5–PARA CORTES 44°, 55° E DETALHES 01 E 02 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–005_R00
6–PARA DETALHES 03, 04, 05, 06 E 07 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–006_R00
7–PARA DIMENSÕES BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DA MONOVIA VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–005_R00
8–PARA DIM. BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DAS COMPORTAS DE ENTRADA VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–007_R00
9–PARA DIM. BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DAS COMPORTAS DO CANAL VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–008_R00
10–PARA DIM. BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DO GRADEAMENTO VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–006_R00
11–PARA DIMENSÕES BÁSICAS E FOLHA DE DADOS DA BOMBA VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–005_R00
10–PARA PROJETO ARQUITETÔNICO DA CASA DE COMANDO VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–ARQ–001_R00
11–PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS (CONJUNTO MOTO–BOMBA, MONOVIA, GRADEAMENTOS C/ LIMPEZA MECANIZADA E COMPORTAS AUTOMÁTICAS) O EXECUTOR DA OBRA DEVERÁ SEGUIR A ORIENTAÇÃO DE INSTALAÇÃO DOS RESPECTIVOS FABRICANTES, O QUE POSSIVELMENTE PODERÁ OCASIONAR ALGUNS AJUSTES NO PROJETO QUE FICARÁ NA RESPONSABILIDADE DO EXECUTOR DA OBRA.

CONVENÇÕES E LEGENDAS

| | |
|---|---|
| | EDIF. DE ALVENARIA |
| | PONTES E PONTILH. |
| | CER. ARAME FARP. |
| | BLOCO PAV–S |
| | MUROS EXISTENTES |
| | MEIO FIO |
| | ESTRADAS E CAMINHOS |
| | EIXO DE VIA EXISTENTE |
| | POSTE DE CONCRETO EXIST. |
| | POSTE CONCRETO A RETIRAR |
| | ÁRVORES EXISTENTES |
| | PISO INTERTRAVADO NATURAL |
| | PISO CIMENTADO NATURAL |
| | PISO TATIL ALERTA |
| | PISO TATIL DIRECIONAL |
| | GRAMA AMENDOIM A PLANTAR |
| | VEGETAÇÃO EXISTENTE |
| ▲ 2,330 | COTA TERRENO NATURAL (TOP.) |
| +1,000 | COTA PROJETADA |

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9868
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

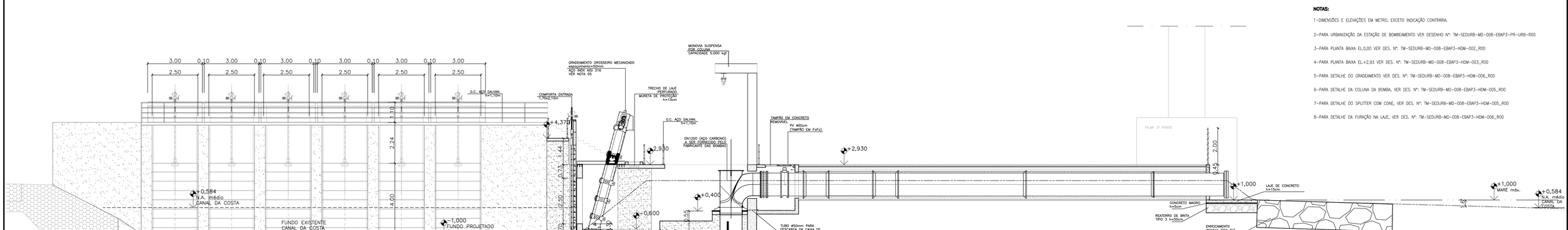
Titulo: PROJETO EXECUTIVO HIDROMECÂNICO
EBAP - PLANTA GERAL EL +2,93

Data: JANEIRO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-003_R00 | 03/08 | 00 |

planta nível +2,93
escala 1/75

2020-HDM-JAN-EBAP3-E-DOCS - CÓPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:57 - PÁGINA 397 / 412




corte 01–01
escala 1/75

**NOTAS:**

1–DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

2–PARA URBANIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO VER DESENHO Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–PR–URB–R00

3–PARA PLANTA BAIXA EL.0,00 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–002_R00

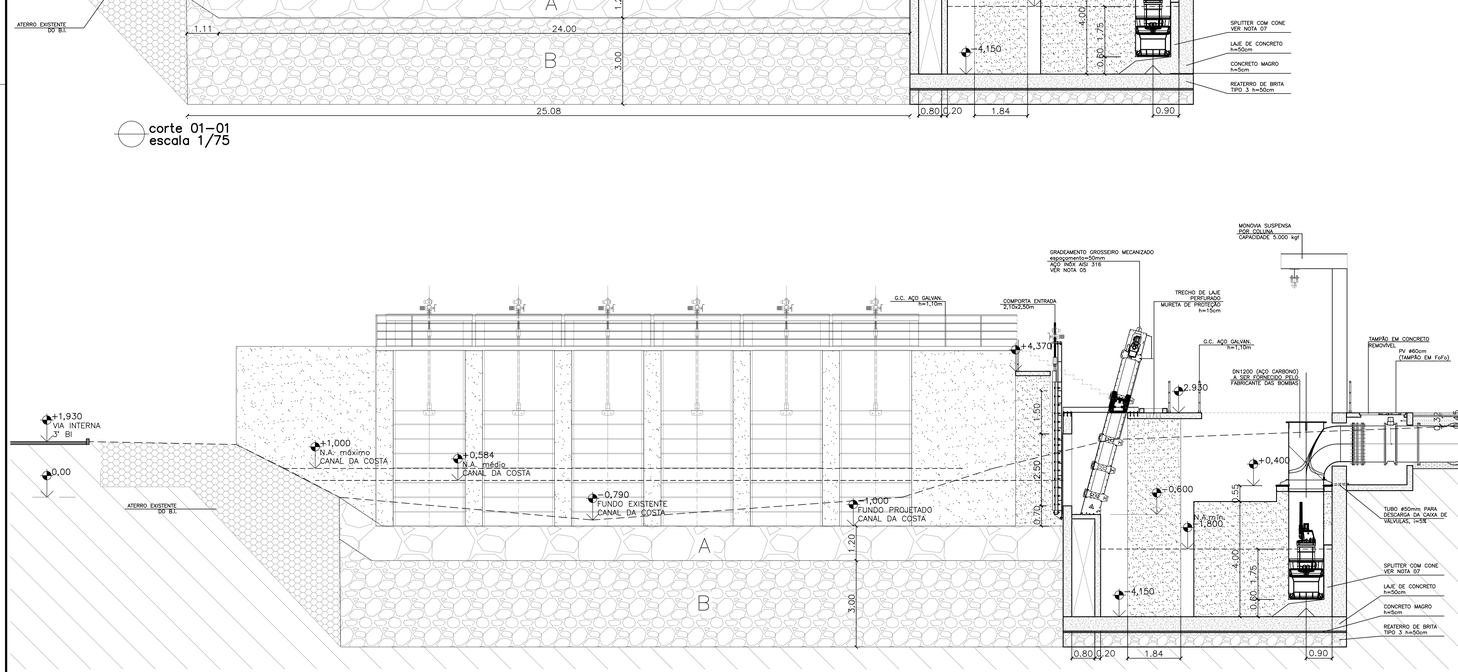
4–PARA PLANTA BAIXA EL.+2,93 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–003_R00

5–PARA DETALHE DO GRADEAMENTO VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–006_R00

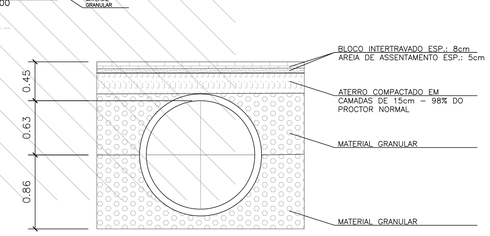
6–PARA DETALHE DA COLUNA DA BOMBA, VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–005_R00

7–PARA DETALHE DO SPLITTER COM CONE, VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–005_R00

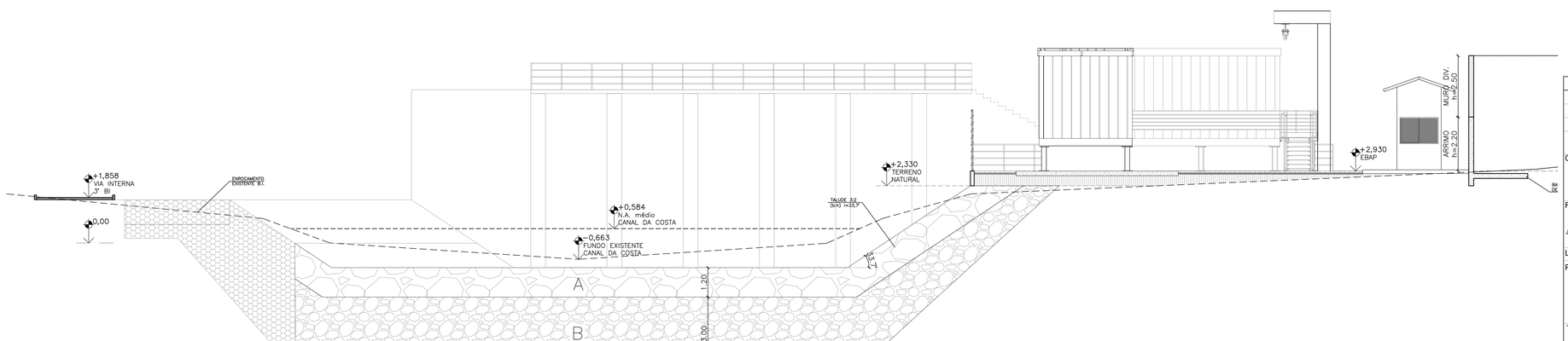
8–PARA DETALHE DA FURAÇÃO NA LAJE, VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–006_R00




corte 02–02
escala 1/75




detalhe 08: assentamento dos tubos
escala 1/25




corte 03–03
escala 1/75

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3345-8000
e-mail: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

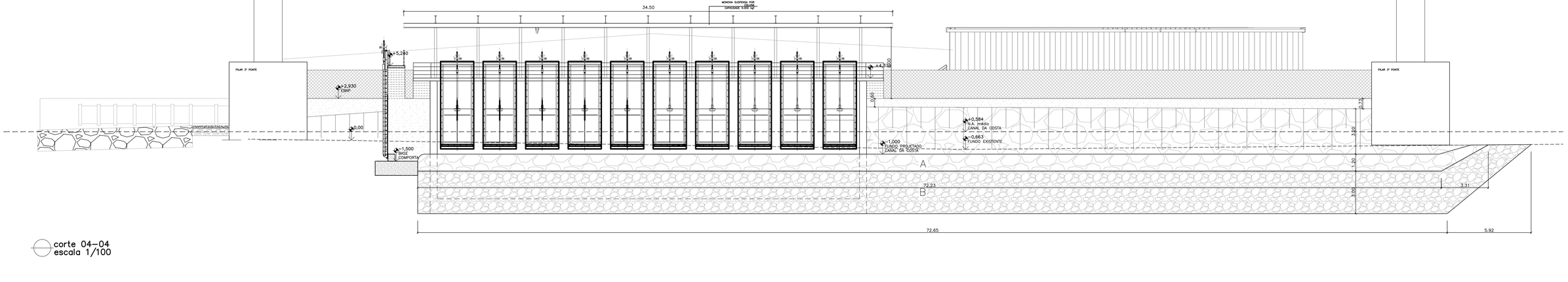
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO EXECUTIVO HIDROMECÂNICO
EBAP - CORTES 11', 22' e 33'

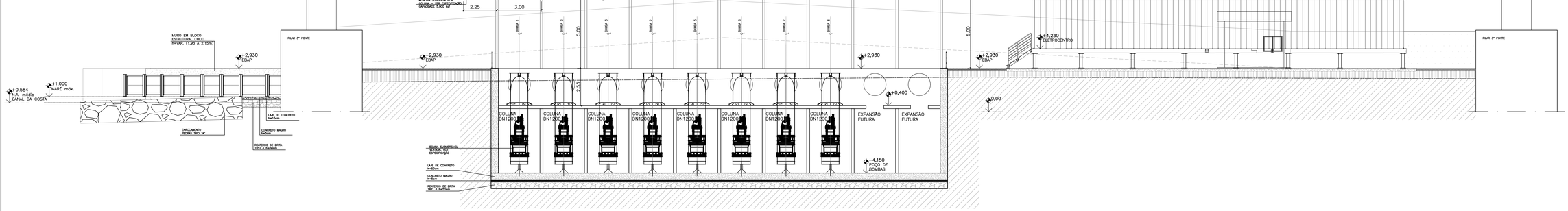
Data: JANEIRO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-004_R00 | 04/08 | 00 |

2020-HDR-UR-E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:57 PáGINA 3947 / 4012




corte 04–04
escala 1/100




corte 05–05
escala 1/100

## FOLHA DE DADOS DA MONOVIA – ESPECIFICAÇÃO:

1–CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PRODUTO:

–UTILIZAÇÃO: INSTALAÇÃO E RETIRADA DAS BOMBAS SUBMERSÍVEIS.

–TIPO: FORCA E TALHA ELÉTRICA

–CAPACIDADE DE CARGA: 5000Kg

–VÃO: 3.000mm +2.000mm DE BALANÇO

–TALHA ELÉTRICA E TROLE: CAPACIDADE 5.00Kg E ALTURA DE ELEVAÇÃO 8.000mm

–PESO ESTIMADO:
– MONOVIA: 6.500Kg
– TALHA ELÉTRICA E TROLE: 770Kg

–COMANDO: BOTOEIRA PENDENTE COM 01 TECLA DE EMERGÊNCIA E 04 TECLAS DE COMANDO

–PAINEL DE COMANDO: ARMÁRIO BLINDADO GRAU DE PROTEÇÃO IP 55, TENSÃO DE TRABALHO 440V–60Hz TRIFÁSICO, TENSÃO DE COMANDO 24VCC

–ABASTECIMENTO DE FORÇA: ENROLADOR DE CABO PARA CABO REDONDO COM ALIMENTAÇÃO NA EXTREMIDADE

2–MATERIAIS

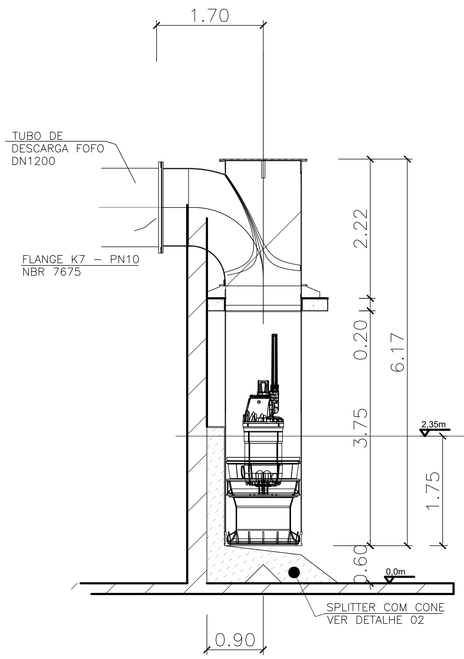
–ESTRUTURA DAS VIGAS PRINCIPAIS: TIPO PERFIL I LAMINADO E/OU SOLDADO–AÇO ASTM A–36

–ESTRUTURA DAS COLUNAS: TIPO MÃO FRANCESA, FIXADAS NO PISO ATRAVÉS DE CHUMBADORES DO TIPO ANCORAGEM

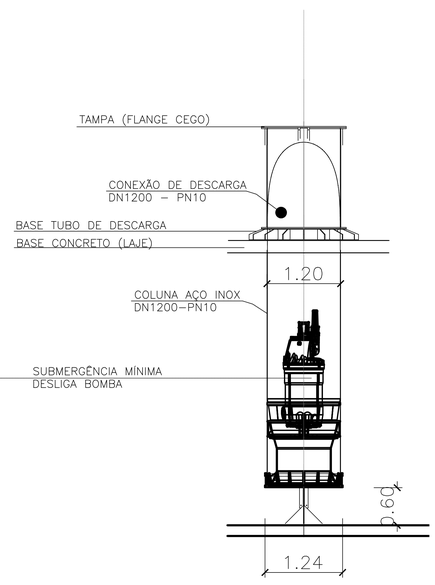
–PINTURA: PREPARAÇÃO JATEAMENTO ABRASIVO SA 2 1/2, FUNDO EPÓXI CINZA, ACABAMENTO AMARELO SEGURANÇA 5Y 8/12 COM 120micra

## ESPECIFICAÇÃO DO CONJUNTO MOTO–BOMBA:

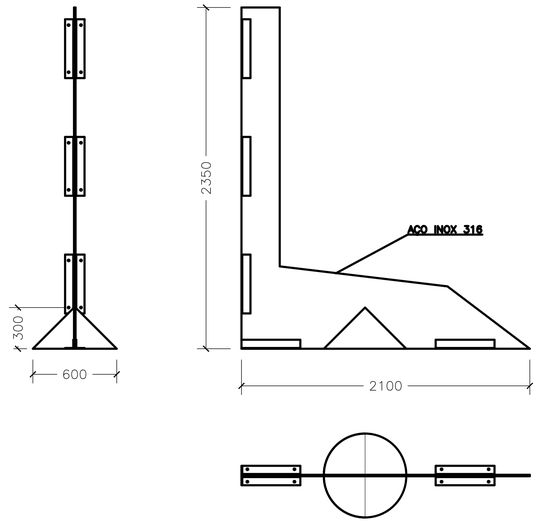
– BOMBA SUBMERSÍVEL, AXIAL, VERTICAL – REF.: MARCA FLYGT MODELO PL7105/835 3_1210
– VAZÃO TOTAL DO SISTEMA: 25,00 m3/s (2,5 m3/s POR CONJUNTO)
– QUANTIDADE DE CONJUNTOS: 10un (08 ATUAL E 02 FUTURA)
– ALTURA GEOMÉTRICA: 4,28 m
– ALTURA MANOMÉTRICA: 5,48 m.c.a.
– DIÂMETRO DA TUBULAÇÃO DE RECALQUE: 1200mm FERRO FUNDIDO
– ROTAÇÃO: 590rpm
– TENSÃO: 440V
– FREQUÊNCIA: 60Hz
– LÍQUIDO BOMBEADO: ÁGUA PLUVIAL
– PASSAGEM DE SÓLIDOS: ATÉ 167mm
– NOTA: PARA ESPECIFICAÇÃO COMPLETA DOS CONJUNTOS MOTO–BOMBAS VER MEMORIAL DE CÁLCULO E DESCRITIVO




detalhe 01: coluna da bomba
sem escala




detalhe 02: splitter com cone
sem escala




RECOMENDADO PARA BOMBAS FLYGT PL

**NOTAS:**

1–DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

2–PARA URBANIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO VER DESENHO Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–PR–URB–R00

