

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	2
4.	REFERÊNCIAS	2
4.1	CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO.....	2
4.2	REQUISITOS DE SEGURANÇA.....	2
4.3	REQUISITOS TÉCNICOS	2
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
6.	DESCRIÇÃO.....	4
6.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	4
6.2	DEFINIÇÕES	5
6.3	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	7
6.4	RESPONSABILIDADE E HABILITAÇÃO TÉCNICA	8
6.5	FORNECIMENTO EM TENSÃO PRIMÁRIA – 15 kV	8
6.6	CARACTERÍSTICAS DO RAMAL DE LIGAÇÃO E DO RAMAL DE ENTRADA	16
6.7	CARACTERÍSTICAS DAS SUBESTAÇÕES	17
6.8	MEDIÇÃO	20
6.9	PROTEÇÃO.....	21
6.10	ATERRAMENTO	25
6.11	MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS.....	26
7.	ANEXOS.....	29

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Victor Balbontin Artus

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

O documento define os critérios técnicos e as condições mínimas, para fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição à unidade consumidora com carga instalada superior a 75 kW e a demanda contratada ou estimada pelo consumidor, para o fornecimento, igual ou inferior a 2500 kW, na área de concessão da Enel Distribuição Rio, referenciada doravante, apenas pelo nome Enel Rio através de rede de distribuição aérea ou subterrânea. Valores superiores ou inferiores a estes limites poderão ser atendidos, em caráter excepcional, a critério da Enel Rio, quando as condições técnico-econômicas do seu sistema o exigirem ou permitirem.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na Operação de Distribuição.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da Especificação Técnica

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Operação e Manutenção Brasil

Responsável pela autorização do documento:

- Qualidade de Processos Brasil.

4. REFERÊNCIAS**4.1 CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO**

- Resolução nº 414/2010 – ANEEL – Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.

4.2 REQUISITOS DE SEGURANÇA

- Resolução nº 414/2010 – ANEEL – Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica.

4.3 REQUISITOS TÉCNICOS

- NBR 5356: Transformador de potência.
- NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 5433: Redes de distribuição aérea rural de energia elétrica.
- NBR 5624: Eletroduto Rígido de Aço Carbono, com Costura, com Revestimento Protetor e Rosca.
- NBR 6855: Transformador de potencial indutivo.
- NBR 6856: Transformador de corrente.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- NBR 7282: Dispositivos Fusíveis Tipo Expulsão.
- NBR 7286: Cabos de potência com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho.
- NBR 7287: Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV.
- NBR 8669: Dispositivos Fusíveis Limitadores de Corrente.
- NBR 10295: Transformadores de potência secos.
- NBR 11301: Cálculo da capacidade de condução de corrente de condutores isolados em regime permanente (fator de carga 100%).
- NBR 13231: Proteção contra incêndio em subestações elétricas de geração, transmissão e distribuição.
- NBR 14039: Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.
- NBR 15465: Eletroduto de PVC Rígido.
- NBR 15688: Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus.
- NBR IEC 60269-1: Dispositivos-fusíveis de baixa tensão - Parte 1: Requisitos gerais.
- NBR IEC 60947-2: Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores.
- NBR IEC 62271-100: Equipamentos de alta-tensão - Parte 100: Disjuntores de alta-tensão de corrente alternada
- NBR IEC 62271-102: Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento.
- 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.
- NBR NM 60898: Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD).
- IEC 265-1: High-voltage switches – Part 1: Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV.
- IEC 60282-1: High-voltage fuses – Part 1: Current-limiting fuses.
- IEC 61936-1: Power Installations Exceeding 1 kV A.C. – Part 1 – Common Rules.
- IEC 99-4: Metal Oxide Surge Arresters Without Gaps For A.C. Systems.
- WKI-OMBR-MAT-18-0263-INBR Cálculo de Demanda para Medição de Cliente em Baixa Tensão.
- CNC-OMBR-MAT-18-0035-EDRJ Consumidor Autoprodutor de Energia

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Enel Rio	Enel Distribuição Rio
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil.
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
BT	Baixa Tensão
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
ET-R	Especificação Técnica
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
IEC	International Electrotechnical Commission
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IT-R	Instrução Técnica
MT	Média Tensão
NBR	Norma Brasileira da Associação Brasileira de Normas Técnicas
TI	Transformador de Instrumentos

6. DESCRIÇÃO
6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

6.1.1. O sistema de distribuição da Enel Rio é trifásico ligado em estrela com neutro aterrado, na frequência de 60Hz, sendo que a tensão nominal do sistema, de acordo com a área de concessão, poderá ser de 11,95 kV ou 13,8 kV.

6.1.2. As orientações aqui prescritas, não dispensam o consumidor ou responsável técnico do conhecimento e observação da Legislação e das Normas Técnicas específicas em suas últimas revisões, não implicando em qualquer responsabilidade da Enel Rio, com relação ao projeto, construção, materiais fornecidos por terceiros e a proteção contra riscos e danos à propriedade.

6.1.3. A construção do padrão do consumidor deve estar de acordo com as orientações contida neste documento, cabendo a Enel Rio vistoriar, e conseqüentemente suspender e/ou não atender o fornecimento de energia, caso este padrão não seja cumprido.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.4. As instruções aqui apresentadas estão em consonância com as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, Norma Regulamentadora NR 10 do Ministério do Trabalho e Portarias e Legislações Ministeriais.

6.1.5. Este documento poderá, a qualquer tempo, sofrer alterações, por razões de ordem técnica ou legal, motivo pelas quais, os interessados deverão, periodicamente, consultar a Enel Rio quanto a possíveis modificações.

6.1.6. Os casos não previstos deverão ser submetidos, previamente, à Enel Rio, para apreciação.

6.2 DEFINIÇÕES

6.2.1. Aterramento: ligação a terra do neutro e de todas partes metálicas não energizadas em uma instalação elétrica.

6.2.2. Carga Instalada: soma das potências nominais dos equipamentos elétricos, expressa em quilowatts (kW), instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento.

6.2.3. Concessionária: agente titular de concessão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica, doravante denominada Enel Distribuição Rio.

6.2.4. Condomínio vertical: prédios com múltiplas unidades consumidoras. Toda edificação que possui mais de uma unidade de consumo, com mais de um andar, e apresentando áreas comuns de circulação.

6.2.5. Conjunto de Medição em Média Tensão: sistema de medição de energia elétrica, em média tensão, através de transformadores de medição e permitindo o acesso a leitura da medição de forma remota.

6.2.6. Consumidor: Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou uso do sistema elétrico à Enel Rio, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à sua unidade consumidora, segundo disposto nas normas e nos contratos; expressamente a responsabilidade pelo pagamento das contas e pelas demais obrigações regulamentares e/ou contratuais.

6.2.7. Demanda: média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela de carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado, expressa em quilowatts (kW) e quilovolt-ampere-reactivo (kVAr), respectivamente.

6.2.8. Demanda Contratada: demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela Enel Rio, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados no contrato de fornecimento e que deverá ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW).

6.2.9. Demanda máxima: maior de todas as demandas de potência ocorrida em um período de tempo especificado.

6.2.10. Edificação Não Combustível: propriedade da construção em suportar o fogo e proteger ambientes contíguos contra sua ação. É caracterizada pela sua capacidade de confinar o fogo e de manter a estabilidade ou resistência mecânica. Sua estrutura, teto e piso devem ser de concreto armado, parede de alvenaria e cobertura, quando houver, de material incombustível.

6.2.11. Fator de Carga: razão entre a demanda média e a demanda máxima da unidade consumidora, ocorridas no mesmo intervalo de tempo especificado.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.2.12. Fator de Demanda: razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo especificado e a carga instalada na unidade consumidora.

6.2.13. Fator de potência: razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período especificado;

6.2.14. Fluido Resistente ao Fogo (Líquidos Isolantes Não Inflamáveis): são fluidos dielétricos, para uso em transformadores ou outros equipamentos, que possuem alto ponto de combustão e fulgor, de no mínimo de 300 °C e 275 °C, respectivamente.

6.2.15. Limite de Propriedade: demarcações que separam a propriedade do consumidor da via pública, e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos.

6.2.16. Lote: terreno servido de infra-estrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo plano diretor ou lei municipal para zona em que se situe.

6.2.17. Loteamento: subdivisão de gleba de terreno em lotes destinados à edificação, com cobertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes, cujo projeto tenha sido devidamente aprovado pela respectiva Prefeitura Municipal.

6.2.18. Medição: Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas à geração ou consumo de energia elétrica, assim como a potência ativa ou reativa, quando cabível.

6.2.19. Origem da Instalação: nas instalações alimentadas diretamente por rede de distribuição pública em média tensão, corresponde aos terminais de saída do dispositivo geral de comando e proteção.

6.2.20. Perturbação no sistema elétrico: modificação das condições que caracterizam a operação de um sistema elétrico fora da faixa de variação permitida para seus valores nominais, definidos nos regulamentos vigentes sobre qualidade dos serviços de energia elétrica.

6.2.21. Ponto de entrega: é a conexão do sistema elétrico da Enel Rio com a unidade consumidora e situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, exceto as condições previstas na Resolução Nº 414.

6.2.22. Poste particular: poste instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de fixar, elevar e/ou desviar o ramal de ligação, permitindo também a instalação do transformador em subestação simplificada.

6.2.23. Proteção Aprimorada: é a introdução de proteções adicionais ao projeto do equipamento de modo que este venha a possuir maior segurança contra explosão, incêndios ou riscos associados aos arcos elétricos, sobrecorrentes e curto-circuitos.

6.2.24. Ramal de Entrada: conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor, entre o ponto de entrega e a medição ou a proteção de suas instalações.

6.2.25. Responsável Técnico: profissional legalmente habilitado e registrado no sistema CONFEA/CREA, cujas atribuições estão definidas na NF – 06/99 da Câmara Especializada de Engenharia Elétrica.

6.2.26. Ramal de Ligação: conjunto de condutores e acessórios, instalados entre o ponto de derivação da rede da Enel Rio e o ponto de entrega.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.2.27. Subestação: parte das instalações elétricas da unidade consumidora atendida em tensão primária de distribuição que agrupa os equipamentos, condutores, e acessórios destinados à proteção, manobra e transformação de grandezas elétricas.

6.2.28. Subestação Simplificada: subestação instalada ao tempo, com a unidade de transformação fixada ao poste (transformador de distribuição convencional) ou instalada na superfície do solo (transformador de distribuição tipo pedestal).

6.2.29. Subestação Abrigada: subestação instalada ao abrigo das intempéries, podendo ou não ser parte integrante de outras edificações, com unidade de transformação até o limite permitido pela legislação vigente, provida de elementos de proteção elétrica e física contra aproximação de pessoas e animais, e afastamentos mínimos definidos para segurança na operação.

6.2.30. Subestação Compartilhada: subestação que compreende o atendimento a mais de um consumidor, localizados em um mesmo empreendimento, com um único ramal de ligação e uma única proteção geral.

6.2.31. Subestação de Controle e Manobra: instalação destinada a controlar qualquer das grandezas da energia elétrica, ligar ou desligar circuitos elétricos ou, ainda, prover meios de proteção para esses circuitos, dentro do âmbito da NBR 14039.

6.2.32. Subestação Unitária: subestação transformadora que possui e/ou alimenta apenas um transformador de potência.

6.2.33. Subestação Não Unitária: subestação transformadora que possui e/ou alimenta mais de um transformador de potência.

6.2.34. Subestação Transformadora: instalação destinada a transformar qualquer das grandezas da energia elétrica, dentro do âmbito da NBR 14039.

6.2.35. Unidade Consumidora (Padrão de Consumidor): conjunto composto de instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizada em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas. Cada unidade consumidora deve ser atendida através de um só ponto de entrega.

6.2.36. Via Pública: local destinado ao trânsito público, oficialmente reconhecido e designado por nome ou um número de acordo com a legislação em vigor.

6.2.37. Vistoria: procedimento realizado pela Enel Rio na unidade consumidora, previamente à ligação, com o fim de verificar sua adequação aos padrões técnicos e de segurança da Enel Rio.

6.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

6.3.1. Para o fornecimento de energia elétrica, eventualmente poderá ser necessário a apresentação de licença emitida pelo órgão ambiental competente, quando a unidade consumidora ocupar área de unidades de conservação da natureza, conforme definidas em legislação específica.

6.3.2. Imóveis localizados no interior de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, ou no entorno de Unidades de Conservação de Proteção Integral (Art. 46 da Lei nº 9985/00–SNUC), dependerão de autorização ou licença ambiental expedida pelo órgão ambiental competente (Federal, Estadual ou Municipal de acordo com a gestão da unidade) para o atendimento.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.3.3. Nos casos de imóveis localizados no interior de Unidades de Conservação de Proteção Integral ou Áreas de Preservação Permanente - APP, as solicitações de novas ligações de energia não poderão ser atendidas.

6.3.4. Os imóveis localizados em Áreas de Preservação Permanente (APP), que se enquadrarem nos casos de exceção previstos na legislação ambiental (Resoluções do CONAMA 303/02 e 369/06), deverão ser autorizados/licenciados pelo INEA, ou licenciados pelos municípios quando forem conveniados com o INEA.

6.3.5. As atividades empresariais enquadradas na Lei 6.938/81 - Política Nacional do Meio Ambiente, e listadas na Resolução CONAMA nº 237/97 e no Anexo 1 do Decreto nº 42.159/2009, deverão apresentar licença ambiental expedida pelo INEA ou município.

6.3.6. Somente após a apresentação da autorização/licença ambiental do imóvel, a Enel Rio efetuará o fornecimento de energia.

6.3.7. Para o fornecimento de energia elétrica para atividade de irrigação, o consumidor deverá apresentar o documento de outorga de água do INEA.

6.4 RESPONSABILIDADE E HABILITAÇÃO TÉCNICA

6.4.1. A responsabilidade técnica sobre projeto e execução de qualquer obra ou serviço relativo à Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV, deve ser comprovada junto a Enel Rio, através de apresentação da respectiva ART de Responsável Técnico, habilitado de acordo com a Norma Fiscalizadora – NF Nº 06/99, para o serviço a que se destina.

