



PROJETO EXECUTIVO DA AMPLIAÇÃO E REFORMA DE TODOS OS FLOCULADORES E DECANTADORES DAS ETA'S 1 E 2, DOS 8 FILTROS DAS ETA'S, DA EXECUÇÃO DO NOVO TANQUE DE CONTATO, DO REMANEJAMENTO DO BARRILETE DA ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA DO RIBEIRÃO SÃO LOURENÇO E DO SISTEMA DE PRÉ-OXIDAÇÃO E DA EXECUÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DOS RESÍDUOS GERADOS NAS ETA'S 1 E 2 DA SAE DE ITUIUTABA/MG, TODOS PARA A VAZÃO MÁXIMA DE 570 L/s

## RELATÓRIO 3/7

PROJETO EXECUTIVO DE REFORMA DAS UNIDADES DE MISTURA RÁPIDA, FLOCULAÇÃO E DECANTAÇÃO DAS ETAs 1 E 2

## VOLUME 3/6

PROJETO EXECUTIVO ELÉTRICO DE REFORMA DAS UNIDADES DE MISTURA RÁPIDA, FLOCULAÇÃO E DECANTAÇÃO DAS ETAs 1 E 2

JANEIRO/2013



**SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTOS DE  
ITUIUTABA - SAE**

**ETAPA 3  
FLOCULADORES, DECANTADORES,  
MISTURA RÁPIDA**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

Este MEMORIAL DESCRITIVO foi idealizado para que as empresas a ser contratada pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE tenham os dados suficientes para executarem os seus orçamentos e a obra.

Este documento é composto por: ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS

As ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS E MATERIAIS contêm características de produtos e materiais; normas complementares de execução e as indicações dos locais de aplicação de cada um dos tipos de serviços previstos especificamente na presente obra.

Os Projetos, Memoriais e Planilhas são documentos que se completam. Qualquer informação indicada em um deles DEVERÁ ser aplicada aos demais.

---

## DADOS DO PROJETO

Cliente: Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba

Empreendimento: PROJETO ELÉTRICO

Intervenção: Floculadores, Decantadores e Mistura Rápida

Local: ETA SAE-Ituiutaba, MG

---

## RELAÇÃO DE DESENHOS

### 1. PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Autor do projeto: Eng. Valdecir Gonçalves  
CREA nº 0600587158

Arquivo	Título da Folha	FL. nº
RADAN-ELE-ETAPA03-PE-F01-R00	Planta Geral ETA 1	01/06
RADAN-ELE-ETAPA03-PE-F02-R00	Planta Geral ETA 2	02/06
RADAN-ELE-ETAPA03-PE-F03-R00	Corte 1-1 e Corte 2-2	03/06
RADAN-ELE-ETAPA03-PE-F04-R00	Corte 7-7	04/06
RADAN-ELE-ETAPA03-PE-F05-R00	Diagrama de Força PCM3	05/06
RADAN-ELE-ETAPA03-PE-F06-R00	Diagrama de Comando PCM3	06/06

**MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES  
ELÉTRICAS**

<b>OBJETIVO</b>	<b>4</b>
<b>GENERALIDADES</b>	<b>5</b>
<b>1. NORMAS</b>	<b>5</b>
<b>2. PROJETO</b>	<b>5</b>
<b>3. DESENHOS</b>	<b>6</b>
<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>	<b>7</b>
<b>1. CONDIÇÕES GERAIS</b>	<b>7</b>
<b>2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>7</b>
2.1. SISTEMA ELÉTRICO	7
2.2. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	7
2.3. PAINEL DE CONTROLE E COMANDO DE MOTORES – PCM3	7
2.4. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA	7
2.5. CONDUTORES E CONDUTOS	7
<b>EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS</b>	<b>8</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>8</b>
<b>2. MATERIAIS EMPREGADOS</b>	<b>9</b>
<b>3. ENSAIOS E TESTES</b>	<b>9</b>
<b>4. RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES</b>	<b>9</b>
<b>5. IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>10</b>
<b>7. GARANTIA</b>	<b>10</b>
<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS</b>	<b>11</b>
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>11</b>
<b>2. ABRAÇADEIRAS</b>	<b>11</b>
2.1. ABRAÇADEIRA PARA ELETRODUTOS APARENTES	11
<b>3. CAIXAS</b>	<b>11</b>
3.1. CAIXA TIPO CONDULETE	11
3.2. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENARIA	11
<b>4. CABOS</b>	<b>11</b>
4.1. CABO ISOLADO SEM COBERTURA	11
4.2. CABO ISOLADO COM COBERTURA	12
4.3. CABO DE COBRE NU	12
<b>5. CONECTORES</b>	<b>12</b>
5.1. CONECTOR PARAFUSO FENDIDO	12
5.2. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	12
5.3. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	12
<b>6. CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES</b>	<b>12</b>
<b>7. CHAVE INVERSORA DE FREQUENCIA</b>	<b>14</b>
<b>8. CONTADORES</b>	<b>15</b>
8.1. CONTATOR DE POTENCIA	15
<b>9. DISJUNTORES</b>	<b>16</b>
9.1. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO	16
<b>10. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS</b>	<b>16</b>
<b>11. ELETROCALHA</b>	<b>16</b>
11.1. ELETROCALHAS EM CHAPA DE AÇO	16
11.2. ACESSÓRIOS PARA ELETROCALHAS	16
11.3. FERRAGENS PARA ELETROCALHAS	16
<b>12. ELETRODUTOS</b>	<b>16</b>
12.1. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO	16
12.2. ELETRODUTO DE PVC	17
12.3. DUTO DE PEAD	17
<b>13. ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>17</b>
13.1. Auto colante.	17
13.2. Anilha.	17
<b>14. FUSÍVEIS</b>	<b>17</b>
14.1. FUSIVEL DIAZED	17
14.2. FUSIVEL NH	17

<b>15. RELE DE SOBRECORRENTE</b>	<b>17</b>
15.1. RELE DE SOBRECORRENTE	17

## **OBJETIVO**

Este memorial descritivo estabelece as condições gerais a serem obedecidas na execução das instalações elétricas para os Floculadores, Decantadores e Mistura Rápida da ETAda Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

## GENERALIDADES

### 1. NORMAS

---

As normas e padrões a serem obedecidos são as seguintes (últimas edições):

- NBR-IEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testado (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testado (PTTA)
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-5459 - Manobra e Proteção de Circuitos – Terminologia
- NBR-6146 – Invólucros de Equipamentos Elétricos - Proteção
- NBR-6148 - Fios e Cabos com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila para Tensões até 750 V sem Cobertura – Especificação.
- NBR IEC 62208 – Invólucros Vazios destinados a Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Regras Gerais
- NR-10 - Norma Regulamentadora nº10 do Ministério do Trabalho.
- Para os itens não abrangidos pelas Normas brasileiras citadas e por esta especificação, devem ser adotadas as normas das entidades internacionais consagradas, na última edição e revisão:
  - AISE - American Iron and Steel Engineers
  - ANSI - American National Standards Institute
  - CEE - International Commission on Rules for the Approval of Electricale Equipment
  - DIN - Deutsche Industrie Normen
  - IEC - InternationalElectrotechnicalCommission
  - IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
  - NEC - NationalElectricalCode
  - NFPA - NationalFireProtectionAssociation
  - NEMA - NationalElectricalManufacturersAssociation
  - VDE - VereinDeutscherElektrotechniker

As dúvidas que eventualmente surgirem deverá ser dirimido de comum acordo com a Fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

### 2. PROJETO

---

Este projeto foi desenvolvido no sentido de atender as necessidades básicas do conjunto, obedecendo a critérios de funcionalidade operacional, normas ABNT, facilidade de manutenção, de utilização de materiais de fácil aquisição e de boa qualidade, visando trazer ao conjunto segurança de operação para o sistema de energia.

Os desenhos e as especificações compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do Conjunto.

Considera-se que os documentos se completam entre si, e o que constar de um deles será tão obrigatório como se constasse em ambos.

Todos os detalhes desenhados ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de

todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

---

### **3. DESENHOS**

- Folha 01 – Planta Geral ETA1.
- Folha 02 – Planta Geral ETA2.
- Folha 03 – Corte 1-1 e Corte 2-2.
- Folha 04 – Corte 7-7.
- Folha 05 – Diagrama de Força PCM3.
- Folha 06 – Diagrama de Comando PCM3.

## DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

### 1. CONDIÇÕES GERAIS

---

As condições gerais para a execução das instalações elétricas para os Floculadores, Decantadores e Mistura Rápida ETA da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE deverão obedecer ao memorial descritivo elétrico.

### 2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

---

#### 2.1. SISTEMA ELÉTRICO

- Tensão secundária: 220/127 V
- Tensão secundária de comando: 220 V
- Frequência: 60 Hz

#### 2.2. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

A energia para os Floculadores e Decantadores virá do PCM3 a ser instalado no lugar do painel existente (comando dos floculadores atuais da ETA2). Todos os floculadores e decantadores terão o comando centralizado na ETA2.

#### 2.3. PAINEL DE CONTROLE E COMANDO DE MOTORES – PCM3

Esta prevista a instalação de um painel de comando e proteção a ser instalado na ETA2. A alimentação do mesmo virá do PCM1 instalado no pavimento térreo da ETA2 (saguão de entrada).

O PCM3 conterá as chaves de comando e proteção para todos os equipamentos. Serão utilizados disjuntores para alimentação dos painéis elétricos dos decantadores e chaves inversoras para os floculadores.

#### 2.4. CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA

Todos os pontos de energia receberão juntamente com a alimentação, cabo de terra (PE) com origem no barramento de terra do PCM3.