3–PARA PLANTA BAIXA EL.0,00 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–002_R00

4–PARA PLANTA BAIXA EL.+2,93 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–003_R00

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3329-8884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

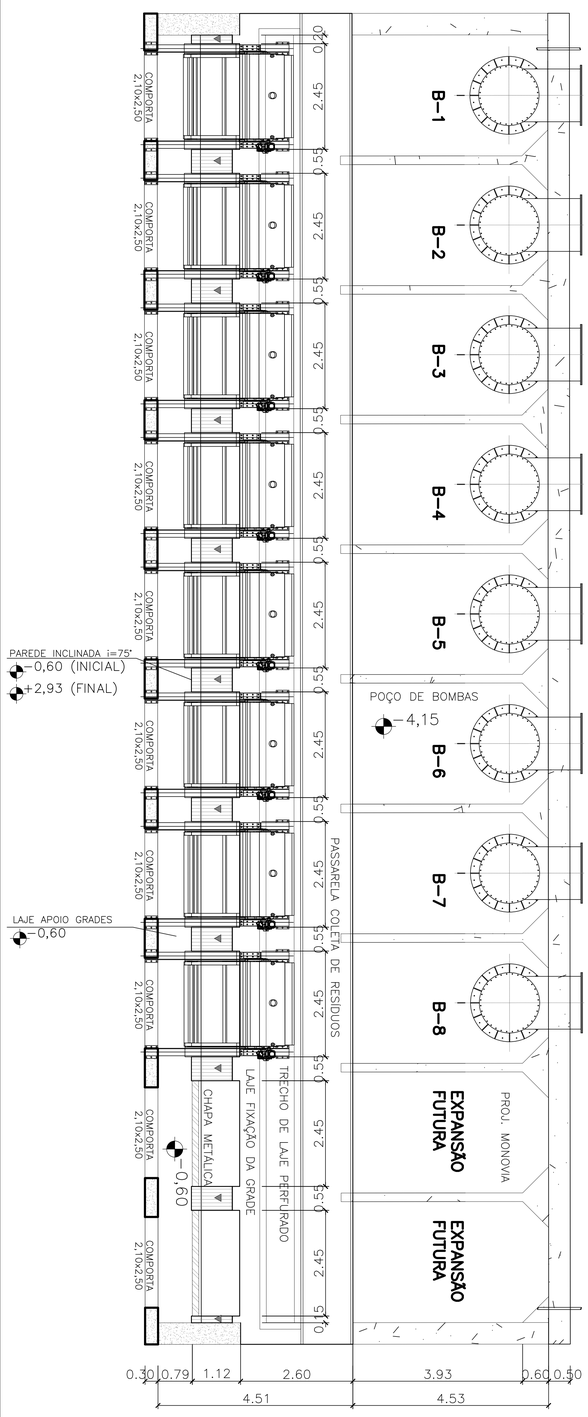
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO HIDROMECÂNICO
EBAP - CORTES 44', 55', DETALHE 1 E DETALHE 2

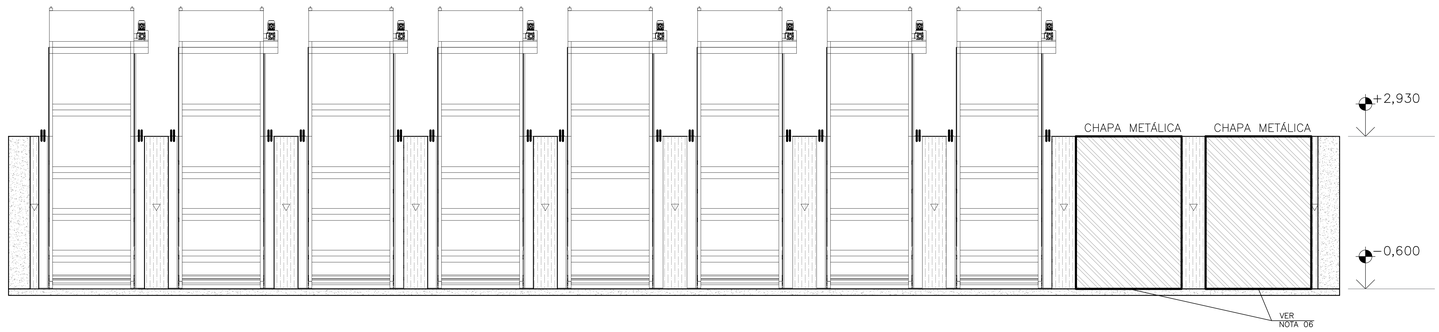
Data: JANEIRO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-005_R00 | 05/08 | 00 |

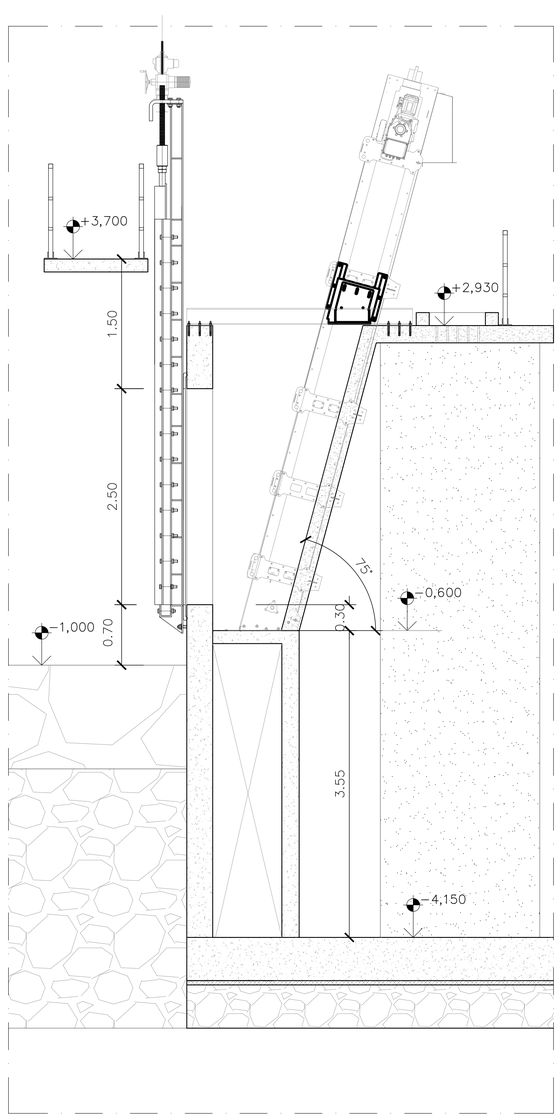
2020-EHDI-UFI-E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:57 - PÁGINA 397 / 412




detalhe 03: laje inclinada entre as grades – planta
escala 1/50




detalhe 03: laje inclinada entre as grades – elevação
escala 1/50




detalhe 03: laje inclinada entre as grades – corte
escala 1/25

## FOLHA DE DADOS DO GRADEAMENTO–ESPECIFICAÇÕES:

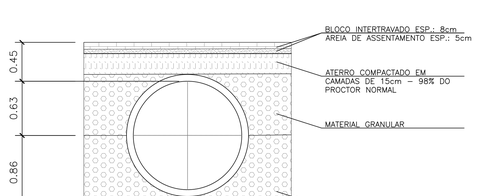
GRADEAMENTO GROSSEIRO COM LIMPEZA MECANIZADA

① CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PRODUTO:
- UTILIZAÇÃO: RETENÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- LÍQUIDO: ÁGUA DO MAR/ÁGUAS PLUVIAIS
- TEMPERATURA DO LÍQUIDO: AMBIENTE
- TIPO: GRADE FIXA COM LIMPEZA (RASTELO) MÓVEL
- LARGURA LIVRE DO VÃO: 2,40m
- ALTURA MÁXIMA DE RETENÇÃO: 2,00m
- ALTURA DO CANAL: 3,53m
- QUANTIDADE: 08 UNIDADES – CANAL DE GRADEAMENTO
- ESPAÇAMENTO ENTRE BARRAS: 50 mm.

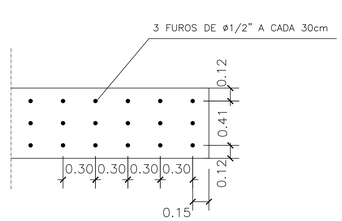
② MATERIAIS:
- PLACA MORTA: CH. ESP. MÍN. 1/4" – AÇO INÓX AISI 316
- CALHA DE DESCARGA: CH. ESP. MÍN. 1/4" – MAT. ASTM A-36
- GRADE DE BARRAS: ESP.: MÍN. PERFIL CHATO 3" X 3/8" – AÇO INÓX AISI 316
- SOLEIRA: CH. ESP. MÍN. 1/4" – AÇO INÓX AISI 316
- RASTELO DE LIMPEZA: CH. ESP. MÍN. 5/16" – AÇO INÓX AISI 316
- DENTES DO RASTELO: CH. ESP. MÍN. 3/4" – AÇO INÓX AISI 316
- PLATAFORMA DE ACIONAMENTO: PERFIS LAMINADO ESP. MÍN. 3/8" – MAT. ASTM A-36
- TAMBORES: DIAM. MÍN. 250mm
- PARAFUSOS E CHUMBADORES: AÇO INÓX AISI 316

③ ACIONAMENTO:
- TIPO: AUTOMÁTICO, ELÉTRICO, COM AUTOMATISMO
- POTÊNCIA TOTAL ESTIMADA POR GRADEAMENTO (DEPENDE DO FORNECEDOR): 6Kw a 18,5Kw x2
- TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO: 440v/60Hz

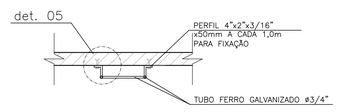
④ CONDIÇÕES GERAIS E NORMAS:
- O SISTEMA DE GRADEAMENTO COM LIMPEZA MECANIZADA DEVERÁ SER CONSTRUÍDO SOB AS CONDIÇÕES ESTABELECIDAS NO PROJETO E SER FABRICADO DE ACORDO COM AS NORMAS CORRELATAS (ABNT, ANSI, ASTM, e outras).
- O FORNECEDOR DEVERÁ ACOMPANHAR E ORIENTAR A INSTALAÇÃO E DAR GARANTIA DO PRODUTO NO PERÍODO A SER ESTABELECIDO PELA SEDURB




detalhe 04: assentamento dos tubos
escala 1/25

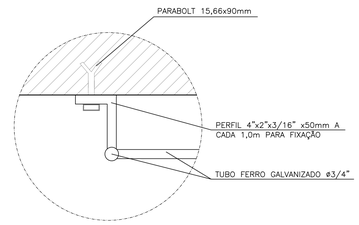



detalhe 06: laje perfurada
escala 1/20



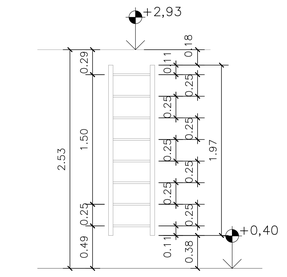

planta – escada marinheiro
escala 1/25

ESCADA MARINHEIRO: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026

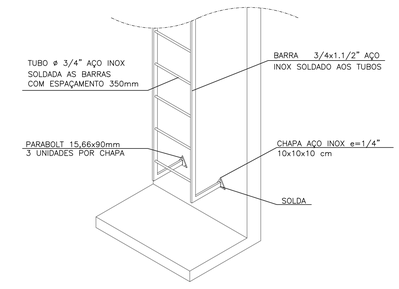



detalhe 05: escada marinheiro
escala 1/5

ESCADA MARINHEIRO: PINTURA COM TINTA ESMALTE SUVINIL, LINHA "CONTRA FERRUGEM" COR MARACUJÁ, REF.: C026




elevação – escada marinheiro
escala 1/25




isométrico – escada marinheiro
sem escala

**NOTAS:**

1–DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

2–PARA URBANIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO VER DESENHO Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–PR–URB–R00

3–PARA PLANTA BAIXA EL.0,00 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–002_R00

4–PARA PLANTA BAIXA EL.+2,93 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–003_R00

5–PARA LISTA DE MATERIAL VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–002_R00

6–PARA DETALHE DA CHAPA METÁLICA VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–EST–010_R00

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL.: (27) 3229-9894
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

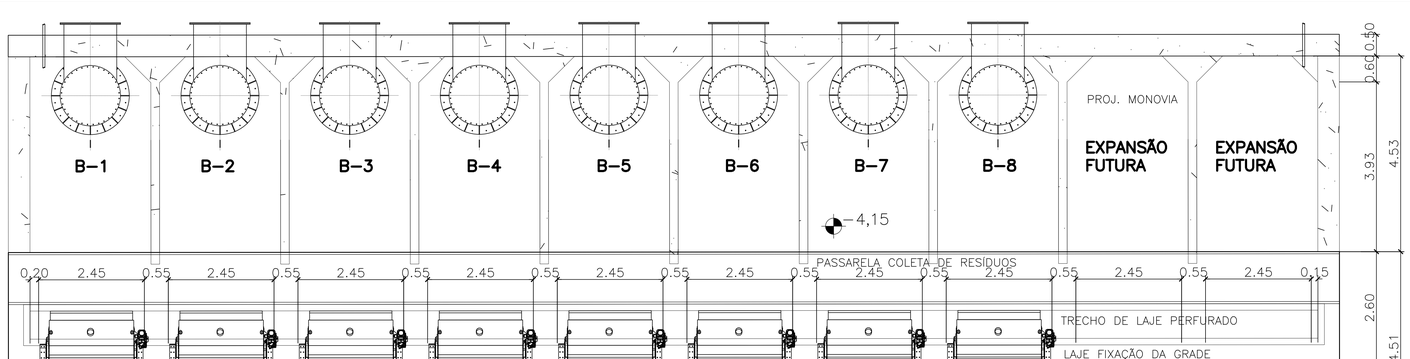
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO EXECUTIVO HIDROMECÂNICO
EBAP-DETALHES 03, 04, 05 E 06

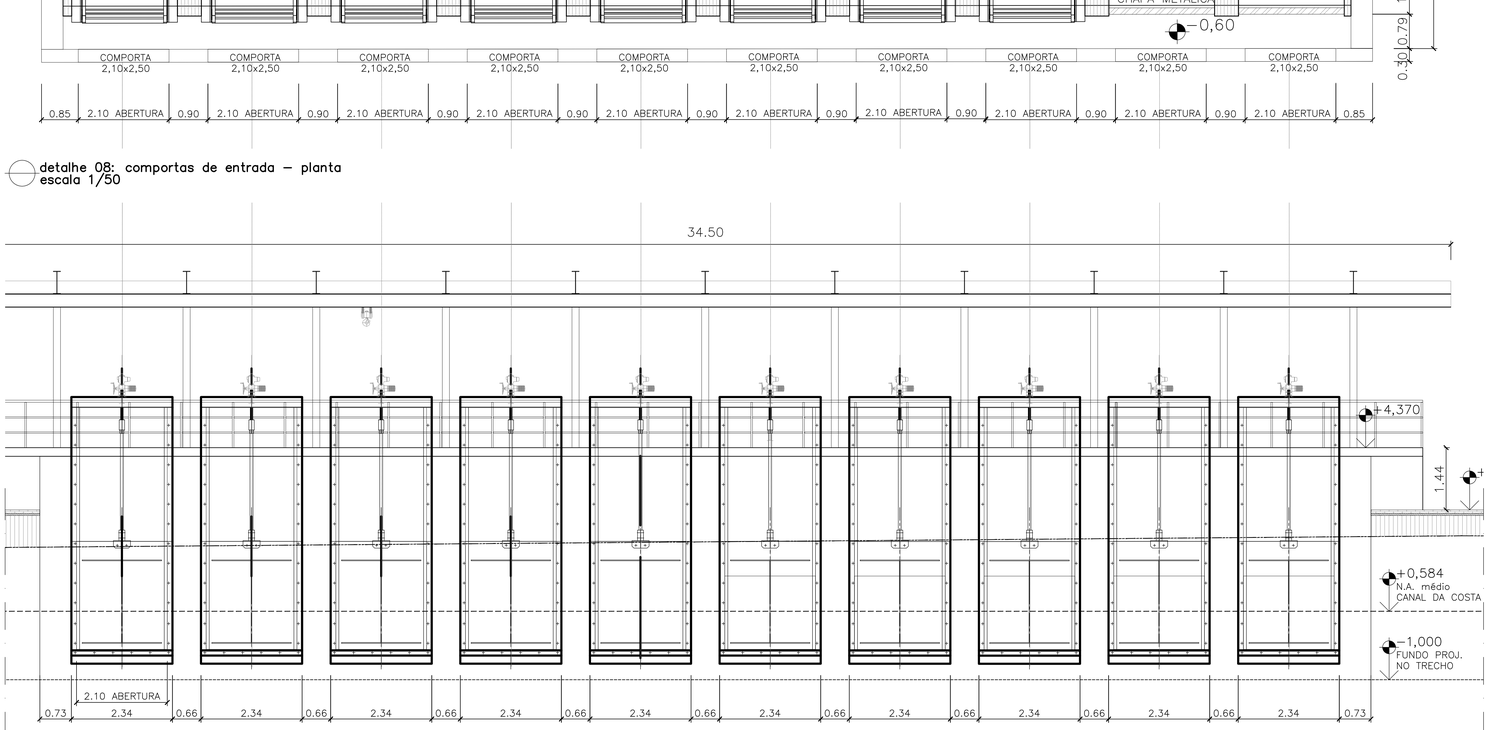
Data: JANEIRO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-006_R00 | 06/08 | 00 |

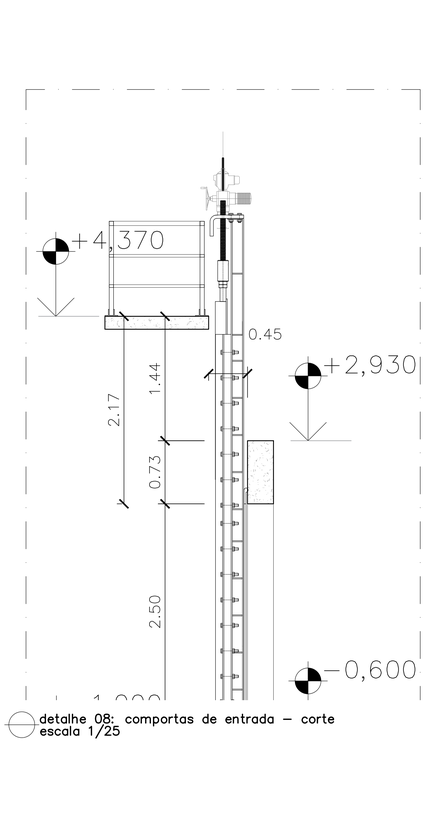
20200430135-6003 - SEDURB - EDOCS - CÓPIA SIMPLES - 04/08/2020 14:57 - PÁGINA 396 / 412