6.4.2. As inspeções realizadas nas instalações bem como a liberação do atendimento ao pedido de ligação, não transfere a responsabilidade técnica à Enel Rio, quanto ao projeto e execução das instalações elétricas particulares.

6.5 FORNECIMENTO EM TENSÃO PRIMÁRIA – 15 kV

As instalações elétricas internas e/ou externas da unidade consumidora a serem energizadas em tensão primária deverão ser especificadas, projetadas e construídas, no mínimo, de acordo com o que preceitua a NBR 14.039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV, a NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão a NBR 15688 – Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus e a NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, quanto a seus aspectos técnicos e de segurança, os quais são de inteira responsabilidade do consumidor e do responsável técnico pela obra.

6.5.1. Ponto de Entrega.

6.5.1.1. É a conexão do sistema elétrico da Enel Rio com a unidade consumidora, e situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, exceto quando:

6.5.1.1.1. A subestação da unidade consumidora, não estiver localizada no limite de propriedade, o ponto de entrega poderá se situar a até no máximo 5 metros desse limite;

6.5.1.1.2. A unidade consumidora, em área rural, for atendida em tensão primária de distribuição e a rede elétrica da Enel Rio não atravessar a propriedade do consumidor, caso em que o ponto de entrega se situará na primeira estrutura na propriedade do consumidor;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5.1.1.3. A unidade consumidora, em área rural, for atendida em tensão primária de distribuição e a rede elétrica da Enel Rio atravessar a propriedade do consumidor, caso em que o ponto de entrega se situará na primeira estrutura de derivação da rede nessa propriedade;

6.5.1.1.4. Tratar-se de condomínio horizontal, onde a rede elétrica interna não seja de propriedade da Enel Rio, caso em que o ponto de entrega se situará no limite da via pública com o condomínio horizontal;

6.5.1.1.5. Tratar-se de condomínio horizontal, onde a rede elétrica interna seja de propriedade da Enel Rio, caso em que o ponto de entrega se situará no limite da via interna com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora; e

6.5.1.1.6. Tratar-se de fornecimento a edificações com múltiplas unidades consumidoras, em que os equipamentos de transformação da Enel Rio estejam instalados no interior da propriedade, caso em que o ponto de entrega se situará na entrada do barramento geral.

6.5.1.2. A Enel Rio deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, operar e manter o seu sistema elétrico até o ponto de entrega, caracterizado como o limite de sua responsabilidade, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis.

6.5.2. Tipos de Fornecimento**6.5.2.1. Permanente**

É o fornecimento, por tempo indeterminado, de uma unidade consumidora pela rede de distribuição da Enel Rio.

6.5.2.2. Provisório

É o fornecimento que se destina ao atendimento de eventos temporários, podendo o mesmo ser condicionado à disponibilidade de energia elétrica.

Enquadram-se como ligações provisórias, aquelas que se destinam, de modo geral, às seguintes finalidades:

- Construções de casa, prédios ou similares;
- Canteiros de obras públicas ou particulares;
- Exposições pecuárias, agrícolas, comerciais ou industriais;
- Parques de diversões, circos, ligações festivas, etc....

Notas:

- I. As instalações elétricas das ligações provisórias devem obedecer rigorosamente aos desenhos e as exigências previstas neste padrão.
- II. Correrão por conta do consumidor as despesas com a instalação e retirada de rede e ramais de caráter provisório, bem como as relativas aos respectivos serviços de ligação e desligamento.
- III. Serão considerados como despesas os custos dos materiais aplicados e não reaproveitáveis, assim como os demais custos, tais como: mão-de-obra para instalação, retirada, ligação e transporte.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5.3. Informações Básicas**6.5.3.1. Informações básicas do consumidor**

O consumidor deverá apresentar à área de Grandes Clientes da **Enel Rio**, quando da solicitação de fornecimento de energia, as seguintes informações:

- Razão social da unidade consumidora, ou o nome completo do consumidor, se for o caso;
- Número do CNPJ ou CPF;
- Endereço da unidade consumidora;
- Atividade;
- Contrato Social;
- Alteração cadastral;
- Declaração do consumidor indicando o seu Responsável Técnico;
- Correspondência informando demanda a contratar, modalidade tarifária, período de demanda escalonada, se for o caso e se for consumidor horo-sazonal, período de teste. Quando necessário poderá solicitar, também, características do sistema elétrico onde será instalada a subestação como, tensão nominal de fornecimento, tap de ligação do transformador e nível de curto-circuito; e
- Licença de órgão ambiental, quando for o caso (vide item 6.3 do padrão).

6.5.3.2. Informações básicas da Enel Rio

Em resposta a solicitação do consumidor os órgãos de atendimento da **Enel Rio** fornecerão os esclarecimentos necessários para execução das obras e energização da subestação e, quando solicitadas, informações sobre o sistema elétrico.

6.5.4. Tipos de Subestações

6.5.4.1. Este padrão se destina a subestações localizadas ao tempo ou abrigadas e definidas conforme item 5.

6.5.4.2. A subestação ao tempo do tipo simplificada pode ser com a unidade de transformação fixada ao poste (transformador de distribuição convencional) ou instalada na superfície do solo (transformador de distribuição tipo pedestal).

6.5.4.3. As subestações abrigadas se localizam no mesmo nível do solo correspondente ao da via pública.

6.5.4.4. A subestação compartilhada deve atender aos seguintes requisitos:

6.5.4.4.1. Estar localizada em uma mesma propriedade ou empreendimento, sendo vedada a utilização de vias públicas, passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não envolvidos no referido compartilhamento; e

6.5.4.4.2. A existência de prévio acordo entre os consumidores participantes do compartilhamento.

6.5.4.5. O compartilhamento da subestação pertencente a consumidor responsável por unidade consumidora do grupo A, mediante acordo entre as partes pode ser realizado com a Enel Rio para atendimento a unidades consumidoras de sua responsabilidade, desde que haja conveniência técnica e econômica para o seu sistema.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5.4.6. Para outros tipos de subestações, como por exemplo, Subterrâneas, com Dupla Alimentação e Transferência Automática de Alimentação, e para Subestações com carga instalada acima de 75 kW, mas com demanda abaixo de 75 kVA, deverá ser consultada a Enel Rio para orientações específicas sobre o Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica para as mesmas.

6.5.5. Apresentação do Pedido de Fornecimento Permanente de Energia Elétrica

Os seguintes documentos devem ser apresentados em 2 (duas) vias a **Enel Rio**, para aprovação do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica, em conformidade com este padrão:

- Carta de Apresentação do Pedido de Fornecimento Permanente de Energia Elétrica (Anexo 01);
- Informações Técnicas para Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica (Anexo 02);
- Termo de Compromisso de Manutenção (Anexo 03);
- Termo de Compromisso de Ocupação de Poste da **Enel Rio** e de Instalação de Dutos Subterrâneos na Via Pública - Calçada (Anexo 04) – quando aplicável;
- Termo de Responsabilidade de Ligação de Equipamentos de Combate a Incêndio (Anexo 05) - (quando aplicável);
- Aprovação da Prefeitura Municipal para Instalação da Subestação no Recuo da Edificação (quando aplicável);
- Aprovação da Prefeitura Municipal para Passagem dos Dutos na Parte que Ocupar a Via Pública - calçada (quando aplicável); e
- Anotação de Responsabilidade Técnica do projeto e da execução da obra, evidentemente preenchida e numerada.

6.5.6. Apresentação do Pedido de Fornecimento Provisório de Energia Elétrica

Os seguintes documentos devem ser apresentados em 2 (duas) vias a **Enel Rio**, para aprovação do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica, em conformidade com este padrão:

- Carta de Apresentação do Pedido de Fornecimento Provisório de Energia Elétrica (Anexo 06);
- Informações Técnicas para Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica (Anexo 02); e
- Anotação de Responsabilidade Técnica do projeto e da execução da obra, devidamente preenchida e numerada.

6.5.7. Análise do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica

Após análise do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica, uma via do Pedido será devolvida ao consumidor, através de carta resposta emitida pela **Enel Rio**, conforme Anexo 07. Caso o mesmo não tenha sido aprovado, o consumidor deverá providenciar as correções necessárias, e novamente apresentá-lo à **Enel Rio**.

6.5.8. Validade da Aprovação do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica

6.5.8.1. A aprovação do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica terá a validade de 12 (doze) meses, contados a partir da data de aprovação. Caso a obra não tenha sido executada dentro deste prazo, o consumidor deverá solicitar a sua revalidação, de acordo com o Padrão de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV, que estiver em vigor na época da revalidação.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5.9.Responsabilidade por Fornecimento de Materiais e Equipamentos**6.5.9.1. Equipamentos de medição**

O Conjunto de Medição em MT bem como sua instalação serão de responsabilidade da **Enel Rio**.

6.5.9.1.1. Ramal de ligação

Para definição de responsabilidades no fornecimento de materiais até o ponto de entrega, ver item 6.5.1, complementado pelos itens 6.5.9.1.1.1 e 6.5.9.1.1.2 a seguir.

6.5.9.1.1.1. Em rede de distribuição aérea

- O ramal de ligação aéreo, incluindo os componentes para a derivação, até o ponto de entrega, inclusive a sua amarração ao isolador, serão fornecidos pela **Enel Rio**.
- A conexão das instalações do consumidor ao ramal de ligação deverá ser feita com acessórios padronizados pela **Enel Rio**, fornecidos pelo consumidor.
- Quando, por conveniência do consumidor, for solicitado fornecimento de energia através de ramal de ligação subterrâneo, a ele caberá o fornecimento do ramal de ligação e dos componentes para a derivação (cruzeta, terminações, para-raios nas duas extremidades do condutor isolado, eletrodutos, ferragens e acessórios para fixação destes materiais).
- Na hipótese do item anterior, o consumidor assume integralmente os custos adicionais decorrentes de eventuais modificações futuras, bem como se responsabiliza pela obtenção de autorização do poder público para execução da obra de sua responsabilidade.
- A instalação destes materiais no poste da rede de distribuição será realizada pela **Enel Rio**, cabendo ao consumidor a execução da rede a partir do eletroduto, inclusive a passagem do condutor.
- Conforme previsto no Artigo 14 - § 2º da Resolução 414, só é permitida a instalação em via pública de ramal de ligação subterrâneo, derivado de rede de distribuição aérea, quando a mesma for sob a calçada.

6.5.9.1.1.2. Em Rede de Distribuição Subterrânea

- O ramal de ligação subterrâneo, incluindo os componentes para a derivação, até o ponto de entrega, junto ao limite de propriedade com a via pública, serão fornecidos pela **Enel Rio**, cabendo ao consumidor participação financeira, quando houver.
- Caberá ao consumidor os custos dos materiais e mão de obra para execução do trecho entre o ponto de entrega e a origem da instalação (ramal de entrada), compreendendo condutores, dutos, terminações, ferragens, acessórios e mão-de-obra. Todos os serviços deverão ser executados de acordo com os padrões da **Enel Rio**.
- Os ramais de ligação e de entrada não poderão conter emendas.

6.5.9.1.2. Demais equipamentos

6.5.9.1.2.1. Os demais equipamentos deverão ser fornecidos pelo consumidor. Recomenda-se que a aquisição dos materiais, equipamentos, inclusive relés de proteção, e a execução das instalações da subestação sejam iniciadas após a liberação da documentação da subestação pela Enel Rio. Caso esta

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

recomendação não seja observada, serão de inteira responsabilidade do consumidor os problemas decorrentes de eventual necessidade de modificações na obra ou substituição de materiais e equipamentos.

6.5.9.1.2.2. Todos os materiais fornecidos pelo consumidor devem atender às normas técnicas da ABNT e na ausência destas, as normas IEC.

6.5.10. Execução da Obra

6.5.10.1. A execução da obra, a partir do ponto entrega, ficará a cargo do consumidor, e executadas sob a responsabilidade do Responsável Técnico.

6.5.10.2. A montagem da subestação deve obedecer às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, normas de segurança do trabalho e as recomendações técnicas deste Padrão.

6.5.11. Conclusão da Obra

6.5.11.1. Após concluída a instalação, a documentação da obra deve ser revisada de acordo com o que foi executado (“as built”) e enviado 01 cópia a Enel Rio quando houver alteração.

6.5.11.2. O consumidor solicitará a Enel Rio vistoria das instalações entre o ponto de entrega e o dispositivo geral de comando e proteção, anexando ao pedido o Laudo de Certificação e Conformidade da Instalação (Anexo 08), conforme estabelecido no item 7 da NBR 14039, juntamente com a ART do Responsável Técnico pela realização da Inspeção e Ensaio.

Caso durante a vistoria da Enel Rio seja constatada alguma irregularidade, esta deverá constar do formulário Vistoria de Instalações Executadas – (Anexo 09), que deverá ser assinado por ambas as partes, ficando uma via com o consumidor.

6.5.12. Conservação e Manutenção das Instalações

6.5.12.1. O consumidor deverá permitir, a qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da Enel Rio, devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade e lhes fornecer os dados e informações solicitadas, referentes ao funcionamento dos equipamentos e instalações ligados à rede elétrica.

6.5.12.2. O consumidor deverá permitir, a qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da Enel Rio, devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade e lhes fornecer os dados e informações solicitadas, referentes ao funcionamento dos equipamentos e instalações ligados à rede elétrica.

6.5.12.3. Para os consumidores com subestação com potência instalada acima de 300 kVA, deverá apresentar a Enel Rio, a cada 2 anos, juntamente com a ART do Responsável Técnico, relatório de manutenção da proteção geral da subestação, constando de:

- Teste de atuação da proteção;
- Teste de manutenção do relé de proteção; e
- Teste elétricos dos transformadores de corrente e de potencial.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5.13. Geração Própria**6.5.13.1. Uso em emergência**

Para a instalação de gerador visando atendimentos de emergência, por falta de energia, o consumidor deverá apresentar à Enel Rio, para aprovação, diagrama unifilar do circuito e as características dos materiais e equipamentos utilizados, constando do seguinte:

- Chave reversível, de acionamento manual ou elétrico, após o dispositivo de proteção geral, com intertravamento mecânico, para operação em carga.
- O neutro do circuito alimentado pelo gerador deve ser independente do neutro do sistema da **Enel Rio**.
- Circuito de emergência instalado em dutos exclusivos, independente dos demais circuitos da instalação alimentados pela **Enel Rio**, suprido unicamente pelo gerador de emergência.
- Previsão, próximo à entrada da instalação do gerador, dispositivo de desligamento à distância para o gerador de emergência.
- Evitar a instalação de gerador de emergência no interior do mesmo compartimento da subestação.

