




|                      |   |
|----------------------|---|
| Tipo de Documento:   | Padrão Técnico                          |
| Área de Aplicação:   | Distribuição                            |
| Título do Documento: | Chave Fusível Classes 15 e 24.2 kV-300A |

1. FINALIDADE
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO
3. MEIO AMBIENTE
4. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES
5. CHAVE FUSÍVEL COM CORPO DE PORCELANA
  - 5.1. DESENHO DO MATERIAL
6. CHAVE FUSÍVEL COM CORPO POLIMÉRICO
  - 6.1. DESENHO DO MATERIAL
7. CARACTERÍSTICAS GERAIS
8. ENSAIOS
9. IDENTIFICAÇÃO
10. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS – PORCELANA E POLIMÉRICA
11. GARANTIA
12. REGISTRO DE REVISÃO

|   |  |
|---|--|
|  | Tipo de Documento: Padrão Técnico                            |
|   | Área de Aplicação: Distribuição                              |
|   | Título do Documento: Chave Fusível Classes 15 e 24.2 kV-300A |

## 1. FINALIDADE

A presente publicação tem por objetivo padronizar chaves fusíveis com isoladores de porcelana ou poliméricos, de classes de tensão eficaz de 15kV e 24,2kV nas distribuidoras do Grupo CPFL Energia, doravante designadas neste documento como CPFL.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Engenharia

Serviços de Rede

Gestão de Ativos

## 3. MEIO AMBIENTE

As atividades, projetos, serviços, orientações e procedimentos estabelecidos neste documento, deverão atender aos princípios, políticas e diretrizes de Meio Ambiente do Grupo CPFL Energia, bem como atender a todos os requisitos de normas e procedimentos do Sistema de Gestão Ambiental.

Complementarmente, os casos específicos relativos a este documento estão detalhados no corpo do texto do mesmo, incluindo-se as designações de órgãos externos responsáveis, quando aplicável.

## 4. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

As chaves fusíveis, objetos desta padronização devem se ater às seguintes normas técnicas ou outras que assegurem igual ou superior qualidade:

ABNT NBR 7282 - Dispositivos fusíveis de alta tensão - Dispositivos tipo expulsão - Requisitos e métodos de ensaio