O condutor de aterramento dos circuitos será exclusivo para cada circuito.

#### 2.5. CONDUTORES E CONDUTOS

Toda a fiação, rede de tubulações e caixas de passagem indicadas em projeto serão novas.

Os condutores dos circuitos deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito. No PCM3 e PCM4 as chaves deverão ser identificadas com etiquetas (Brady ou Panduit), conforme especificação.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. Nas derivações de condutores, as emendas devem ser feitas com solda a estanho, cobertas por fita autofusão e fita isolante.

Os cabos para os circuitos deverão ser do tipo flexível com encordoamento classe 2 e identificado através de cores conforme a seguir:

- Para cabos maiores ou iguais a #16mm<sup>2</sup>

Fases: preto

Neutro: azul claro

PE: verde.

- Para cabos menores ou iguais a #10mm<sup>2</sup>

Fases: vermelho, preto e branco  
Neutro: azul claro  
PE: verde.

- Bitola dos Condutores:  
Tomadas: Mínimo #4,0mm<sup>2</sup>

Os cabos na entrada/saída de condutores e caixas deverão ser protegidos por prensa cabos.

Os perfílados serão de aço galvanizado a fogo. Os acessórios serão também de aço galvanizado a fogo.

## **EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

### **1. GENERALIDADES**

A CONTRATADA fornecerá os materiais, a mão-de-obra e todas as ferramentas e equipamentos necessários à execução dos trabalhos. A Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, para a inspeção dos serviços terá livre acesso ao local onde os trabalhos estejam sendo preparados ou executados. Deverão ser fornecidos todos os meios para tal inspeção, incluindo ensaios e outras informações, quando necessárias, á respeito de qualquer material empregado.

Qualquer serviço executado com mão-de-obra de baixo padrão ou materiais de qualidade inferior à especificação, ou ainda executado diferentemente do projeto será desmanchado e refeito pela CONTRATADA sem quaisquer ônus para a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

A CONTRATADA deverá manter as áreas de serviço devidamente limpas e em ordem durante o andamento das obras. Uma vez finalizados os serviços, removerá as sobras de materiais inúteis para o local próprio, a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO, procederá à remoção de todo o equipamento que lhe pertencer, e deixará o local completamente limpo e desimpedido de elementos que foram usados na execução dos serviços.

Os materiais miúdos de fixação, derivação, conexão, etc, (tais como: buchas, arruelas, luvas, curvas, braçadeiras, vergalhões, etc) não constam das planilhas dos materiais porque tiveram os seus custos diluídos nas mesmas.

Para cotação realística dos serviços as licitantes deverão vistoriar o local a fim de que não possa isentar-se de responsabilidades futuras, devido às condições atualmente existentes.

Para os casos que forem omissos neste memorial descritivo, dever-se-á seguir as indicações dos desenhos e vice-versa.

Se houver divergências entre o projeto e o memorial descritivo, prevalecerá o especificado nos desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado a FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Mesmo que não conste no projeto e respectivo memorial descritivo, entendem-se como incluído no orçamento da CONTRATADA, todos os materiais elétricos e a respectiva mão-de-obra para a completa execução dos serviços projetados, rigorosa obediência às prescrições das normas técnicas, bom acabamento técnico e principalmente, para que os serviços projetados sejam entregues a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE em pleno e perfeito funcionamento. Eventuais

modificações no projeto, ou substituição de materiais especificados, eventualmente poderão ser aceitas, mediante prévia autorização por parte da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser obedecidas às seguintes disposições:

Antes do início dos trabalhos a CONTRATADA deverá entrar em contato com a FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, para apresentar o seu plano de trabalho.

As interligações dos eletrodutos às caixas de ligação ou passagem, quadros e caixas de distribuição deverão ser efetuadas por meio de arruelas galvanizadas para os eletrodutos de aço, e com buchas de alumínio para os eletrodutos de PVC rígido.

Todos os condutores alimentadores deverão ser passados sem emendas. As emendas nos condutores dos circuitos terminais somente poderão ser efetuadas nas caixas de ligação ou passagem, estanhadas, adequadamente isoladas, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis.

---

## **2. MATERIAIS EMPREGADOS**

Os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira linha, bem como satisfazer a todas as exigências das normas. Somente serão aceitos na obra materiais com a Marca de Conformidade do INMETRO.

Caberá à Fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, o direito de rejeitar qualquer material colocado na obra em desacordo com o projeto e suas especificações ou que apresente falhas ou defeitos. Além disso, em caso de dúvidas, submetê-los a testes próprios ditados pelas normas técnicas da ABNT.

À CONTRATADA caberá apresentar, quando pedido, o comprovante de origem do material, o qual poderá ser rejeitado, a critério da FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

---

## **3. ENSAIOS E TESTES**

A contratada deverá efetuar, no mínimo, os testes abaixo, após a conclusão dos serviços:

Continuidade dos condutores de proteção, pelo menos nos trechos em que os mesmos não forem acessíveis à verificação visual ou mecânica.

Resistência de isolamento entre condutores vivos (inclusive neutro) em relação à terra e entre cada condutor de fase em relação ao neutro.

Medição da impedância do caminho de falta.

Medição da resistência dos eletrodos de aterramento.

---

## **4. RECEBIMENTO DAS INSTALAÇÕES**

Após a conclusão dos serviços a fiscalização da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE irá percorrer a obra, verificando todos os itens descritos abaixo, para o recebimento final da obra.

---

## **5. IDENTIFICAÇÃO**

Todos os componentes das instalações tais como: condutores, dispositivos de proteção, controle, manobra, etc, deverão ser identificados de modo a permitir o reconhecimento da área de atuação.

De um modo geral a identificação deverá ser executada das seguintes formas:

- Todos os circuitos deverão ser identificados com placas de alumínio com seus números gravados de forma legível e durável, junto às respectivas chaves de acionamento, no quadro geral de distribuição e nos quadros terminais. Em eletrocalhase caixas de passagem, os condutores deverão formar chicotes individuais por circuito, identificados com respectivo número do circuito e nome do respectivo painel, por meio de fitas apropriadas.
- A instalação dos condutores deverá obedecer à codificação de cores relacionada no item 2.7.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela instalação dos mesmos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação de testes de aceitação. Será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes do teste.

Será responsável pelos componentes que sofrerem algum dano durante os testes, devendo entregar a instalação em perfeitas condições de utilização.

Caso os testes e verificações apresentem valores ou condições incompatíveis com as normas respectivas ou exigências do projeto, caberão à CONTRATADA efetuar as correções necessárias, e novos ensaios. Pagando a mesma, a multa mora contratual, até que as instalações possam ser aceitas pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Como condição para aceitação da obra e liberação das faturas correspondentes, a CONTRATADA deverá entregar à FISCALIZAÇÃO da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE :

- 2 (duas) vias do relatório completo das verificações, abrangendo as condições de identificação (item 5), resultados de ensaios (item 3).
- Cadastramento das instalações executadas **"AS BUILT"** em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

## **7. GARANTIA**

---

A CONTRATADA será responsável pela instalação executada pelo prazo de um ano, a contar da data do recebimento definitivo dos serviços, devendo responder perante a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, por qualquer defeito na mesma, oriundo comprovadamente de materiais de baixa qualidade ou de falhas de execução.

Se a CONTRATADA deixar de atender imediatamente as instruções para corrigir qualquer serviço considerado insatisfatório, a Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE reserva-se o direito de fazer correções diretamente ou por contrato com terceiros, cobrando da CONTRATADA o custo dos serviços através dos meios que julgar conveniente.

## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS MATERIAIS

### 1. GENERALIDADES

---

Estas especificações técnicas são aplicadas no presente projeto de instalações elétricas tendo sido especificados alguns equipamentos e materiais com tipos e fabricantes que determinam a qualidade dos mesmos. Nos itens, em que houver indicação de materiais com protótipo comercial, as LICITANTES poderão apresentar propostas indicando expressamente os materiais similares, desde que sejam obedecidas as condições de qualidade, funcionalidade, facilidade de operação e manutenção e dimensões representativas daquele adotado. A Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE poderá exigir testes a seu critério que possam comprovar a similaridade dos materiais, em firmas ou entidades de capacidade e idoneidade comprovadas, cujas despesas com os testes correrão integralmente por conta da CONTRATADA.

No caso de serem obtidos nos testes resultados inferiores aos dos materiais especificados, os materiais não serão aceitos pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE, pagando à contratada a multa/mora contratual, até que os materiais, exatamente em conformidade com o edital possam ser aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

### 2. ABRAÇADEIRAS

---

#### 2.1. ABRAÇADEIRA PARA ELETRODUTOS APARENTES

Abraçadeira tipo unha e base, fabricada em ferro nodular zincado a fogo.  
Referência: Blinda ou equivalentes técnicos.

### 3. CAIXAS

---

#### 3.1. CAIXA TIPO CONDULETE

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento, para instalação abrigada, construída em PVC de alta resistência mecânica e à corrosão de tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

Referência: Daisa, Wetzal, Tramontina ou equivalentes técnicos.

#### 3.2. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENARIA

Caixa de passagem para cabos elétricos, de alvenaria construída de tijolo comum de 1/2 vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e queimado à colher. Fundo da caixa com dreno de 5 cm de largura e pedra britada número 2 até a profundidade de 25 cm. Tampa em concreto, com a inscrição ELÉTRICA em alto relevo.