6.5.14. Autoprodução de Energia com Paralelismo de Sistemas Elétricos

O Consumidor Autoprodutor interessado em paralelismo momentâneo ou permanente, com o sistema elétrico da **Enel Rio**, deve solicitar informações à **Enel Rio**, para que sejam fornecidas as diretrizes que deverão ser seguidas na elaboração do projeto, CNC-OMBR-MAT-18-0035-EDRJ Consumidor Autoprodutor de Energia.

6.5.15. Instalação de Capacitores

6.5.15.1. O fator de potência indutivo médio das instalações do consumidor deve ficar o mais próximo possível da unidade. Se for necessário, deverão ser instalados capacitores para a correção.

6.5.15.2. Quando for necessária a instalação de banco de capacitores para a correção do fator de potência, deverá ser prevista a sua localização, por ocasião da elaboração do projeto da subestação.

6.5.15.3. Se a correção for feita no lado da média tensão, a localização do banco de capacitores será entre a proteção e a transformação.

6.5.15.4. Se a transformação for dimensionada prevendo aumento de carga, e se, por esta razão, o fator de potência esperado for inferior ao mínimo regulamentado, deverá ser prevista em projeto a sua correção.

6.5.15.5. Preferencialmente, a utilização de capacitores para correção do fator de potência deverá ser feita junto às cargas. Quando esta correção for efetuada em blocos de carga, os capacitores devem ser utilizados de forma simultânea com essas cargas, evitando que o fator de potência não se torne capacitivo no período de carga baixa.

6.5.16. Condições Não Permitidas

De acordo com o previsto nas resoluções normativas da ANEEL e por questões de segurança, não são permitidas as seguintes condições:

6.5.16.1. Cruzamento sobre área construída ou propriedades de terceiros pelos condutores do ramal de ligação;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5.16.2. Cruzamento sob área construída ou propriedade de terceiros e ou vias públicas (leito carroçável) pelo ramal de ligação subterrâneo, conforme previsto no Artigo 14 - § 2º da Resolução Nº 414;

6.5.16.3. Extensão da instalação elétrica de um consumidor além de seus limites de propriedade ou a propriedade de terceiros, mesmo que o fornecimento seja gratuito;

6.5.16.4. Travessia de alavancas de acionamento de chaves seccionadoras sobre partes energizadas;

6.5.16.5. Ligação de mais de um consumidor na subestação simplificada ou abrigada;

6.5.16.6. Interferência ou violação nos equipamentos de medição da Enel Rio, por pessoas não autorizadas;

6.5.16.7. Instalação de filtros banco de capacitores ou outro dispositivo de correção de fator de potência sem autorização da Enel Rio;

6.5.16.8. Utilização de gerador para funcionamento em emergência ou em paralelismo com o sistema de distribuição, sem o conhecimento prévio e autorização da Enel Rio;

6.5.16.9. Alteração da capacidade transformadora instalada, das características técnicas dos equipamentos, da configuração física das instalações e dos ajustes de proteção geral, sem o conhecimento prévio e autorização da Enel Rio;

6.5.16.10. Emendas nos condutores do ramal de ligação e de entrada.

6.5.17. Cargas Especiais

6.5.17.1. As ligações de aparelhos com cargas de flutuação brusca como solda elétrica, motores com partidas frequentes, raio X, eletrogalvanização e similares ou quaisquer outros causadores de distúrbios de tensão ou corrente, distorção na forma de onda de tensão ou de outras instalações que representem condições diferente das usuais são tratadas como especiais.

6.5.17.2. Neste caso, o consumidor deverá apresentar informações detalhadas sobre estas cargas, com relatório de impacto ao sistema elétrico, quando da apresentação do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica.

6.5.17.3. Caso a utilização de cargas especiais venha a introduzir perturbações indesejáveis na rede, tais como flutuações, oscilações e afundamento de tensão, sobretensão, excedentes de reativos, harmônicos, etc, prejudicando assim a qualidade do fornecimento a outras unidades, a Enel Rio exigirá do consumidor a adoção de medidas compatíveis com o funcionamento e as características elétricas de sua(s) carga(s).

6.5.17.4. Ressaltamos que mesmo quando efetuada a ligação da unidade consumidora, for constatado que determinados aparelhos ou cargas ocasionam perturbações não toleráveis ao serviço regular de fornecimento de energia elétrica, a Enel Rio exigirá a correção dessas perturbações.

6.5.17.5. Recomenda-se a utilização de dispositivos de partida, para motores com capacidade acima de 5 CV.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.5.18. Transformador Auxiliar

O transformador auxiliar, quando necessário, deverá ser instalado após a medição da **Enel Rio** e antes do disjuntor geral, e ser protegido por fusíveis, tendo por finalidade a alimentação de equipamentos para combate a incêndios.

6.6 CARACTERÍSTICAS DO RAMAL DE LIGAÇÃO E DO RAMAL DE ENTRADA**6.6.1. Ramal de Ligação Aéreo**

6.6.1.1. O ramal de ligação deverá sempre, derivar de um poste da rede de distribuição, e obedecer aos afastamentos mínimos especificados na NBR 15688.

6.6.1.2. O ramal de ligação deverá ser instalado de forma a atender distâncias mínimas em relação ao solo, medidas na vertical, observadas as exigências dos poderes públicos, para travessias sobre:

- Trilhos de estradas de ferro não eletrificadas: 9 metros.
- Rodovias: 7 metros.
- Ruas, avenidas e entradas para veículos: 6 metros.
- Ruas e vias exclusivas a pedestres: 5,5 metros.

6.6.1.3. Quando de proximidade de aeroportos, deverá se a consultada a ANAC.

6.6.1.4. Quando tratar-se de áreas de preservação ambiental ou travessias de rios, lagos, etc, deverá ser providenciado a devida licença, conforme citado no item 6 deste padrão.

6.6.1.5. Para dimensionamento do ramal de ligação aéreo, consultar a Tabela 4.

6.6.2. Ramal de Ligação Subterrâneo

6.6.2.1. As terminações dos condutores isolados somente serão aceitas em material contrátil, devendo ser observado que o conector da terminação deverá ter furo para parafuso de 10 mm de diâmetro e largura máxima de 30 mm, para conexão à chave fusível ou a chave seccionadora.

6.6.2.2. Os condutores do ramal de ligação subterrâneo deverão ser isolados para 8,7/15kV, em XLPE ou EPR, conforme NBR 7287 e NBR 7286, respectivamente.

6.6.2.3. Na descida do ramal de ligação os condutores deverão ser fixados à cruzeta, através de abraçadeira para condutor de potência, para alívio do esforço mecânico produzido pelos condutores sobre as respectivas terminações.

6.6.2.4. A critério do consumidor poderá ser prevista a instalação de um condutor de reserva, principalmente em subestação que, por razões de ordem técnica ou de segurança, não ofereça condições para efetuar a ligação aérea de emergência, caso ocorra algum defeito no ramal de ligação.

6.6.2.5. O terminal externo do condutor reserva deve ser conectado à rede de distribuição da Enel Rio, (Desenho 16) devendo o terminal interno, na subestação, ficar desligado da instalação consumidora, e possuir sinalização de advertência contendo a inscrição: "PERIGO DE MORTE – CONDUTOR ENERGIZADO".

6.6.2.6. A critério, também, do consumidor poderá ser prevista a instalação de um duto reserva.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.6.2.7. Somente em casos de manutenção serão permitidas emendas nos condutores, que deverão estar localizadas em caixas de inspeção adequadas. Os condutores devem possuir um comprimento reserva instalado, de mínimo de 2,0 m, no interior de uma das caixas de passagem.

6.6.2.8. Os condutores deverão ser protegidos na descida do poste por eletroduto de aço zincado a quente, conforme NBR 5624 com altura de 5 metros, e nas instalações internas por eletroduto de PVC rígido, roscável, conforme NBR 15465.

6.6.2.9. Nas instalações subterrâneas deverão ser utilizados dutos corrugados de polietileno de alta densidade instalados, a uma profundidade mínima de 0,60 m, envelopados em concreto.

6.6.2.10. As linhas de dutos devem ter declividade adequada, para facilitar o escoamento das águas de infiltração, sendo no mínimo de 1%.

6.6.2.11. As caixas de passagem devem ter dimensões mínimas de 0,80 m x 0,80 m x 1,00 m (Altura x Largura x Profundidade), providas de sistema de drenagem.

6.6.2.12. Em caso de curvatura dos condutores, deverá ser observado o raio de curvatura mínimo igual a 15 vezes o diâmetro externo do condutor.

6.6.2.13. As blindagens metálicas dos condutores deverão ser aterradas apenas na extremidade de derivação do ramal com a rede da Enel Rio. A segunda extremidade pode ser aterrada, desde que a transferência de potencial e a corrente que circula pela blindagem estejam dentro de limites aceitáveis, conforme NBR 14039.

6.6.2.14. Para dimensionamento do ramal de ligação subterrâneo, consultar a Tabela 04.

6.6.3. Ramal de Entrada

6.6.3.1. Este trecho corresponde ao conjunto de condutores e materiais instalados entre o ponto de entrega e a proteção geral da unidade consumidora (Desenho 01).

6.6.3.2. Em ramal aéreo, a menor seção do condutor deverá ser de 35 mm² de cobre ou 2 AWG de alumínio. Em ramal subterrâneo o condutor será o mesmo do ramal de ligação, não sendo permitida emendas.

6.7 CARACTERÍSTICAS DAS SUBESTAÇÕES**6.7.1. Características Gerais**

6.7.1.1. Para subestação do tipo simplificada deverão ser seguidos os padrões constantes nos Desenhos 02 e 03 e Tabela 06.

6.7.1.2. Para subestação do tipo abrigada, deverão ser seguidos os padrões constantes nos Desenhos 04 a 13.

6.7.1.3. O diagrama unifilar das instalações, conforme simbologia constante do Anexo 10, que deve fazer parte do PIE – Prontuário de Instalação Elétrica, conforme determina a NR 10, também deverá estar disponível, em local visível, no interior da subestação.

6.7.1.4. Cada unidade consumidora de energia deverá ser atendida por meio de uma única entrada de energia elétrica, com apenas uma medição, salvo casos aprovados tecnicamente pela Enel Rio.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.7.1.5. A identificação de fase dos barramentos deverá obedecer à codificação de cores determinada pela NBR 14039, a saber:

I. Em corrente alternada:

- fase A: vermelha.
- fase B: branca.
- fase C: marrom.

II. Em corrente contínua:

- polo positivo: vermelha.
- polo negativo: preta.
- condutor médio: branca.

6.7.1.6. As posições de “fechado” e “aberto” dos equipamentos de manobra de contatos não visíveis devem ser indicadas por meio de letras e cores, devendo ser adotada a seguinte convenção:

I – vermelho: contatos fechados.

O – verde: contatos abertos.

6.7.1.7. Devem ser mantidos os espaços livres em frente aos volantes, punhos e alavancas dos equipamentos de manobra. Em nenhuma hipótese esse espaço livre pode ser utilizado para outras finalidades.

6.7.2. Localização da Subestação

6.7.2.1. A subestação deverá estar localizada no mesmo nível do solo correspondente ao da via pública, e a uma distância de no máximo 5 metros do limite da propriedade com a via pública, observadas as posturas municipais.

6.7.2.2. Quando houver necessidade de ordem técnica, e dependendo de aprovação da Enel Rio, a subestação poderá ter outra localização, desde que o ponto de entrega esteja a no máximo 5 metros do limite de propriedade.

6.7.2.3. Quando localizada a uma distância superior a especificada acima, a proteção geral da instalação se localizará a, no máximo, 5 metros do limite de propriedade conforme Desenho 10.

6.7.2.4. Em área atendida por rede de distribuição subterrânea, a utilização de subestação simplificada com transformador de distribuição convencional dependerá de aprovação do poder municipal local.

6.7.2.5. A subestação pode, ou não, ser parte integrante de outra edificação e deve atender a requisitos de segurança e ser devidamente protegida contra danos acidentais decorrentes do meio ambiente.

6.7.2.6. Conforme item 9.4.3 da NBR 14039, quando a subestação fizer parte integrante de edificação industrial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter volume de líquido por pólo inferior a 1 litro.

Notas:

- I. Considera-se como parte integrante o recinto não isolado, ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corta-fogo.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- II. Poderá ser utilizado transformador com isolamento em óleo mineral, desde que a construção da subestação seja isolada ou provida de paredes de alvenaria e portas corta-fogo.

6.7.2.7. Conforme item 9.4.4 da NBR 14039, quando a subestação fizer parte integrante de edificação residencial e/ou comercial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco, mesmo que haja paredes de alvenaria e portas corta-fogo. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter volume de líquido por pólo inferior a 1 litro.

6.7.2.8. Quando a subestação se situar fora da edificação de uso residencial e/ou comercial, mas dentro dos limites de propriedade, deverão ser observadas as distâncias constantes da tabela abaixo:

Tipo de Líquido Isolante do Transformador	Volume do Líquido Isolante	Distância Horizontal para Edificação Não Combustível	Distância Vertical
	(L)	(m)	(m)
Óleo Mineral	< 2000	4,6	7,6
	≥ 2000	7,6	15,2
Fluído Resistente ao Fogo – Transformador sem Proteção Aprimorada	≤ 38000	1,5	7,6

6.7.2.9. Para qualquer distância inferior às acima indicadas, a edificação deverá ter aprovação prévia do Corpo de Bombeiros.

6.7.2.10. A subestação abrigada, independentemente de sua localização, deve ser inteiramente construída com materiais não combustíveis, isto é, paredes em alvenaria, teto e piso de concreto, conforme NBR 13231.