GED - 929 - Chave fusível religadora

GED - 1283 – Lâmina Desligadora Classe 15kV e 24.2kV - 300A

GED - 1343 - Porta Fusível Classes 15kV e 24.2kV - 100A - Base Tipo C

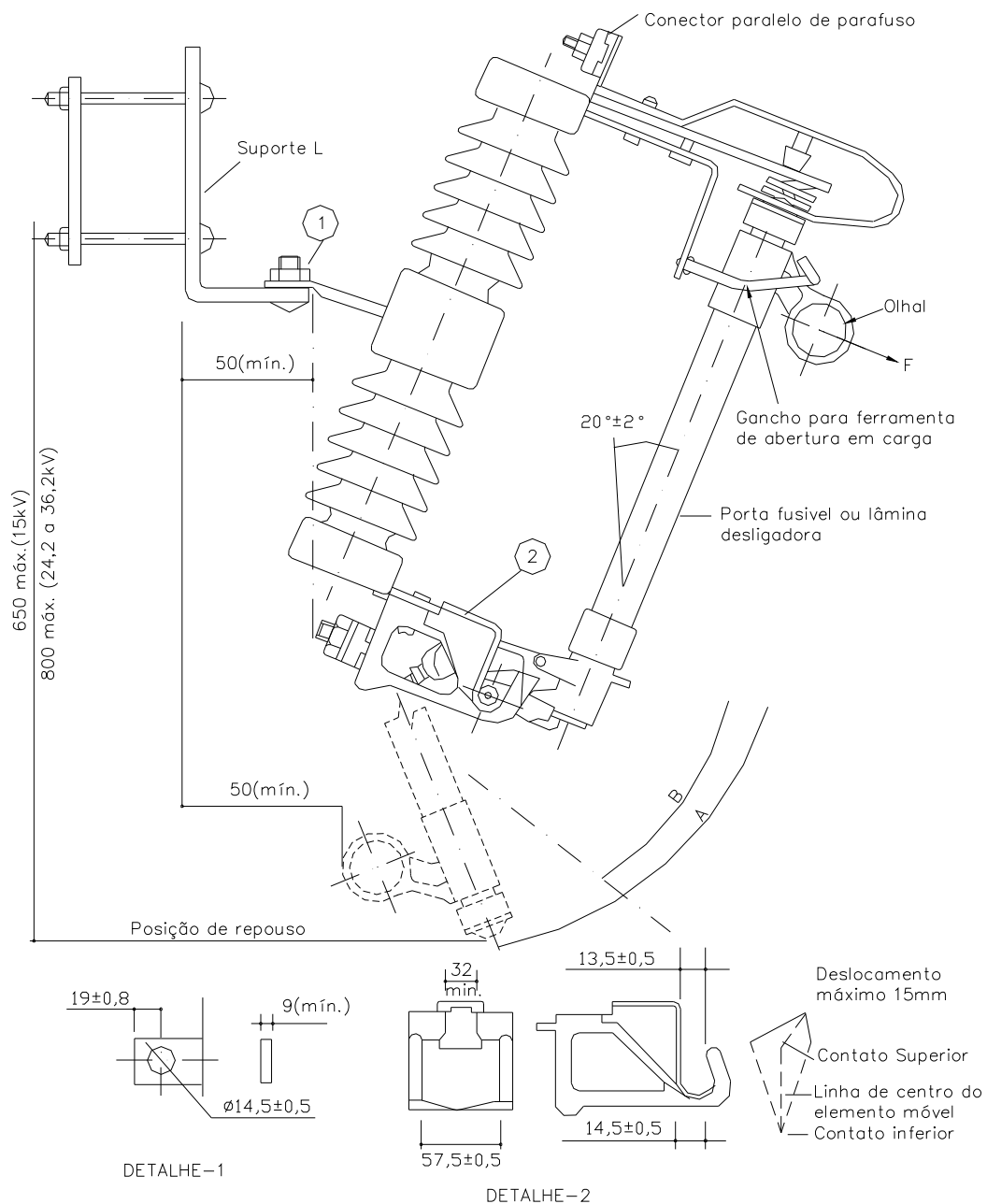
GED - 5831 - Porta Fusível Classes 15kV e 24.2kV - Base Tipo A e Matheus

Nota: Os códigos de material e as UnCs são os mesmos para as chaves fusíveis com corpo de porcelana e com corpo de material polimérico.

|                     |                      |                |  |                                |                   |
|---------------------|----------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------|
| N.Documento:<br>926 | Categoria:<br>Manual | Versão:<br>2.7 | Aprovado por:<br>Caius Vinicius S Malagoli | Data Publicação:<br>06/11/2017 | Página:<br>2 de 9 |
|---------------------|----------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------|