### 4. CABOS

---

#### 4.1. CABO ISOLADO SEM COBERTURA

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, tempera mole, unipolar, com classe de encordoamento 2 para os cabos até 10mm<sup>2</sup> e extra flexível com classe de encordoamento 4 ou 5 para os cabos acima de 10mm<sup>2</sup>; isolamento em composto termoplástico poliolefinico, não halogenado (70°C), não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,45/0,75 kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, seção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6148, NBR 6880, NBR 13248.  
Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

#### **4.2. CABO ISOLADO COM COBERTURA**

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 4 ou 5, isolamento em composto termofixo, não halogenado (90°C), cobertura em composto termoplástico, não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,6/1kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6880, NBR 7288, NBR13248.

Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

#### **4.3. CABO DE COBRE NU**

Cabo de cobre nu; Têmpera meio - dura, fabricado e ensaiado, conforme NBR 5111; NBR 7575.

Referência: Pirelli; Siemens, Alcoa, Condugel, Ficap ou equivalentes técnicos.

---

### **5. CONECTORES**

#### **5.1. CONECTOR PARAFUSO FENDIDO**

Conector tipo parafuso fendido (split-bolt) para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão.

Referência: Burndy (tipo KS), Eltec, L.M ou equivalentes técnicos.

#### **5.2. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO**

Terminal tipo anel, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

#### **5.3. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO**

Terminal tipo agulha, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.

Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

---

### **6. CENTRO DE CONTROLE DE MOTORES**

O painel elétrico, bem como seus componentes, deve ser projetado, fabricado, e ensaiado de acordo com as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas e, quando estas forem omissas e/ou incompletas, deverão ser seguidas as normas aplicáveis do IEC, ANSI e NEMA.

Deverá possuir no mínimo as seguintes características técnicas:

Invólucro metálico em chapa de aço MSG 14 (2mm), com grau de proteção conforme ABNT (mínimo IP54), com aberturas para ventilação.

Tratamento anticorrosivo da seguinte forma:

Preparação das superfícies por meio jateamento abrasivo ao metal quase branco conforme especificação da norma americana SSPC-SP10 ou grau AS-21/2 da norma sueca SIS-055900 (1697).

Masseamento, desengraxamento por imersão quente, decapagem ácido por imersão quente.

Tratamento superficial por meio de fosfatização por imersão quente e secagem (ar quente).

Acabamento em tinta pó poliéster, sistema eletrostático, aplicação mínima 40 micra e secagem 150 -200°C.

Cada elemento do painel será identificado com plaqueta de acrílico, fixada na frente do painel, conforme desenho.

Deverá ser fornecido montado com todos os acessórios de fixação e instalação, inclusive terminais de compressão para os condutores.

Sua construção e instalação deverão garantir isolamento mínimo de 600V entre todas as partes energizadas e entre estas e a estrutura, bem como se adequar às normas brasileiras sobre o assunto.

A parte interna inferior do Painel deverá ter espaço suficiente para a chegada e a instalação dos cabos alimentadores.

A porta será assentada em perfis de borracha neoprene com EPDM, proporcionando perfeita vedação contra pó e respingos de água. A porta possui fechadura de cilindro e fechos rápidos.

A ventilação deverá ser assegurada por venezianas protegidas por tela metálica fina de aço inoxidável, contra a entrada de insetos e filtros de fácil remoção para limpeza.

Todos os parafusos, porcas e arruelas serão bi cromatizados como proteção contra oxidação.

Todo o cabeamento deverá possuir identificação.

- Dispositivos auxiliares  
Lâmpadas incandescentes deverão ser montadas na parte frontal do painel, com possibilidade de substituição pela frente.
- Fiação  
Toda fiação interna entre equipamentos e bornes é feita através de canaletas plásticas, devidamente localizadas e dimensionadas, permitindo-se fácil acesso.
- Dimensionamento  
Os circuitos de comando serão executados com condutores de cobre, classe de isolamento 750V, bitola 1,5mm<sup>2</sup> (mínima) para circuitos de tensão e 2,5mm<sup>2</sup> (mínima) para os circuitos de corrente.
- Tensão  
A tensão dos circuitos de comando deve ser 220Vca.
- Bornes de comando  
Os bornes utilizados para interligações e entre seções e instrumentação nas portas deverão ser unipolares, de material plástico, classe de isolamento 600V, corrente nominal mínima 27A.
- De equipamentos  
Todos os equipamentos serão identificados com etiquetas adesivas, conforme os diagramas funcionais.
- Das fiações  
Todos os condutores deverão ser identificados nas suas extremidades com etiquetas plásticas tipo anilhas, numeradas. Todas as identificações deverão estar de acordo com os diagramas funcionais e unifilares.

Antes da execução do quadro a CONTRATADA deverá submeter o projeto executivo do mesmo à aprovação da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE; cujos desenhos deverão conter as seguintes informações:

- . Vista frontal, lateral e corte,
- . Lista de aparelhos,
- . Esquema unifilar e esquema funcional,
- . Lista de fiação e interligação,
- . Lista de gravação.

#### Ensaios

Os ensaios descritos a seguir serão testemunhados por inspetores credenciados pela Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE. Os ensaios deverão ser realizados de acordo com o estabelecido na norma NBR 6808.

•Ensaio de rotina

Os ensaios de rotina são destinados à comprovação da qualidade da mão de obra aplicada e dos materiais empregados. Serão realizados os seguintes ensaios;

- Inspeção visual;
- Tensão aplicada a seco durante 1 (um) minuto a 60HZ;
- Ensaio de operação mecânica;
- Verificação de continuidade de circuitos;
- Ensaio de isolamento dos circuitos;
- Ensaio de polaridade;
- Ensaio de sequência.

•Ensaio de tipo

Serão realizados os seguintes ensaios, conforme norma NBR 6808;

- Elevação de temperatura;
- Tensão suportável à frequência industrial durante 1 (um) minuto;
- Curto circuito;
- Verificação da eficácia do circuito de proteção;
- Verificação das distâncias de isolamento e escoamento;
- Verificação dos graus de proteção dos invólucros e medidas de proteção contra choques elétricos.

•Ensaio de aceitação

Os ensaios de aceitação são destinados a comprovar os resultados dos ensaios de rotina e de tipo, efetuados pelo controle de qualidade do fabricante e verificar as condições gerais do equipamento antes do embarque. Tais ensaios deverão ser realizados na presença do inspetor da Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE.

Referências Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi, Plínio de Mello ou equivalentes técnicos.

---

## 7. CHAVE INVERSORA DE FREQUENCIA

Chave eletrônica para controle de partida e variação de velocidade de motores trifásicos assíncronos. Potência do motor, corrente nominal do motor indicado no desenho unifilar.

### 1. Características técnicas:

- Tensão de alimentação: Trifásica, 220V, 60 Hz
- Potência do equipamento: Ver unifilar
- Tipo de alimentação de controle: Fonte chaveada
- Método de controle: 16 bits, tensão imposta senoidal, inj. 3a harmônica
- Chaveamento: Transistores IGBT
- Variação de frequência; 0...+/- 300Hz
- Resolução de frequência analógica: 0,1% de 10 bits
- Resolução de frequência digital: 0,01 Hz
- Acuracidade a 25 °C na lógica: 0,2%
- Acuracidade a 25 °C digital: 0,01%
- Sobrecarga admissível: 150% durante 60s a cada 10 minutos
- Rendimento: Maior que 98%
- Entradas analógicas: 2 entradas diferenciais progr. 4,0 a 20mA
- Entradas digitais: 6 entradas isoladas progr. 24Vcc
- Saídas analógicas: 1 progr. 8 bits e 1 progr. 7 bits 0...10Vcc
- Saídas digitais: 3 isoladas programáveis

- Interface serial: RS-232
- Proteções:
- Sobrecorrente/curto-circuito na saída
  - Sobretensão no circuito intermediário
  - Subtensão no circuito intermediário
  - Sobretemperatura na potencia
  - Sobrecarga no motor
  - Defeito externo
  - Erro na CPU
  - Erro na EPROM
  - Curto-circuito fase-terra na saída
  - Erro de programação
  - Erro de comunicação serial
- Recursos e funções especiais:
  - Interface homem-máquina incorporada
  - Senha de habilitação para programação
  - Autodiagnóstico de defeitos
  - Armazenamento dos 4 últimos defeitos
  - Indicação de grandeza específica, programável
  - Compensação de escorregamento
  - Impulso momentâneo de velocidade
  - Curva U/F ajustável, programável
  - Rampas linear, tipo "S" e dupla
  - Rampas ind. De aceleração e desaceleração
  - 8 velocidades pré-programadas
  - Horímetro e wattímetro (KW)
  - Rejeição de frequências críticas ou ressonantes
  - Partida com motor girando
  - Operação durante falhas momentâneas da rede
  - Interface serial RS-232
- Temperatura ambiente: 0...40°C
- Umidade: 5...90%, sem condensação
- Altitude: 0...1000m
- Ambiente: Distante do mar

#### Assistência técnica a ser fornecida

A fornecedora deverá garantir a Assistência Técnica para os equipamentos a serem adquiridos, devendo ser a mesma mencionada na própria proposta técnica.

#### Termo de garantia

A fornecedora deverá apresentar o Termo de Garantia para os equipamentos ofertados, abrangendo um período mínimo de 12 meses a partir da data de início de operação ou de 18 meses a partir da data de entrega.

#### Informações técnicas a serem fornecidas

- Descrição técnica dos equipamentos e de suas características construtivas e operacionais;
- Os equipamentos devem ser acompanhados de manuais de instalação, operação e manutenção.

---

## **8. CONTADORES**

### **8.1. CONTADOR DE POTENCIA**

Contador tripolar para manobra de motores, corrente nominal 9A, 250 V-CA.  
Referência: Siemens, Scheneider, WEG equivalentes técnicos.