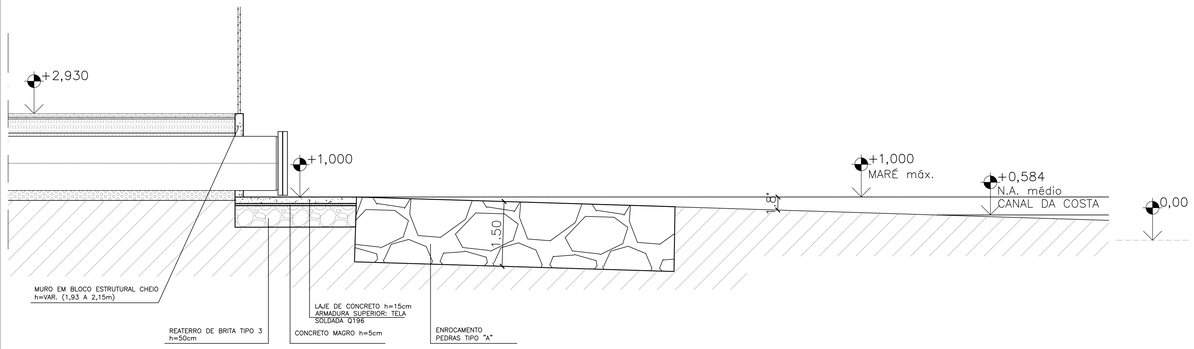

detalhe 08: comportas de entrada – planta
escala 1/50



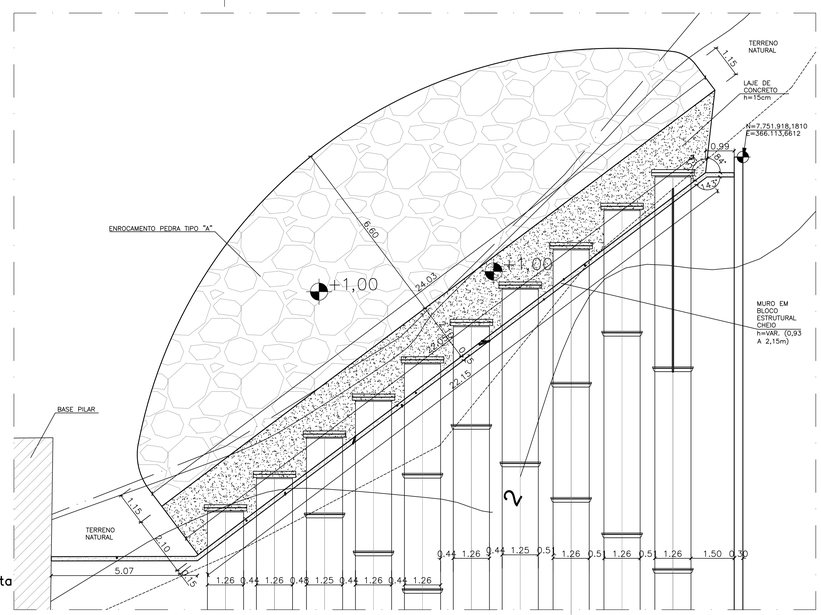

detalhe 08: comportas de entrada – elevação
escala 1/50




detalhe 08: comportas de entrada – corte
escala 1/25




detalhe 9: dissipador de energia – corte
escala 1/50




detalhe 10: dissipador de energia – planta
escala 1/75

## FOLHA DE DADOS DA COMPORTA–ESPECIFICAÇÃO:

COMPORTAS AUTOMÁTICAS ENTRADA POÇO DE BOMBAS

1. CARACTERISTICAS PRINCIPAIS DO PRODUTO:
   - UTILIZAÇÃO: FECHAMENTO DO CANAL PRINCIPAL
   - LÍQUIDO A ISOLAR: ÁGUA DO MAR/ÁGUAS PLUVIAIS
   - TEMPERATURA DO LÍQUIDO AMBIENTE
   - TIPO: GAVETA
   - LARGURA LIVRE DO VÃO: 2,10m
   - N.A. MÁXIMO: 1,50m
   - ALTURA MÁXIMA DE RETENÇÃO: 2,50m
   - QUANTIDADE: 10 COMPORTAS
2. MATERIAIS:
   - ESTRUTURA DA COMPORTA: AÇO INÓX AISI 316
   - CAIXA DE ENGRENAGENS: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
   - SOLEIRA: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
   - GUIAS LATERAIS: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
   - QUADRO DE VEDAÇÃO: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
   - HASTE ROSCADA: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
   - PARAFUSOS/CHUMBADORES: AÇO INÓX AISI 316
   - VEDAÇÃO DA SOLEIRA: NEOPRENE, ELÁSTICO
   - VEDAÇÕES LATERAIS, REVESTIMENTO DA GUIA DA HASTE: POLIETILENO DE ULTRA ALTA DENSIDADE
3. ACIONAMENTO:
   - TIPO: AUTOMÁTICO, ELÉTRICO COM MOTO–REDUTOR
   - POTÊNCIA ESTIMADA POR COMPORTA (DEPENDE DO FORNECEDOR): 18Kw
   - TENSÃO: 440v/60Hz
   - PROTEÇÃO: IP67
4. CONDIÇÕES GERAIS E NORMAS:
   - AS COMPORTAS DEVERÃO SER SUBSTANCIALMENTE ESTANQUES SOB AS CONDIÇÕES DO PROJETO DE ACORDO COM A NORMA NBR8883
   - O FORNECEDOR DEVERÁ ACOMPANHAR E ORIENTAR A INSTALAÇÃO E DAR GARANTIA DO PRODUTO NO PERÍODO A SER ESTABELECIDO PELA SEDURB

**NOTAS:**

1–DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

2–PARA URBANIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO VER DESENHO Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–PR–URB_R00

3–PARA PLANTA BAIXA EL.0,00 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–002_R00

4–PARA PLANTA BAIXA EL.+2,93 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–003_R00

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
Tel.: (27) 3329.6864
www.transmarconsultoria.com.br | www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

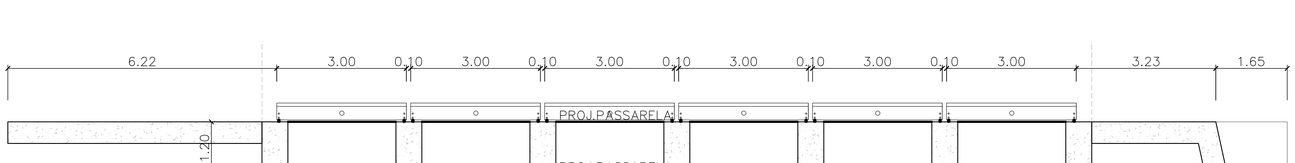
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO HIDROMECÂNICO
EBAP - DETALHES 08 E 09

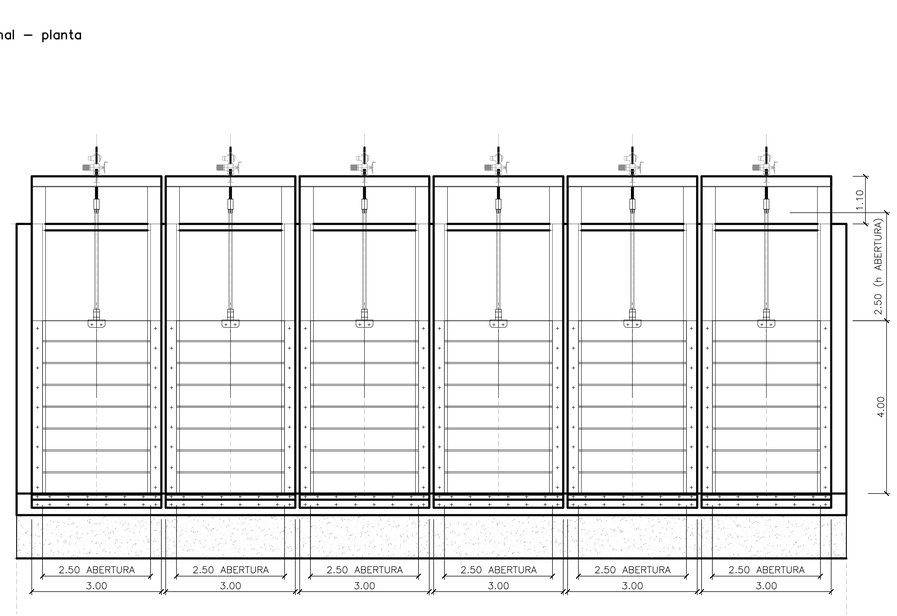
Data: JANEIRO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-007_R00 | 07/08 | 00 |

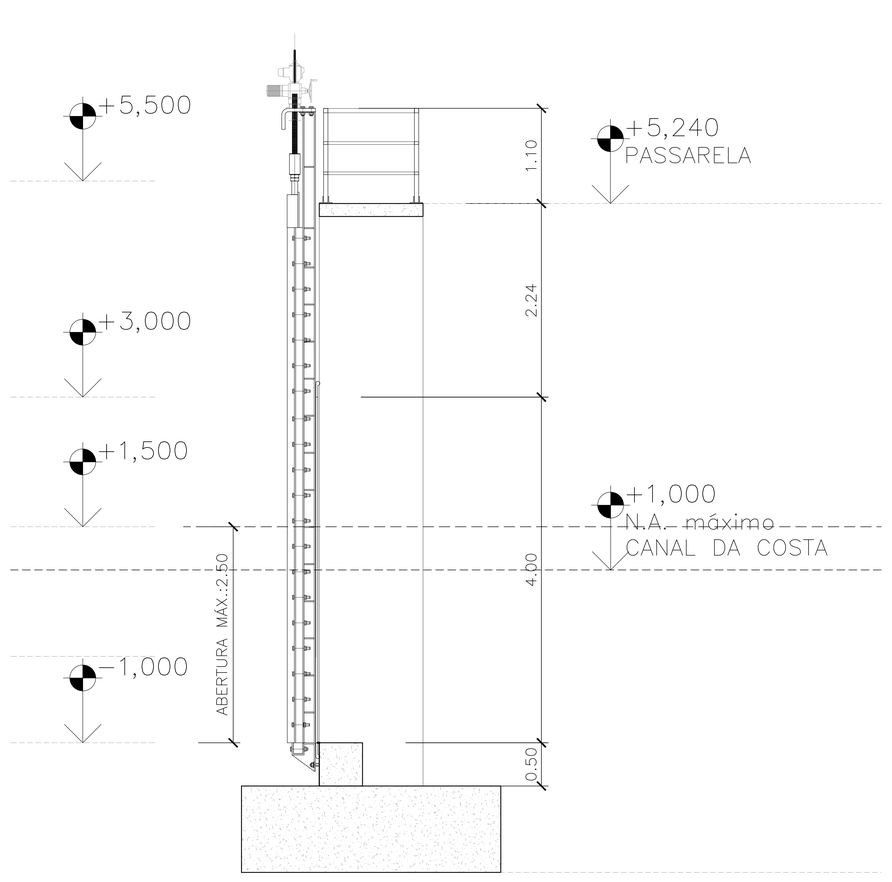
2020-HDR-LIB - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:57 PÁGINA 397 / 412



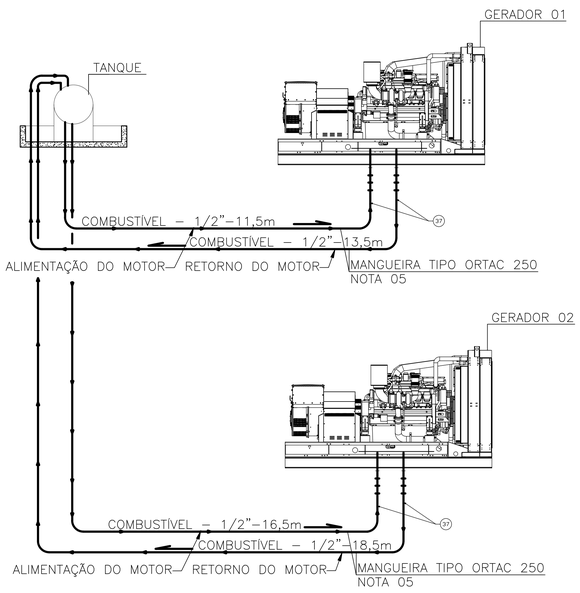

detalhe 10: comportas de canal – planta
escala 1/50




detalhe 10: comportas de canal – elevação
escala 1/50




detalhe 10: comportas de canal – corte
escala 1/25




detalhe 07: esquema de alimentação do gerador
sem escala

## FOLHA DE DADOS DA COMPORTA–ESPECIFICAÇÃO:

COMPORTAS AUTOMÁTICAS CANAL

① CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DO PRODUTO:
- UTILIZAÇÃO: FECHAMENTO DO CANAL PRINCIPAL
- LÍQUIDO A SOLAR: ÁGUA DO MAR/ÁGUAS PLUVIAIS
- TEMPERATURA DO LÍQUIDO: AMBIENTE
- TIPO: GAVETA DESLIZANTE DE PAREDE
- LARGURA LIVRE DO VÃO: 2,50m
- N.A. MÁXIMO: 1,50m
- ALTURA MÁXIMA DE RETENÇÃO: 2,50m
- QUANTIDADE: 06 COMPORTAS

② MATERIAIS:
- ESTRUTURA DA COMPORTA: AÇO INOX AISI 316
- CAIXA DE ENGRENAGENS: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
- SOLEIRA: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
- GUIAS LATERAIS: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
- QUADRO DE VEDAÇÃO: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
- HASTE ROSCADA: ALUMÍNIO FUNDIDO ASTM B179–66
- PARAFUSOS/CHUMBADORES: AÇO INOX AISI 316
- VEDAÇÃO DA SOLEIRA: NEOPRENE, ELÁSTICO
- VEDAÇÕES LATERAIS, REVESTIMENTO DA GUIA DA HASTE: POLIETILENO DE ULTRA ALTA DENSIDADE

③ ACIONAMENTO:
- TIPO: AUTOMÁTICO, ELÉTRICO COM MOTO–REDUTOR
- POTÊNCIA ESTIMADA POR COMPORTA (DEPENDE DO FORNECEDOR): 18Kw
- TENSÃO: 440v/60Hz
- PROTEÇÃO: IP67

④ CONDIÇÕES GERAIS E NORMAS:
- AS COMPORTAS DEVERÃO SER SUBSTANCIALMENTE ESTANQUES SOB AS CONDIÇÕES DO PROJETO
- DE ACORDO COM A NORMA NBR8883
- O FORNECEDOR DEVERÁ ACOMPANHAR E ORIENTAR A INSTALAÇÃO E DAR GARANTIA DO PRODUTO NO PERÍODO A SER ESTABELECIDO PELA SEDURB

**NOTAS:**

1–DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA.

2–PARA URBANIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO VER DESENHO Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–PR–URB_R00

3–PARA PLANTA BAIXA EL.0,00 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–002_R00

4–PARA PLANTA BAIXA EL.+2,93 VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–003_R00

5–PARA LISTA DE MATERIAL VER DES. Nº: TM–SEDURB–MD–008–EBAP3–HDM–002_R00

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3335-9894
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

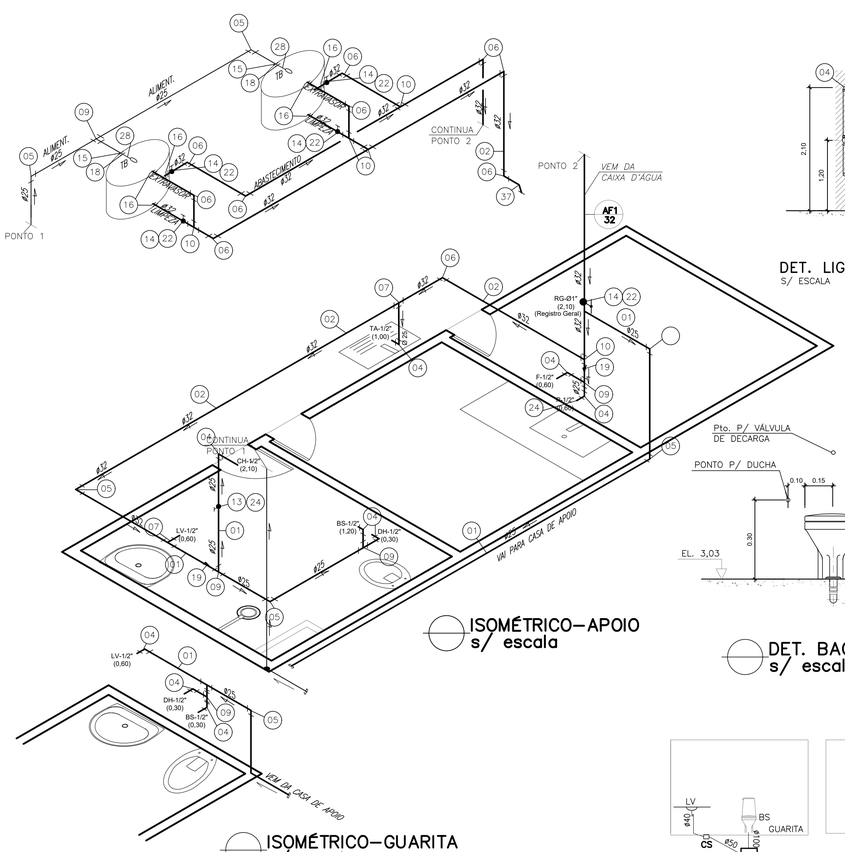
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E ERENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO EXECUTIVO HIDROMECÂNICO
DETALHE 7 E DETALHE 10 - COMPORTA DO CANAL

Data: JANEIRO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDM-008_R00 | 08/08 | 00 |

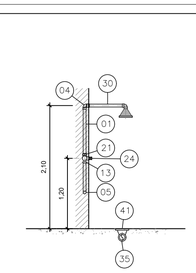
1-EDOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:57 PÁGINA 398 / 412