6.7.2.11. A área ocupada pela subestação não deve ser inundável, devendo conter dreno para escoamento de água e caixa coletora para óleo isolante, conforme estabelecida na NBR 14039.

6.7.2.12. As áreas dos compartimentos internos das subestações abrigadas devem ser suficientemente adequadas para instalação dos equipamentos e sua eventual remoção, bem como para a livre circulação dos operadores e execução de manobras. Os locais para circulação de operadores e para operação de manobras devem possuir larguras mínima adequadas conforme NBR 14039.

6.7.2.13. Para facilitar o manuseio dos transformadores nas subestações abrigadas, quando da execução da manutenção dos mesmos, devem ser previstos ganchos nos tetos ou vigas para instalação de talhas com resistência mecânica compatível com o equipamento a ser instalado na subestação.

6.7.2.14. A tela para proteção em subestações abrigadas deve possuir dispositivo para trinco ou cadeado de forma a impedir o livre acesso às instalações, e estar conectada ao aterramento da subestação.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.7.2.15. A localização da subestação simplificada deverá atender aos afastamentos mínimos estabelecidos na NBR 15688.

6.8 MEDIÇÃO**6.8.1.Características Gerais**

6.8.1.1. Fica a critério da Enel Rio escolher os medidores e demais equipamentos de medição que julgar necessário, bem como sua substituição ou reprogramação, quando considerada conveniente ou necessária, observados os critérios estabelecidos em legislação metrológica aplicável a cada equipamento.

6.8.1.2. Os equipamentos de medição serão fornecidos e instalados pela Enel Rio, e não poderão, em qualquer hipótese, serem acessados pelo consumidor.

6.8.1.3. A medição será realizada sempre através de Conjunto de Medição, instalado na rede de distribuição da Enel Rio, na derivação do ramal de ligação ou em outro lugar a critério da Enel Rio, como internamente no caso de consumidores atendidos por rede subterrânea. O consumidor poderá acompanhar a medição por meio de um dispositivo a ser instalado dentro da sua propriedade, em local de fácil acesso. O comprimento máximo do condutor de fibra ótica que alimenta o dispositivo para leitura deve ter no máximo 45 metros. A medição efetuada será dotada de sistema de telemetria, para envio de informações a Enel Rio, em tempo real.

6.8.1.4. A instalação do Conjunto de Medição em MT com fornecimento através de rede aérea deverá ser realizada conforme Desenhos 14 e 15.

6.8.1.5. A Instalação do Conjunto de Medição em MT com fornecimento através de rede subterrânea deverá ser realizada conforme Desenhos 16 a 22. '

6.8.1.6. A caixa para o dispositivo de leitura da medição do Conjunto de Medição em MT e o seu respectivo suporte para instalação interna (Desenhos 22 e 23), serão fornecidos e instalados pelo consumidor.

6.8.2.Cálculo de Demanda

6.8.2.1. O dimensionamento da potência instalada da subestação é de inteira responsabilidade do consumidor e seu responsável técnico, devendo seguir as orientações contidas na NBR 5410 e na WKI-OMBR-MAT-18-0263-INBR Cálculo de Demanda para Medição de Cliente em Baixa Tensão, quando aplicável. Os aparelhos de reserva não deverão ser computados no cálculo da demanda.

6.8.2.2. A previsão de acréscimo de carga, que tenha sido considerada no dimensionamento do transformador deverá ter a sua data de operação informada.

6.8.2.3. Para alteração na potência instalada deverão ser apresentadas, no mínimo, as seguintes documentações:

- Informações Técnicas para Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica (Anexo 02); e
- Anotação de Responsabilidade Técnica relativa ao aumento de carga, devidamente preenchida e numerada.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.9 PROTEÇÃO**6.9.1.Considerações Gerais**

6.9.1.1. Os dispositivos de proteção deverão ter capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto-circuito no ponto de entrega, cabendo ao interessado solicitar à Enel Rio os valores desses níveis. Face a possibilidade do nível de curto-circuito se alterar em função do crescimento e/ou alterações no circuito que atende o consumidor, o mesmo deve manter contato com a Enel Rio para acompanhamento do crescimento deste nível, para fins de análise de superação dos equipamentos da subestação.

6.9.1.2. Toda instalação deverá ter proteção geral contra curto-circuito e sobrecorrente adequada e coordenada com a proteção da Enel Rio.

6.9.1.3. A instalação de chaves seccionadoras deve ser feita de forma a impedir seu fechamento pela ação da gravidade e, quando abertas, as partes móveis não deverão ficar com tensão.

6.9.1.4. Na subestação, antes do disjuntor, será instalada chave seccionadora tripolar, de operação manual, com ação simultânea de abertura sem carga, dotada de alavanca de manobra. Excetua-se a subestação com disjuntor que pode ser retirado do encaixe (disjuntor extraível).

6.9.1.5. Quando partes removíveis, como por exemplo, os fusíveis ou disjuntores extraíveis, são utilizados para a desconexão da instalação completa ou parte dela, e são substituídas por coberturas ou barreiras, estas devem ser montadas de tal forma que a sua remoção somente possa ser executada com o uso de ferramenta apropriada.

6.9.1.6. Os equipamentos empregados com o propósito de isolamento devem ser providos de dispositivos elétricos e/ou mecânicos apropriados que garantam a sua condição de isolamento.

6.9.1.7. Os equipamentos que são operados manualmente devem permitir o uso de dispositivos de travamento mecânico para evitar o seu religamento.

6.9.1.8. Caberá a Enel Rio a definição dos valores nominais dos Transformadores de Corrente e fornecimento das informações necessárias para que sejam efetuados o estudo e definição dos ajustes dos relés para proteção geral. A Enel Rio avaliará se os mesmos estão em coordenação com seu Sistema de Distribuição, e após esta avaliação o consumidor irá ajustar sua proteção interna de maneira a coordenar com a proteção geral, a qual será conferida pela Enel Rio.

6.9.1.9. Os relés de proteção devem possuir dispositivos para lacre de forma a garantir a parametrização dos mesmos, a qual só poderá ser modificada com autorização da Enel Rio, ficando permitido ao consumidor apenas o acesso para rearme (reset) dos relés. Desta forma o consumidor deverá observar, por ocasião da aquisição dos mesmos, a existência desta possibilidade de lacre e se a mesma não impedirá a manipulação de outras parametrizações de uso exclusivo do consumidor.

6.9.1.10. A Enel Rio lacrará o relé no ato da conferência da sua parametrização ou da energização da subestação.

6.9.1.11. Após a colocação do lacre o dispositivo de alteração da parametrização, inclusive através de "Laptop", deve estar inacessível.

6.9.1.12. Os ajustes da proteção geral deverão ser feitos de tal forma que, para defeitos no lado da média tensão, a operação seja instantânea.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.9.1.13. O ajuste da proteção interna do consumidor deve ser feito em função da potência instalada da subestação, quando permitido pelas condições técnicas da rede da Enel Rio.

6.9.1.14. O sistema geral de proteção da unidade consumidora deve permitir coordenação com o sistema de proteção da concessionária e ser dimensionado e ajustado de modo a permitir adequada seletividade entre os dispositivos de proteção da instalação.

6.9.2. Proteção contra subtensão, sobretensão e/ou falta de fase

Em casos em que haja cargas sensíveis ou casos especiais que necessitem de proteção específica de relés de subtensão, sobretensão e/ou falta de fase, recomenda-se que o consumidor deva providenciá-las de acordo com a NBR 14039, e que sejam instaladas, preferencialmente, na rede secundária, junto à carga que se pretende proteger.

6.9.3. Proteção do Ramal de Ligação

6.9.3.1. Na conexão do sistema elétrico da Enel Rio com o ramal de ligação da subestação com capacidade instalada até 300 kVA, a Enel Rio instalará chaves fusíveis (NBR 7282) com corrente nominal de 100 A e capacidade de curto circuito de 10 kA.

6.9.3.2. O dimensionamento dos elos fusíveis (NBR 7282) para estas chaves, deverá ser feito de acordo com a Tabela 1, para subestação com capacidade instalada até 300kVA.

6.9.3.3. Na conexão do sistema elétrico da Enel Rio com o ramal de ligação de subestação com capacidade instalada acima 300 kVA, a Enel Rio instalará, no mínimo, chaves seccionadoras (NBRIEC 62271-102) com corrente nominal de 400 A e capacidade de curto circuito de 10 kA.

6.9.3.4. Somente a Enel Rio poderá operar a chave de conexão do sistema elétrico com o ramal de ligação.

6.9.4. Proteção geral da subestação para capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA**6.9.4.1. Subestação Simplificada**

6.9.4.1.1. Em uma subestação simplificada em poste, com a unidade de transformação fixada ao poste (transformador de distribuição convencional), a proteção geral na média tensão será feita por meio de chave fusível e elo fusível de distribuição (NBR 7282), sendo que neste caso, adicionalmente, a proteção geral na baixa tensão deve ser através de disjuntor termomagnético com função de sobrecarga e curto-circuito, conforme Desenho 02.

Nota: O dimensionamento do elo fusível deverá ser feito conforme Tabela 1.

6.9.4.1.2. Para subestação simplificada situada a no máximo 5 metros do poste de derivação do ramal de ligação, e se houver acesso da Enel Rio ao poste particular, a chave fusível do ramal de ligação, á critério da Enel Rio, poderá ser suprimida, desde que as chaves fusíveis fixadas ao poste do cliente, sejam instaladas voltadas para a via pública, permitindo seu acionamento pela Enel Rio. Nestes casos a numeração do ponto elétrico deverá ser feita no poste particular onde está instalada a chave fusível do consumidor.

6.9.4.1.3. Em subestação simplificada instalada na superfície do solo (transformador de distribuição tipo pedestal) a proteção geral na média tensão será feita por meio de fusível de expulsão (ANSI C37-47), em série com fusível limitador de corrente (ANSI C37-40), todos imersos em óleo isolante, instalados na parte interna do transformador de distribuição tipo pedestal sendo que neste caso, adicionalmente, a proteção geral na baixa tensão deve ser através de disjuntor termomagnético com função de sobrecarga e curto-circuito, conforme Desenho 03.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.9.4.1.4. O transformador de distribuição tipo pedestal deverá também ser dotado de uma chave tripolar de operação em carga, imersa no próprio óleo isolante do transformador.

6.9.4.1.5. O dimensionamento dos fusíveis da chave de proteção do ramal de ligação e da média tensão do transformador de distribuição tipo pedestal será definido pela Enel Rio.

6.9.4.2. Subestação Abrigada

Em subestação abrigada, a proteção geral na média tensão será feita por disjuntor tripolar (NBRIEC 62271-100), acionado, no mínimo, por relés secundários funções 50 e 51 (fase e neutro), ou por meio de chave seccionadora sob carga, de abertura tripolar (IEC 60265-1) e fusível limitador de corrente (IEC 60282-1), sendo que, neste caso, adicionalmente, a proteção geral na baixa tensão, deve ser realizada através de disjuntor termomagnético, conforme Desenhos 04 a 13.

Nota: O dimensionamento dos fusíveis limitadores deverá ser feito conforme Tabela 2.

6.9.5. Proteção geral para capacidade instalada maior que 300 kVA

6.9.5.1. Em uma subestação com capacidade instalada maior que 300 kVA, a proteção geral na média tensão será exclusivamente feita por disjuntor tripolar (NBRIEC 62271-100), acionado, no mínimo, por relés secundários funções 50 e 51 (fase e neutro). O mesmo procedimento se aplica a proteção geral de subestações compartilhadas e as proteções gerais das subestações que compõem a subestação compartilhada.

6.9.5.2. Os equipamentos destinados à proteção geral na média tensão deverão ser aprovados tecnicamente pelo Controle da Qualidade da Enel Rio.

6.9.5.3. De forma a proporcionar melhor atendimento ao consumidor na identificação da falha na proteção geral de sua subestação, que provoca o desligamento da rede de distribuição da Enel Rio, o mesmo deve instalar 01 (um) identificador de defeito (ID) por fase do ramal de entrada, aéreo ou subterrâneo, localizado no interior de sua subestação. A instalação do equipamento deverá ser de forma que possibilite a fácil visualização da indicação do defeito (sinal luminoso) estando na via pública.

6.9.6. Proteção Geral de Média Tensão com Disjuntor e Relés

6.9.6.1. Os materiais e equipamentos destinados à proteção deverão estar de acordo com o item 6.11.

6.9.6.2. Conforme item 5.3.4.1 Nota 2 da NBR 14039, os transformadores para instrumentos conectados aos relés secundários devem ser instalados sempre a montante do disjuntor a ser atuado, garantindo assim a proteção contra falhas do próprio dispositivo.

6.9.6.3. O disjuntor geral deverá operar, no mínimo, com relés secundários de sobrecorrente de fase e neutro, com elementos temporizados e instantâneos e não poderá ter religamento automático, salvo quando submetido à análise e aprovação prévia da Enel Rio.

6.9.6.4. O transformador de potencial utilizado como fonte de relés deverá possuir proteção do secundário por fusível adequado.

6.9.6.5. Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, recomendando-se o uso de fonte capacitiva.

6.9.6.6. Alternativamente os relés secundários poderão, também, ser energizados por No-Break ou banco de baterias com tensão mínima de 48V, com respectivo carregador. Este sistema deve ser dotado de voltímetro

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

indicador, bem como de sinalização visual e sonora (alarme), que acuse eventuais falhas no sistema, o qual deve operar o desligamento do disjuntor caso, após ter atingido o nível de alarme, a tensão de carga da bateria chegue ao valor do nível mínimo capaz de fazer atuar a bobina de disparo.

6.9.6.7. As baterias devem ser alojadas em compartimento apropriado, bem ventilado e provido de piso resistente a ácidos. Esses compartimentos devem ser construídos, de preferência, fora da área da subestação sendo que, em qualquer situação, não devem possuir aberturas que possibilitem a entrada dos gases no interior da subestação.

6.9.6.8. Quando forem utilizados relés dos tipos eletrônicos, microprocessados, digitais, auto-alimentados ou não, deve ser garantida, na falta de energia, uma fonte de alimentação de reserva, com autonomia mínima de 2 h, que garanta sinalização dos eventos ocorridos e o acesso à memória de registro dos relés.