---

**9. DISJUNTORES**

---

**9.1. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO**

Disjuntor termo-magnético, (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), com curva de disparo "C", capacidade de ruptura de 5KA em 230V, para circuitos terminais, sem restrições com relação à posição de montagem, e fixação em perfil DIN 35mm, para circuitos principais de no mínimo de 35kA em 230V, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.000 acionamentos mecânicos acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR-IEC 60 898 (terminais) e NBR-IEC 60947-2. (principais)"

Referência: Siemens, Merlin-Geran, Steck, Bticino, ABB ou equivalentes técnicos.

---

**10. DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS - DPS**

---

Dispositivo de proteção contra sobre-tensões (DPS) com elemento de proteção à base de varistorà Óxido de Zinco, associado a um dispositivo térmico de segurança, que atuará tanto como sobre-tensão ou sobre-corrente. Sinalização luminosa por meio de led bicolor indicativo do estado operação. Com tensão nominal de operação de 220/127V, e tensão nominal contínua de 275V40KA, corrente máxima de surto (8x20µs) 40kA.

O dispositivo deve atender a Classe I (para o Quadro Geral e de distribuição) e Classe II(para os quadros terminais) conforme indica a norma ABNT NBR IEC 61643-1/2007, e serem instalados como indicado no projeto.

Instalação em trilhos de 35mm conforme DIN 50022 próprio para quadros de distribuição.

Referência: Clamper (VCL 275V 40KA), Embrastec, Siemens, Pial.

---

**11. ELETROCALHA**

---

**11.1. ELETROCALHAS EM CHAPA DE AÇO**

Eletrocalha, construída em chapa de aço 1010 - 1020 na bitola 14 MSG; acabamento por galvanização a fogo. Tipo liso ou perfurado de acordo com planilha dos materiais, com tampa.

Referência: Sisa; Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

**11.2. ACESSÓRIOS PARA ELETROCALHAS**

Acessórios para eletrocalhas para cabos tais como tampas caixas, emendas, derivações e suportes, fabricados em aço 1010-1020, Bitola 14 M.S.G., zincados por imersão a quente.

Referência: Sisa, Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

**11.3. FERRAGENS PARA ELETROCALHAS**

Peças com rosca para perfilados, eletrocalhas e leitos para cabos, parafusos, porcas e vergalhões, fabricados em aço com acabamento por galvanização a quente.

Referência: Sisa, Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

---

**12. ELETRODUTOS**

---

**12.1. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO**

Eletroduto rígido de aço-carbono com costura, tipo pesado, classe LI, com revestimento protetor antioxidante, galvanizado à fogo, rosca conforme NBR 8133, fornecido em barras de 3 m de comprimento com uma luva.

Fabricado e ensaiado conforme NBR 5624, NBR 6154, NBR 6338, NBR 7398, NBR 7400, NBR 8133.

Referência: Paschoal Thomeu, Apolo, Zetone ou equivalentes técnicos.

### **12.2. ELETRODUTO DE PVC**

Eletroduto rígido de PVC não plastificado, auto-extinguível, rosqueável, fornecido em barras de 3m de comprimento, com luva, trazendo indicado de forma indelével a marca, o tipo e o diâmetro. Fabricado e ensaiado conforme NBR 5683, NBR 6233, MB 963.

Referência: Tigre, Fortilit, Brasilit, Cardinali ou equivalentes técnicos.

### **12.3. DUTO DE PEAD**

Tubo flexível corrugado em PEAD tipo Kanalex, para cabos de baixa tensão em redessubterrâneas.

Referência: Kanaflex ou equivalentes técnicos.

---

## **13. ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO**

### **13.1. Auto colante.**

Referência: Brady, Panduit ou equivalentes técnicos.

### **13.2. Anilha.**

Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos.

---

## **14. FUSÍVEIS**

### **14.1. FUSIVEL DIAZED**

Fusível limitador de corrente tipo retardado, com capacidade de interrupção 120kA em 500V-CA, atendendo as normas IEC 269 e NBR 11841. A base deve ser do mesmo fabricante do fusível.

Referência: Siemens, Schneider, WEG ou equivalentes técnicos.

### **14.2. FUSIVEL NH**

Fusível limitador de corrente tipo retardado, com capacidade de interrupção 120kA em 500V-CA, atendendo as normas IEC 269 e NBR 11841. A base deve ser do mesmo fabricante do fusível.

Referência: Siemens, Schneider, WEG ou equivalentes técnicos.

---

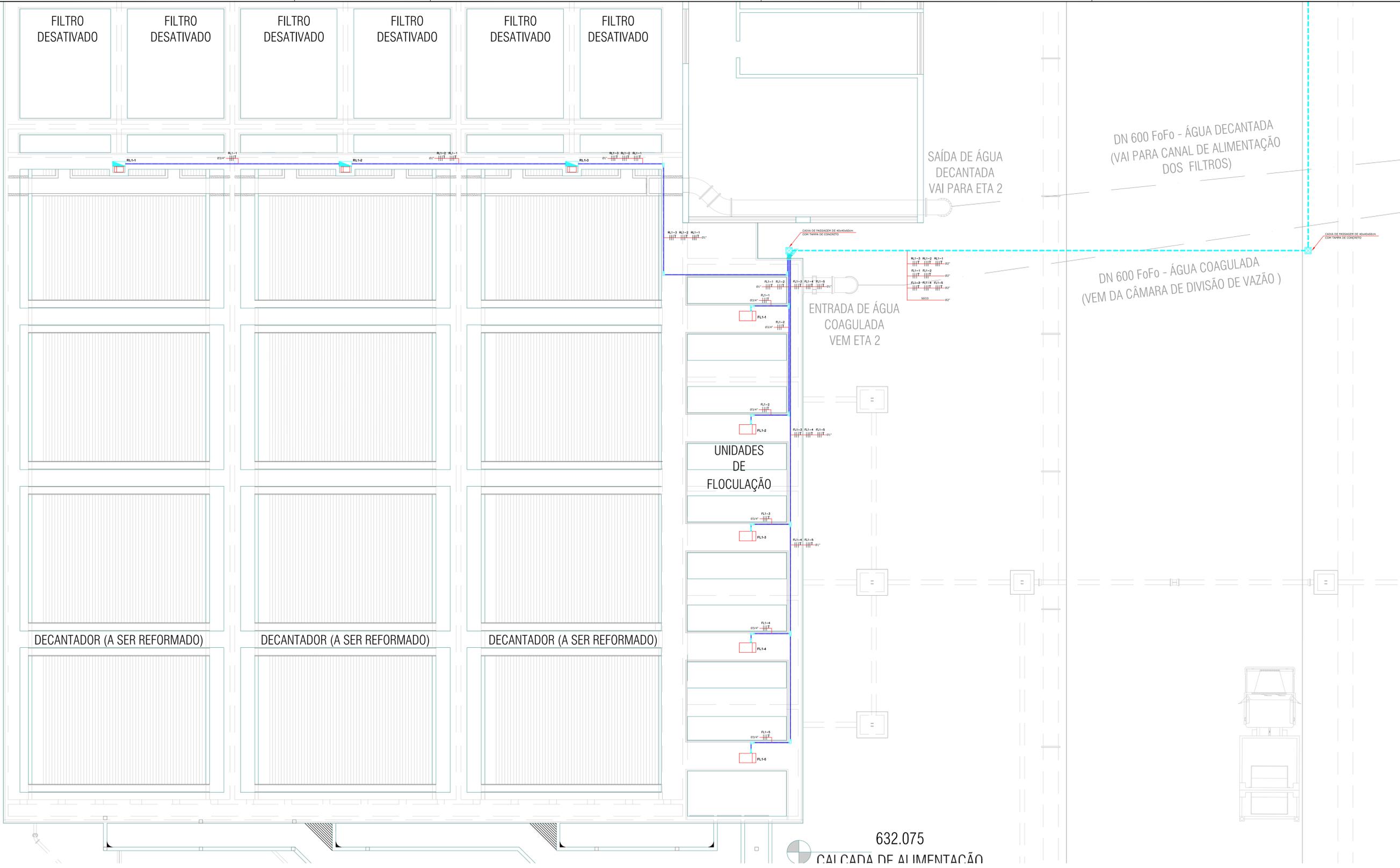
## **15. RELE DE SOBRECORRENTE**

### **15.1. RELE DE SOBRECORRENTE**

Rele térmico de sobrecarga para proteção de motores elétricos.

Referência: Siemens, Schneider, WEG ou equivalentes técnicos.