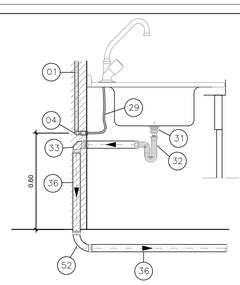

ISOMÉTRICO – APOIO
s/ escala



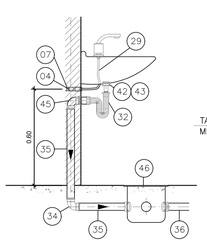

ISOMÉTRICO – GUARITA
s/ escala



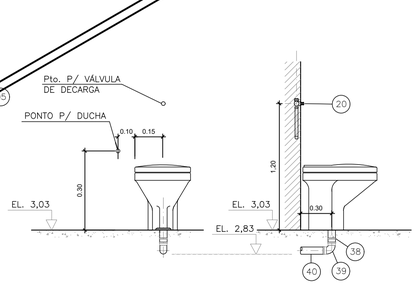

DET. LIGAÇÃO CHUVEIRO
S/ ESCALA



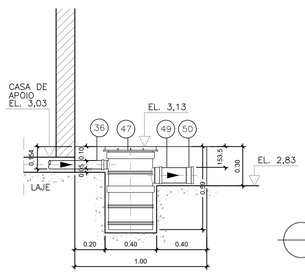

DET. LIGAÇÃO PIA
DE PIA COZINHA – ESGOTO
S/ ESCALA



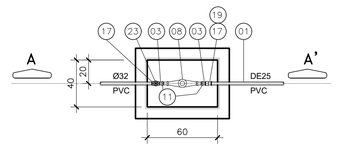

DET. LIGAÇÃO LAVATÓRIO
S/ ESCALA




DET. BACIA SANITÁRIA
s/ escala




DET. LIGAÇÃO C.G. – ESGOTO
s/ escala

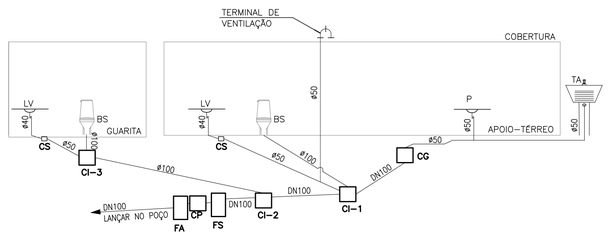



CORTE AA

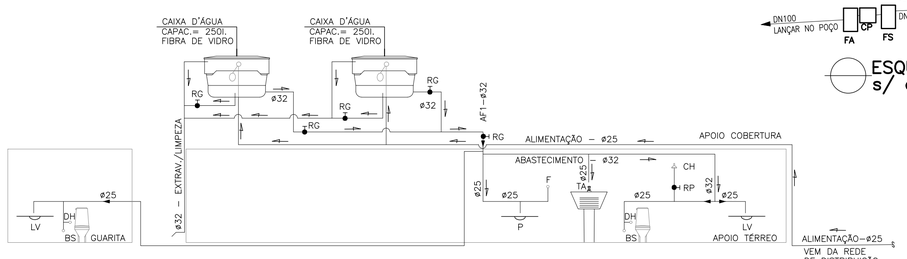



PLANTA BAIXA

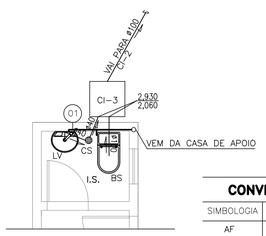
DET. CX. P/ HIIDRÔMETRO ENTERRADO PADRÃO CESAN
s/ escala



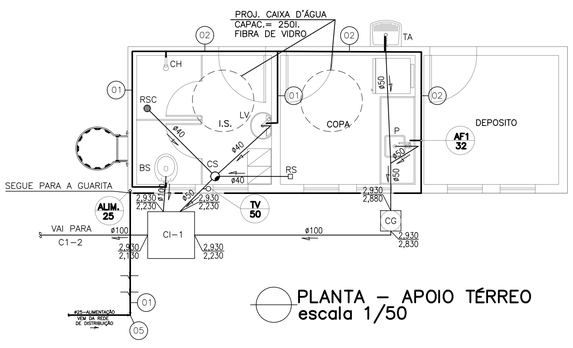

ESQUEMA VERTICAL DE ESGOTO
s/ escala



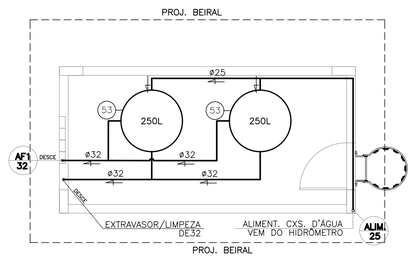

ESQUEMA VERTICAL DE ÁGUA
s/ escala




PLANTA – GUARITA
escala 1/50




PLANTA – APOIO TÉRREO
escala 1/50




PLANTA – APOIO COBERTURA
escala 1/50

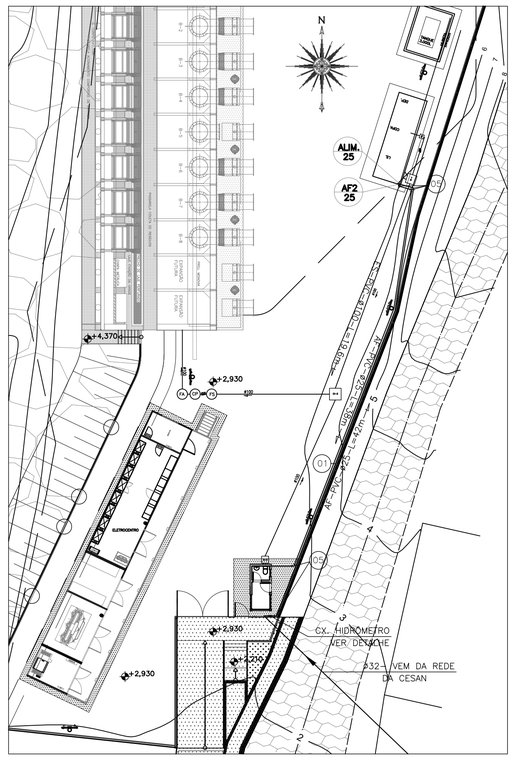
**CONVENÇÕES**

| SIMBOLOGIA | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| AF | ÁGUA FRIA |
| BS | BACIA SANITÁRIA |
| CG | CAIXA DE GORDURA |
| CH | CHUVEIRO |
| CI | CAIXA DE INSPEÇÃO |
| CS | CAIXA SIFONADA |
| CP | CAIXA DE PASSAGEM |
| F | FILTRO |
| FA | FILTRO ANAERÓBIO |
| FS | FOSSA SÉPTICA |
| LV | LAVATÓRIO |
| P | PIA |
| RG | REGISTRO DE GAVETA |
| RP | REGISTRO DE PRESSÃO |
| RS | RALO SECO |
| RSC | RALO SIFONADO CÔNICO |
| TB | TORNEIRA BÓIA |
| TA | TANQUE |
| TV | TUBO DE VENTILAÇÃO |
| DH | DUCHA HIGIÊNICA |
| ES | ESGOTO BRUTO |

**LEGENDAS**

I.S. INSTALAÇÃO SANITÁRIA

COTA DE TERRENO
COTA DE FUNDO




planta – tubulações externas
escala 1/200

## LISTA DE MATERIAL – HIDROSSANITÁRIO

| ITEM | DISCRIMINAÇÃO | UNIDADE | MATERIAL | DIÂMETRO | QUANT. |
|---|---|---|---|---|---|
| 01 | TUBO PVC RÍGIDO SOLDÁVEL (EB–892) | m | PVC | 25 | 108 |
| 02 | TUBO PVC RÍGIDO SOLDÁVEL (EB–892) | m | PVC | 32 | 30,00 |
| 03 | TUBETE COM ROSCA | pç | BRONZE | 1" | 02 |
| 04 | JOELHO DE REDUÇÃO 90° SOLDÁVEL E C/ BUCHA DE LATÃO | pç | PVC | 25x1/2" | 12 |
| 05 | JOELHO 90° SOLDÁVEL | pç | PVC | 25 | 16 |
| 06 | JOELHO 90° SOLDÁVEL | pç | PVC | 32 | 10 |
| 07 | TÊ DE REDUÇÃO 90° SOLDÁVEL | pç | PVC | 32x25 | 03 |
| 08 | HIDRÔMETRO | pç | BRONZE | 1" | 01 |
| 09 | TÊ 90° SOLDÁVEL | pç | PVC | 25 | 05 |
| 10 | TÊ 90° SOLDÁVEL | pç | PVC | 32 | 06 |
| 11 | PORCA COM ROSCA | pç | BRONZE | 1" | 02 |
| 12 | DUCHA HIGIÊNICA COMPLETA | pç | – | – | 01 |
| 13 | ADAPTADOR SOLD. CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO | pç | PVC | 25x3/4" | 02 |
| 14 | ADAPTADOR SOLD. CURTO C/ BOLSA E ROSCA P/ REGISTRO | pç | PVC | 32x1" | 04 |
| 15 | ADAPTADOR SOLD. LONGO C/ FLANGES LIVRES P/ CAIXA D'ÁGUA | pç | PVC | 25x3/4" | 02 |
| 16 | ADAPTADOR SOLD. LONGO C/ FLANGES LIVRES P/ CAIXA D'ÁGUA | pç | PVC | 32x1" | 06 |
| 17 | LUVA SOLDÁVEL E COM ROSCA | pç | PVC | 32X1" | 02 |
| 18 | LUVA SOLDÁVEL C/ ROSCA | pç | PVC | 3/4" | 02 |
| 19 | LUVA DE REDUÇÃO SOLDÁVEL | pç | PVC | 32x25 | 02 |
| 20 | VÁLVULA DE DESCARGA | pç | BRONZE | 1" | 01 |
| 21 | LUVA SOLDÁVEL E COM BUCHA DE LATÃO | pç | PVC | 25x1/2" | 01 |
| 22 | REGISTRO DE GAVETA | pç | BRONZE | 1" | 05 |
| 23 | REGISTRO DE GAVETA COM ROSCA P/ HIDROMETRO | pç | BRONZE | 1" | 01 |
| 24 | REGISTRO DE PRESSÃO | pç | BRONZE | 3/4" | 02 |
| 25 | TORNEIRA DE BANCADA P/ PIA | pç | LATÃO | 1/2" | 01 |
| 26 | TORNEIRA P/ LAVATÓRIO | pç | LATÃO | 1/2" | 01 |
| 27 | TORNEIRA P/ TANQUE | pç | LATÃO | 1/2" | 01 |
| 28 | TORNEIRA BÓIA P/ CAIXA D'ÁGUA | pç | LATÃO | 3/4" | 02 |
| 29 | ENGATE FLEXÍVEL – 30cm | pç | LATÃO | 1/2" | 04 |
| 30 | CONJUNTO CHUVEIRO(TUBO PROLONG. L=0,50m) | pç | LATÃO | 1/2" | 01 |
| 31 | VÁLVULA PARA PIA AMERICANA | pç | PVC | 1.1/2" | 02 |
| 32 | SIFÃO MULTIUSO P/ DN40 E DN50 | pç | – | 1.1/2" | 04 |
| 33 | JOELHO 90° PARA ESGOTO | pç | PVC | 50 | 01 |
| 34 | CURVA 90° CURTA PARA ESGOTO | pç | PVC | 40 | 02 |
| 35 | TUBO PVC RÍGIDO P/ ESGOTO SECUNDÁRIO | m | PVC | 40 | 12,00 |
| 36 | TUBO PVC RÍGIDO P/ ESGOTO PRIMÁRIO | m | PVC | 50 | 18,00 |
| 37 | CURVA 45° CURTA SOLDÁVEL | pç | PVC | 32 | 02 |
| 38 | LIGAÇÃO PARA SAÍDA DE VASO SANITÁRIO | pç | PVC | 100 | 02 |
| 39 | CURVA 90° CURTA PARA ESGOTO | pç | PVC | 100 | 04 |
| 40 | TUBO PVC RÍGIDO P/ ESGOTO PRIMÁRIO | m | PVC | 100 | 78,00 |
| 41 | RALO SIFONADO CÔNICO DE ALTURA REGULÁVEL | pç | PVC | 100x40 | 01 |
| 42 | VÁLVULA PARA LAVATÓRIO SEM UNHO | pç | PVC | – | 02 |
| 43 | ADAPTADOR PARA VÁLVULA DE LAVATÓRIO | pç | PVC | 40x1" | 02 |
| 44 | TÊ DE ESGOTO | pç | PVC | 50 | 02 |
| 45 | JOELHO 90° PARA ESGOTO | pç | PVC | 40 | 02 |
| 46 | CAIXA SIFONADA COM PORTA–GRELHA QUADRADA | pç | PVC | 100x150x50 | 02 |
| 47 | CAIXA DE GORDURA COM CESTO DE LIMPEZA | pç | PVC | 50x100 | 01 |
| 48 | TERMINAL DE VENTILAÇÃO | pç | PVC | 50 | 01 |
| 49 | TÊ COM BOLSA LISA | pç | PVC | 100x100 | 02 |
| 50 | CAP PARA ESGOTO | pç | PVC | 100 | 02 |
| 51 | TUBO DE PVC RÍGIDO P/ ESGOTO | m | PVC | 200 | 3,00 |
| 52 | CURVA 90° CURTA PARA ESGOTO | pç | PVC | 50 | 01 |
| 53 | RESERVATÓRIO DE ÁGUA C/ TAMPA – Cap. 250 L | pç | FIBRA DE VIDRO | – | 02 |

## NOTAS:

1 – DIMENSÕES E ELEVAÇÕES EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – TODA TUBULAÇÃO SERÁ EM PVC P/ ESGOTO PREDIAL.
3 – UTILIZAR TUBOS E CONEXÕES DE ACORDO COM A NORMA NBR 5648/99 E NBR 5688/99.
4 – A LIGAÇÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO COM O HIDRÔMETRO É DE RESPONSABILIDADE DA CESAN.
5 – PARA DETALHE DA FOSSA SÉPTICA E FILTRO ANAERÓBIO, VER DES. Nº: 02/02.
6 – DECLIVE DA TUBULAÇÃO: ATÉ 75mm – 2% / ACIMA DE 75mm – 1%.
7 – A BACIA DE CONTENÇÃO NÃO DEVE APRESENTAR DRENO OU EXTRAVASOR, UMA VEZ QUE SUA IMPLANTAÇÃO PODE COMPROMETER A FUNÇÃO DE CONTER O ÓLEO VAZADO. SERÁ INSTALADO UM TELHADO SOBRE A BACIA PARA QUE NÃO HAJA ACÚMULO DE ÁGUA. CASO OCORRA VAZAMENTO DEVE–SE ADOTAR AS MEDIDAS DESCRITAS NO PCA – PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL.

**REVISÕES**

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | ANALISE SEDURB | RBG | RBG | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9864
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

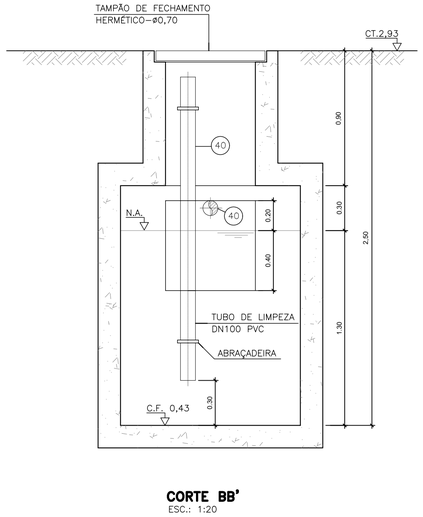
Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDRO-GRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Título: PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO
PLANTAS, ESQ. VERT. AGUA E ESGOTO, ISOMETRICA

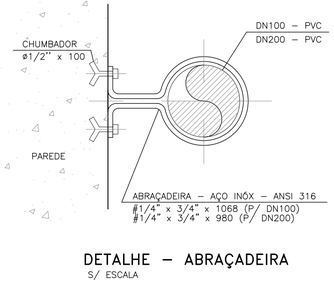
Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDS-001-R01 | 01/02 | 01 |

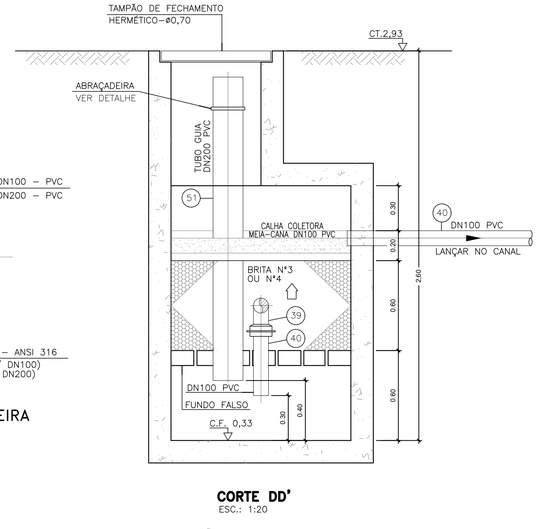
2020-RSX1J0 - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 399 / 412