6.9.6.9. Os relés utilizados para proteção geral devem possuir as seguintes características:

- A princípio o ajuste do elemento temporizado de fase deverá ser feito para 150% da potência instalada;
- Os elementos instantâneos de fase e de neutro devem possuir no mínimo a faixa de ajuste de 100 a 300% da corrente nominal do relé;
- O elemento temporizado de fase deve possuir no mínimo a faixa de ajuste de 50% a 150% da corrente nominal do relé; e
- O elemento temporizado de neutro deverá permitir ajuste na faixa de 20 a 100% da corrente nominal do relé, assim como, permitir ajuste para um valor de corrente de no mínimo 30% da potência instalada no consumidor.

6.9.6.10. Eventualmente, quando ocorrer dificuldades para se obter coordenação entre dispositivos de proteção, o consumidor será notificado para que seja alterada a sua escolha de relé, para que se propicie uma coordenação adequada.

6.9.7. Proteção Contra Sobretensão

6.9.7.1. Para a proteção de equipamento elétrico contra surto atmosférico, deverá ser instalado para-raio de 12kV–10kA com invólucro polimérico, sem centelhador, a óxido de zinco, provido de desligador automático.

6.9.7.2. O condutor de descida do aterramento dos para-raios deverá ser tão curto, quanto possível, evitando-se curvas e ângulos pronunciados.

6.9.7.3. Na subestação simplificada em poste, os para-raios deverão ser instalados na estrutura onde se encontra o transformador. A carcaça do transformador e o neutro da rede, deverão ser ligados ao condutor de descida do aterramento dos para-raios.

6.9.7.4. Na subestação abrigada, deverão ser instalados para-raios (Desenhos 04 a 10), em suportes adequados, na sua entrada (Desenho 24). O condutor de descida do aterramento dos para-raios deverá ser conectado ao aterramento da subestação.

6.9.7.5. Na subestação que utiliza cubículo (Desenhos 11 e 13), deverão ser instalados para-raios no interior do mesmo, na extremidade do ramal de ligação.

6.9.7.6. O condutor de descida do aterramento dos para-raios deve ser interligado ao neutro da rede de distribuição da Enel Rio.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.9.7.7. Quando após a instalação de proteção houver ramal aéreo em tensão primária de distribuição, deverão ser instalados para-raios na saída da instalação abrigada e na entrada da instalação da transformação.

6.9.8. Proteção Geral de Baixa Tensão

6.9.8.1. A proteção geral de baixa tensão, em subestação que possui a proteção geral primária por meio de chave seccionadora sob carga ou chave fusível, deverá ser feita por disjuntor termomagnético tripolar (NBR IEC 60947-2 ou NBR NM 60898), instalado em caixa apropriada com índice de proteção IPX4, com capacidade de interrupção conforme Tabela 3 e corrente nominal conforme Tabela 6.

6.9.8.2. Quando a proteção geral de média tensão for feita através de disjuntor tripolar acionado por relés secundários, a proteção geral de baixa tensão poderá ser feita por fusíveis de alta capacidade de interrupção, tipo NH (NBR IEC 60269-1), instalados em chave tripolar blindada.

6.10. ATERRAMENTO**6.10.1. Considerações Gerais**

6.10.1.1. As características e a eficácia dos aterramentos devem satisfazer às prescrições de segurança das pessoas e funcionais da instalação.

6.10.1.2. O valor da resistência de aterramento deve satisfazer às condições de proteção e de funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado. A seleção e instalação dos componentes dos aterramentos devem ser tais que o valor da resistência de aterramento obtida não se modifique consideravelmente ao longo do tempo, resistam às solicitações térmicas, termomecânicas e eletromecânicas e sejam adequadamente robustas ou possuam proteção mecânica apropriada para atender às condições de influências externas.

6.10.1.3. Para obtenção dos valores de resistência de aterramento, podem ser utilizados tratamento químico do solo e hastes profundas.

6.10.1.4. Deverá ser apresentado os cálculos e os valores obtidos do aterramento da subestação simplificada ou abrigada conforme estabelecido no Anexo 08 - Laudo de Certificação e Conformidade da Instalação.

6.10.2. Aterramento para subestação simplificada

6.10.2.1. Para subestações simplificadas, o sistema de aterramento deverá ser feito com hastes alinhadas, obedecendo à profundidade de 30 centímetros, devendo ser usadas, no mínimo, 4 (quatro) hastes. A distância entre as hastes deverá ser no mínimo igual ao comprimento das mesmas. Desde que justificado tecnicamente permite-se também o aterramento com as hastes em anel.

6.10.2.2. Deverão ser utilizadas hastes cobreadas de comprimento mínimo de 3,00 m.

6.10.2.3. Recomenda-se uma resistência da ordem de grandeza de 10 Ohms, como forma de reduzir os gradientes de potencial no solo. Desde que justificado tecnicamente, permite-se também o aterramento em anel.

6.10.2.4. Os condutores de descida do aterramento dos para-raios, do neutro e de interligação das hastes de aterramento, deverão ser de cobre, seção mínima de 35 mm². Deverão ser fixados por meio de conectores apropriados ou solda do tipo exotérmica.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.10.2.5. Todas as partes metálicas normalmente não energizadas, como carcaças de equipamentos, ou quaisquer outros equipamentos ou acessórios, deverão ser ligadas ao sistema de aterramento por condutores de cobre nu de seção mínima de 35 mm², nas condições especificadas para cada esquema de aterramento.

6.10.2.6. As interligações dos para-raios ao condutor de descida do aterramento, deverão ser feitas em condutor de cobre nu, flexível, seção de 16 mm².

6.10.2.7. Os condutores de aterramento deverão ser protegidos, em sua descida ao longo das paredes e postes. O neutro da rede, quando disponível, deverá ser ligado ao aterramento do consumidor.

6.10.3. Aterramento para subestação abrigada

6.10.3.1. Para subestação abrigada o aterramento deverá estar de acordo com o especificado na NBR 15749 e 15751.

6.10.3.2. Quando as conexões mecânicas da malha embutidas no solo não forem feitas com solda exotérmica, devem ser protegidas contra corrosão, através de caixa de inspeção com diâmetro mínimo de 250mm que permita o manuseio de ferramenta.

6.10.4. A malha de terra deve se constituir de uma malha sob o piso da edificação, no mínimo, um anel circundando o perímetro da edificação. A eficiência de qualquer eletrodo de aterramento depende da sua distribuição espacial e das condições locais do solo. Deve ser selecionado um eletrodo adequado às condições do solo, ao valor da resistência de aterramento exigida pelo esquema de aterramento adotado.

6.10.5. Devem ser utilizados os eletrodos de aterramento especificado nas normas acima mencionadas. Não devem ser utilizados como eletrodo de aterramento canalizações metálicas de fornecimento de água.

6.11 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

Todos os materiais, equipamentos e acessórios utilizados na construção da subestação, desde o ponto de entrega, deverão ser fabricados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT ou na falta destas, com normas internacionais pertinentes. A seguir informamos as características dos principais equipamentos utilizados:

6.11.1. Transformador de distribuição convencional

O transformador deverá ter as seguintes características:

- Ligação do enrolamento primário: triângulo.
- Ligação do enrolamento secundário: estrela com o neutro acessível.
- Enrolamentos em cobre.
- Derivações primárias.
- Sistema de 11,4 kV: 11,4/12,0/12,6/13,2/13,8 kV.
- Sistema de 13,8 kV: 12,6/13,2/13,8 kV.
- Deslocamento angular: 30°.
- Nível básico de isolamento: 95 kV.
- Classe de tensão: 15 kV.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Nota: O transformador deverá ter as características especificadas na NBR 5356.

6.11.2. Transformador de distribuição tipo pedestal

O transformador deverá ter as seguintes características:

- Ligação do enrolamento primário: triângulo.
- Ligação do enrolamento secundário: estrela com o neutro acessível.
- Enrolamentos em cobre.
- Derivações primárias.
- Sistema de 11,4 kV: 11,4/12,0/12,6/13,2/13,8 kV.
- Sistema de 13,8 kV: 12,6/13,2/13,8 kV.
- Deslocamento angular: 30°.
- Nível básico de isolamento: 95 kV.
- Classe de tensão: 15 kV.

Nota: É recomendado que o transformador tenha as características do padrão de material MAT-OMBR-MAT-18-0040-INBR Transformadores com chave de abertura tripolar em carga na média tensão e proteção na baixa tensão através de disjuntor termomagnético.

6.11.3. Transformador de potência a seco

O transformador deverá ter as seguintes características:

- Ligação do enrolamento primário: triângulo.
- Ligação do enrolamento secundário: estrela com o neutro acessível.
- Enrolamentos em cobre ou alumínio.
- Derivações primárias.
- Sistema de 11,4 kV: 11,4/12,0/12,6/13,2/13,8 kV.
- Sistema de 13,8 kV: 12,6/13,2/13,8 kV.
- Deslocamento angular: 30°.
- Nível básico de isolamento: 95 kV.
- Classe de tensão: 15 kV.

Nota: O transformador deverá ter as características especificadas na NBR 10295.

6.11.4. Transformador para Instrumento (TI)

Os TI's são do tipo a seco, uso interno, instalados a montante do disjuntor e convenientemente dimensionados de acordo com a demanda, níveis de curto-circuito e carga ligada ao secundário (relés e condutores).

Os transformadores de potencial podem ser ligados em delta aberto (02 unidades).

Nota: Os transformadores de instrumento deverão ter as características especificadas nas NBRs 6855 e 6856.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.11.5. Chaves Seccionadoras Tripolares com e sem Abertura em Carga para Uso Interno

- Tensão nominal: 15 kV.
- Tensão suportável nominal de impulso: 95 kV.
- Corrente nominal: 400 A.
- O dispositivo de comando deverá ser provido de bloqueio mecânico com fechadura, impedindo operações indevidas da chave.

Nota: A chave deverá ter as características especificadas na NBRIEC 62271-102 ou IEC 60265-1, conforme aplicável.

6.11.6. Chave fusível de distribuição

- Classe de tensão: 15 kV.
- Tensão suportável nominal de impulso: 95 kV.
- Frequência: 60 Hz.
- Corrente Nominal da Base: 300 A.
- Corrente Nominal do porta fusível: 100A.

Nota: A chave deverá ter as características especificadas na NBR 7282.

6.11.7. Disjuntores de Média Tensão

- Classe de tensão: 15 kV.
- Tensão suportável nominal de impulso: 95 kV.
- Frequência: 60 Hz.
- Corrente nominal: de acordo com a capacidade instalada da SE (mínimo 350 A).
- Capacidade de interrupção simétrica: 250 MVA (mínimo).
- Meio de extinção do arco: SF6, vácuo ou líquido isolante não inflamável com volume máximo de líquido isolante por pólo inferior a 1 litro (NBR 14039).

Nota: O disjuntor deverá ter as características especificadas na NBRIEC 62271-100.

6.11.8. Para-Raios

- Tensão nominal: 12 kV.
- Corrente nominal: 10 kA.
- Invólucro: Polimérico.

Nota: Os para-raios deverão ter as características especificadas na IEC 99-4.

6.11.9. Postes

Os postes deverão ser de concreto armado de acordo com a NBR 8451.

O dimensionamento dos postes está indicado na Tabela 5.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7. ANEXOS

- Tabela 1: Elos Fusíveis para Proteção de Ramal de Ligação e Transformador de SE Simplificada;
- Tabela 2: Fusíveis para Proteção de Ramal de Ligação e Transformador de SE Abrigada;
- Tabela 3: Capacidade de Interrupção para Disjuntores de Baixa Tensão;
- Tabela 4: Condutores de Alumínio para Ramal de Ligação;
- Tabela 5: Postes para as Subestações Simplificadas;
- Tabela 6: Dimensionamento de Eletrodutos, Condutores e Proteção para Subestação Simplificada;
- Anexo 01 - Carta de Apresentação do Pedido de Fornecimento Permanente de Energia Elétrica;
- Anexo 02 - Informações Técnicas para Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica;
- Anexo 03 - Termo de Compromisso de Manutenção;
- Anexo 04 - Termo de Compromisso de Ocupação de Poste da Enel Rio e de Instalação de Dutos Subterrâneos na Via Pública (Calçada);
- Anexo 05 - Termo de Responsabilidade de Ligação de Equipamento de Combate a Incêndio;
- Anexo 06 - Carta de Apresentação do Pedido de Fornecimento Provisório de Energia Elétrica;
- Anexo 07 - Carta Resposta para Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica;
- Anexo 08 - Laudo de Certificação e Conformidade da Instalação;
- Anexo 09 - Vistoria das Instalações Técnicas;
- Anexo 10 - Simbologia para Diagramas Unifilares;
- Desenho 1 - Ramal de Ligação, Ponto de Entrega e Ramal de Entrada;
- Desenho 2 - Subestação Simplificada em Poste de 75 a 300kVA;
- Desenho 3 - Subestação Simplificada de 75 a 300 kVA na Superfície - Ramal de Ligação Subterrânea;
- Desenho 4 - Subestação Abrigada até 300kVA - Ramal de Ligação Aéreo;
- Desenho 5 - Subestação Abrigada até 300kVA Ramal de Ligação Subterrâneo;
- Desenho 6 - Subestação Abrigada Acima de 300 kVA - Ramal de Ligação Aéreo – Planta;
- Desenho 7 - Subestação Abrigada Acima de 300 kVA - Ramal de Ligação Aéreo – Corte;
- Desenho 8 - Subestação Abrigada Acima de 300 kVA - Ramal de Ligação Subterrâneo – Planta;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Desenho 9 - Subestação Abridada Acima de 300 kVA - Ramal de Ligação Subterrâneo – Corte;
- Desenho 10 - Subestação Abridada Acima de 300 kVA - Transformação em Outros Pontos da Propriedade - Ramal de Ligação Aéreo;
- Desenho 11 - Subestação Abridada Acima de 300 kVA, Proteção em Cubículo Metálico - Ramal de Ligação Subterrâneo – Planta;
- Desenho 12 - Subestação Abridada Acima de 300 kVA, Proteção em Cubículo Metálico - Ramal de Ligação Subterrâneo – Corte;
- Desenho 13 - Subestação Abridada Compacta com Invólucro em Concreto Armado - Ramal de Ligação Subterrâneo;
- Desenho 14 - Conjunto de Medição em Subestação de 75 a 300 kVA - Ramal de Ligação Aéreo;
- Desenho 15 - Conjunto de Medição em Subestação de 75 a 300 kVA - Ramal de Ligação Subterrâneo;
- Desenho 16 - Conjunto de Medição em Subestação Abridada com Saída para Bucha de Passagem - Exclusivo para Rede Subterrânea - Planta;
- Desenho 17 - Conjunto de Medição em Subestação Abridada com Saída para Bucha de Passagem - Exclusivo para Rede Subterrânea - Corte;
- Desenho 18 - Conjunto de Medição em Subestação Abridada com Saída Para Condutor Isolado - Exclusivo para Rede Subterrânea - Planta;
- Desenho 19 Conjunto de Medição em Subestação Abridada com Saída Para Condutor Isolado - Exclusivo para Rede Subterrânea - Corte;
- Desenho 20 - Estrutura para Instalação de Conjunto de Medição em Subestação Abridada;
- Desenho 21 - Estrutura com Conjunto de Medição em Subestação Abridada;
- Desenho 22 - Porta do Compartimento do Conjunto de Medição;
- Desenho 23 - Caixa para medidor Monofásico Para Alojamento do Dispositivo de Leitura;
- Desenho 24 - Suporte para Para-raios - Subestação Abridada.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 1: Elos Fusíveis para Proteção de Ramal de Ligação e Transformador de SE Simplificada

POTÊNCIA INSTALADA	ELO FUSÍVEL	
	RAMAL DE LIGAÇÃO	TRANSFORMADOR (Nota 1)
	SISTEMA 11,4 kV E 13,8 kV	SISTEMA 11,4 kV E 13,8 kV
75	10K	5H
112,5	10K	6K
150	10K	6K
225	15K	10K
300	25K	15K

Nota: SE Simplificada com transformador fixado ao poste. Para SE Simplificada com transformador tipo pedestal, consultar o Padrão de Materiais.