92  
NO



Planta Baixa  
esc 1:75

HIDROSAN - Engenharia SS Ltda - FOLHA A1 (841 x 594) mm

**LEGENDA**

V.B. = Válvula Borboleta  
 V.G. = Válvula Guilhotina  
 V.R. = Válvula de Retenção  
 J.D. = Junta de Desmontagem  
 T.A.V. = Toco com Aba de Vedação

**OBSERVAÇÃO**

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA **HIDROSAN ENGENHARIA SS LTDA**, EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO

**VISTO E ACEITO**

ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

ANALISADO	_____
ACEITO	_____
VISTO	_____

**NOTAS**

Todas as dimensões das partes civis estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos  
 DN: diâmetro nominal - Di: diâmetro interno

CLIENTE:

**Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE**

EMPRESA RESPONSÁVEL PROJETO ELETRICO		<b>Radan</b> ENGENHARIA 18 ANOS		RADAN ENGENHARIA LTDA AV. DR. TEIXEIRA DE BARROS, 1094 CEP 13574-020 - SÃO CARLOS - SP TEL. 0 16 3375-1880 Email: radan.engenharia@terra.com.br	
Revisão nº	Descrição	Data	Desenhista	Verificado	
<b>HIDROSAN - Engenharia SS Ltda</b> PROJETO EXECUTIVO PARA FLOCULADORES, DECANTADORES E MISTURA RÁPIDA			contato@hidrosanengenharia.com.br www.hidrosanengenharia.com.br FONE: (16) 3371-3486 FAX: (16) 3371-0723 Av. São Carlos, 2205 - Jd. Vila Industrial - CEP 13566-000		
<b>PLANTA GERAL DA ETA 1</b>			ESCALA:	1:75	
DATA:			JANEIRO / 2013		
FOLHA:			<b>01/06</b>		
DESENHO:	CREA:	RESP.:			
			ENG. VALDECIR GONCALVES		

# ETA 2

636.129  
PASSARELA

DECANTADA  
(A SER REFORMADA)

REGULADA  
(A SER REFORMADA)

Planta Baixa  
esc 1:75

HIDROSAN - Engenharia SS Ltda - FOLHA A1 (841 x 594) mm

**LEGENDA**  
V.B. = Válvula Borboleta  
V.G. = Válvula Guilhotina  
V.R. = Válvula de Retenção  
J.D. = Junta de Desmontagem  
T.A.V. = Toco com Aba de Vedação

**OBSERVAÇÃO**  
PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA **HIDROSAN ENGENHARIA SS LTDA**, EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO

**VISTO E ACEITO**  
ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

ANALISADO	_____
ACEITO	_____
VISTO	_____

**NOTAS**  
Todas as dimensões das partes civis estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos  
DN: diâmetro nominal - Di: diâmetro interno

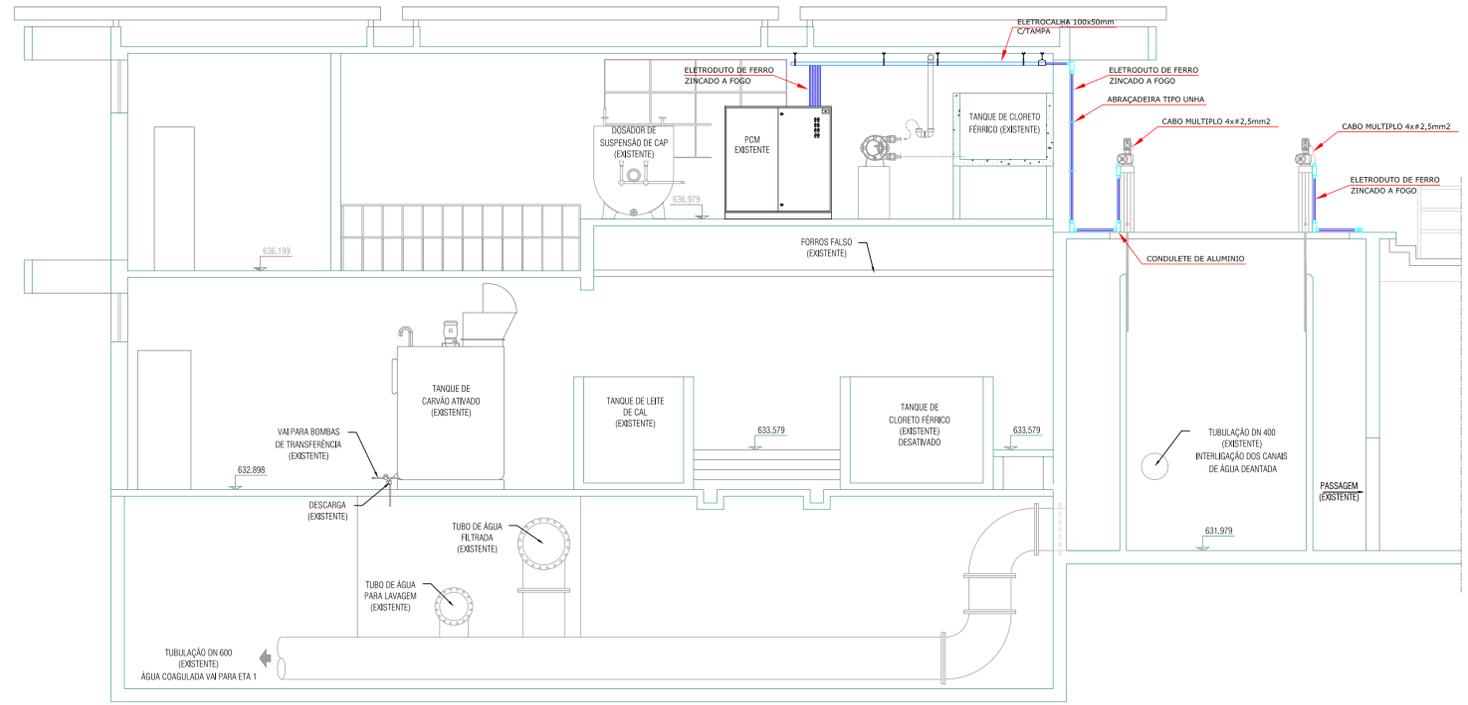
CLIENTE:

**Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE**

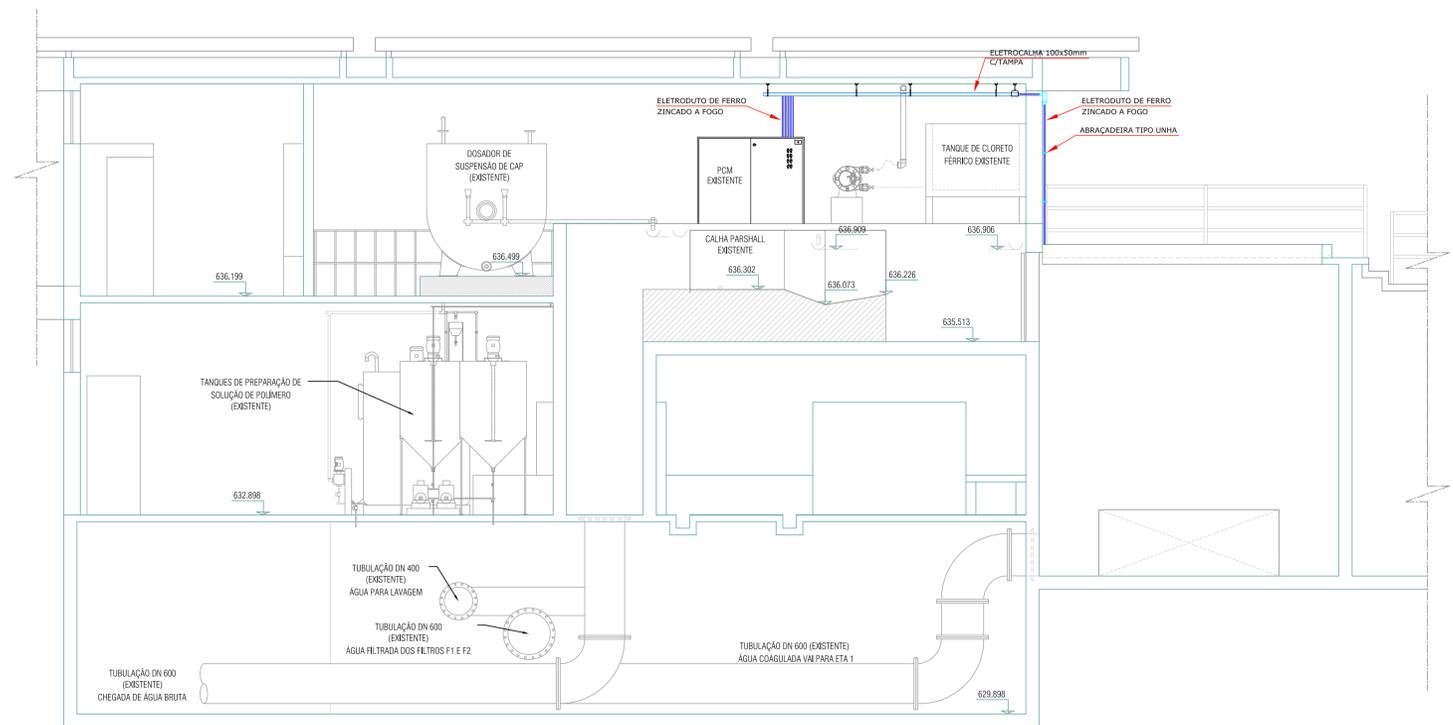
EMPRESA RESPONSÁVEL PROJETO ELÉTRICO		<b>Radan</b> ENGENHARIA 18 ANOS		RADAN ENGENHARIA LTDA AV. DR. TEIXEIRA DE BARROS, 1094 CEP 13574-020 - SÃO CARLOS - SP TEL 016 3375-1800 Email: radan.engenharia@terra.com.br	
Revisão nº	Descrição	Data	Desenhista	Verificado	
<b>HIDROSAN - Engenharia SS Ltda</b> PROJETO EXECUTIVO PARA FLOCULADORES, DECANTADORES E MISTURA RÁPIDA			contato@hidrosanengenharia.com.br www.hidrosanengenharia.com.br FONE: (16) 3371-3486 FAX: (16) 3371-0723 Av. São Carlos, 2205 - Jd. Santa Helena - CEP 13566-000		
<b>PLANTA GERAL DA ETA 2</b>			ESCALA:	1:75	
DATA:			JANEIRO / 2013		
FOLHA:			02/06		
DESENHO:	CREA:	RESP:			
SACHEL PEREIRA	060587158	ENG. VALDECIR GONCALVES			