## 5. CHAVE FUSÍVEL COM CORPO DE PORCELANA

### 5.1. DESENHO DO MATERIAL

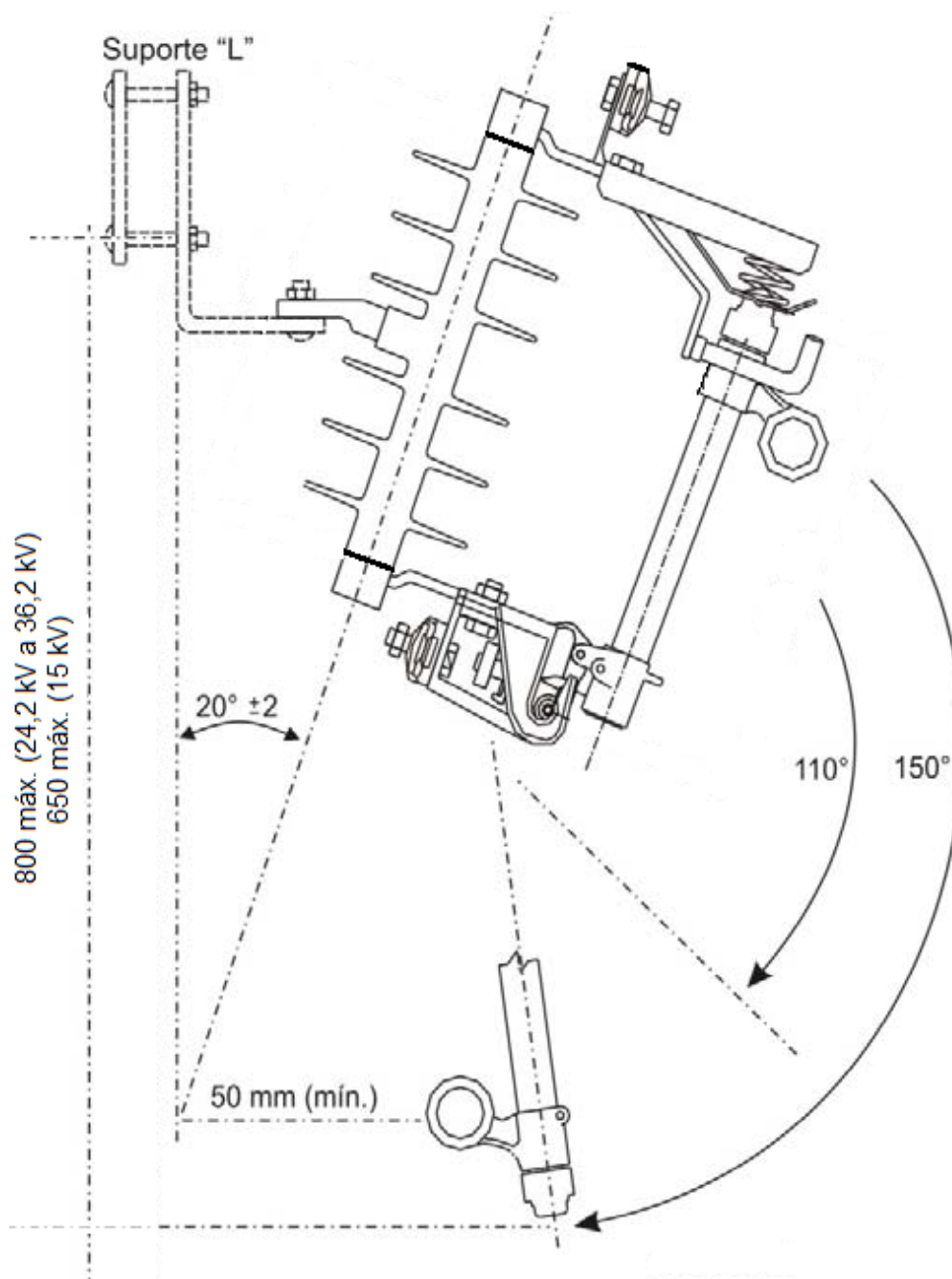


A – ângulo da posição de **repouso** máximo de 150° em relação ao eixo do porta-fusível.

B – ângulo da posição de **retirada** mínimo de 110° em relação ao eixo do porta-fusível.


## 6. CHAVE FUSIVEL COM CORPO POLIMÉRICO

### 6.1. DESENHO DO MATERIAL



A – ângulo da **posição de repouso** máximo de **150°** em relação ao eixo do porta-fusível.

B – ângulo da **posição de retirada** mínimo de **110°** em relação ao eixo do porta-fusível.

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
|  | Tipo de Documento:   | Padrão Técnico                          |
|   | Área de Aplicação:   | Distribuição                            |
|   | Título do Documento: | Chave Fusível Classes 15 e 24.2 kV-300A |

## 7. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Conforme os desenhos acima e a Norma Técnica ABNT NBR 7282 – Dispositivos Fusíveis de Alta Tensão – Dispositivos tipo Expulsão – Requisitos e Métodos de Ensaio.