Tabela 2: Fusíveis para Proteção de Ramal de Ligação e Transformador de SE Abrigada

POTÊNCIA INSTALADA	ELO FUSÍVEL	FUSÍVEL HH	
	RAMAL DE LIGAÇÃO	TRANSFORMADOR	
	SISTEMA 11,4 kV E 13,8 kV	SISTEMA 11,4 kV	SISTEMA 13,8 kV
75 kVA	10K	10	10
112,5 kVA	10K	15	12,5
150 kVA	10K	20	15
225 kVA	15K	25	20
300 kVA	25K	30	30

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 3: Capacidade de Interrupção para Disjuntores de Baixa Tensão

TRANSFORMADOR	CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO MÍNIMA	
	TRANSFORMADOR ÚNICO	02 TRANSFORMADORES EM PARALELO
Até 75 kVA	10 kA	20 kA
112,5 kVA	20 kA	25 kA
150 kVA	20 kA	40 kA
225 kVA	20 kA	40 kA
300 kVA	25 kA	60 kA

Tabela 4: Condutores de Alumínio para Ramal de Ligação

RAMAL	TIPO	CONDUTOR	SEÇÃO NOMINAL
Aéreo	Convencional	AAAC	25 mm ² , 50 mm ² e 160mm ²
		CA	2 AWG, 1/0 AWG e 336,4 MCM
	Compacto	Protegido	35 mm ² , 50 mm ² e 185 mm ²
	Multiplexado	Isolado	35 mm ² e 95 mm ²
Subterrâneo	Monopolar/ Triplexado	Isolado	35 mm ² , 70 mm ² , 185 mm ²

Tabela 5: Postes para as Subestações Simplificadas

TRANSFORMADORES	POSTES DE CONCRETO
Até 150 kVA	11 m x 400 daN
De 225 kVA até 300 kVA	11 m x 600 daN (para transformadores até 1300 kg de peso total)

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Notas:

- I. O comprimento do poste poderá ser alterado a critério da **Enel Rio**, em função do desnível da rede em relação ao local da subestação simplificada, observando, entretanto, o limite mínimo da altura de instalação do transformador e possíveis alterações no traçado da rede.
- II. Transformadores com peso acima de 1300 kg deverão ser instalados em poste, cujo dimensionamento mecânico ficará a cargo do consumidor.

Tabela 6: Dimensionamento de Eletrodutos, Condutores e Proteção para Subestação Simplificada

TRANSFORMADOR 75 kVA – POSTE 11m x 400daN		
Tensão Secundária: 127/220 V	Tensão Secundária: 220/ 380 V	Tensão Secundária: 254/440 V
Eletroduto: 80mm	Eletroduto: 50mm	Eletroduto: 50mm
Condutores: 3# 70(50) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Condutores: 3# 35(35) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Condutores: 3# 25(25) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)
Proteção: 200 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 125 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 100 A (Disjuntor Termomagnético de BT)
TRANSFORMADOR 112,5 kVA – POSTE 11m x 400daN		
Tensão Secundária: 127/220 V	Tensão Secundária: 220/ 380 V	Tensão Secundária: 254/440 V
Eletroduto: 80 mm	Eletroduto: 80mm	Eletroduto: 50mm
Condutores: 3# 150(120) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Condutores: 3# 70(50) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Condutores: 3# 50(35) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)
Proteção: 300 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 175 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 150 A (Disjuntor Termomagnético de BT)
TRANSFORMADOR 150 kVA – POSTE 11m x 400daN		
Tensão Secundária: 127/220 V	Tensão Secundária: 220/ 380 V	Tensão Secundária: 254/440 V
Eletroduto: 2 x 80mm (Nota 2)	Eletroduto: 80mm	Eletroduto: 80mm
Condutores: 2 x 3# 70(50) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Condutores: 3# 120(95) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Condutores: 3# 70(50) mm ² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)
Proteção: 400 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 250 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 200 A (Disjuntor Termomagnético de BT)

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 6: (Continuação)

TRANSFORMADOR 225 kVA – POSTE 11m x 600daN		
Tensão Secundária: 127/220 V	Tensão Secundária: 220/ 380 V	Tensão Secundária: 254/440 V
Eletroduto: 2 x 80mm	Eletroduto: 2 x 80mm	Eletroduto: 80mm
Cond.: 2 x 3# 185(150) mm² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Condutores: 2 x 3 # 95(70) mm² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Condutores: 3# 150(120) mm² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)
Proteção: 600 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 350 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 300 A (Disjuntor Termomagnético de BT)
TRANSFORMADOR 300 kVA – POSTE 11m x 600daN		
Tensão Secundária: 127/220 V	Tensão Secundária: 220/ 380 V	Tensão Secundária: 254/440 V
Eletroduto: 2 x 100mm (Nota 3)	Eletroduto: 2 x 80mm (Nota 2)	Eletroduto: 2 x 80mm (Nota 2)
Cond.: 3 x 3# 185(150) mm² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Cond.: 2 x 3 # 120(95) mm² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)	Cond.: 2 x 3# 95(70) mm² (0,6/1 kV – XLPE ou EPR)
Proteção: 800 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 500 A (Disjuntor Termomagnético de BT)	Proteção: 400 A (Disjuntor Termomagnético de BT)

Notas:

- I. As capacidades de condução de corrente adotadas acima se referem ao método de referência B1, método de instalação nº 3, temperatura de referência do ambiente de 40°C, condutores unipolares de EPR ou XLPE, conforme NBR 5410/2004, tabelas 33 e 37, e correspondem ao trecho de condutores entre a BT do transformador e a proteção geral de baixa tensão.
- II. Foi adotado que os 2 circuitos passam por eletrodutos diferentes, portanto não foi utilizado fator de agrupamento nestes casos.
- III. Foi adotado que apenas 2 circuitos (agrupamentos) dos 3 previstos passam pelo mesmo eletroduto. Neste caso adotou-se fator 0,8 (2 circuitos).

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 01**Carta de Apresentação do Pedido de Fornecimento Permanente de Energia Elétrica**

(timbre do solicitante se houver)

(Local e Data)

À

Enel Rio

(Endereço do Escritório)

Prezados Senhores,

Pela presente, encaminhamos para apreciação de V. Sa. e liberação para execução, o processo referente à construção da subestação (Identificação do Consumidor), situado à (endereço), município de

Estamos encaminhando, os seguintes documentos: (indicar os documentos relacionados no item 4.5 deste Padrão).

Também estamos encaminhando cópia da ART referente ao Projeto e Construção, cuja(s) firma(s) poderá (ão) ser contatada(s) através do(s) responsável(eis) signatário(s).

A previsão para energização da subestação é para o mês de.....(mês) de.....(ano) e, caso haja qualquer alteração no cronograma, comprometemo-nos a informar a **Enel Rio** para preenchimento do formulário “Processo Novas Ligações – Diretoria Comercial”, com a antecedência mínima de 90 (noventa) dias, a contar da data acima ou da nova data, no caso de antecipação. No caso de atraso de mais de 90 (noventa) dias com relação ao primeiro prazo, estamos cientes que a **Enel Rio** poderá solicitar alteração ou cancelar o projeto, a seu exclusivo critério.

Faltando 90 (noventa) dias para o término da nossa obra, ou mesmo antes, se convocado pela **Enel Rio**, nosso representante técnico irá manter contato com V. Sa. para a confirmação do pedido de ligação para a data indicada e, posteriormente, para a obtenção da localização do poste do qual derivará o ramal de ligação e possíveis informações, quanto a eventuais contribuições financeiras, previstas na Legislação.

Atenciosamente

(Assinatura do responsável técnico)

- nome legível

- endereço

- telefone

- CREA

(Assinatura do Consumidor)

- nome legível

- endereço

- telefone

- CNPJ ou CPF

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação


Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 02
Informações Técnicas para Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica

		INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA PEDIDO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA		N° OS/APJ	DATA
IDENTIFICAÇÃO					
NOME DO EMPREENDIMENTO					
ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO				N°	COMPLEMENTO
BAIRRO				MUNICÍPIO	CEP
A TIVIDADE				CNPJ/CPF	TELEFONE
NOME DO CONSUMIDOR					
ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA				N°	COMPLEMENTO
BAIRRO				MUNICÍPIO	CEP
A TIVIDADE				CNPJ/CPF	TELEFONE
DADOS TÉCNICOS					
<input type="checkbox"/> LIGAÇÃO NOVA			<input type="checkbox"/> AUMENTO DE CARGA		
TOTAL DA CARGA INSTALADA (kW)		DEMANDA TOTAL PREVISTA (kVA)		CAPAC. INSTALADA (kVA)	
<input type="checkbox"/> SE ABRIGADA UNITÁRIA		<input type="checkbox"/> SE ABRIGADA NÃO UNITÁRIA		<input type="checkbox"/> SE SIMPLIFICADA	
<input checked="" type="checkbox"/> CAPACIDADE INSTALADA ATÉ 300 kVA					
<input type="checkbox"/> 75 kVA <input type="checkbox"/> 112,5 kVA <input type="checkbox"/> 150 kVA <input type="checkbox"/> 225 kVA <input type="checkbox"/> 300 kVA					
Dimensionamento do Ramal de Entrada : Proteção de MT: <input type="checkbox"/> Seccionadora c/ abertura em carga – SE ABRIGADA <input type="checkbox"/> Disjuntor com relés secundários – SE ABRIGADA <input checked="" type="checkbox"/> Chave Fusível – SE SIMPLIFICADA					
Nota: Conforme 2º parágrafo do Item 4.9.3, Indicar marca e modelo.					
<input type="checkbox"/> CAPACIDADE INSTALADA ACIMA DE 300 kVA OU SUBESTAÇÃO NÃO UNITÁRIA					
Dimensionamento do Ramal de Entrada: Proteção de MT: Disjuntor com relés secundários. Relacionar em anexo as características do Disjuntor, Relés Microprocessados, Transformadores de Corrente e de Potencial.					


Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA PEDIDO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA			Nº OS/APJ	DATA
Previsão de Instalação					
Capacidade Instaladas (kVA)					
Demanda Prevista (kVA)					
Tipo de ligação dos transformadores					
Relé secundário					
Versão do relé					
Possui geração própria ?					
TRANSFORMADORES	Transformador 1	Transformador 2	Transformador 3		
Potências					
Impedâncias					
TRANSFORMADORES	Transformador 4	Transformador 5	Transformador 6		
Potências					
Impedâncias					
Observações					
Diagrama unifilar (Conforme anexo 10)					



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV


Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA PEDIDO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	Nº OS/APJ	DATA
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA SUBESTAÇÃO			

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA PEDIDO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA		
EXIGÊNCIAS TÉCNICAS LEGAIS			
1- As instalações deverão obedecer as normas da ABNT e se enquadrarem nos padrões da Enel Rio e a energização da mesma só poderá ser efetuada após serem cumpridas as exigências técnicas legais 2 - A responsabilidade técnica por todas as etapas da subestação será de profissional legalmente habilitado e registrado pelo Sistema CONFEA/CREA.			
CARGA INSTALADA E CÁLCULO DE DEMANDA			
1- Para atendimento em tensão primária de distribuição a unidade consumidora deverá possuir carga instalada superior a 75kW e demanda contratada ou estimada igual ou inferior a 2500kW 2- O dimensionamento da potência instalada da subestação, deve seguir as orientações contidas na NBR-5410 e IT-R 001 e é de inteira responsabilidade do projetista.			
OBSERVAÇÕES			
NOME DO CONSUMIDOR	ASSINATURA DO CONSUMIDOR	IDENTIDADE	
RESPONSÁVEL TÉCNICO	ASSINATURA DO RESP. TÉCNICO	REGISTRO CREA	

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 03**Termo de Compromisso de Manutenção**

(timbre do solicitante, se houver)

(Local e Data)

À Enel Distribuição Rio

(endereço do escritório)

(Identificação do Consumidor) situado à (endereço) no município de, pretendendo da **Enel Rio**, o fornecimento de energia elétrica, pela presente declara:

Que se responsabiliza pela conservação das instalações elétricas de sua propriedade, bem como pelos acidentes e danos a que a mesma der causa, ou para os quais venha a concorrer de qualquer forma.

