



SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SOROCABA

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
ELÉTRICAS PARA ESTAÇÕES ELEVATÓRIA DE
ESGOTO (EEE)
(ETF-EL-2)**

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>2 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

1. INSTALAÇÃO ELÉTRICA

1.1. As prescrições a seguir fixam as condições para o projeto e execução das instalações elétricas de força e iluminação, comando e proteção de motores elétricos e recebimento da alimentação da concessionária de energia elétrica das estações elevatórias de esgoto do SAAE Sorocaba.

1.2. Os seguintes documentos deverão ser enviados a Comissão de Loteamentos:

- 01 cópia de todos os documentos plotados/impressos;
- 01 CD com todos os arquivos do projeto (documentos e desenhos);

2. MEMORIAL DE CÁLCULO

2.1. Deverá ser apresentado o memorial de cálculo das instalações elétricas, contendo:

- 2.1.1. Cálculo de dimensionamento dos condutores gerais;
- 2.1.2. Cálculo de dimensionamento dos condutores alimentadores;
- 2.1.3. Cálculo de dimensionamento dos condutores das bombas;
- 2.1.4. Cálculo de dimensionamento dos eletrodutos;
- 2.1.5. Cálculo de dimensionamento dos dispositivos de proteção;
- 2.1.6. Dimensionamento de Dispositivos DR para iluminação e tomadas internas/externas;
- 2.1.7. Cálculo de queda de tensão entre o alimentador e o painel de acionamento, para dimensionamento dos condutores;
- 2.1.8. Cálculo de queda de tensão entre o acionamento e a bomba, para dimensionamento dos condutores;
- 2.1.9. Laudo de determinação de necessidade de aplicação de SPDA;
- 2.1.10. Cálculo de dimensionamento do SPDA (quando aplicável);
- 2.1.11. Lista de Materiais do projeto;
- 2.1.12. ART de projeto e dimensionamento;
- 2.1.13. ART de execução (a ser fornecida na entrega da obra);

3. ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

3.1. A medição de energia elétrica deve estar em conformidade com as normas vigentes da concessionária de energia (CPFL Piratininga).

3.2. Deverá haver dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe I na entrada de energia.

3.3. A entrada deve ser instalada, sempre que possível, na parede da cubículo, com visor de leitura do medidor de energia voltada para fora (Rua).

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>3 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

Quando a entrada for através de abrigo, também deverá ser observada a leitura voltada para o lado de fora da unidade. Demais situações deverão ser apresentadas ao SAAE para aprovação.

- 3.4. Quando da utilização de cubículos, deverá ser instalado uma porta metálica, para proteção de acesso as caixas, conforme **DESENHOS 1, 2, 3, 4 e 5**, pintadas na cor Azul Del Rey, com dispositivo para alojamento de cadeado, conforme **DESENHO 6** (o cadeado será instalado pelo SAAE).
- 3.5. O ponto de entrega de energia em baixa tensão da unidade, deverá ser sempre que possível, ser via duto subterrâneo, conforme abaixo detalhado no **DESENHO 7**.
- 3.6. Utilizar a **TABELA 1** para especificação da alimentação interna da EEE, quando da alimentação em baixa tensão:

4. PAINÉIS DE COMANDO E PROTEÇÃO

- 4.1. Os painéis deverão ser projetados e montados, conforme o documento Especificações Técnicas de Fornecimento de Painéis Elétricos de Baixa Tensão (ETF-EL-1).
- 4.2. Os painéis deverão ser instalados no interior do cubículo, ou quando a unidade não a possuir, deverá ser construindo um abrigo para os painéis, conforme **DESENHO 8**.
- 4.3. Deverá haver dispositivo de proteção contra surtos (DPS) classe II na entrada do painel.
- 4.4. Quando forem utilizados acionamentos tipo Inversores de Frequência ou Soft-Starters, aplicar portas com sistema de ventilação permanente, tipo venezianas, para dissipação do calor interno que será gerado, com dispositivo para alojamento de cadeado, (o cadeado será instalado pelo SAAE).
- 4.5. Os painéis de comando e proteção deverão seguir os esquemas típicos contidos no "**Anexo III**" neste documento.
- 4.6. Qualquer alteração deverá ser submetida, à análise para aprovação por escrito da equipe técnica do SAAE Sorocaba.

5. ACIONAMENTO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS PARA ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ESGOTO.

- 5.1. O tipo de acionamento das bombas das EEE deve ser analisado para cada aplicação.
- 5.2. A utilização de inversores de frequência, podem ser consideradas, quando o projetista optar pela redução do volume do poço de sucção, visto que o inversor sempre manterá a bomba em funcionamento, realizando constantemente o recalque o efluente.
- 5.3. Para o acionamento das bombas das EEE, deverão ser aplicados os seguintes tipos de partida, como abaixo descrito:

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: ETF-EL-2
		Revisão: 02
		Página: 4 de 21
Data Emissão: 29/12/2009	Data Revisão: 24/08/2012	Aprovação: James C. Vasconcelos

- **Até 5 CV (3,7kW).**

Partida direta com proteção através de disjuntor-motor.

- **Superior a 5 CV (3,7kW).**

Partida através de soft-starter, com proteção através de fusíveis recomendado pelo fabricante, preferencialmente tipo ultra-rápido.