LEGENDA	
	CONDULETE EM LIGA DE ALUMINIO
	ELETRODUTO DE FERRO ZINCADO A FOGO EM INSTALACAO APARENTE
	ELETRODUTO DE PVC RIGIDO EMBUTIDO NO PISO
	PERFILADO PERFURADO DE 38x38x600mm ZINCADO A FOGO
	ELETROCALHA PERFORADA DE 100x50mm, ZINCADA A FOGO
	CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRANEA DE 40x40x60cm COM FUNDO DE BRITA E TAMPA DE CONCRETO
	HASTE DE ATERRAMENTO TIPO COPPERWELD DE Ø19mm x 2,40m COM ALTA CAMADA DE COBRE
	MALHA DE ATERRAMENTO COM CORDALHA DE COBRE #50mm <sup>2</sup>
	CABO MULTIPLO 4x#2,5mm <sup>2</sup>
	CABO ELETRICO RETORNO DE INTERRUPTOR, FASE E TERRA RESPECTIVAMENTE, DENTRO DE ELETRODUTO OU PERFILADO
	TUBULACAO OU CABO QUE DESCE

NOTAS	
01-	Os cabos de alimentacao dos motores comandados por chaves inversoras deverao ser multiplos e blindados.
02-	Bitola dos condutores, ver diagramas eletricos.
03-	Condutor terra nao cotado #2,5mm <sup>2</sup> .
04-	O raio minimo de curvatura para os cabos sera igual ou maior que 20 vezes o diametro do mesmo.
05-	Toda curva de eletroduto deve ter raio igual ou maior que 10(dez) vezes o seu diametro nominal.
06-	Todo eletroduto quando nao indicado tem diametro minimo Ø3/4".
07-	Cores dos condutores eletricos: Cabos maiores ou iguais a #16mm <sup>2</sup> : - Fases : Preto - Neutro: Azul claro - PE : Verde Cabos menores ou iguais a #10mm <sup>2</sup> : - Fases : Forca normal (Iluminacao e tomadas) - Vermelho, Preto e Branco - Neutro : Azul claro - Retorno : Amarelo - PE : Verde
08-	Nao serao permitidas emendas dos cabos no interior dos eletrodutos.
09-	As etiquetas de identificacao de circuitos nos paineis eletricos deverao ser do tipo indeleavel, adesivas.



Corte 1-1  
esc 1:50



Corte 2-2  
esc 1:50

HIDROSAN - Engenharia SS Ltda - FOLHA A1 (841 x 594) mm

LEGENDA	OBSERVAÇÃO	VISTO E ACEITO	NOTAS	CLIENTE:
<b>V.B.</b> = Válvula Borboleta <b>V.G.</b> = Válvula Guilhotina <b>V.R.</b> = Válvula de Retenção <b>J.D.</b> = Junta de Desmontagem <b>T.A.V.</b> = Toco com Aba de Vedação	PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DOCUMENTAÇÃO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA <b>HIDROSAN ENGENHARIA SS LTDA</b> , EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO	<b>ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO</b> ANALISADO: _____ ACEITO: _____ VISTO: _____	Todas as dimensões das partes civis estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos <b>DN: diâmetro nominal - Di: diâmetro interno</b>	<b>Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE</b>

EMPRESA RESPONSÁVEL PROJETO ELETRICO

**Radan**  
ENGENHARIA

18 ANOS

**RADAN ENGENHARIA LTDA**  
 AV. DR. TEIXEIRA DE BARROS, 1094  
 CEP 13574-020 - SÃO CARLOS - SP  
 TEL 016 3375-1880  
 Email: radan.engenharia@terra.com.br

Revisão nº	Descrição	Data	Desenhista	Verificado

**HIDROSAN - Engenharia SS Ltda**

PROJETO EXECUTIVO PARA FLOCULADORES, DECANTADORES E MISTURA RÁPIDA

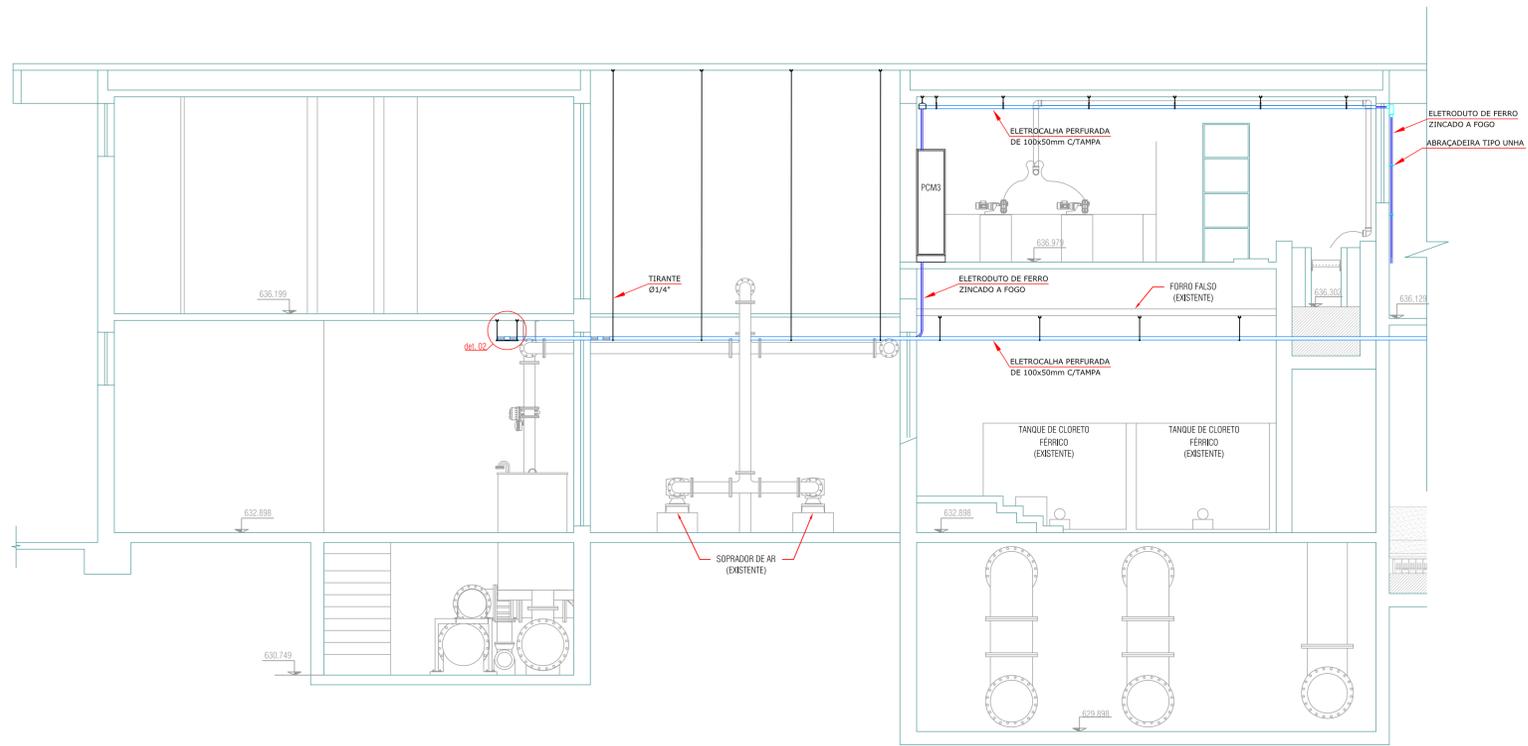
**CORTE 1-1 E CORTE 2-2**

ESCALA: 1:50  
 DATA: JANEIRO / 2013  
 FOLHA: **03/06**

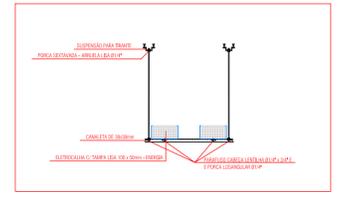
LEGENDA	
	CONDULETE EM LIGA DE ALUMÍNIO
	ELETRODUTO DE FERRO ZINCADO A FOGO EM INSTALAÇÃO APARENTE
	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO PISO
	PERFILADO PERFURADO DE 38x38x6000mm ZINCADO A FOGO
	ELETROCALHA PERFURADA DE 100x50mm, ZINCADA A FOGO
	CAIXA DE PASSAGEM SUBTERRÂNEA DE 40x40x60cm COM FUNDO DE BRITA E TAMPA DE CONCRETO
	HASTE DE ATERRAMENTO TIPO COPPERWELD DE Ø19mm x 2,40m COM ALTA CAMADA DE COBRE
	MALHA DE ATERRAMENTO COM CORDALHA DE COBRE #50mm <sup>2</sup>
	CABO MULTIPLO 4xØ2,5mm <sup>2</sup>
	CABO ELÉTRICO RETORNO DE INTERRUPTOR, FASE E TERRA RESPECTIVAMENTE, DENTRO DE ELETRODUTO OU PERFILADO
	TUBULAÇÃO OU CABO QUE DESCE

**NOTAS**

01- Os cabos de alimentação dos motores comandados por chaves inversoras deverão ser múltiplos e blindados.  
02- Bitola dos condutores, ver diagramas elétricos.  
03- Conductor terra não cotado #2,5mm<sup>2</sup>.  
04- O raio mínimo de curvatura para os cabos será igual ou maior que 20 vezes o diâmetro do mesmo.  
05- Toda curva de eletroduto deve ter raio igual ou maior que 10(dn) vezes o seu diâmetro nominal.  
06- Todo eletroduto quando não indicado tem diâmetro mínimo Ø3/4".  
07- Cores dos condutores elétricos:  
Cabos maiores ou iguais a #16mm<sup>2</sup>:  
- Fases : Preto  
- Neutro: Azul claro  
- PE : Verde  
Cabos menores ou iguais a #10mm<sup>2</sup>:  
- Fases : Força normal (Iluminação e tomadas) - Vermelho, Preto e Branco  
- Neutro : Azul claro  
- Retorno : Amarelo  
- PE : Verde  
08- Não serão permitidas emendas dos cabos no interior dos eletrodutos.  
09- As etiquetas de identificação de circuitos nos painéis elétricos deverão ser do tipo indeletável, adesivas.