A chave fusível, que deve ter base tipo "C", deverá ser fornecida com porta-fusível conforme o GED 1343 do acervo eletrônico da CPFL ("Porta-Fusível Classes 15 kV e 24,2 kV – 100 A").

A chave fusível deverá indicar sua operação por deslocamento do porta-fusível para a posição de circuito aberto (repouso), bem como permitir a instalação e a remoção do porta-fusível, e de lâmina desligadora quando for o caso, com uma vara de manobras.

A base da chave fusível deverá possuir 2 ganchos incorporados ao terminal superior para possibilitar a fixação de dispositivo de abertura em carga (ferramenta *Loadbuster*). Esses ganchos deverão ser de material não ferroso, aço galvanizado a quente ou aço inoxidável.

O isolador da chave fusível, seja de porcelana ou de material polimérico, deverá ter a superfície lisa, livre de incrustações de materiais estranhos, bolhas, rachaduras, superfície desgastada ou qualquer outro tipo de imperfeição.

As chaves fusíveis devem operar com porta-fusíveis das mesmas características nominais de todos os fornecedores.

O isolador da base de material polimérico ou de porcelana, deverá ser na cor cinza claro, notação *Munsell 5 BG 7/1*.


O isolador da base de material polimérico deve ser composto por um bastão de resina reforçado com fibra de vidro e revestido por material polimérico à base de borracha de silicone vulcanizada. Não deve conter EPDM e suas ligas, devendo ter resistência ao trilhamento elétrico, ao intemperismo e à ação destrutiva de atmosferas agressivas, com suportabilidade elétrica e rigidez mecânica que garantam seu perfeito funcionamento. A base de material polimérico deverá ter a cobertura polimérica perfeitamente aderida ao núcleo e garantir vedação total de toda a peça não deixando espaços para acumular água ou qualquer outra substância.

Os isoladores da base das chaves fusíveis devem ser na cor cinza, notação *Munsell 5BG 7/1*, e capacidades de interrupção simétrica de 7.100A (15kV) e 4.500A (24,2kV), e na cor marrom, notação *Munsell 5YR 3/2* para as capacidades de interrupção simétrica de 10.600A e 8.000A.

Os porta-fusíveis de capacidade de interrupção simétrica de 10.600A e 8.000A deverão ser fornecidos com prolongador.

Os parafusos e arruelas de pressão dos conectores terminais deverão ser em bronze silicioso estanhado, com espessura mínima de estanho de 8 µm ou aço inoxidável, porém as porcas necessariamente terão que ser em liga de cobre estanhada. Os

|              |            |         |                           |                  |         |
|--------------|------------|---------|---------------------------|------------------|---------|
| N.Documento: | Categoria: | Versão: | Aprovado por:             | Data Publicação: | Página: |
| 926          | Manual     | 2.7     | Caius Vinicius S Malagoli | 06/11/2017       | 5 de 9  |

|   |                      |   |
|---|----------------------|---|
|  | Tipo de Documento:   | Padrão Técnico                          |
|   | Área de Aplicação:   | Distribuição                            |
|   | Título do Documento: | Chave Fusível Classes 15 e 24.2 kV-300A |

conectores deverão acomodar condutores de seções entre 10 mm<sup>2</sup> e 120 mm<sup>2</sup>, inclusive.

As áreas de contato da chave com o porta-fusível deverão ser prateadas com uma camada de no mínimo 8 µm.

As molas que mantêm a pressão mecânica entre a base da chave e o porta-fusível deverão ser de aço inoxidável. As demais partes metálicas deverão sofrer tratamento que garanta resistência à corrosão causada por maresia ou por ambiente com emanações industriais agressivas.

A frequência nominal é de 60 Hz.

O porta-fusível uma vez acoplado à base deve permanecer fixo de modo a permitir que se proceda aos movimentos de fechamento e abertura com vara de manobras, em todas as posições ocupadas pelo electricista para essa ação, proporcionando encaixe firme e contato elétrico perfeito.

As demais partes deverão ser conforme a citada Norma Técnica ABNT NBR 7282.