- **Controle de Nível Constante.**

Partida através de inversor de frequência, com proteção através de fusíveis recomendado pelo fabricante, preferencialmente tipo ultra-rápido.

Observação:

Não deverão ser aplicados os métodos de partida tipo estrela-triângulo ou chave compensadora.

6. PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO / SOBRECARGA

- 6.1. A proteção deve ser realizada através de fusíveis do tipo NH ou disjuntor específico para proteção de motores elétricos (disjuntor-motor com proteção termo-magnética - ajustados na corrente nominal do respectivo motor).
- 6.2. Quando utilizados dispositivos de partida suave (soft starter) ou variadores de velocidade (inversor de frequência), devem ser utilizados fusíveis (preferencialmente do tipo ultra-rápido) ou disjuntores recomendados pelo fabricante.
- 6.3. Os fusíveis deverão ser instalados em chave seccionadora fusível tripolar com ação sob carga ou bases fixas com capas protetoras contra contatos acidentais das partes energizadas.
- 6.4. A entrada de energia de alimentação do painel deverá possuir dispositivo de interrupção automático, através de disjuntor ou proteção através fusíveis retardados, com auxílio de chave seccionadora com abertura sob carga.

7. ACIONAMENTO

- 7.1. O sistema de comando dos conjuntos motor-bomba deve prever operação com chave comutadora para operação automática, manual e posição central "desliga".

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>5 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

- 7.2. Quando existirem mais de um conjunto motor-bomba, deve ser prevista a alternância nas partidas dos mesmos após o seu desligamento na situação de ser atingido o nível mínimo do poço de sucção.
- 7.3. Quando a existência de mais de um acionamento, deverá haver uma chave seletora de 3 posições, que determine as condições de acionamento, ou seja, que somente uma bomba funcione ou que ocorra a alternância, conforme **TABELA 2**:
- 7.4. Na ocorrência de mais de 2 bombas, realizar o projeto, seguindo os critérios neste documento, sendo apresentado ao SAAE para aprovação.
- 7.5. Os seguintes critérios devem ser observados quando da utilização de soft-starters e inversores de frequência (drives):

- 7.5.1. Existência de ventilação forçada com vazão de ar suficiente para atender ao valor mínimo determinado pelo fabricante do drive.
- 7.5.2. As entradas de ar devem possuir filtro e estar situadas abaixo do drive, estando a saída acima deste.
- 7.5.3. Previsão de espaços para ventilação no entorno do drive em conformidade com as orientações do fabricante.
- 7.5.4. Atendimento às condições de aterramento exigidas pelo drive.
- 7.5.5. Especificação de inversor de frequência com função PID (proporcional, integral, derivativo) integrado, visando a variação de velocidade através do controle de nível do poço de sucção.

8. LEITURA DO NÍVEL DO POÇO DE SUÇÃO

- 8.1. A leitura de nível, deve ser com transmissor de nível tipo ultra-sônico ou outro dispositivo de transmissão de nível, sem contato com o efluente, com saída analógica de 4 a 20mA e saídas digitais configuráveis para o comando de partida da bomba.
- 8.2. O valor da leitura de nível do poço de sucção deve estar disponível no painel de comando, através de display eletrônico.
- 8.3. Deverá haver isolador galvânico no sinal analógico entre o transmissor e o painel.

9. ALARME CONTRA EXTRAVASAMENTO DA EEE

- 9.1. Como medida adicional de segurança, deve ser instalada uma chave do tipo bóia, para alarme, caso seja atingido o nível de extravasamento.
- 9.2. Este dispositivo deve ser instalados em zona anterior ao gradeamento de entrada, indicando desta forma a obstrução do mesmo.
- 9.3. Deverá haver sinalização frontal no painel e ponto para alarme remoto do evento.

10. PROTEÇÃO CONTRA FALTA E INVERSÃO DE FASES

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>6 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

- 10.1.** A proteção contra falta ou inversão de fases na alimentação geral, deve ser realizada através de relés específicos para esta finalidade.

11. ILUMINAÇÃO E TOMADAS

- 11.1.** Para quando utilizados Abrigos, os circuitos de iluminação devem ser alimentados pelos painéis de comando e proteção de motores elétricos (painel geral de entrada).
- 11.2.** Para quando utilizados Cubículos, os circuitos de iluminação e tomadas devem ser alimentados por painel independente.
- 11.3.** Os circuitos de iluminação devem possuir proteção específica através de disjuntores.
- 11.4.** Toda a instalação interna deverá ser do tipo aparente com eletrodutos de aço galvanizado e perfilados de alumínio.
- 11.5.** No Cubículo devem ser utilizadas somente luminárias com lâmpadas fluorescentes tubulares de 40W, com partida através de reatores eletrônicos AFP com tensão de 220Vca. Sua instalação deverá ser em perfilado de alumínio 38x38mm com tomada para alimentação da luminária fixa por ganchos.



exemplo instalação de luminária

- 11.6.** O acionamento das luminárias internas deverão ser através de interruptor tipo bipolar montado em condulet de alumínio.