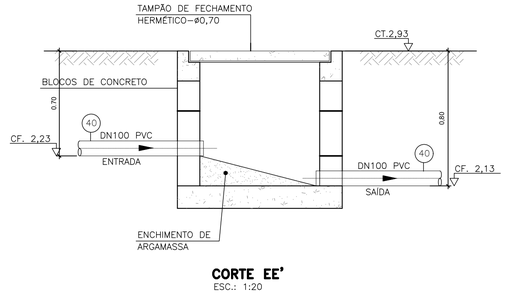

**CORTE BB'**
ESC.: 1:20



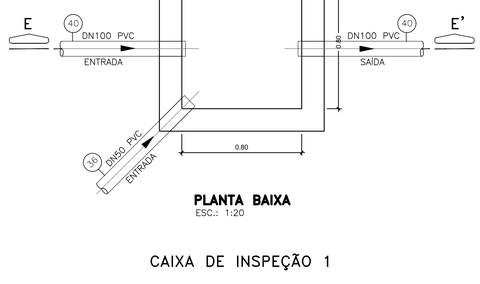

DETALHE – ABRAÇADEIRA
S/ ESCALA




**CORTE DD'**
ESC.: 1:20

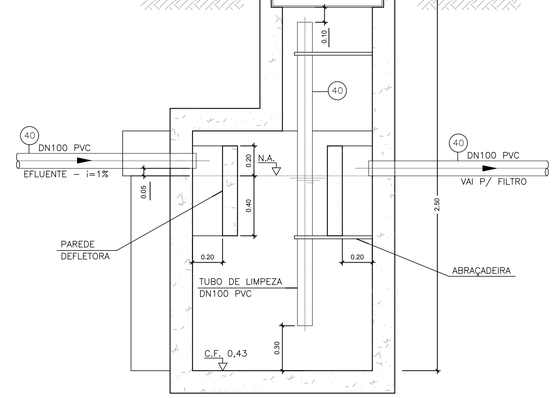



**CORTE EE'**
ESC.: 1:20

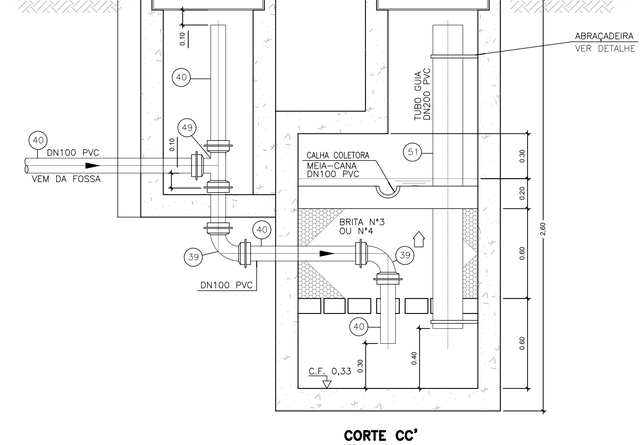



**PLANTA BAIXA**
ESC.: 1:20

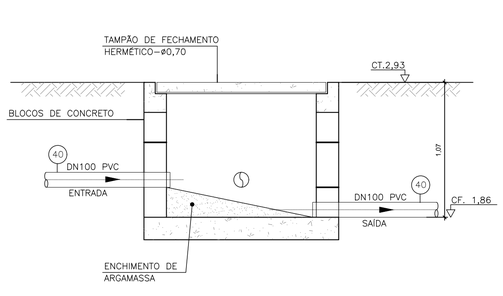
CAIXA DE INSPEÇÃO 1



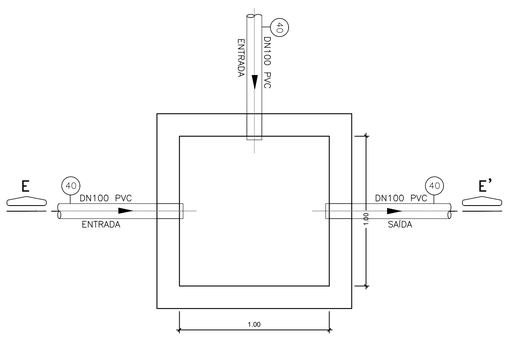

**CORTE AA'**
ESC.: 1:20




**CORTE CC'**
ESC.: 1:20

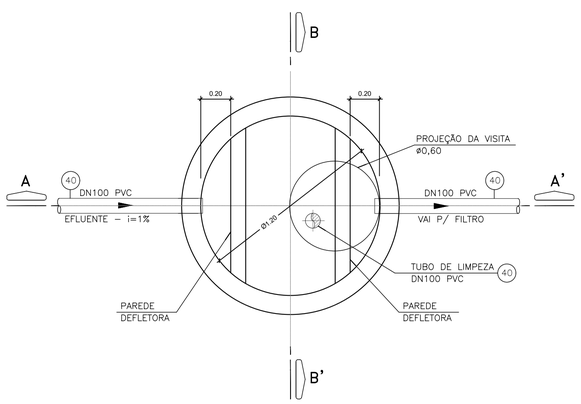



**CORTE EE'**
ESC.: 1:20



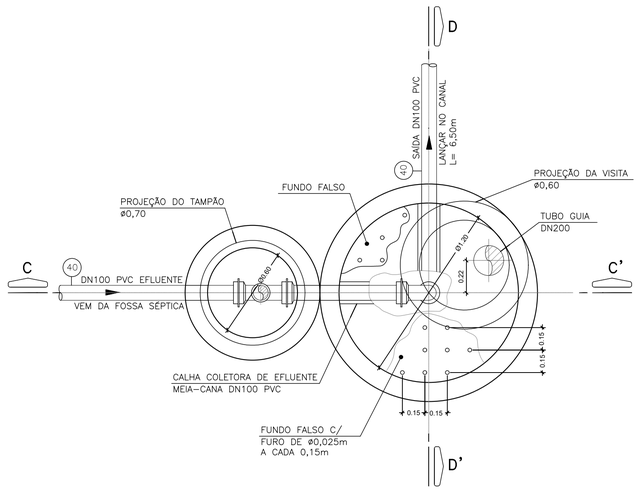

**PLANTA BAIXA**
ESC.: 1:20

CAIXA DE INSPEÇÃO 2




**PLANTA BAIXA**
ESC.: 1:20

FOSSA SÉPTICA – FS




**PLANTA BAIXA**
ESC.: 1:20

FILTRO ANAERÓBIO – FA

## NOTAS:

1 – DIMENSÕES E ELVAÇÕES EM METRO, DIÂMETROS EM MILÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2 – TODA TUBULAÇÃO SERÁ EM PVC P/ ESGOTO PREDIAL.

3 – A FOSSA SÉPTICA E FILTRO ANAERÓBIO SERÃO EM ANÉIS DE CONCRETO.

4 – PARA LOCALIZAÇÃO DA FOSSA SÉPTICA E FILTRO ANAERÓBIO VER DES. N°: 01/02 PLANTA TUBULAÇÕES EXTERNAS.

REVISÕES

| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | ANALISE SEDURB | RBG | RBG | OBG | OBG | MAIO |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

N° do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA, VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO EXECUTIVO HIDROSSANITÁRIO
DETALHES SISTEMA FOSSA E FILTRO

Data: MAIO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-HDS-002-R01 | 02/02 | 01 |

2020.RSX1.JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/09/2020 14:37 PÁGINA 400 / 412

planta localização
escala 1/1250

| RELAÇÃO DE MATERIAIS DE INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO | | | |
|---|---|---|---|
| **Item** | **DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS** | **Unid.** | **Quant. TOTAL** |
| | **EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO** | | |
| 1 | **SINALIZAÇÃO** | | |
| 1.1 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO E5 (NT 14/2010-ES) ("EXTINTOR DE INCÊNDIO") | pç | 6 |
| 1.2 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO A2 (NT 14/2010-ES) ("RISCO INCÊNDIO") | pç | 1 |
| 1.3 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO A3 (NT 14/2010-ES) ("RISCO EXPLOSÃO") | pç | 1 |
| 1.4 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO E5 (NT 14/2010-ES) ("RISCO CHOQUE ELÉTRICO") | pç | 1 |
| 1.5 | Placa de sinalização de segurança CÓDIGO S12 (NT 14/2010-ES) ("SAIDA") | pç | 8 |
| 2 | **EXTINTOR** | | |
| 2.1 | Extintor de incêndio de gás carbônico CO2 5B:C (6 Kg), inclusive suporte para fixação | pç | 1 |
| 2.2 | Extintor de incêndio portátil de pó químico BC com capacidade 20B:C (6 kg), inclusive suporte para fixação | pç | 2 |
| 2.3 | Extintor de incêndio sobre rodas de pó químico BC com capacidade 40B:C (8 kg), inclusive suporte para fixação | pç | 2 |
| 2.4 | Extintor de incêndio portátil de espuma mecânica com capacidade 2A:10B (10 L), inclusive suporte para fixação | pç | 1 |
| 3 | **ILUMINAÇÃO** | | |
| 3.1 | Bloco autônomo de iluminação de emergência 30 LEDS, Bivolt, autonomia de 6hrs, Potência 2W, Fluxo luminoso 110 lm | pç | 7 |
| 3.2 | Bloco autônomo p/ iluminação de emergência, c/ faróis de LED 15W temp. cor 5000K, autonomia 3 horas, gab. policarb. term. autoextinguível, prot. UV, res. a impacto, bege, mod. BLL 2400 LED IP66 - Aureonlux ou equivalente | pç | 2 |

| QUADRO DE ÁREAS | |
|---|---|
| ÁREA DO TERRENO | 2.368,95 m2 |
| ÁREA CONSTRUÍDA | 761,15 m2 |

| QUADRO RESUMO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA | | |
|---|---|---|
| 01 | OCUPAÇÃO | I-1 |
| 02 | RISCO / CARGA DE INCÊNDIO | BAIXO / 300 MJ/m2 |
| 03 | ALTURA EM RELAÇÃO AO TERRENO CIRCUNDANTE | EDIFICAÇÃO TÉRREA |
| 04 | SAÍDAS DE EMERGÊNCIA (CONFORME NT10 - PARTE 01 / 2010 CBMES) | DISTÂNCIA MÁXIMA A PERCORRER (DMP): PISO DE DESCARGA: 47,87m |
| | | LARGURA MÍNIMA DAS SAÍDAS: 1,10m |
| 05 | EXTINTORES DE INCÊNDIO (CONFORME NT12 / 2009 CBMES) | DISTÂNCIA MÁXIMA A PERCORRER ATÉ UM EXTINTOR: 20m<br>ÁREA DE COBERTURA CONFORME RISCO: 500m2<br>AGENTE E CAPACIDADE EXTINTORA / QUANT.: |
| | | PÓ 20BC: 02 UNIDADES |
| | | PÓ 40BC: 02 UNIDADES |
| | | CO2 5BC: 01 UNIDADE |
| | | ESPUMA MECÂNICA 2A:10B: 01 UNIDADE |
| 06 | ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (CONFORME A NBR10898 E NT13 / 2013 CBMES) | 01) TIPO DE SISTEMA: BLOCO AUTÔNOMO. |
| | | 02) LUMINÁRIA 30 LEDS:<br>AUTONOMIA: 6h<br>VIDA ÚTIL DA BATERIA: 2 ANOS<br>FLUXO LUMINOSO: 110 LM |
| | | 03) LUMINÁRIA COM FARÓIS DE LED 15W:<br>AUTONOMIA: 3h |
| 07 | SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA | A SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA ATENDERÁ A NT 14 / 2014 CBMES |
| 08 | CENTRAL DE GÁS | NÃO HÁ CENTRAL DE GÁS.<br>PERMITE-SE USO DE ATÉ 03 RECIPIENTES DE 30 LITROS (13KG) EM COZINHAS E ASSEMELHADOS, LOCALIZADOS NOS PAVIMENTOS TÉRREO DAS EDIFICAÇÕES, PARA COCÇÃO DE ALIMENTOS. |

Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO:

_____
ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-6694
EMAIL: transmarconsult@bol.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES
CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES
CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS
CREA: 9548-D/ES

N° do Contrato:
008/2019

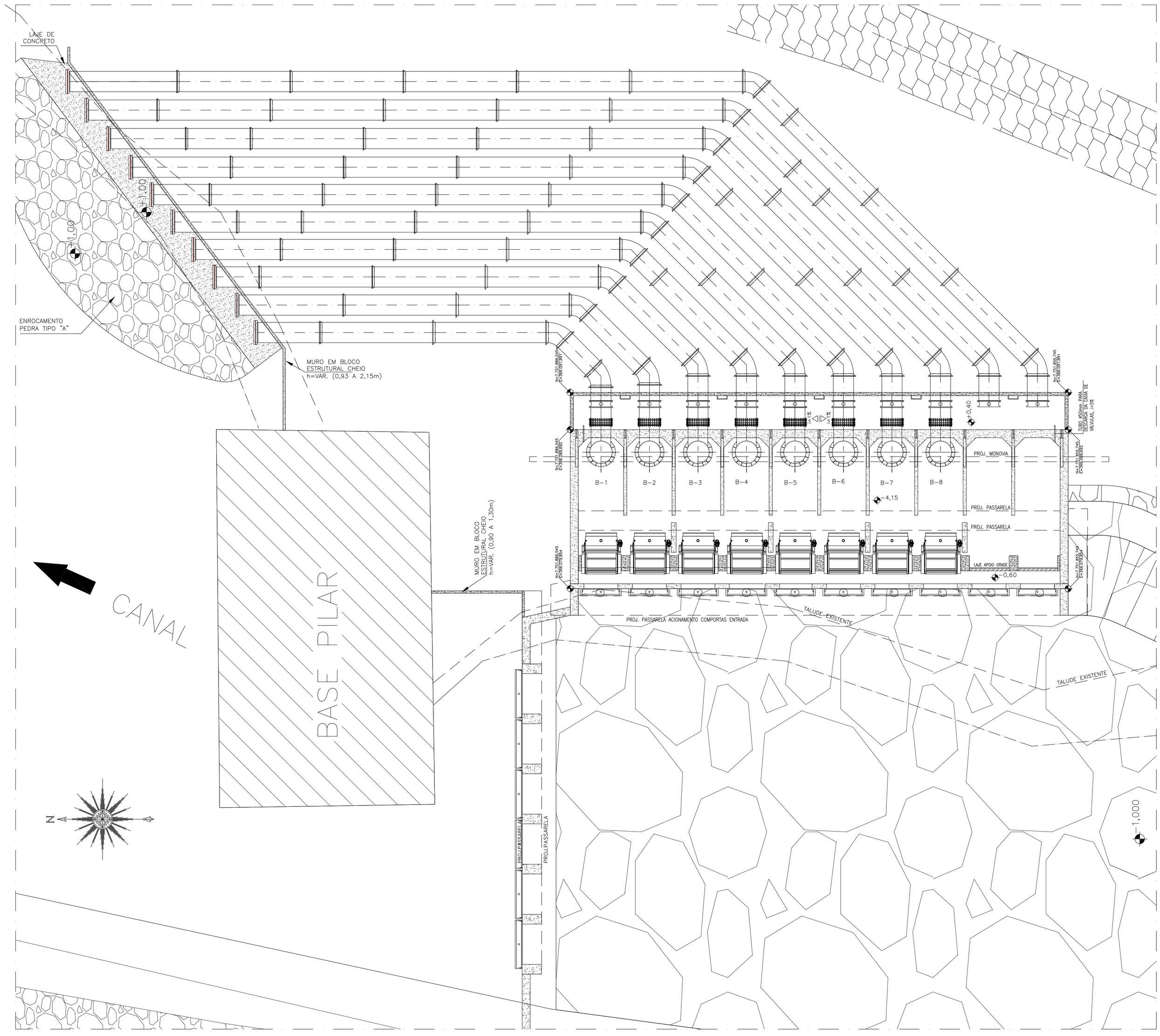
Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

Data: MARÇO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-001_R00 | 01/11 | 00 |




planta baixa – planta geral –nível 0,00
escala 1/125

| LEGENDA E SIMBOLOGIA | | |
|---|---|---|
| SÍMBOLO | DESCRIÇÃO | QUANT. |
| ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA | | |
| | LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA | 07 |
| | LUMINÁRIAS PARA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA TIPO FAROLETE | 02 |
| SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO | | |
| | CARGA DE CO2 B:C (5B:C) | 01 |
| | CARGA DE PÓ B:C (20B:C) | 02 |
| | EXTINTOR SOBRE RODAS CARGA PÓ B:C (40B:C) | 02 |
| | CARGA DE ESPUMA MECÂNICA A:B (2A:10B) | 01 |
| SINALIZAÇÃO DE ALERTA | | |
| | RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO | 01 |
| | RISCO DE INCÊNDIO | 01 |
| | RISCO DE EXPLOSÃO | 01 |
| SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO | | |
| SAÍDA | SAÍDA DE EMERGÊNCIA | 08 |
| ROTA DE FUGA | | |
| | INDICAÇÃO DA DIREÇÃO DO FLUXO DA ROTA DE FUGA | |
| | INDICAÇÃO DA SAÍDA FINAL DA ROTA DE FUGA | |

| CÓDIGO NT-14 | SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO – ROTAS DE FUGA ( PICTOGRAMAS FOTOLUMINESCENTES ) | |
|---|---|---|
| S12 | SAÍDA | INDICAÇÃO DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA, COM OU SEM COMPLEMENTAÇÃO DO PICTOGRAMA FOTOLUMINESCENTE, (SETA OU IMAGEM OU AMBOS). |

| CÓDIGO NT-14 | SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIOS ( PICTOGRAMAS FOTOLUMINESCENTES ) | |
|---|---|---|
| E5 | | INDICAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES DE INCÊNDIO. |
| E17 | | USADO PARA INDICAR A LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO E ALARME, PARA EVITAR SUA OBSTRUÇÃO. |

Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO: _____
ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL (27) 3329-9884
EMAIL: transmarconsult@ig.com.br
www.transmarconsult.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS CREA: 9548-D/ES

Nº do Contrato:
008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
PLANTA GERAL - EBAP - EL. 0,00

Data: MARÇO/2020

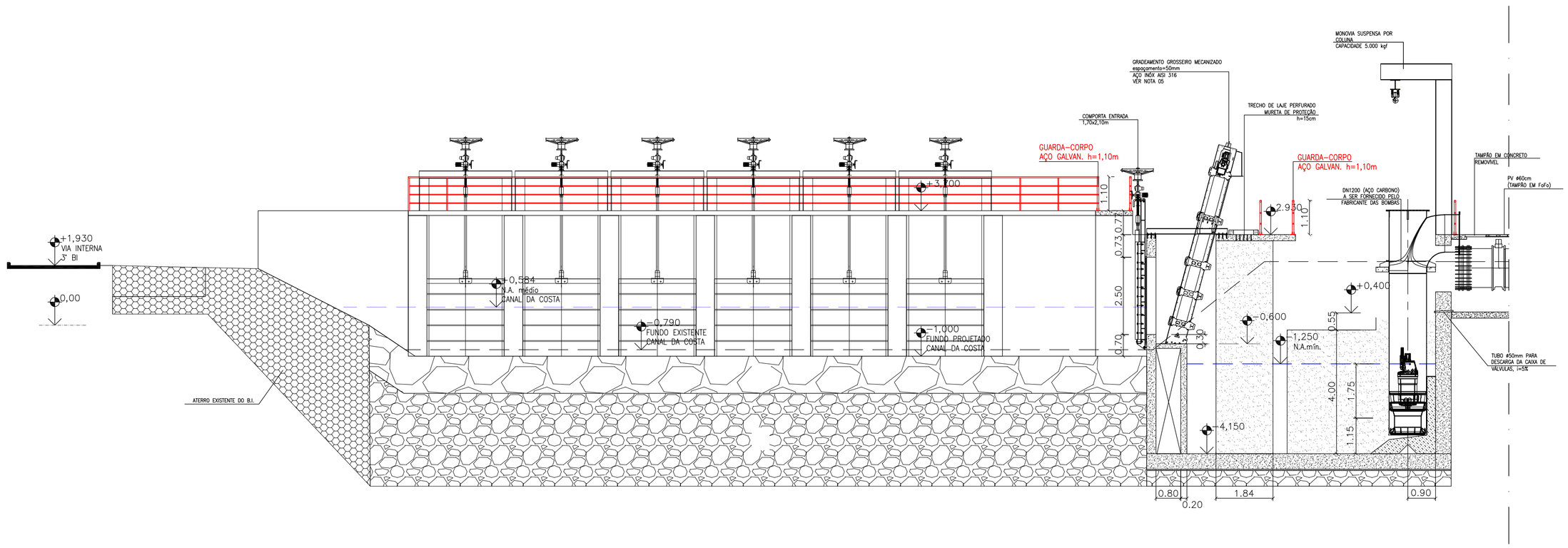
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/125 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-002_R00 | 02/11 | 00 |