O fornecedor deverá garantir que a embalagem preserve o desempenho e as funcionalidades do material durante o transporte, movimentação e armazenamento. Sempre que necessário, deverá informar as condições especiais para isso. A embalagem deverá ser elaborada com material reciclável. Não serão aceitas embalagens elaboradas com poliestireno expandido, popularmente conhecido como “isopor”.

## 8. ENSAIOS


Conforme são previstos nos itens 8, 9 e 10 da NBR 7282 - Dispositivos Fusíveis de Alta Tensão – Dispositivos tipo Expulsão – Requisitos e Métodos de Ensaio.

## 9. IDENTIFICAÇÃO

A base deverá ser identificada de modo legível e indelével, com as seguintes informações:

- O nome ou a marca do fabricante;
- O modelo do fabricante;
- A tensão nominal em kV;
- A corrente nominal em A;
- A tensão suportável nominal de impulso atmosférico, em kV;
- O código do lote de fabricação (mês/ano ou o número do lote, ou outra codificação própria do fornecedor).

|                     |                      |                |  |                                |                   |
|---------------------|----------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------|
| N.Documento:<br>926 | Categoria:<br>Manual | Versão:<br>2.7 | Aprovado por:<br>Caius Vinicius S Malagoli | Data Publicação:<br>06/11/2017 | Página:<br>6 de 9 |
|---------------------|----------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------|

|   |  |
|---|--|
|  | Tipo de Documento: Padrão Técnico                            |
|   | Área de Aplicação: Distribuição                              |
|   | Título do Documento: Chave Fusível Classes 15 e 24.2 kV-300A |

O porta fusível deverá ser identificada de modo legível e indelével, com as seguintes informações:

- Nome e/ou marca do fabricante;
- Tipo ou referencia comercial;
- Tensão nominal do equipamento a que se destina, em kV;
- Corrente nominal em A;
- Capacidade de interrupção simétrica nominal, em kA;
- Mês e ano de fabricação.

## 10. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS – PORCELANA E POLIMÉRICA

Tabela 1 - Níveis de isolamento nominais (Série II)

| Tensão máxima de operação (kV eficaz) | Corrente nominal da base (A) | Tensão suportável nominal (kV) |                        |                         |                        | Porta fusível | Código de Material (CPFL) | UnC   | RGE Sul |
|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-------|---------|
|                                       |                              | Frequência industrial (1)      |                        | Impulso atmosférico (2) |                        |               |                           |       |         |
|                                       |                              | à terra e entre pólos          | entre contatos abertos | à terra e entre pólos   | entre contatos abertos | simétrica     |                           |       |         |
| 15                                    | 300                          | 34                             | 38                     | 110                     | 125                    | 7.100         | 50000001406               | 71    | 300008  |
| 15                                    | 300                          | 34                             | 38                     | 110                     | 125                    | 10.600        | 40000031980               | 91980 | 300009  |
| 24,2                                  | 300                          | 50                             | 55                     | 125                     | 140                    | 4.500         | 50000002548               | 80071 | 300007  |
| 24,2                                  | 300                          | 50                             | 55                     | 125                     | 140                    | 8.000         | 40000032004               | 92004 | 300006  |

Fonte: Tabela 5 - ABNT NBR 7282:2011

(1) valor eficaz a seco, para 1 minuto      (2) valor de crista


Nota: As tensões nominais das chaves fusíveis são 15kV e 27kV, conforme tabela 3 – ABNT NBR 7282 (valores praticados no Brasil) – Classe A.

## 11. GARANTIA

A chave fusível de distribuição (corpo de porcelana e corpo de material polimérico) deverá ser garantida pelo fabricante contra quaisquer defeitos e falhas de projeto, materiais e fabricação que venham a ocorrer no período de 18 meses a partir da data de entrega à CPFL.