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: ETF-EL-2
		Revisão: 02
		Página: 7 de 21
Data Emissão: 29/12/2009	Data Revisão: 24/08/2012	Aprovação: James C. Vasconcelos



exemplo instalação de interruptor

- 11.7. Deverá ser considerada a iluminação da área externa.
- 11.8. A iluminação externa, deve ser através de lâmpadas tipo vapor de sódio, com potência de 250W ou 70W, com luminárias que possuam dispositivo para alojamento dos conjunto reator+ignitor+capacitor e proteção da lâmpada.
- 11.9. As tomadas internas deverá ter tensão de 220V e instalação aparente.



exemplo instalação de tomadas

- 11.10. Os postes deverão ser metálicos, do tipo de fixação por engastamento.
- 11.11. Os postes por serem metálicos, deverão ser aterrados.
- 11.12. O acionamento da iluminação externa deve ser por contator, acionado através de uma chave seletora localizada no painel geral.
- 11.13. A chave seletora de comando da iluminação externa deve ser de 3 posições, sendo fotocélula – desligado – manual.
- 11.14. Deverá ser previsto a utilização de Dispositivos DRs (Diferencial Residual), com corrente igual ou inferior a 30mA, para os circuitos de iluminação e tomadas externas.
- 11.15. Deverá ser prevista pelo menos uma tomada tripolar (3P + PE - Sobrepor) 32A, para manutenção externa.

12. TELEMETRIA (COMANDOS E SUPERVISÃO)

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>8 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

- 12.1. Uma Régua de Bornes de Telemetria deve ser deixada disponível no painel, com as conforme diagrama típico (anexo III).

13. DESENHOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.

- 13.1. Todos os desenhos devem ser em formato .dwg, em versão não superior a 2007.

- 13.2. Devem ser fornecidos os seguintes desenhos:

- 13.2.1. Diagrama elétrico de força e de comando e proteção para motores e entrada de energia;
- 13.2.2. Diagrama elétrico de iluminação;
- 13.2.3. Arranjo de equipamentos elétricos, inclusive entrada de energia.
- 13.2.4. Os desenhos de instalação elétrica de iluminação e força e os desenhos de diagrama elétricos de comando e proteção devem ser feitos em conformidade com os padrões estabelecidos pela SAAE, com indicação da especificação, quantidade e unidade dos componentes elétricos, bem como dos parâmetros elétricos relevantes (tensão, corrente e potência).
- 13.2.5. Os desenhos de arranjos de equipamentos elétricos e de iluminação devem ser feitos em escala, contendo os seguintes itens:
- Traçado dos eletrodutos, calhas e malha de aterramento com indicação da posição do quadro de distribuição, luminárias, tomadas e interruptores;
 - Indicação das tubulações, representadas em projeção horizontal e vertical (cortes);
 - Todas as bombas e os respectivos motores, com a indicação do contorno das bases dos mesmos;
 - Planta baixa da estação elevatória, indicando: portas, janelas, aberturas para ventilação;
 - Diagrama Elétrico Unifilar;
 - Diagrama Elétrico Trifilar;

- 13.3. O projeto de instalações elétricas deve considerar os requisitos e condições mínimas de segurança preconizadas pela NORMA REGULAMENTADORA Nº 10, do Ministério do Trabalho.

- 13.4. Deverá ser aplicado os conteúdos estabelecidos na NBR-5410.

14. ANEXO I – DESENHOS:

- 14.1. Os desenhos abaixo são orientativos para a fabricação. Podendo ser suas dimensões alteradas devido a aplicação ou conforme conveniência.

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>9 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

- 14.2.** Sempre submeter a aprovação do SAAE, antes de fabricar ou instalar qualquer dispositivo.