MURO DE ARRIMO h=2,20m – VER PROJ. ESTRUTURAL
ACIMA MURO DIVISÓRIO h=2,50m + CONCERTINA DUPLA ø30cm

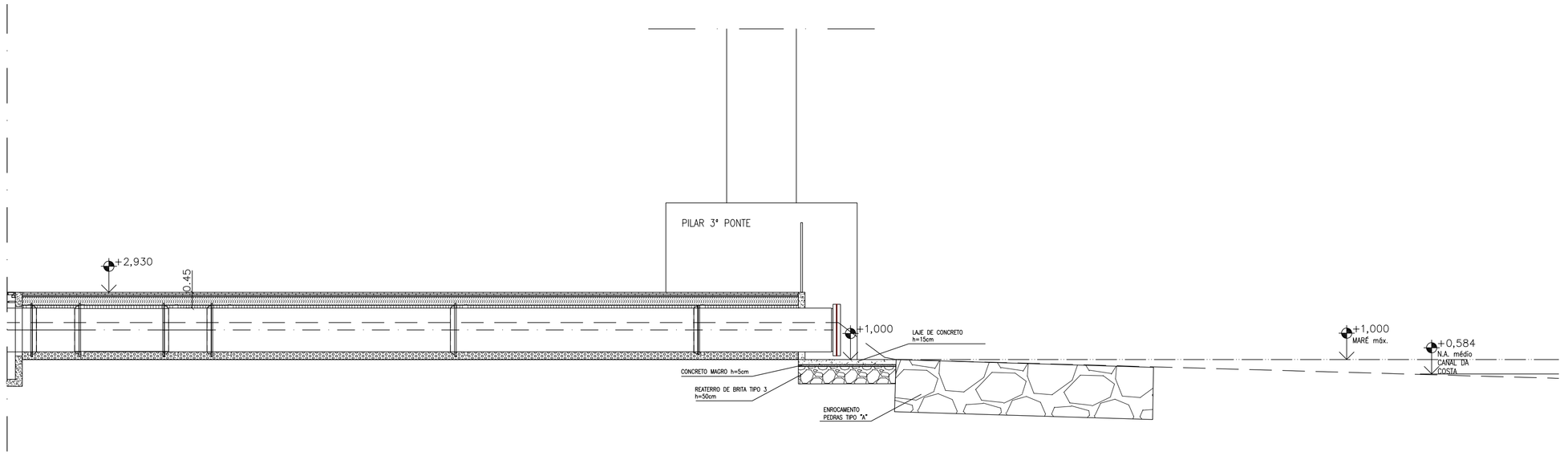
TANQUE DE COMBUSTÍVEL DIESEL
CAPACIDADE 3.000 LITROS,
EXCLUSIVO PARA O FUNCIONAMENTO
DO GRUPO GERADOR

BACIA DE CONTENÇÃO
DELIMITADA POR MURETA
PARA DRENAGEM DA BACIA DE CONTENÇÃO,
VER PROJETO HIDROSSANITÁRIO

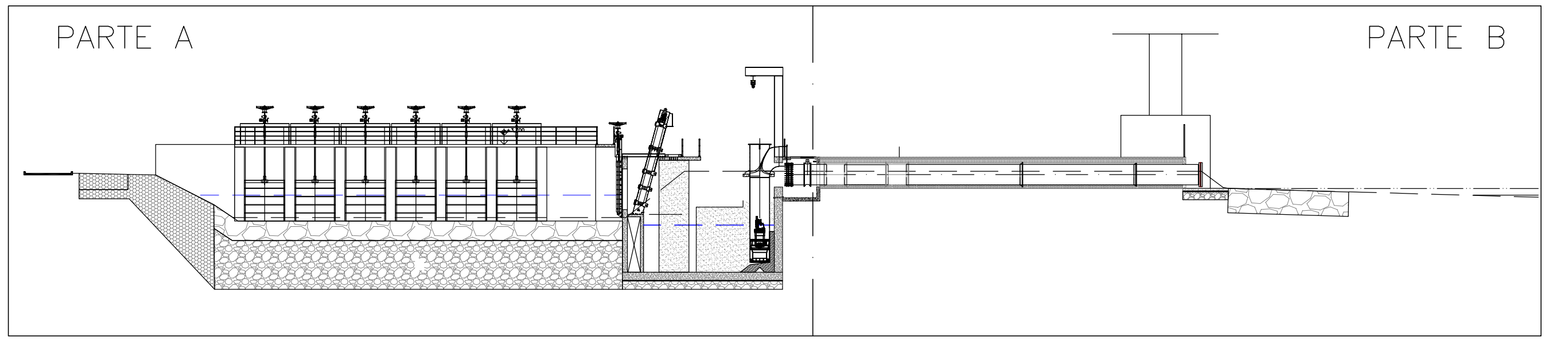
GERADOR
GERADOR
TANQUE 3.000L
MURETA h=45cm
NOTA: EM CASO DE VAZAMENTO
UTILIZAR KIT "SOCORRO" CONFORME
ORIENTAÇÃO DO "POAM"
PO 40BC
PO 40BC
ESPUMA 2A:10B
MURETA DE CONTENÇÃO
FECHADA EM TODO SEU
PERÍMETRO E LOCAL
ALTURA MÍNIMA DE 45cm
Guia de retenção h=0,30m
RAMPA 7,00%
RAMPA 7,00%
RAMPA 7,00%




CORTE 01-01 – PARTE A
escala 1/100




CORTE 01-01 – PARTE B
escala 1/100




Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO:

_____
ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL (27) 3229-9684
EMAIL transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS CREA: 9548-D/ES

Nº do Contrato:
008/2019

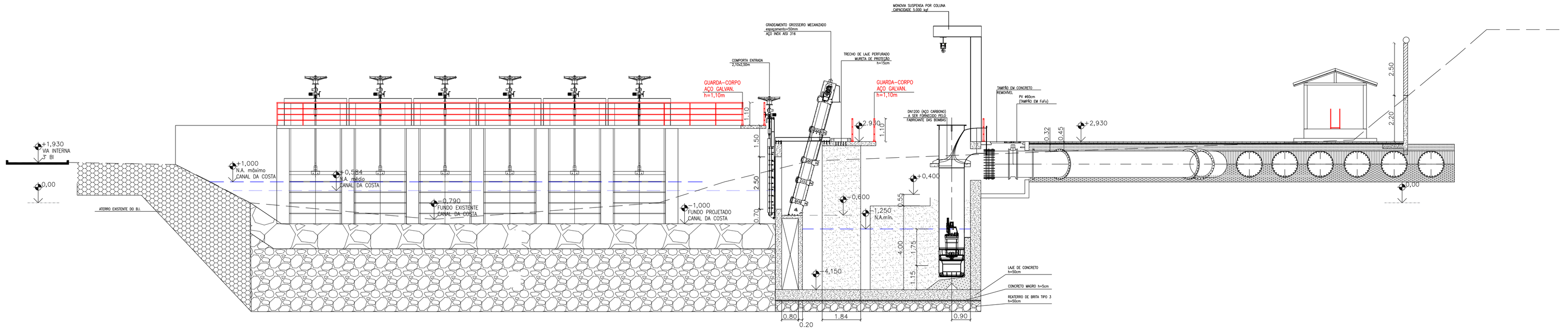
Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

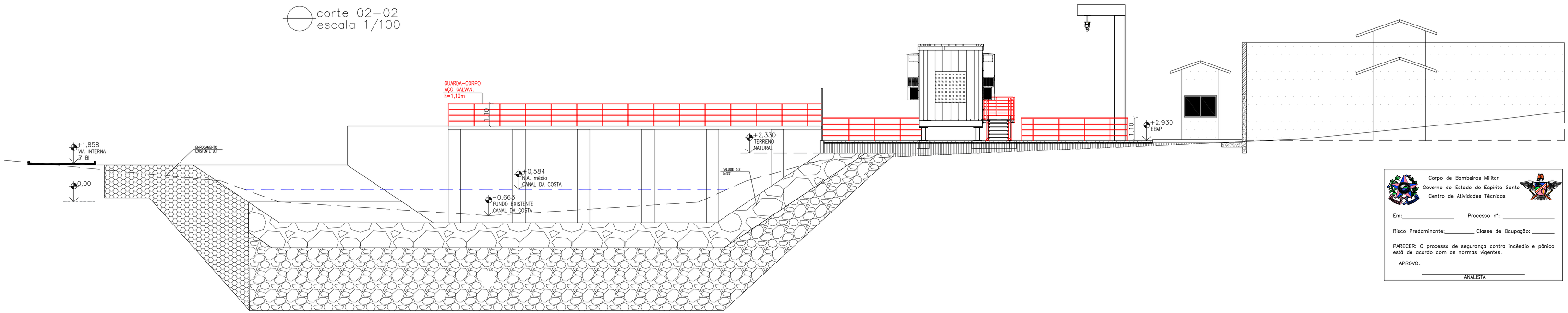
Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
CORTE 01-01

Data: MARÇO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-004_R00 | 04/11 | 00 |




corte 02-02
escala 1/100




corte 03-03
escala 1/100

Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO:

_____
ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL (27) 3229-9884
EMAIL transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES
CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES
CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS
CREA: 9548-D/ES

N° do Contrato:
008/2019

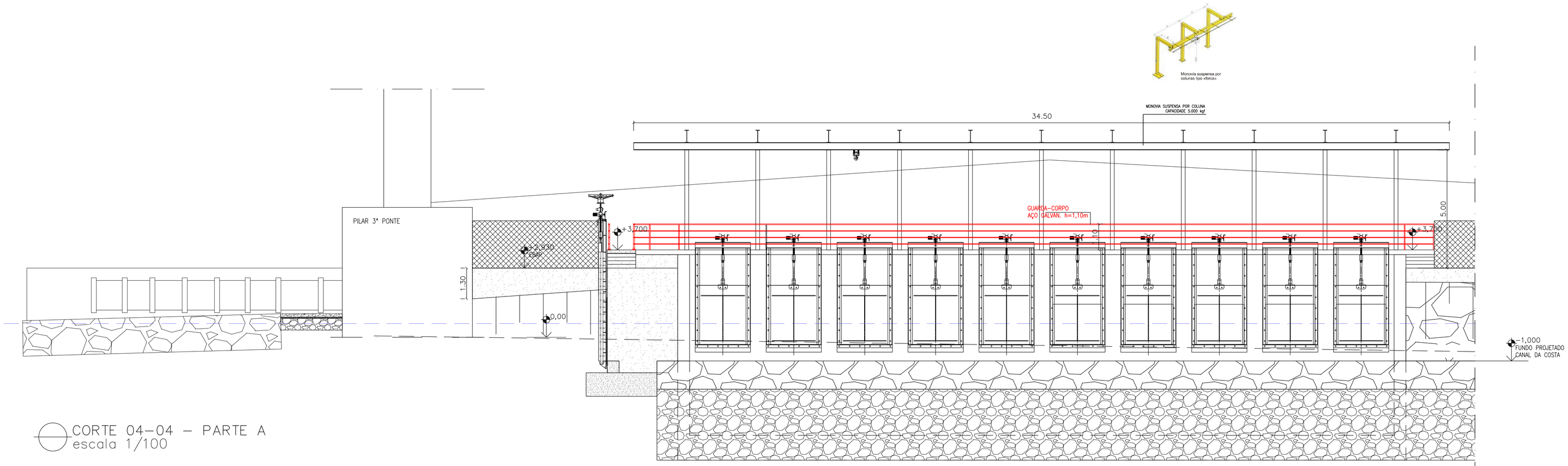
Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

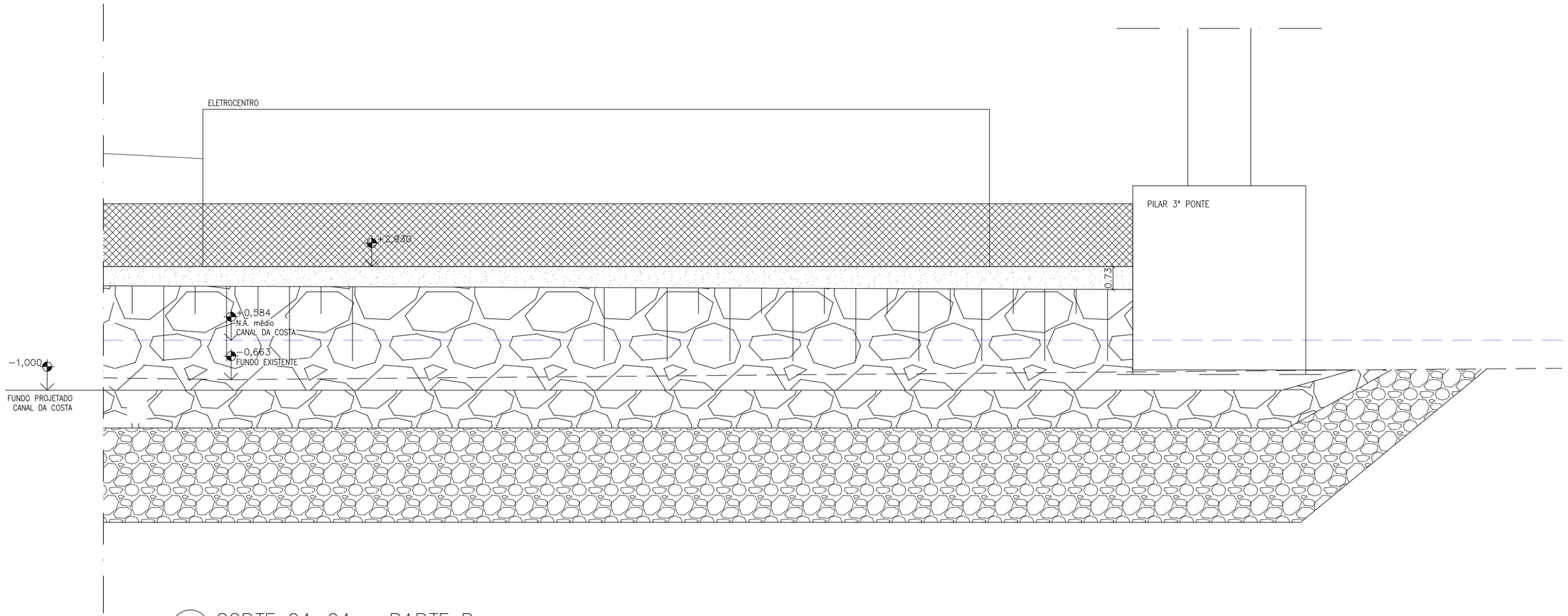
Titulo:
PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
CORTE 02-02 E CORTE 03-03

Data:
MARÇO/2020

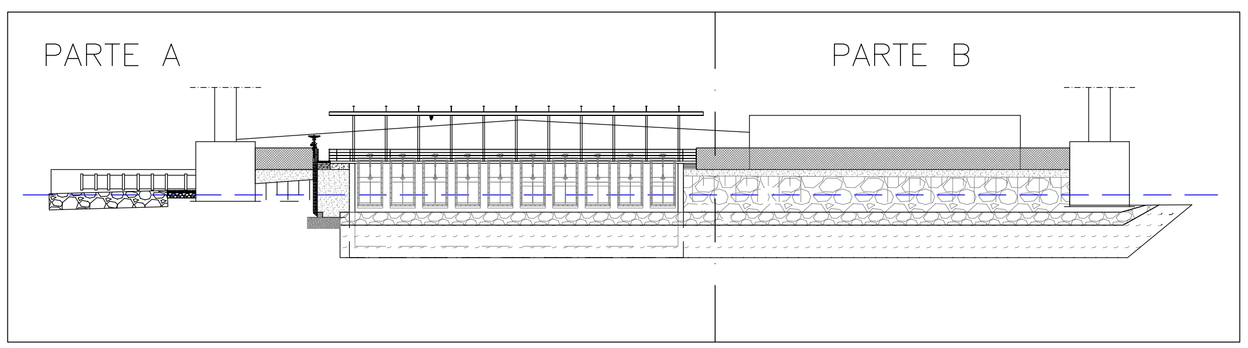
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-005_R00 | 05/11 | 00 |




CORTE 04–04 – PARTE A
escala 1/100




CORTE 04–04 – PARTE B
escala 1/100




Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO:

_____
ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS CREA: 9548-D/ES

Nº do Contrato: 008/2019

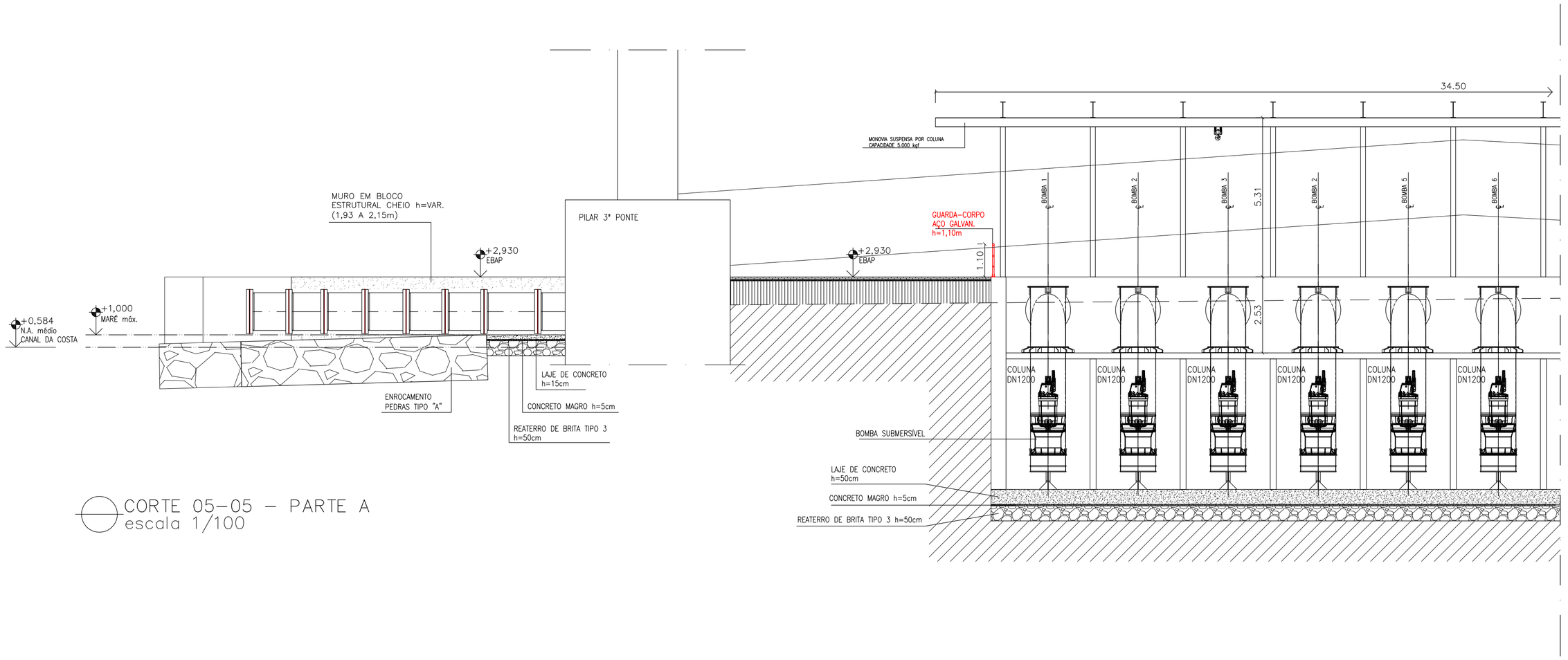
Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