O fabricante será obrigado a reparar tais não conformidades e, se necessário, substituir as chaves às suas expensas. Quando ficar comprovado erro de projeto, ou de

|                     |                      |                |  |                                |                   |
|---------------------|----------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------|
| N.Documento:<br>926 | Categoria:<br>Manual | Versão:<br>2.7 | Aprovado por:<br>Caius Vinicius S Malagoli | Data Publicação:<br>06/11/2017 | Página:<br>7 de 9 |
|---------------------|----------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------|

|   |  |
|---|--|
|  | Tipo de Documento: Padrão Técnico                            |
|   | Área de Aplicação: Distribuição                              |
|   | Título do Documento: Chave Fusível Classes 15 e 24.2 kV-300A |

produção, tal que comprometa todas as unidades do lote, o fabricante será obrigado a substituir todo esse lote.

## 12. REGISTRO DE REVISÃO

Este documento foi revisado com a colaboração dos seguintes profissionais das empresas da CPFL Energia.

| Empresa                                      | Colaborador                       |
|--|-----------------------------------|
| CPFL Paulista                                | Marcelo de Moraes                 |
| CPFL Piratininga                             | Antonio Carlos De A. Cannabrava   |
| CPFL Piratininga                             | Celso Rogério Tomachuk dos Santos |
| CPFL Piratininga                             | Rogério Macedo Moreira            |
| CPFL Jaguari / Mococa / Leste e Sul Paulista | Marco Antonio Brito               |
| CPFL Santa Cruz                              | Jose Carlos Brizola Junior        |
| RGE  | Albino Marcelo Redmann            |
| RGE Sul                                      | Erico Bruchmann Spier             |

Alterações efetuadas:

| Versão anterior | Data da versão anterior | Alterações em relação à versão anterior  |
|-----------------|-------------------------|--|
| 1.3             | 15/05/2003              | - Explicitação do material dos ganchos para o dispositivo de abertura em carga (Item 3).<br>- Unificação do documento para a CPFL Paulista, CPFL Piratininga, CPFL Santa Cruz e RGE. |
| 2.0             | 02/08/2007              | - Incluída a possibilidade de fornecimento dos parafusos e arruelas de pressão dos conectores dos terminais em aço inox.<br>- Incluída a CPFL Jaguari, Mococa, Leste e Sul Paulista. |
| 2.2             | 07/04/2009              | - Foram incluídos os códigos de material que faltavam;<br>- Foram retirados os códigos da RGE e da Santa Cruz;<br>- Foram incluídas as UnCs.   |
| 2.3             |                         | - Erro de sistema  |

|                     |                      |                |  |                                |                   |
|---------------------|----------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------|
| N.Documento:<br>926 | Categoria:<br>Manual | Versão:<br>2.7 | Aprovado por:<br>Caius Vinicius S Malagoli | Data Publicação:<br>06/11/2017 | Página:<br>8 de 9 |
|---------------------|----------------------|----------------|--|--------------------------------|-------------------|





|                      |   |
|----------------------|---|
| Tipo de Documento:   | Padrão Técnico                          |
| Área de Aplicação:   | Distribuição                            |
| Título do Documento: | Chave Fusível Classes 15 e 24.2 kV-300A |

|     |            |  |
|-----|------------|--|
| 2.4 | 11/06/2012 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Inserção do item 3 - Meio Ambiente;</li><li>- Inserção do item 4 - Normas e Documentos Complementares;</li><li>- Inserção do item 5 - Considerações Gerais;</li><li>- Atualização do item 8 - Características Específicas;</li><li>- Atualização do item 10 - Ensaios;</li><li>- Atualização dos colaboradores - item 13 - Registro de Revisão.</li></ul>                      |
| 2.5 | 13/01/2015 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Incluídos os itens 7 e 8 para que o GED contemple as chaves fusíveis com corpo polimérico;</li><li>- Acrescentados itens de acordo com a NBR 7282, como detalhes dos conectores e identificações;</li><li>- Acrescentadas exigências quanto ao acabamento das partes metálicas no sentido de torna-las mais resistentes ao ataque do meio ambiente e funcionalidade.</li></ul> |
| 2.6 | 05/08/2016 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Adequação das características técnicas conforme ABNT NBR 7282;</li><li>- Inclusão dos códigos de material da RGE Sul.</li></ul>  |