Para subestação com potência instalada acima de 300 kVA, a cada 2 anos, o consumidor Deverá apresentar a **Enel Rio**, relatório de manutenção da proteção geral de entrada, Juntamente com a ART do Responsável Técnico, constando de:

- teste de atuação da proteção;
- teste de manutenção do relé de proteção;
- teste elétricos dos transformadores de corrente e de potencial.

Que se compromete a atender, com presteza, às observações que a **Enel Rio** venha a fazer, com respeito ao estado das mesmas e à necessidade de suas reparações.

Que reconhece não lhe caber direito a qualquer indenização, no caso de virem, as citadas instalações elétricas, a ser desligadas, a critério da **Enel Rio**, por estarem apresentando perigo.

Que caberá a **Enel Rio** tomar as providências que julgar necessárias ou úteis, entre as quais fica incluída a faculdade de sustar o fornecimento de energia, na hipótese de violação do aqui estipulado.

Atenciosamente,

(Assinatura do Consumidor)

- nome legível

- endereço

- CNPJ ou CPF

- telefone

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 04

Termo de Compromisso de Ocupação de Poste da Enel Rio e de Instalação de Dutos Subterrâneos na Via Pública (Calçada)

(Timbre do solicitante se houver)

(Local e Data)

À Enel Distribuição Rio

(endereço do escritório)

Para fornecimento de energia elétrica, para (Identificação do consumidor), situado à (endereço), no município de....., por meio de entrada subterrânea derivada de rede aérea, há necessidade da ocupação de um poste de propriedade da **Enel Rio** declaramos que estamos de acordo em pagar quaisquer despesas eventualmente necessárias, no futuro, em virtude da deslocação do referido poste.

Concordamos que a ocupação do poste será a título precário e comprometemo-nos, a arcar com os custos para remover as instalações, caso a **Enel Rio** remova ou substitua o poste ocupado.

Declaramos que na abertura e fechamento no passeio público (calçada), seremos os únicos responsáveis junto a terceiros, pela manutenção das características anteriormente encontradas, bem como, que a derivação do poste à nossa propriedade continua a pertencer-nos, pelo que assumimos plena responsabilidade pelos danos, prejuízos e demais eventualidades que essa derivação venha a causar a nós ou a terceiros.

Atenciosamente,

(Assinatura do Consumidor)

- nome legível
- endereço
- telefone
- CNPJ ou CPF

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 05**Termo de Responsabilidade de Ligação de Equipamento de Combate a Incêndio**

(Identificação do consumidor) situado à (endereço) no município de, declaramos estar cientes de que, em hipótese alguma, as Instalações Elétricas Independentes, utilizadas para ligação do nosso sistema de combate a incêndios (bomba d'água), poderão ser interligadas com outras instalações elétricas existentes em nossa propriedade.

Declaramos, ainda, que os danos pessoais e materiais que possam ser causados à **Enel Rio** e/ou a terceiros, oriundos dessa interligação, são de nossa total responsabilidade.

(local e data)

(Assinatura do Consumidor)

- nome legível
- endereço
- telefone
- CNPJ ou CPF

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 06**Carta de Apresentação do Pedido de Fornecimento Provisório de Energia Elétrica**

(timbre do solicitante se houver)

(Local e Data)

À

Enel Distribuição Rio

(Endereço do Escritório)

Prezados Senhores,

Pela presente, encaminhamos para apreciação de V. Sa. e liberação para execução, o processo referente à construção da subestação (Identificação do Consumidor), num total de kW, em caráter **provisório** situado à (endereço), município de

Estamos encaminhando em anexo, os seguintes documentos: (indicar os documentos relacionados no item 4.6 deste Padrão).

Também estamos encaminhando cópia da ART referente ao Projeto e Construção, cuja(s) firma(s) poderá (ão) ser contatada(s) através do(s) responsável(eis) signatário(s).

Outrossim, informo(amos) que estou(amos) ciente(s) das normas e exigências da **Enel Rio** e, para tal declaro(amos):

A previsão para energização da subestação é para o mês de.....(mês) de.....(ano) e, caso haja qualquer alteração no cronograma, comprometemo-nos a informar a **Enel Rio** para preenchimento do formulário "Processo Novas Ligações – Diretoria Comercial", com a antecedência mínima de 90 (noventa) dias, a contar da data acima ou da nova data, no caso de antecipação. No caso de atraso de mais de 90 (noventa) dias com relação ao primeiro prazo, estamos cientes que a **Enel Rio** poderá solicitar alteração ou cancelar o projeto, a seu exclusivo critério.

- Faltando 90 (noventa) dias para o término da nossa obra, ou mesmo antes, se convocado pela **Enel Rio**, nosso representante técnico irá manter contato com V. Sa., para a confirmação do pedido de ligação para a data indicada e, posteriormente, para a obtenção da localização do poste do qual derivará o ramal de ligação e possíveis informações, quanto a eventuais contribuições financeiras, previstas na Legislação.

- Que a presente ligação provisória se prolongará por um prazo máximo de(nº de dias) dias, a partir desta data.

- Que estou (amos) de acordo em pagar quaisquer despesas eventualmente necessárias para o referido atendimento, quer seja motivado por extensão ou melhoria da rede de distribuição.

- Que as instalações elétricas serão projetadas e executadas conforme determina a NBR 5410 e NBR 14039 da ABNT, bem como outras normas aplicáveis.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Que ficarão sob minha (nossa) responsabilidade quaisquer modificações nas instalações de entrada para fornecimento de energia que não atenderem às condições mínimas do Padrão de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV, da **Enel Rio**, e apontadas quando da aprovação do projeto definitivo.

Atenciosamente

(Assinatura do responsável técnico)

(Assinatura do Consumidor)

- nome legível

- nome legível

- endereço

- endereço

- telefone

- telefone

- CREA

- CNPJ ou CPF

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 07**Carta Resposta para Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica**Carta nº xx / **ENEL RIO** / 20xx

Cidade, xx de xxxxx de 200x

Nome do destinatário

Nome da pessoa

I. Endereço

Cidade – sigla do Estado.

Assunto: Análise do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15kV

Referência: S/Carta nº xxxx, de xx/xx/xxxx. - GAC nº xxxxxxxx.

Prezado(a) Senhor(a),

Em resposta a sua carta em referência, na qual V.S.^a solicita aprovação do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária - 15kV, para o imóvel situado à

.....

[SOMENTE P/ APROVAÇÃO SEM RESSALVAS] informamos que o mesmo foi aprovado sem ressalvas, estando liberado para execução da obra.

A validade desta aprovação é de 12 (doze) meses contados a partir da data de aprovação. Caso a obra não tenha sido executada dentro deste prazo, V.S.^a deverá solicitar a sua revalidação de acordo com o Padrão de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15kV, que estiver em vigor na época da revalidação.

ou

[SOMENTE P/ APROVAÇÃO COM RESSALVAS] informamos que o mesmo não foi aprovado, devendo ser providenciadas as correções indicadas abaixo:

.....

Após providenciar as correções necessárias o pedido deverá ser novamente apresentado para aprovação. (somente no caso de aprovação com ressalvas).

A **Enel Rio**, tendo sempre como objetivo, aprimorar a qualidade de seus serviços e atingir a plena satisfação de seus clientes se coloca à sua disposição para informações adicionais, através da nossa Central de Relacionamento - **0800 28 02 375**, ou da **Agência Comercial** mais próxima.



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Atenciosamente,

Nome

Identificação do órgão.

Anexo: 01 Cópia do Pedido de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15kV.

Endereço: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Telefone: 0800 28 02 375 – site: www.eneldistribuicao.com.br

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 08**Laudo de Certificação e Conformidade da Instalação**

Certificamos a conformidade da instalação elétrica de (Identificação do consumidor) situado à (endereço) no município de, consistindo de uma subestação simplificada/abrigada dekVA, construída conforme a norma NBR 14039 da ABNT, sendo a inspeção visual e os ensaios realizados conforme o item da 7 da referida norma, consistindo de :

1. Inspeção visual – conforme itens 7.2.1 e 7.2.2 da NBR 14039;

2. Ensaios realizados - conforme itens 7.3.1 a 7.3.7 da NBR 14039:

- a) continuidade elétrica dos condutores de proteção e das ligações equipotenciais principais e suplementares;
- b) resistência de isolamento da instalação elétrica;
- c) ensaio de tensão aplicada;
- d) ensaio para determinação da resistência de aterramento;
- e) ensaios recomendados pelos fabricantes dos equipamentos;
- f) ensaios de funcionamento.

3. Tap de ligação do(s) transformador(es)

O(s) transformador(es) se encontra(m) ligado(s) no tap nº, correspondente a tensão de..... kV.

4. Cálculo e medição do aterramento

4.1 Equipamento utilizado na medição do aterramento: _____

_____ Data aferição _____

4.2 SE Simplificada

- a) Seção do condutor de cobre nu: _____ mm²
- b) Nº de Hastes de aço cobreada: _____ diâmetro: _____ mm e comprimento: _____ m
- c) Resistência de aterramento obtida: _____ Ω.
- d) Resistência de aterramento medida: _____ Ω.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4.3 SE Abrigada**4.3.1 Configuração da malha de aterramento**

- a) Dimensões da malha: _____
- b) Seção do condutor de cobre nu: _____ mm²
- c) Nº de Hastes de aço cobreada: _____ diâmetro: _____ mm e comprimento: _____ m
- d) Conexões: ☐ Solda Exotérmica ☐ Outras (especificar): _____
- e) Profundidade do enterramento da malha no interior da Subestação: _____ m.
- f) Profundidade do enterramento da malha no exterior da Subestação: _____ m.
- g) Na região do aterramento externo a Subestação o solo é totalmente :
☐ Asfaltado ☐ Concretado ☐ Britado.
- h) Anexar em croqui com vistas de malha em detalhes, inclusive cerca se houver.

4.3.2 ResultadosResistência de aterramento obtida: _____ Ω , calculado conforme NBR 15749.**4.3.3 Potenciais máximos**

- a) Máxima tensão de toque calculada: _____ V.
- b) Demonstrar o cálculo conforme previsto na NBR 15751.
- c) Máxima tensão de toque externo medida: _____ V.
- d) Detalhar o local medido na subestação: _____
- e) Máxima tensão de toque interno medida: _____ V.
- f) Detalhar o local medido na subestação: _____
- g) Máxima tensão de passo calculada: _____ V.
- h) Demonstrar o cálculo conforme previsto na NBR 15751:

Data: _____

Nome do Responsável Técnico: _____

Assinatura _____

ART Nº: _____ CREA Nº _____

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 09
Vistoria das Instalações Técnicas

Pólo de Obras:	Data	
Consumidor:		
Endereço:		
Características Vistoriadas	Atende	
1 Ramal aéreo	Sim	Não
1.1 Poste (capacidade nominal e prumo)		
1.2 Cruzeta (esquadro e nivelamento)		
1.3 Afastamentos mínimos de paredes, sacadas, etc		
1.4 Altura mínima em relação ao solo		
1.5 Fixação do Ramal		
1.6 Fixação do neutro e interligação com aterramento		
2 Ramal de Ligação e Entrada Subterrâneo	Sim	Não
2.1 Terminação Externa		
2.2 Aterramento e espaçamento das terminações		
2.3 Para-raios externos e chaves		
2.4 Condutores de média tensão		
2.5 Identificação dos circuitos e fases dos condutores e terminações		
2.6 Eletrodutos dos condutores de média tensão (Características e condições de assentamentos)		
2.7 Dimensionamento das caixas de passagem		
2.8 Profundidade dos dutos		
2.9 Encaminhamento dos condutores e dutos conforme o projeto		
2.10 Malha de aterramento		
2.11 Aterramento de alambrados grades e cercas		
3 Subestação abrigada	Sim	Não
3.1 Placa de advertência na porta.		
3.2 Terminação interna		
3.3 Identificação dos circuitos e fases dos condutores e terminações		

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

3.4 Para-raios		
3.5 Barramento de Média Tensão até a proteção geral		
3.6 Isoladores da média tensão até ao proteção geral		
3.7 Chave de média tensão com fusível HH		
3.8 Especificação e posicionamento do disjuntor de média tensão		
3.9 Acionamento do disjuntor de média tensão		
3.10 Ajustes do disjuntor de média tensão.		
3.11 Relés de proteção		
3.12 Chave seccionadora de média tensão sem carga		
3.13 Disjuntor de baixa tensão para SE com capacidade até 300kVA		
3.14 Malha de aterramento		
3.15 Interligação do neutro ao aterramento do transformador		
3.16 Localização da SE transformadora e SE controle e manobra.		
3.17 Iluminação de emergência		
4 Subestação Simplificada	Sim	Não
4.1 Transformador (capacidade, padrão, aterramento e fixação)		
4.2 Para-raios (fixação, aterramento e conexões		
4.3 Disjuntor de baixa tensão		
4.4 Neutro (fixação, interligação com aterramento, conexões, flecha/tensionamento/altura		
5 Segurança	Sim	Não
5.1 Acesso à Subestação		
5.2 Limpeza da subestação - Objetos estranhos		
6 Observações:		

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil











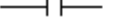
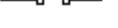







Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Anexo 10

Simbologia para Diagramas Unifilares

	-	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO
	-	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO
	-	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
	-	TRANSFORMADOR DE CORRENTE
	-	TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE BUCHA
	-	CHAVE SECCIONADORA MONOPOLAR
	-	CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR
	-	CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL
	-	PÁRA-RAIOS
	-	DISJUNTOR DE MT
	-	BANCO DE CAPACITOR
	-	DISJUNTOR DE BT
	-	TERMINAÇÃO
	-	AMPERÍMETRO
	-	VOLTIMETRO
	-	RELÉ DE SOBRECORRENTE DE FASE (INST. E TEMP.)
	-	RELÉ DE SOBRECORRENTE DE NEUTRO (INST. E TEMP.)
	-	RELÉ DIRECIONAL DE POTÊNCIA
	-	GERADOR