Corte 7-7  
esc 1:50



HIDROSAN - Engenharia SS Ltda - FOLHA A1 (841 x 594) mm

<b>LEGENDA</b> V.B. = Válvula Borboleta V.G. = Válvula Guilhotina V.R. = Válvula de Retenção J.D. = Junta de Desmontagem T.A.V. = Toco com Aba de Vedação	<b>OBSERVAÇÃO</b> PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA <b>HIDROSAN ENGENHARIA SS LTDA</b> , EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO	<b>VISTO E ACEITO</b> ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	<b>NOTAS</b> Todas as dimensões das partes civis estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos DN: diâmetro nominal - Di: diâmetro interno	<b>CLIENTE:</b> <b>Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE</b>
		ANALISADO _____ ACEITO _____ VISTO _____		

EMPRESA RESPONSÁVEL  
PROJETO ELÉTRICO

**Radan**  
ENGENHARIA

18 ANOS

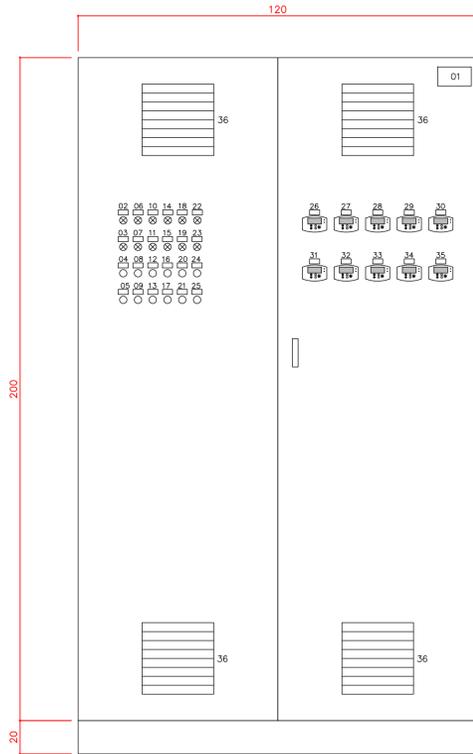
**RADAN ENGENHARIA LTDA**  
AV. DR. TEIXEIRA DE BARROS, 1094  
CEP 13574-020 - SÃO CARLOS - SP  
TEL. 016 3375-1880  
Email: radan.engenharia@terra.com.br

Revisão nº	Descrição	Data	Desenhista	Verificado

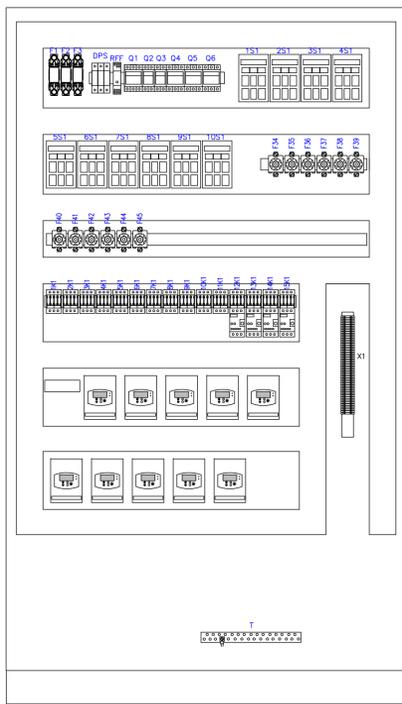
**HIDROSAN - Engenharia SS Ltda**  
PROJETO EXECUTIVO PARA FLOCULADORES, DECANTADORES E MISTURA RÁPIDA

contato@hidrosanengenharia.com.br  
www.hidrosanengenharia.com.br  
FONE: (16) 3371-3488 FAX: (16) 3371-0723  
Av. São Carlos, 2205 - Jd. São Carlos - CEP 13566-000

<b>ESCALA:</b> 1:50 <b>DATA:</b> JANEIRO / 2013 <b>FOLHA:</b>	04/06
---	-------



VISTA FRONTAL EXTERNA S/Escala



VISTA FRONTAL INTERNA S/Escala

LEGENDA

- BOTOEIRA
- ⊗ SINALIZAÇÃO
- Ⓜ HMI

LISTA DE PLAQUETAS

- 1 - PCM-03
- 2 - ATUADOR AT-1 LIGADO
- 3 - ATUADOR AT-1 DEFEITO
- 4 - LIGA ATUADOR AT-1
- 5 - DESLIGA ATUADOR AT-1
- 6 - ATUADOR AT-2 LIGADO
- 7 - ATUADOR AT-2 DEFEITO
- 8 - LIGA ATUADOR AT-2
- 9 - DESLIGA ATUADOR AT-2
- 10 - ATUADOR AT-3 LIGADO
- 11 - ATUADOR AT-3 DEFEITO
- 12 - LIGA ATUADOR AT-3
- 13 - DESLIGA ATUADOR AT-3
- 14 - ATUADOR AT-4 LIGADO
- 15 - ATUADOR AT-4 DEFEITO
- 16 - LIGA ATUADOR AT-4
- 17 - DESLIGA ATUADOR AT-4
- 18 - BOMBA DOSADORA BD-5 LIGADA
- 19 - BOMBA DOSADORA BD-5 DEFEITO
- 20 - LIGA BOMBA DOSADORA BD-5
- 21 - DESLIGA BOMBA DOSADORA BD-5
- 22 - BOMBA DOSADORA BD-6 LIGADA
- 23 - BOMBA DOSADORA BD-6 DEFEITO
- 24 - LIGA BOMBA DOSADORA BD-6
- 25 - DESLIGA BOMBA DOSADORA BD-6
- 26 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL1-1
- 27 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL1-2
- 28 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL1-3
- 29 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL1-4
- 30 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL1-5
- 31 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL2-1
- 32 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL2-2
- 33 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL2-3
- 34 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL2-4
- 35 - HMI REMOTO FLOCULADOR FL2-5

ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT. TOTAL
1	PCM-03	PANEL DE COMANDO DE MOTOR, FABRICADO E TESTADO CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, COM OS SEGUINTE EQUIPAMENTOS:			01
2	RFF	SUPERVISOR DE TENSÃO TRIFÁSICA, DETECTANDO FALTA DE FASE E SEQUÊNCIA DE FASE, ALIM.220V.			01
3	Q1	DISJ. TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO B.T. 40A/220V			01
4	Q2	DISJ. BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO B.T. 6A/220V			01
5	Q3	DISJ. TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO B.T. 4A/220V			01
6	Q4 A Q7	DISJ. TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO B.T. 20A/220V			04
7	F1,F2,F3	FUSIVEL NH DE 40A			03
8	F34 A F45	FUSIVEL DIAZED DE 4A			12
9	DPS	PROTETOR MONOPOLAR CONTRA SURTOS DE TENSÃO DE 230V-6A, (6,5kA-8/20µs), Tr=25ns.			03
10	1K1 A 15K1	CONTADOR MAGNÉTICO TRIP., CORRENTE NOM. 9A			15
11	1Th1 A 4Th1	RELE TERMICO DE 1,25 A 2,0A			04
12	1S1 A 10S1	CHAVE SECC. TRIPOLAR ABERTURA SOB CARGA 100A			10
13	F4 A F33	FUSIVEL ULTRARAPIO DO 20A			30
14	1A1 A 10A1	CHAVE INVERSORA DE 1,6A / 220VAC			10
13	B10 A B140	BOTÃO DE COMANDO VERMELHO "DESLIGA" 1NF			14
13	B11 A B141	BOTÃO DE COMANDO VERDE "LIGA" 1NA			14
14	1Lp1 A 14Lp1	SINALEIRO COM REDUÇÃO DE TENSÃO VERMELHO			04
15	1Lp2 A 14Lp2	SINALEIRO COM REDUÇÃO DE TENSÃO AMARELO			04
16	X1	CONJUNTO BORNES DE INTERLIGAÇÃO, COMPLETO			01
17	T	BARRAMENTO DE COBRE FIXADO DIRETAMENTE NA PLACA DE MONTAGEM PARA "TERRA"			01