DESENHO 1 - Porta Medidor / Pannel



Especificação Técnica de Fornecimento

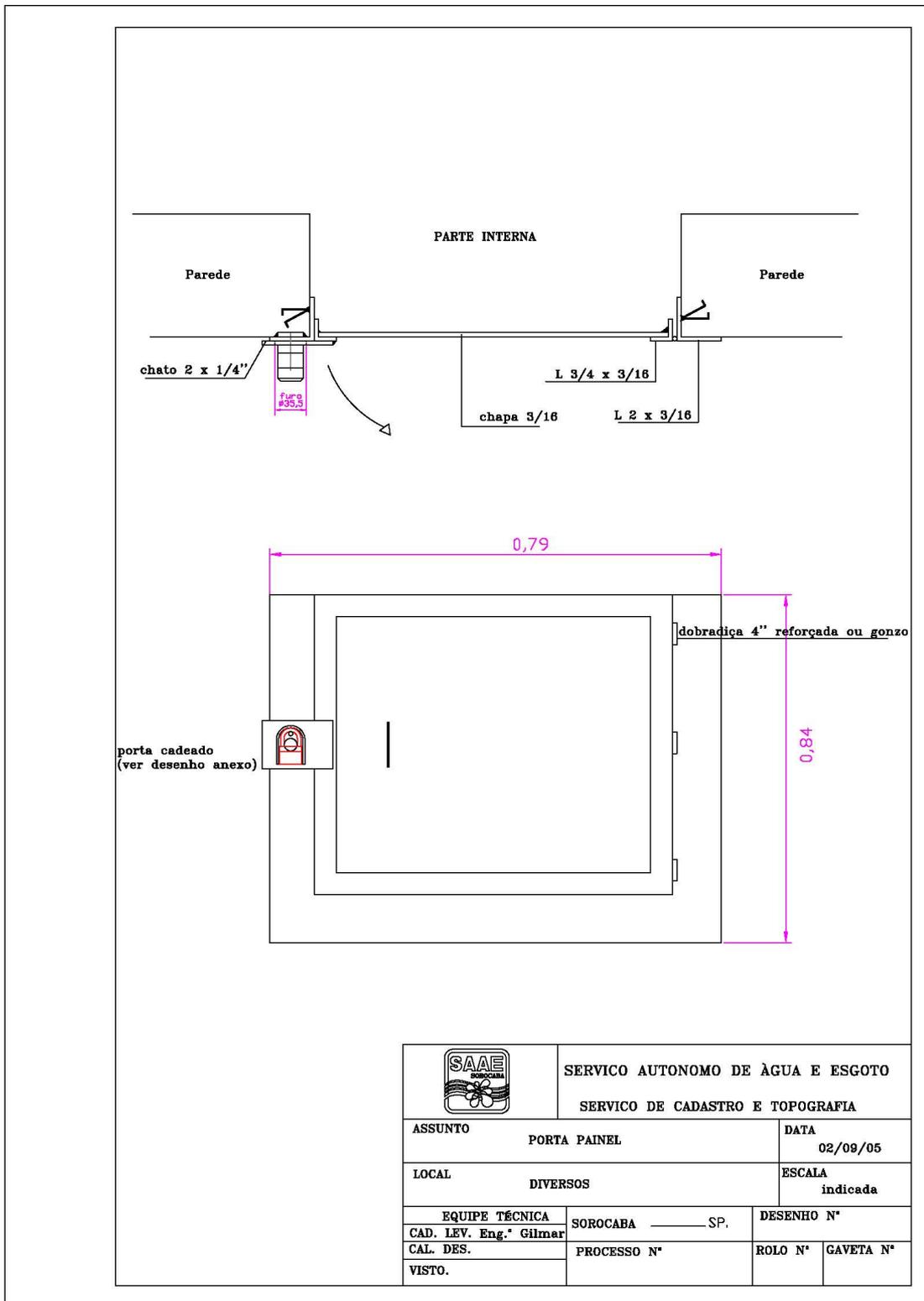
Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE

Código: **ETF-EL-2**
Revisão: **02**
Página: **10 de 21**

Data Emissão: 29/12/2009

Data Revisão: 24/08/2012

Aprovação: **James C. Vasconcelos**



	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>11 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

DESENHO 2 - Porta Medidor/Painel



Especificação Técnica de Fornecimento

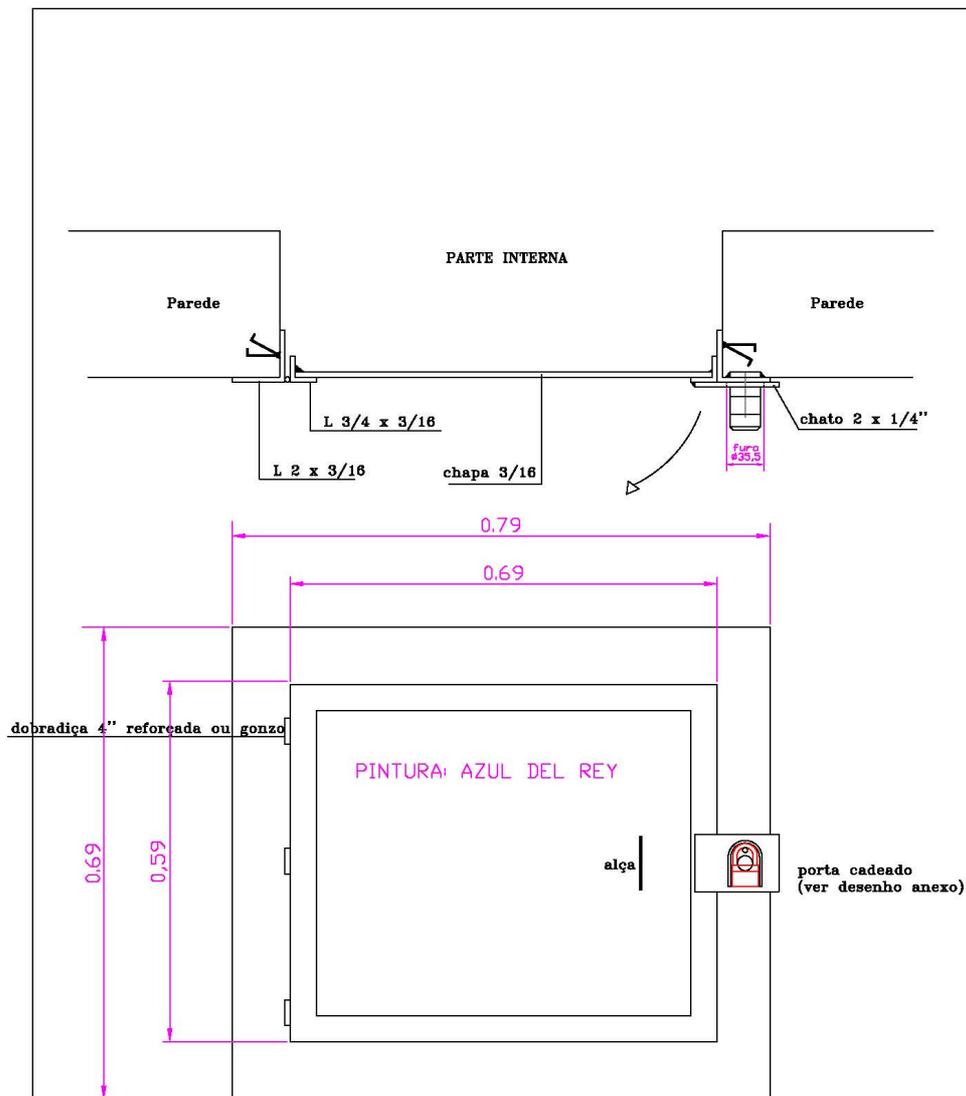
Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE

Código:	ETF-EL-2
Revisão:	02
Página:	12 de 21

Data Emissão: 29/12/2009

Data Revisão: 24/08/2012

Aprovação: James C. Vasconcelos



obs1. deixar vo livre de h 0.70 x L 0.80 X p 0.30

As medidas da porta e do vo dependem do padrão adotado

		SERVICIO AUTONOMO DE ÁGUA E ESGOTO	
		SERVICIO DE CADASTRO E TOPOGRAFIA	
ASSUNTO	PORTA MEDIDOR	DATA	02/09/05
LOCAL	DIVERSOS	ESCALA	indicada
EQUIPE TÉCNICA	SOROCABA _____ SP.	DESENHO N	
CAD. LEV. Eng.º Gilmar		ROLO N	GAVETA N
CAL. DES.	PROCESSO N		
VISTO.			

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>13 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

DESENHO 3 - Porta Medidor/Painel



Especificação Técnica de Fornecimento

**Caderno de Especificações
Técnicas Elétricas para EEE**

Códi
go: **ETF-
EL-2**

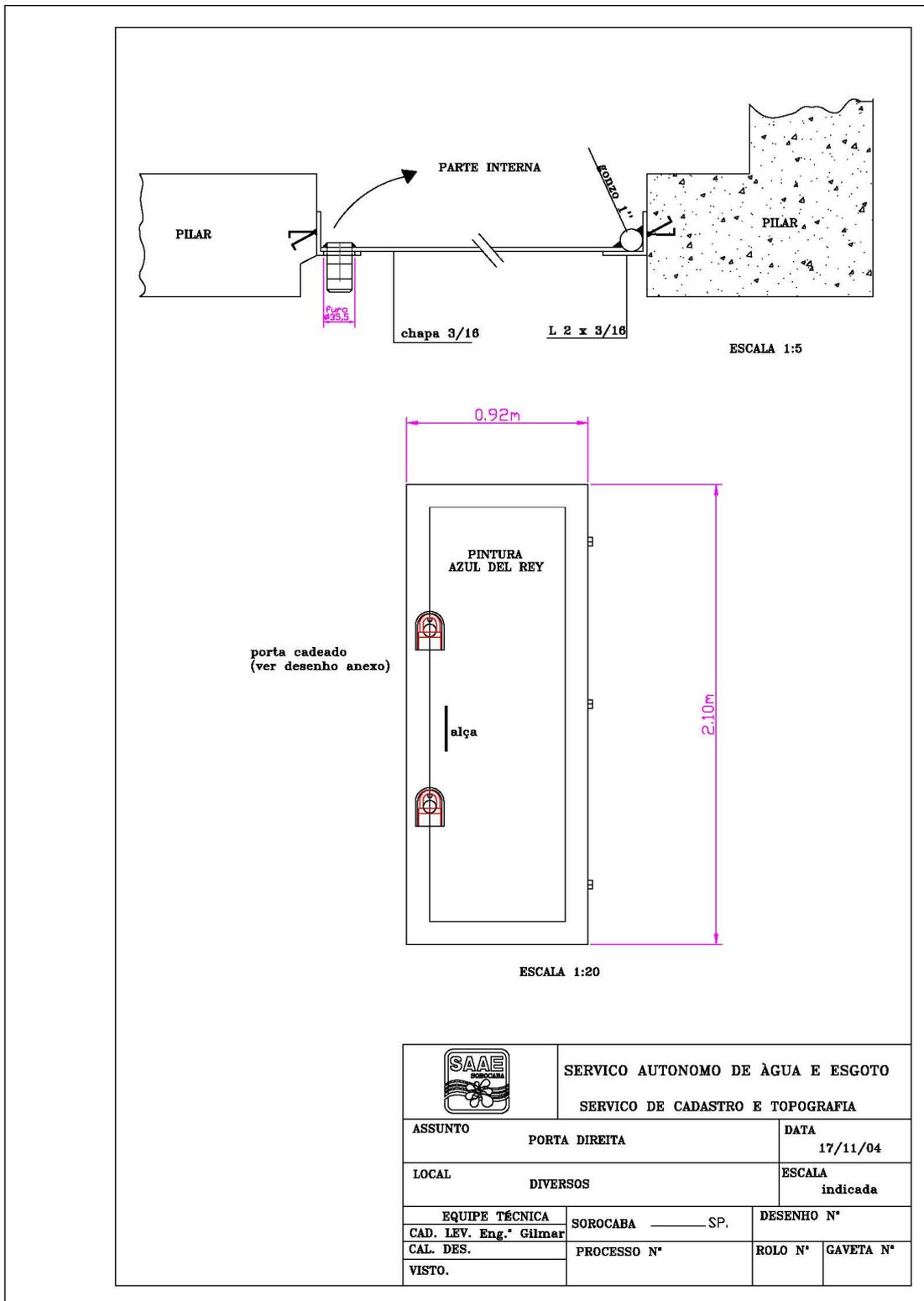
Revi
são: **02**

Pági
na: **14 de
21**

Data Emissão: 29/12/2009

Data Revisão: 24/08/2012

Aprovação: **James
C. Vasconcelos**



	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>15 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

DESENHO 4 - Porta Medidor/Painel



Especificação Técnica de Fornecimento

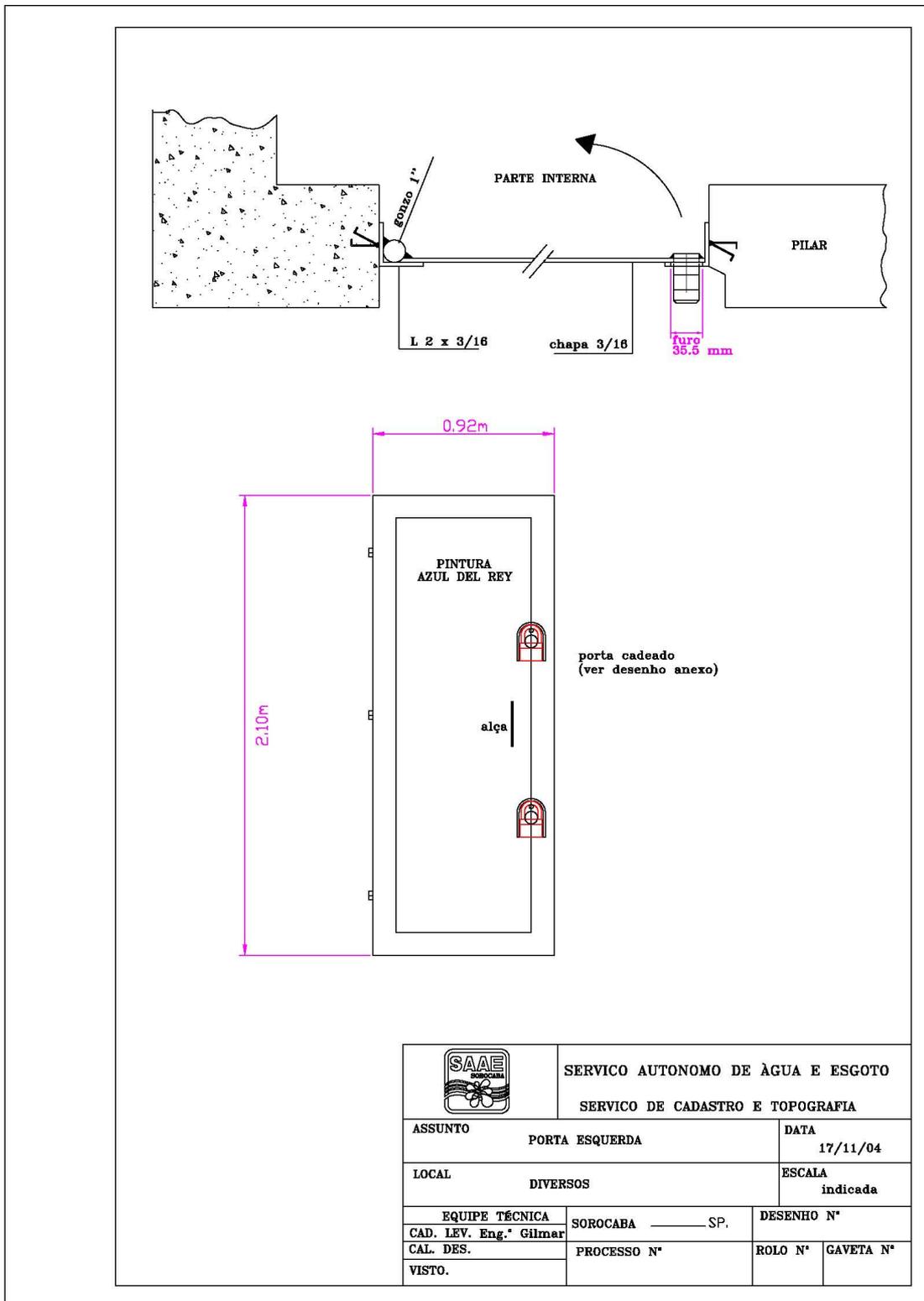
Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE

Código: **ETF-EL-2**
Revisão: **02**
Página: **16 de 21**

Data Emissão: 29/12/2009

Data Revisão: 24/08/2012

Aprovação: **James C. Vasconcelos**



	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>17 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