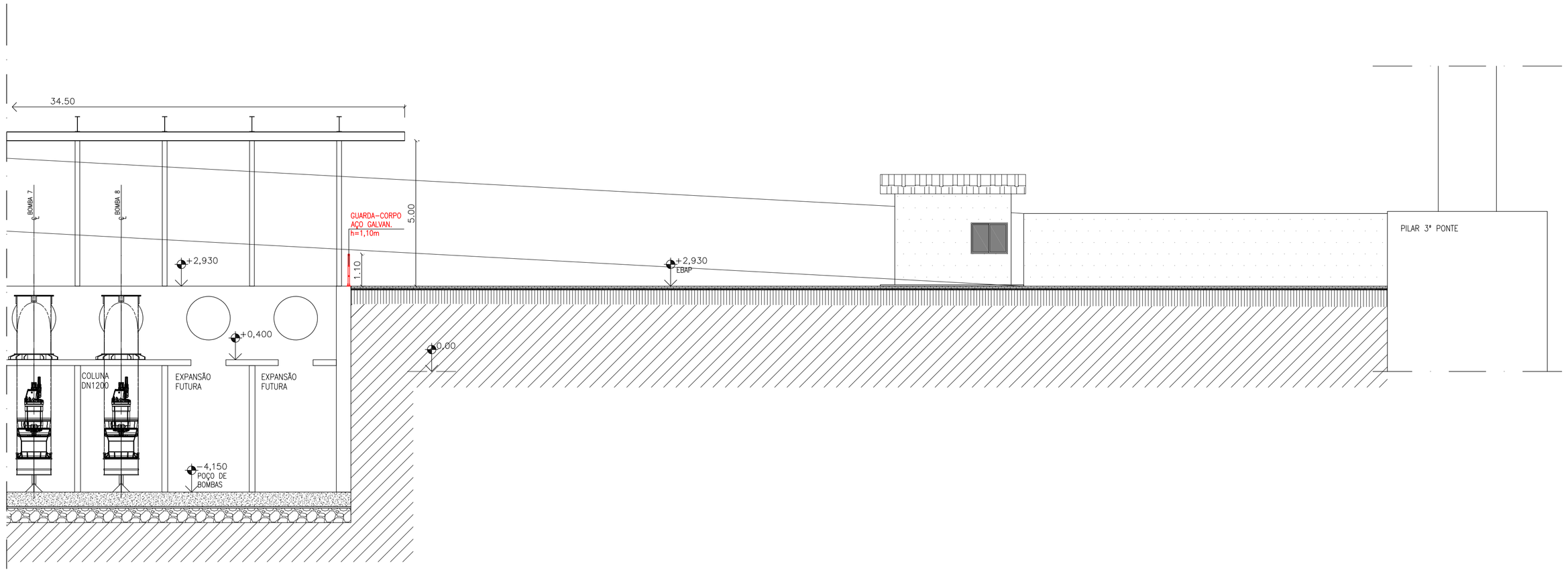
Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
CORTE 04-04

Data: MARÇO/2020

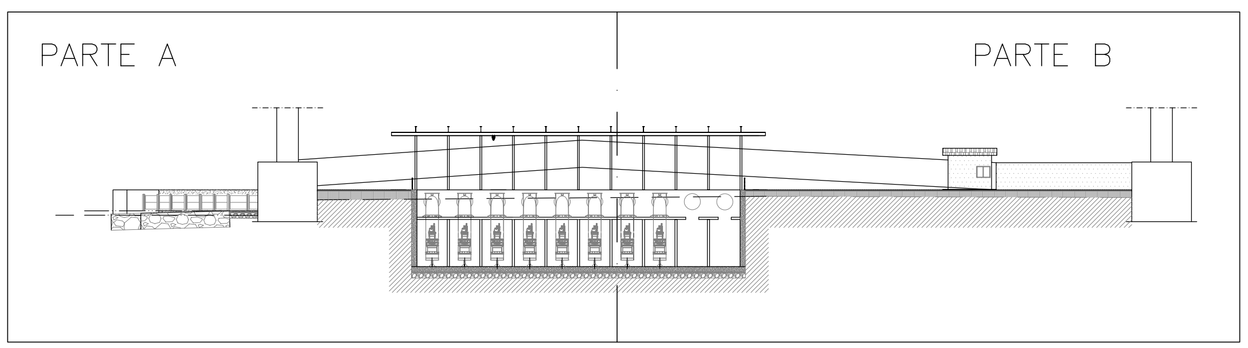
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-006_R00 | 06/11 | 00 |




CORTE 05-05 – PARTE A
escala 1/100




CORTE 05-05 – PARTE B
escala 1/100




Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO:

_____
ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9664
EMAIL: transmarconsult@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES
CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES
CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS
CREA: 9548-D/ES

Nº do Contrato:
008/2019

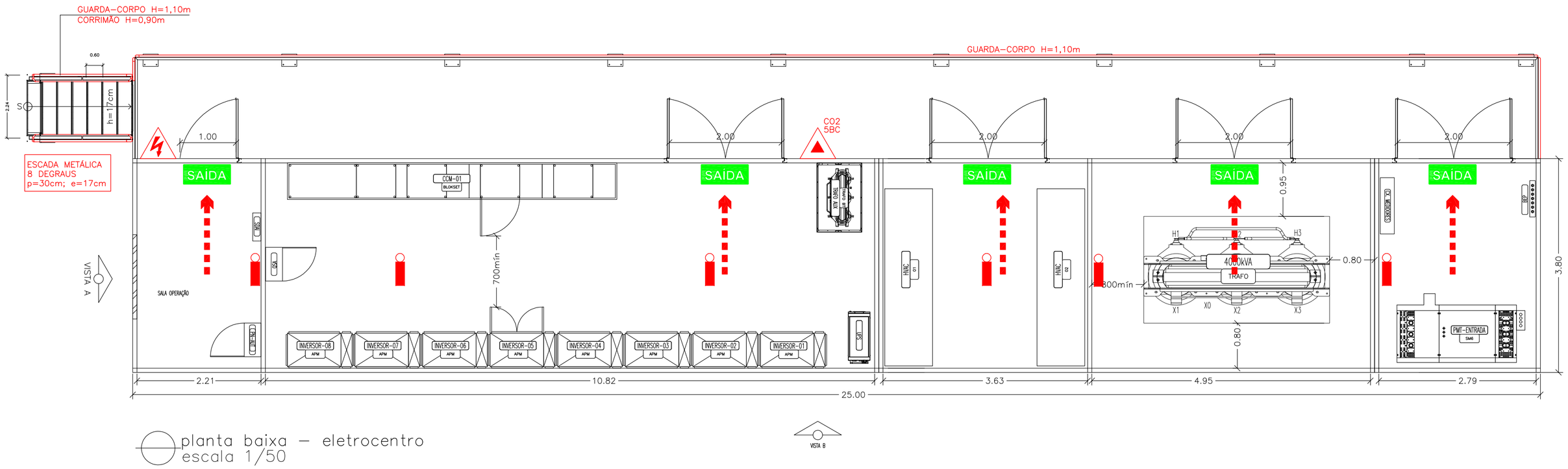
Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

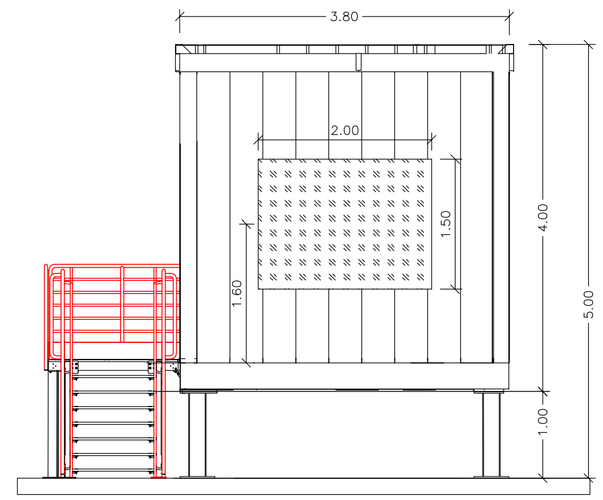
Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
CORTE 05-05

Data: MARÇO/2020

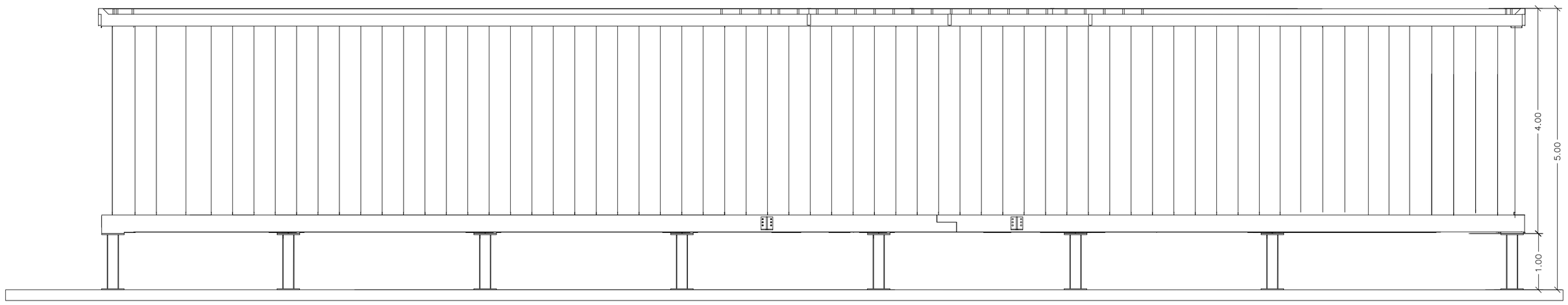
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| 1/100 | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-007_R00 | 07/11 | 00 |



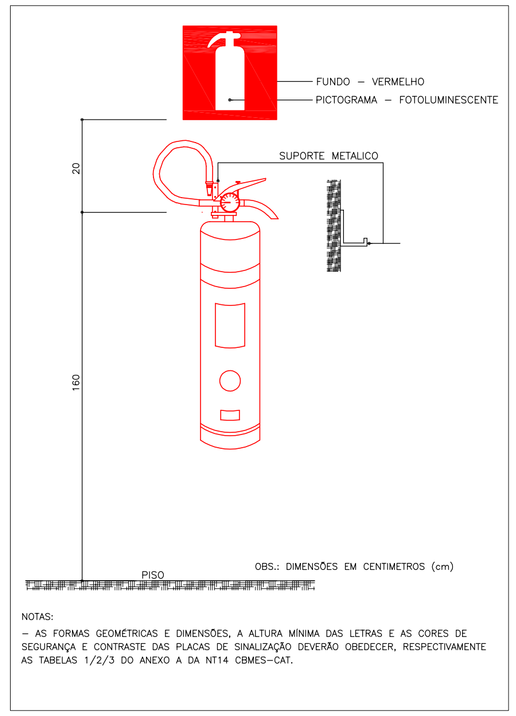

planta baixa – eletrocentro
escala 1/50



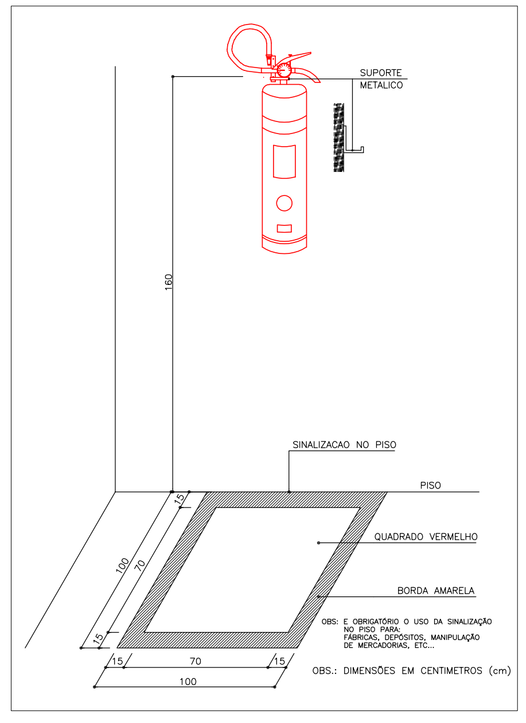

vista A – eletrocentro
escala 1/50




vista B – eletrocentro
escala 1/50




Detalhe A: Extintor – Sinalização de Parede
Sem escala




Detalhe B: Extintor – Sinalização de Piso
Sem escala

Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO:

_____
ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9664
EMAIL: transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS CREA: 9548-D/ES

N° do Contrato: 008/2019

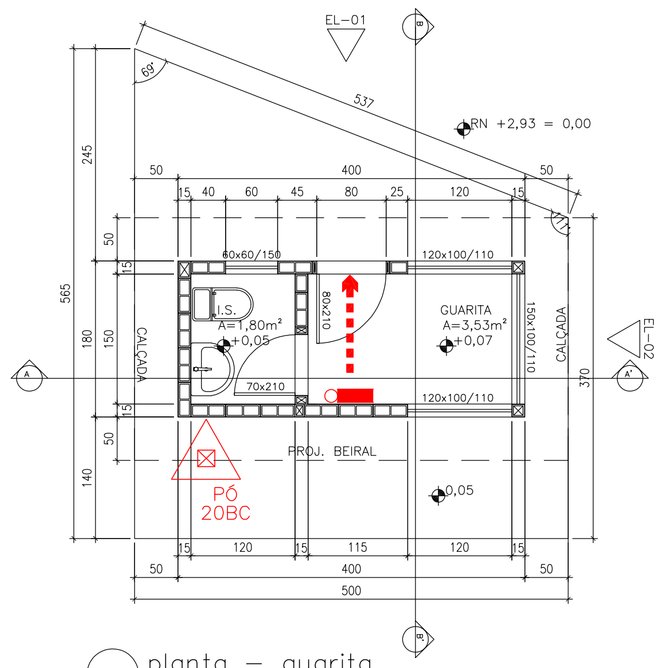
Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

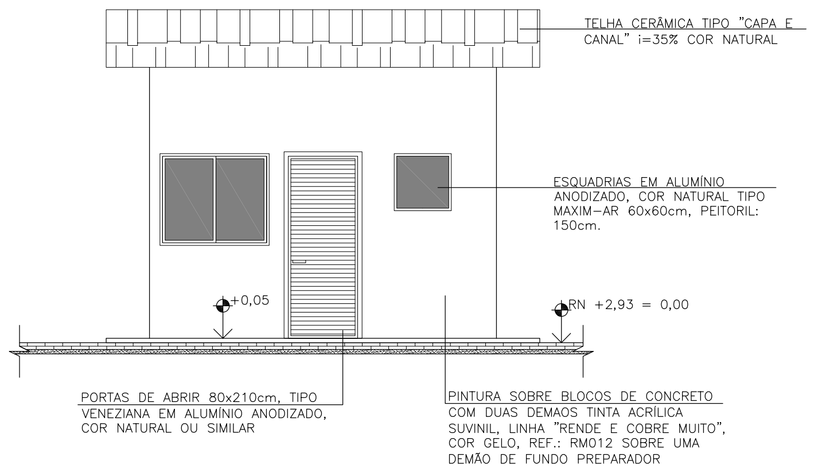
Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
ELETROCENTRO / DETALHES DE INCÊNDIO

Data: MARÇO/2020

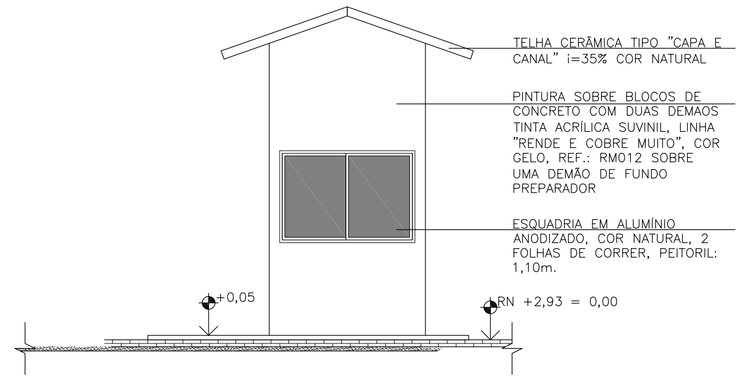
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-008_R00 | 08/11 | 00 |




planta – guarita
escala 1/50



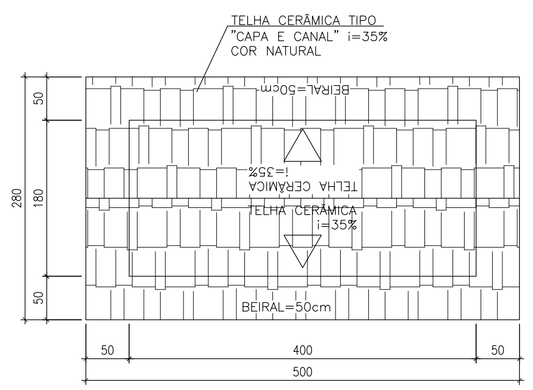

elevação 01 – guarita
escala 1/50



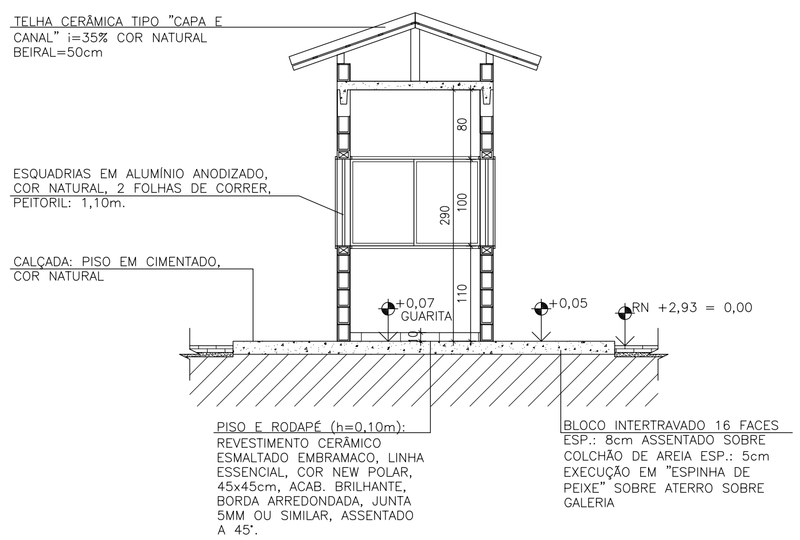

elevação 02 – guarita
escala 1/50




corte A–A' – guarita
escala 1/50




cobertura – guarita
escala 1/50




corte B–B' – guarita
escala 1/50

Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO:

ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3029-9884
EMAIL: transmarconsult@ig.com.br
www.transmarconsult@ig.com.br

Responsáveis Técnicos:

JOSÉ CARLOS GUIMARÃES
CREA: 37233-D/RJ

OTÁVIO B. GUIMARÃES
CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:

KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS
CREA: 9548-D/ES

Nº do Contrato: 008/2019

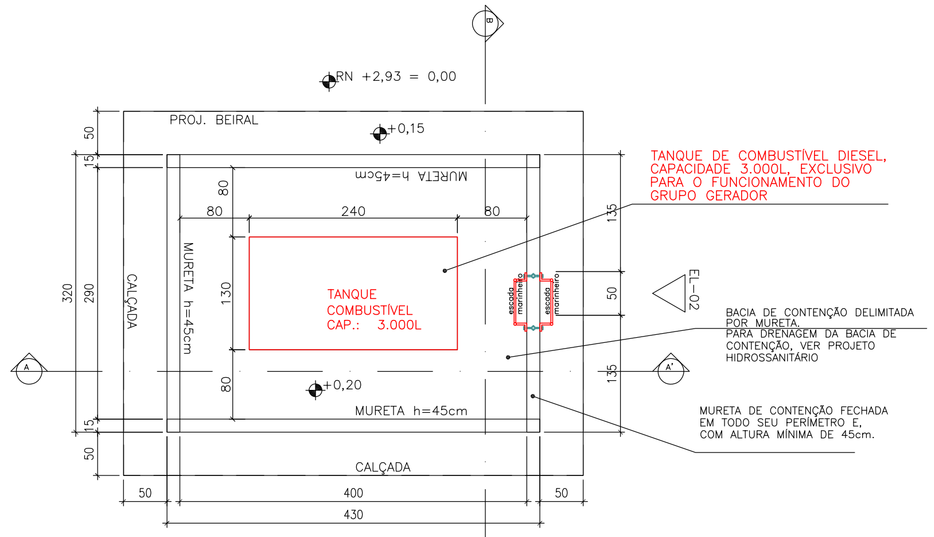
Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO GUARITA

Data: MARÇO/2020

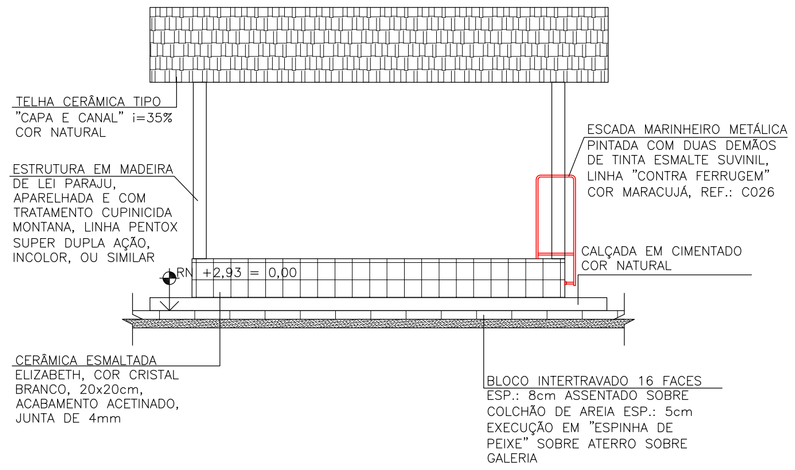
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-009_R00 | 09/11 | 00 |



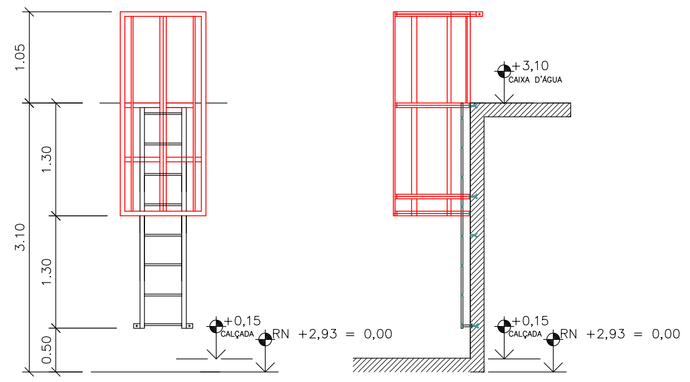

TANQUE DE COMBUSTÍVEL PROTEGIDO POR:
– 02 EXTINTORES TIPO PÓ 40BC
– 01 EXTINTOR TIPO ESPUMA MECÂNICA 2A:10B

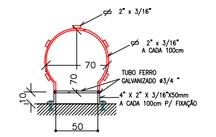
NOTA: EM CASO DE VAZAMENTO UTILIZAR KIT "SOPEP" CONFORME ORIENTAÇÃO DO "PGRS".

planta baixa – tanque de combustível
escala 1/50

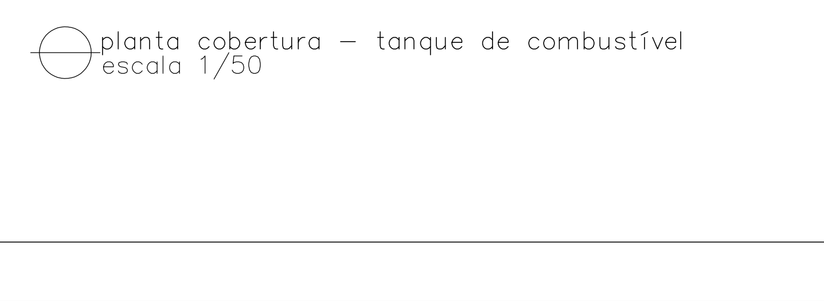



elevação 01 – tanque de combustível
escala 1/50



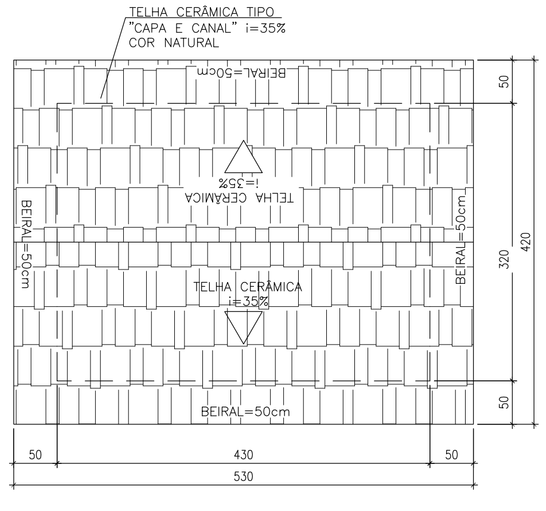

escada marinheiro – detalhes
sem escala



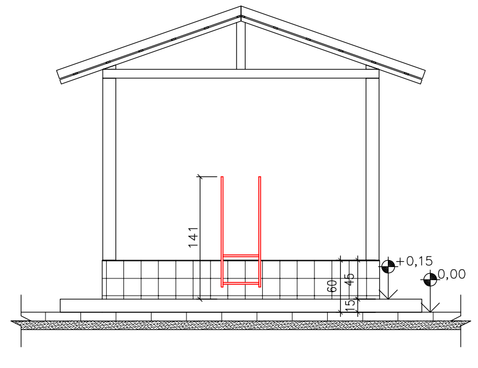

corte AA' – tanque de combustível
escala 1/50




corte BB' – tanque de combustível
escala 1/50




planta cobertura – tanque de combustível
escala 1/50




elevação 02 – tanque de combustível
escala 1/50

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada: TRANSMAR Consultoria e Engenharia
TEL (27) 3229-9664
EMAIL transmarconsultoria@transmarconsultoria.com.br
www.transmarconsultoria.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS CREA: 9548-D/ES

N° do Contrato: 008/2019

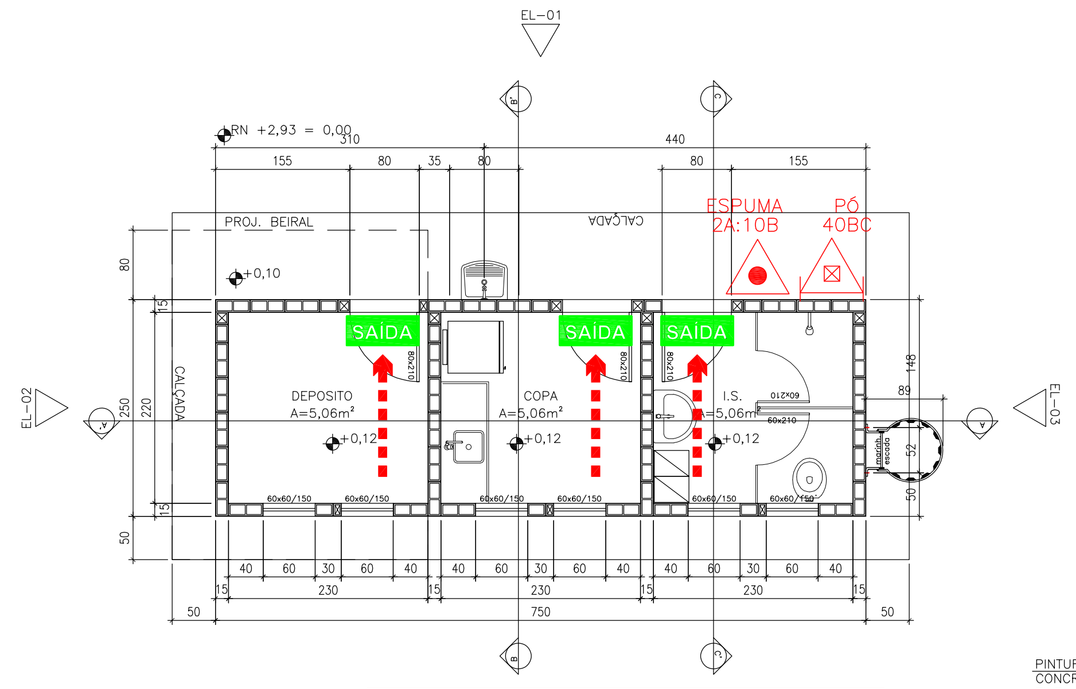
Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

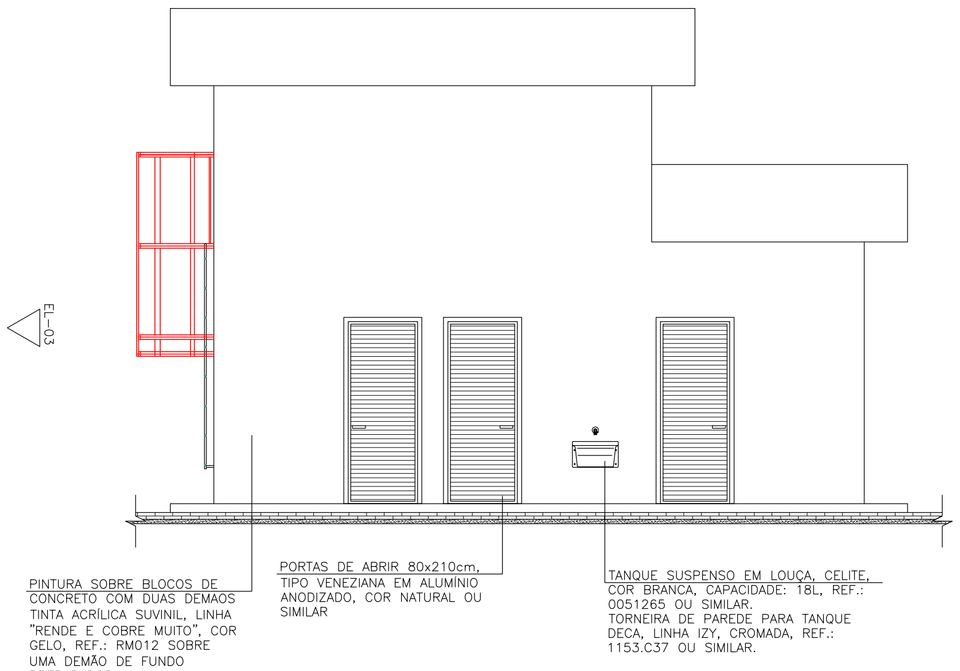
Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
TANQUE DE COMBUSTÍVEL

Data: MARÇO/2020

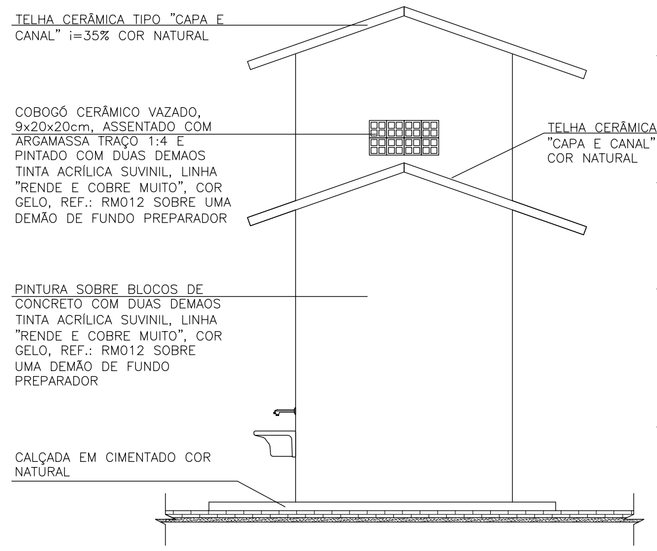
| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-010_R00 | 10/10 | 00 |



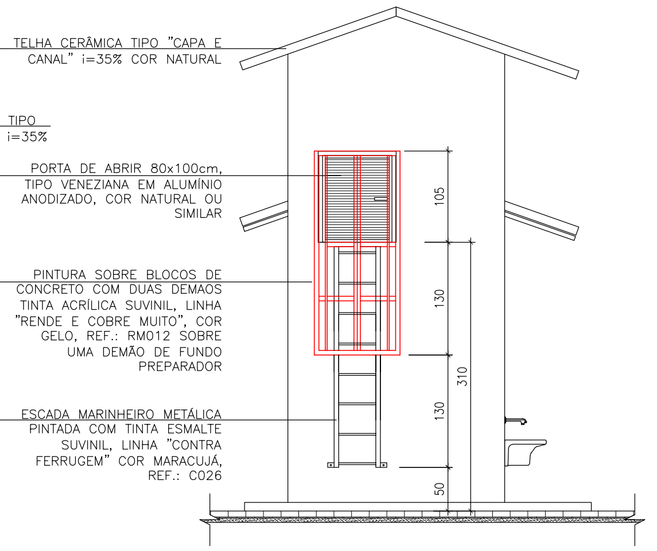

planta – apoio
escala 1/50




elevação 01 – apoio
escala 1/50




elevação 02 – apoio
escala 1/50




elevação 03 – apoio
escala 1/50




corte AA' – apoio
escala 1/50




corte BB' – apoio
escala 1/50




corte CC' – apoio
escala 1/50




planta cobertura – apoio
escala 1/50




planta caixa d'água – apoio
escala 1/50

Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em:_____ Processo nº: _____

Risco Predominante:_____ Classe de Ocupação: _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.

APROVO:

_____
ANALISTA

| REVISÕES | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| REV. | DESCRIÇÃO | PROJ. | DES. | VER. | APR. | DATA |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cliente:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano

Contratada:
TRANSMAR
Consultoria e Engenharia
TEL: (27) 3229-9884
EMAIL: transmarconsult@transmarconsult.com.br
www.transmarconsult.com.br

Responsáveis Técnicos:
JOSÉ CARLOS GUIMARÃES CREA: 37233-D/RJ
OTÁVIO B. GUIMARÃES CREA: ES-021348/D

Autor Proj. Comb. Incêndio:
KLEYSIANA A.E.VILLELA PEDRAS CREA: 9548-D/ES

Nº do Contrato: 008/2019

Local: EBAP FOZ DO COSTA - VILA VELHA - ES

Projeto: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DOS SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CANAL DA COSTA E DO RIO ARIBIRI NO MUNICÍPIO DE VILA VELHA/ES

Titulo: PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
APOIO

Data: MARÇO/2020

| Escala: | Desenho: | Prancha: | Revisão: |
|---|---|---|---|
| INDICADA | TM-SEDURB-MD-008-EBAP3-INC-011_R00 | 11/11 | 00 |

| CAPTURADO POR | |
|---|---|
| ALEXANDRE MOREIRA<br>ARQUITETO PLENO - DT<br>SEDURB - SEDURB | |
| **DATA DA CAPTURA** | 04/08/2020 14:37:27 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3) |
| **VALOR LEGAL** | CÓPIA SIMPLES |
| **NATUREZA** | DOCUMENTO DIGITALIZADO |
| **CONFERÊNCIA** | CONFERIDO COM DOCUMENTO CÓPIA SIMPLES EM SUPORTE PAPEL. |

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link https://e-docs.es.gov.br/documento/registro/2020-R5X1JG

Consulta via leitor de QR Code.

2020-R5X1JG - E-DOCS - CÓPIA SIMPLES 04/08/2020 14:37 PÁGINA 412 / 412