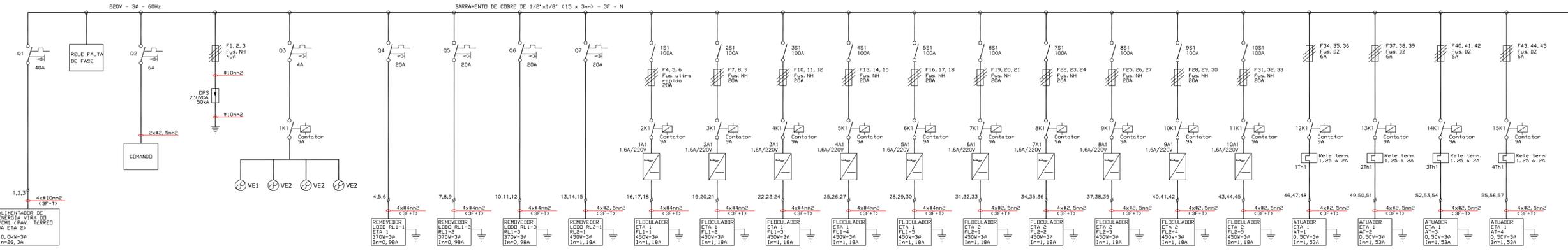
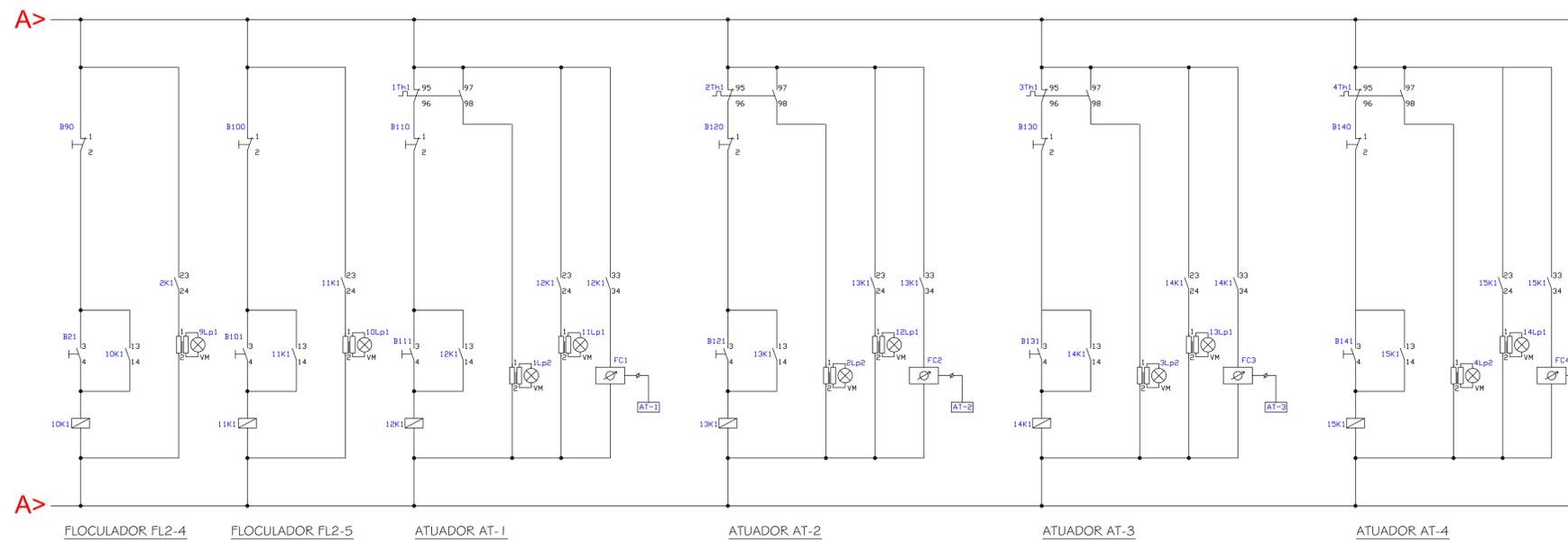
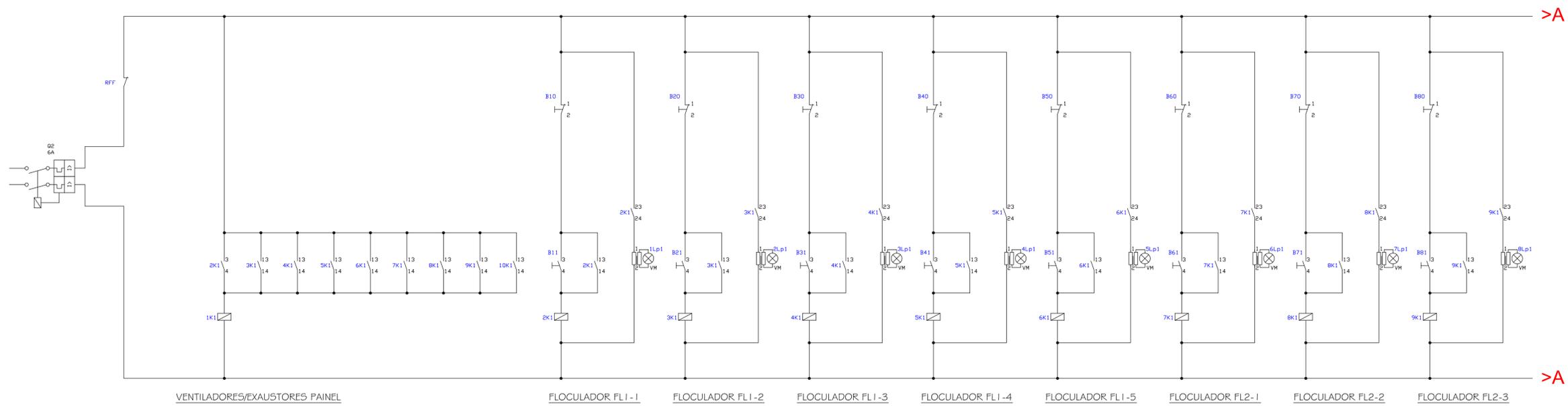


DIAGRAMA UNIFILAR DE FORÇA - PCM3

HIDROSAN - Engenharia SS Ltda - FOLHA A1 (841 x 594) mm

<p><b>LEGENDA</b></p> <p>V.B. = Válvula Borboleta  V.G. = Válvula Guilhotina  V.R. = Válvula de Retenção  J.D. = Junta de Desmontagem  T.A.V. = Toco com Aba de Vedação</p>	<p><b>OBSERVAÇÃO</b></p> <p>PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA <b>HIDROSAN ENGENHARIA SS LTDA</b>, EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO</p>	<p><b>VISTO E ACEITO</b></p> <p>ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>ANALISADO</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>ACEITO</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>VISTO</td> <td>_____</td> </tr> </table>	ANALISADO	_____	ACEITO	_____	VISTO	_____	<p><b>NOTAS</b></p> <p>Todas as dimensões das partes civis estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos  DN: diâmetro nominal - Di: diâmetro interno</p>	<p><b>CLIENTE:</b></p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE</p>	<div style="text-align: center;"> <p><b>Radan</b> ENGENHARIA</p> <p>18 ANOS</p> </div> <p>EMPRESA RESPONSÁVEL PROJETO ELÉTRICO</p> <p>AV. DR. TEIXEIRA DE BARROS, 1094  CEP 13574-020 - SÃO CARLOS - SP  TEL 016 3375-1880  Email: radan.engenharia@terra.com.br</p>
ANALISADO	_____										
ACEITO	_____										
VISTO	_____										
<p><b>HIDROSAN - Engenharia SS Ltda</b></p> <p>PROJETO EXECUTIVO PARA FLOCULADORES, DECANTADORES E MISTURA RÁPIDA</p> <p><b>DIAGRAMA DE FORÇA PCM3 - DETALHES</b></p>		<p>Revisão nº _____ Descrição _____ Data _____ Desenhista _____ Verificado _____</p>		<p>ESCALA: INDICADA  DATA: JANEIRO / 2013  FOLHA: <b>05/06</b></p>							

DIAGRAMA DE COMANDO - PCM3



HIDROSAN - Engenharia SS Ltda - FOLHA A1 (841 x 594) mm

LEGENDA

- V.B. = Válvula Borboleta
- V.G. = Válvula Guilhotina
- V.R. = Válvula de Retenção
- J.D. = Junta de Desmontagem
- T.A.V. = Toco com Aba de Vedação

OBSERVAÇÃO

PROIBIDA A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA DOCUMENTO SEM AUTORIZAÇÃO POR ESCRITO DA **HIDROSAN ENGENHARIA SS LTDA**, EXCETO PARA A FINALIDADE A QUAL ESTÁ SENDO FORNECIDO

VISTO E ACEITO

ESTA ACEITAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGAÇÕES ESTABELECIDAS NO CONTRATO

ANALISADO	_____
ACEITO	_____
VISTO	_____

NOTAS

Todas as dimensões das partes civis estão expressas em metro (m) e os diâmetros das tubulações estão em milímetros (mm), salvo exceções expressas nos desenhos  
DN: diâmetro nominal - Di: diâmetro interno

CLIENTE:

**Superintendência de Água e Esgotos de Ituiutaba - SAE**

EMPRESA RESPONSÁVEL PROJETO ELETRICO		<b>Radan</b> ENGENHARIA 18 ANOS		RADAN ENGENHARIA LTDA AV. DR. TEIXEIRA DE BARROS, 1094 CEP 13574-020 - SÃO CARLOS - SP TEL 016 3375-1880 Email: radan.engenharia@terra.com.br	
Revisão nº	Descrição	Data	Desenhista	Verificado	
HIDROSAN - Engenharia SS Ltda PROJETO EXECUTIVO PARA FLOCULADORES, DECANTADORES E MISTURA RÁPIDA			ESCALA: INDICADA DATA: JANEIRO / 2013 FOLHA:		
<b>DIAGRAMA DE COMANDO PCM4</b>			<b>06/06</b>		
DESENHO:	CREA:	RESP.:			
SACHEL PEREIRA	0600587158	ENG. VALDECIR GONCALVES			



Av. São Carlos, 2205 - salas 106/107 - CEP: 13560 900 - São Carlos/SP  
Tel: 55 0xx 16 3371 3466 Fax: 55 0xx 16 3371 0723  
[contato@hidrosanengenharia.com.br](mailto:contato@hidrosanengenharia.com.br)  
[www.hidrosanengenharia.com.br](http://www.hidrosanengenharia.com.br)