DESENHO 5 - Porta Medidor/Painel - Dupla Folha



Especificação Técnica de Fornecimento

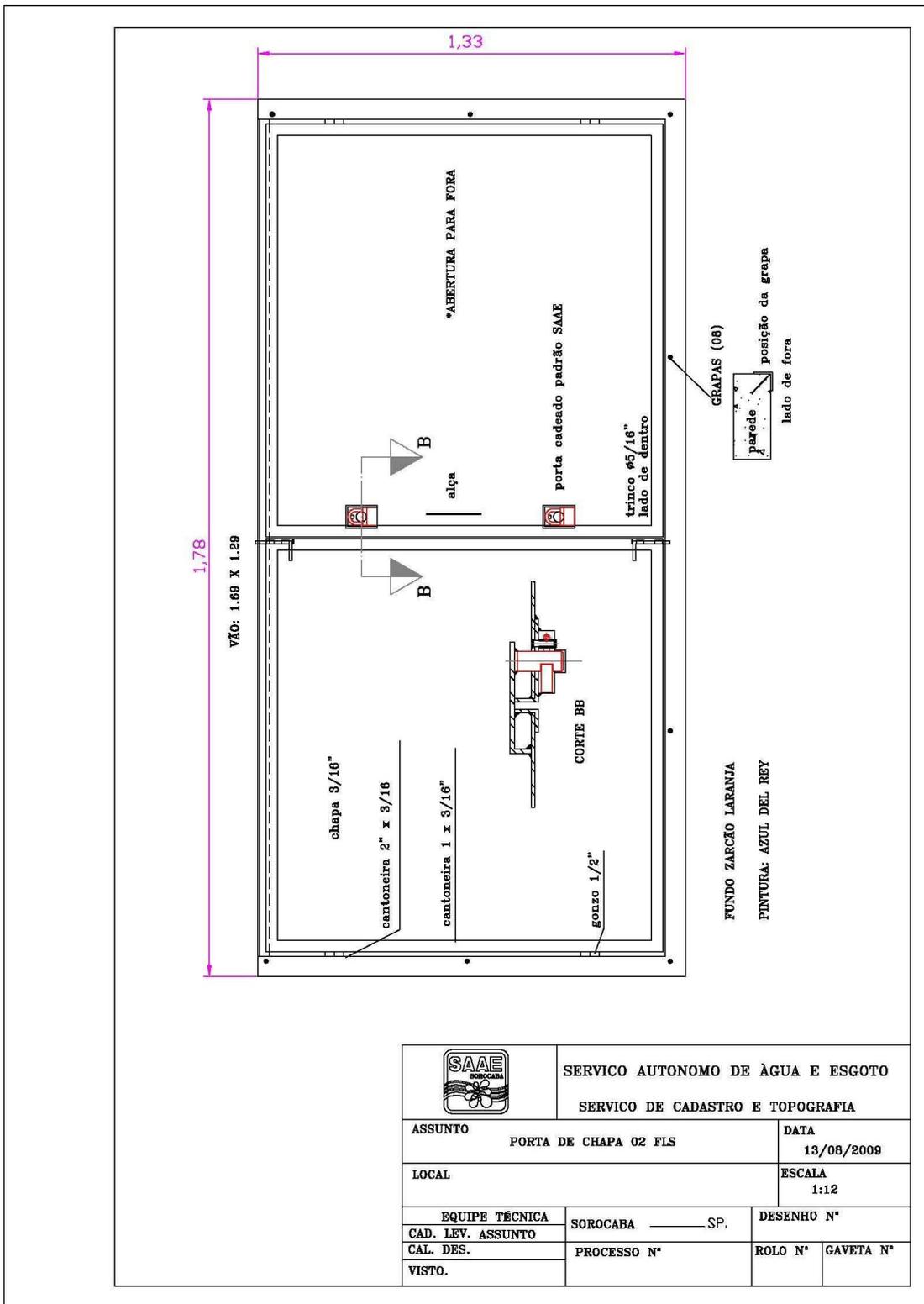
Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE

Código:	ETF-EL-2
Revisão:	02
Página:	18 de 21

Data Emissão: 29/12/2009

Data Revisão: 24/08/2012

Aprovação: James C. Vasconcelos



		SERVICO AUTONOMO DE ÁGUA E ESGOTO	
		SERVICO DE CADASTRO E TOPOGRAFIA	
ASSUNTO	PORTA DE CHAPA 02 FIS	DATA	13/08/2009
LOCAL		ESCALA	1:12
EQUIPE TÉCNICA	SOROCABA _____ SP.	DESENHO N°	
CAD. LEV. ASSUNTO		ROLO N°	GAVETA N°
CAL. DES.	PROCESSO N°		
VISTO.			

	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>19 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

DESENHO 6 - Porta Cadeado para Portas



Especificação Técnica de Fornecimento

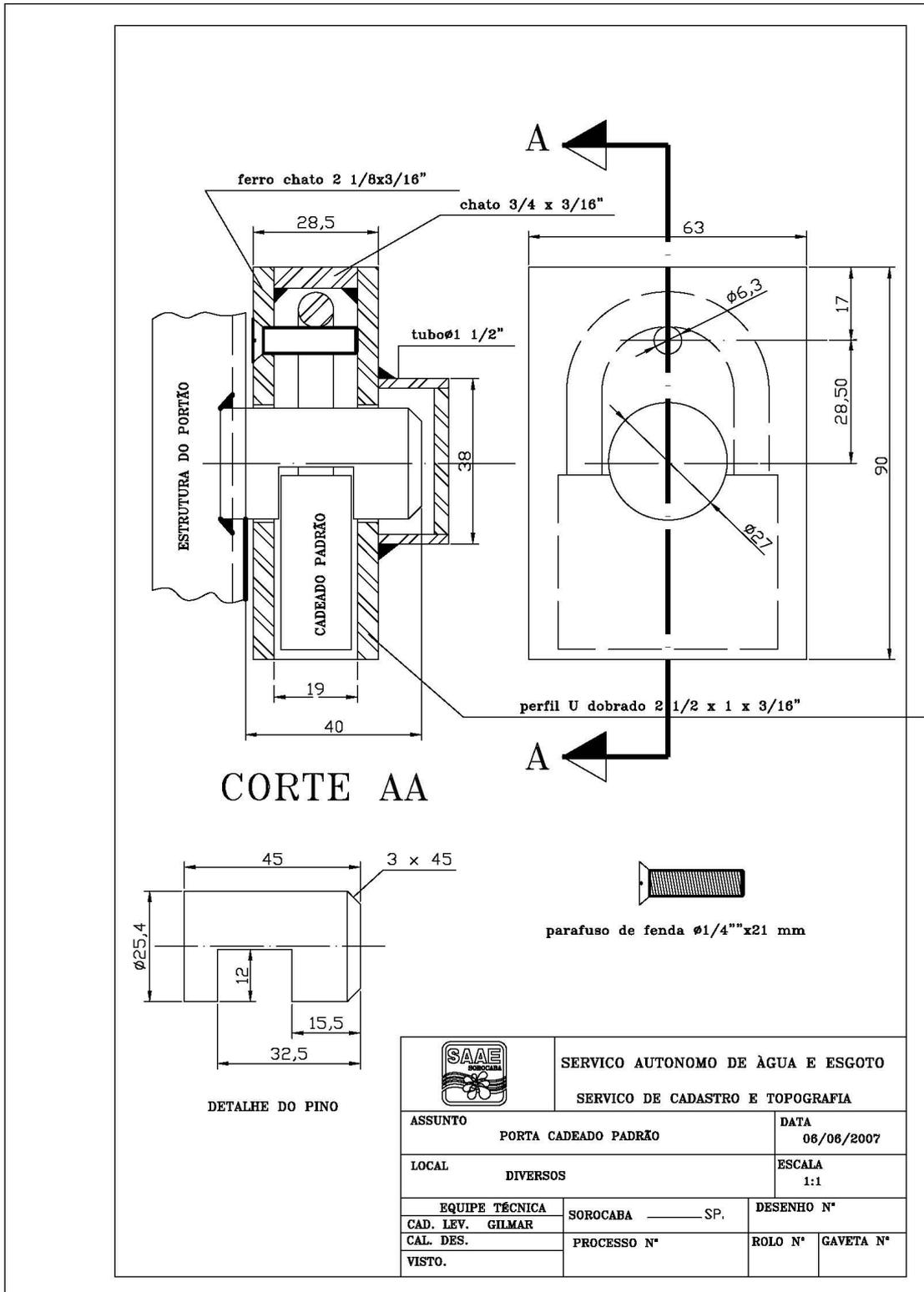
**Caderno de Especificações
Técnicas Elétricas para EEE**

Códi go: **ETF-EL-2**
Revi são: **02**
Pági na: **20 de 21**

Data Emissão: 29/12/2009

Data Revisão: 24/08/2012

Aprovação: **James C. Vasconcelos**



	Especificação Técnica de Fornecimento Caderno de Especificações Técnicas Elétricas para EEE	Código: <i>ETF-EL-2</i>
		Revisão: <i>02</i>
		Página: <i>21 de 21</i>
Data Emissão: <i>29/12/2009</i>	Data Revisão: <i>24/08/2012</i>	Aprovação: <i>James C. Vasconcelos</i>

15. ANEXO II – TABELAS:

TABELA 1 - Diâmetros Eletrodutos Internos de Alimentação

CATEGORIA CPFL	Ø mín. ELETRODUTO	PROTEÇÃO	S. CONDUTOR mín.
C1	2"	63A	16mm ²
C2	2"	80A	25mm ²
C3	2"	100A	35mm ²
C4	3"	125A	50mm ²
C5	3"	150A	70mm ²
C6	4"	200A	95mm ²

TABELA 2 - Lógica de Funcionamento de Alternância de Bombas com Revezamentos

POSICÃO	BOMBA 1	BOMBA 2
1	Pronta para Operar	Desligada
2	Pronta para Operar	Pronta para Operar
3	Desligada	Pronta para Operar

16. ANEXO III – DIAGRAMAS ELÉTRICOS TÍPICOS:

16.1. O diagrama típico deverá ser solicitado ao Departamento de Eletromecânica do SAAE Sorocaba.

17. HISTÓRICO DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	29/12/2009	Emissão inicial.
01	18/05/2012	Revisão Geral.
02	24/08/2012	Revisão Geral.