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

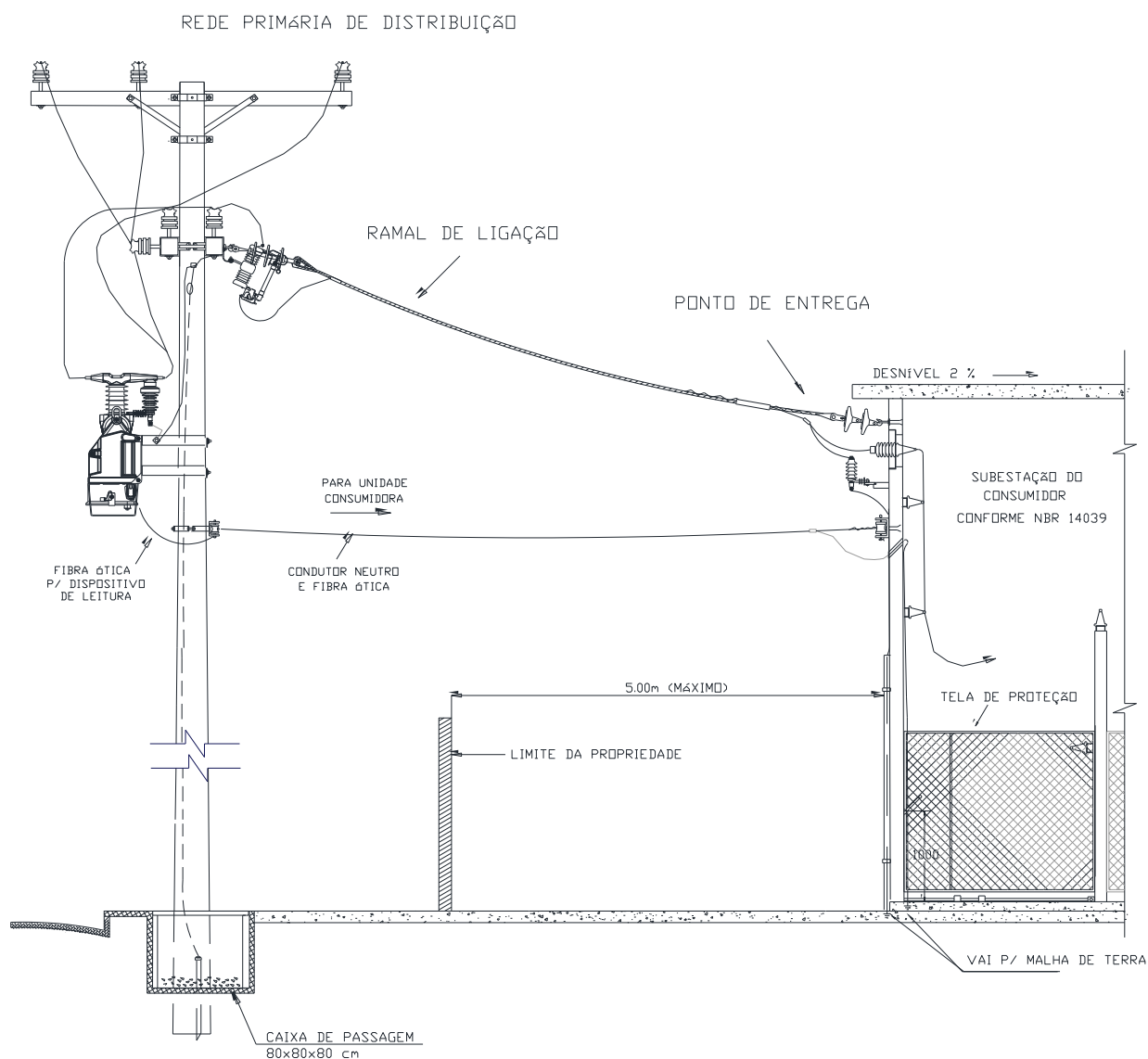
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 01

Ramal de Ligação, Ponto de Entrega e Ramal de Entrada



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

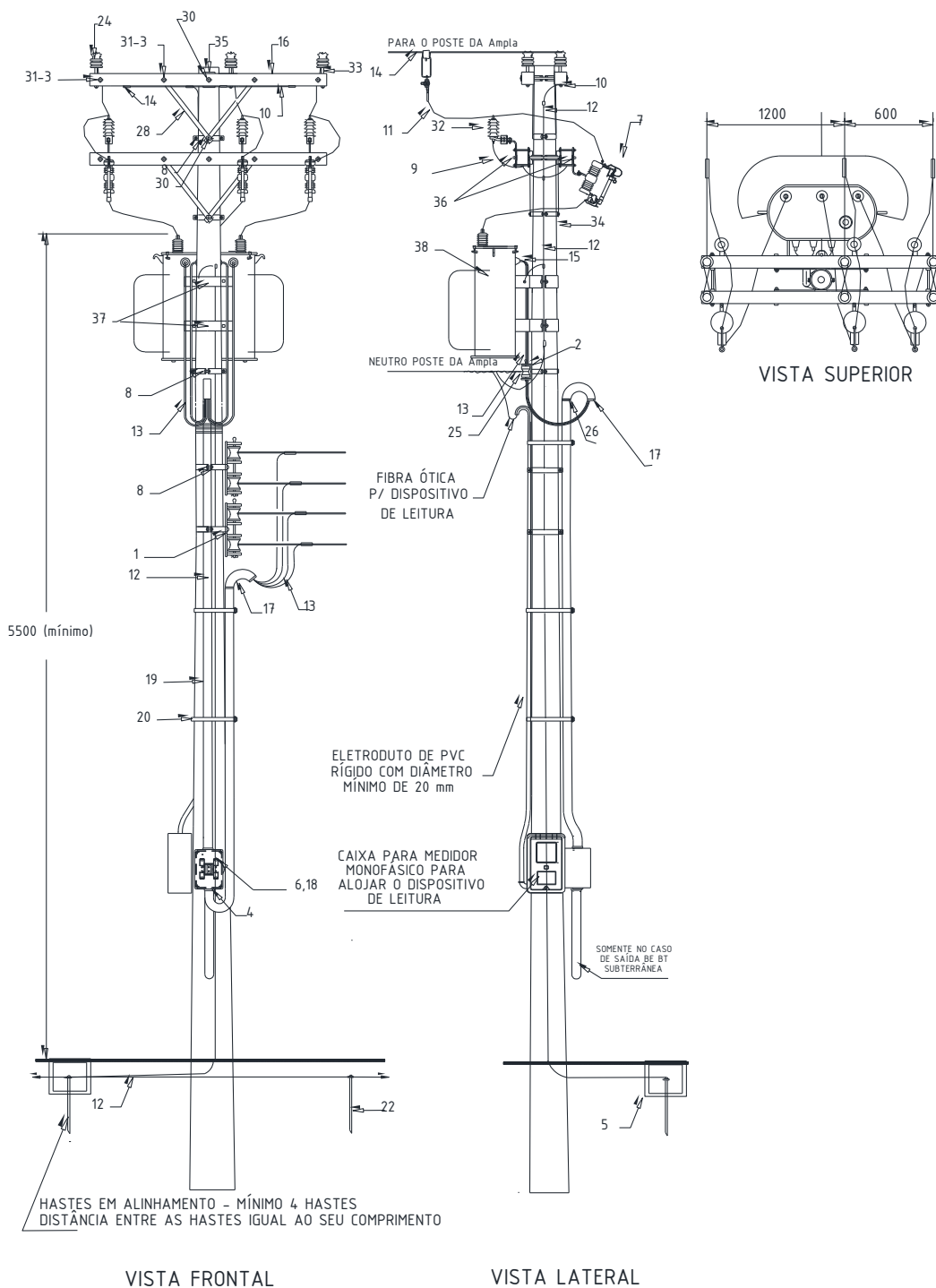
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 02

Subestação Simplificada em Poste de 75 kVA a 300 kVA



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Lista de Materiais para Subestação Simplificada em Poste de 75 a 300 kVA – Ramal de Ligação Aéreo

Item	Descrição
1	Armação secundária dupla;
2	Armação secundária simples;
3	Arruela quadrada;
4	Bucha e Arruela para Eletroduto de PVC;
5	Caixa para aterramento;
6	Caixa padronizada de tamanho adequado para disjuntor;
7	Chave fusível 100 A – 10 kA;
8	Cinta para poste de seção circular de diâmetro adequado;
9	Condutor de cobre nu # 16 mm ² (19 fios);
10	Condutor de cobre nu # 16 mm ² (7 fios);
11	Condutor de cobre nu # 25 mm ² (7 fios);
12	Condutor de cobre nu # 35 mm ² (7 fios);
13	Condutor unipolar de cobre 0,6/1,0 kV de bitola adequada;
14	Conector cunha derivação e cunha tipo estribo;
15	Conector terminal a compressão para condutor de cobre nu, adequado;
16	Cruzeta de madeira de 2000 mm de comprimento;
17	Curva de 135° ou 180° em PVC com diâmetro adequado;
18	Disjuntor adequado;
19	Eletroduto em PVC rígido de diâmetro adequado;
20	Fita de aço inoxidável com trava para amarração de eletroduto;
21	Gancho olhal (ao aplicar isolador de disco ou polimérico de ancoragem);
22	Haste cobreada para aterramento
23	Isolador de disco de vidro – classe 15 kV (ramal em condutor de cobre – Área com ambiente agressivo);
24	Isolador de pino/polimérico de ancoragem – classe 15 kV (ramal em condutor de alumínio).
25	Isolador roldana – classe 600 V;
26	Luva de emenda em PVC para eletroduto;
27	Manilha sapatilha e alça pré-formada adequada (ao aplicar isolador de disco ou polimérico de ancoragem);
28	Mão Francesa Plana (Normal)
29	Olhal (ao aplicar isolador de disco ou polimérico de ancoragem);
30	Parafuso de cabeça abaulada de comprimento adequado;
31	Parafuso de cabeça quadrada de comprimento adequado;
32	Para-raios a óxido metálico com corpo polimérico, 12 kV / 10 kA;
33	Pino de isolador com porcas e arruelas;
34	Poste de concreto (Tabela 5);
35	Sela para cruzeta;
36	Suporte para chave corta circuito ou para-raios;
37	Suporte para transformador em poste de seção circular de diâmetro adequado;
38	Transformador de distribuição;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

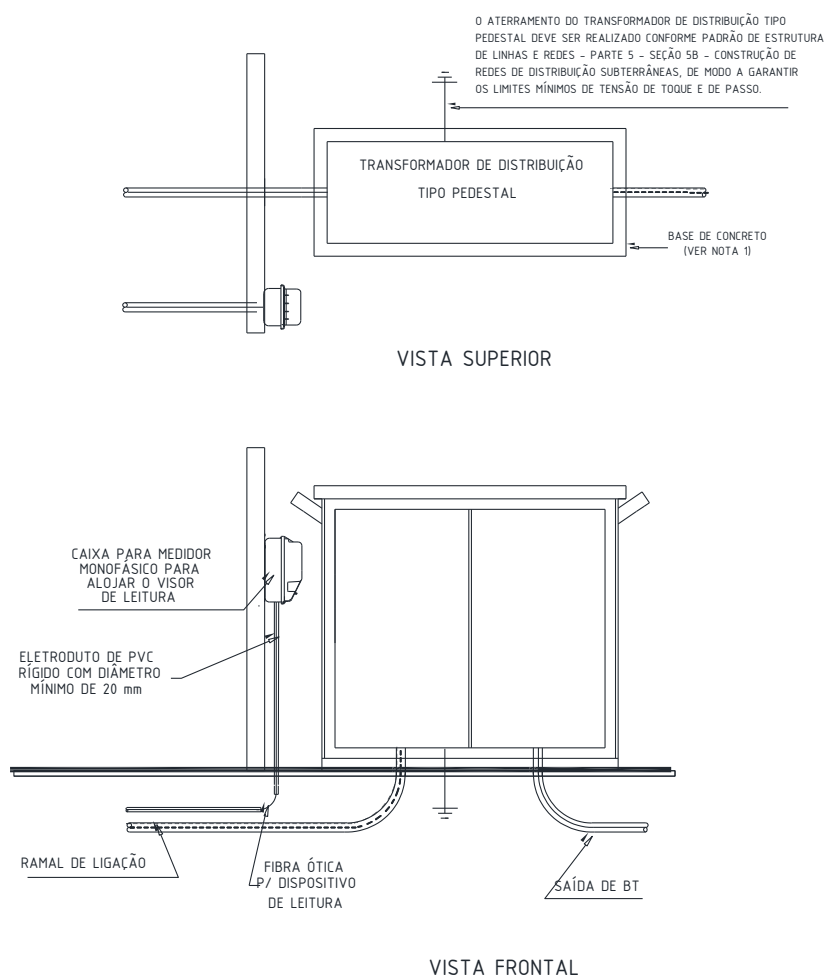
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 03

Subestação Simplificada na Superfície do Solo de 75 kVA a 300 kVA

Ramal de Ligação Subterrâneo



Notas:

- 1) O transformador será instalado sobre base de concreto conforme Padrão de Estruturas de Linhas e Redes - Parte 5 - Seção 5B - Padrão de Redes Subterrâneas.
- 2) O acesso às portas, localizadas na parte da frente, do compartimento de MT e BT, devem permanecer sempre livres de obstáculos, garantindo o acesso para sua manutenção e/ou operação.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

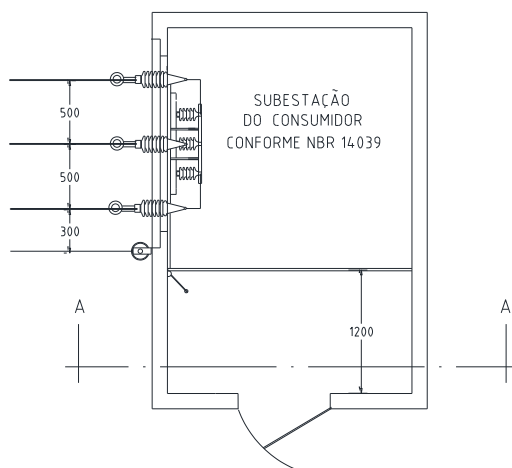
Função Apoio: -

Função Serviço: -

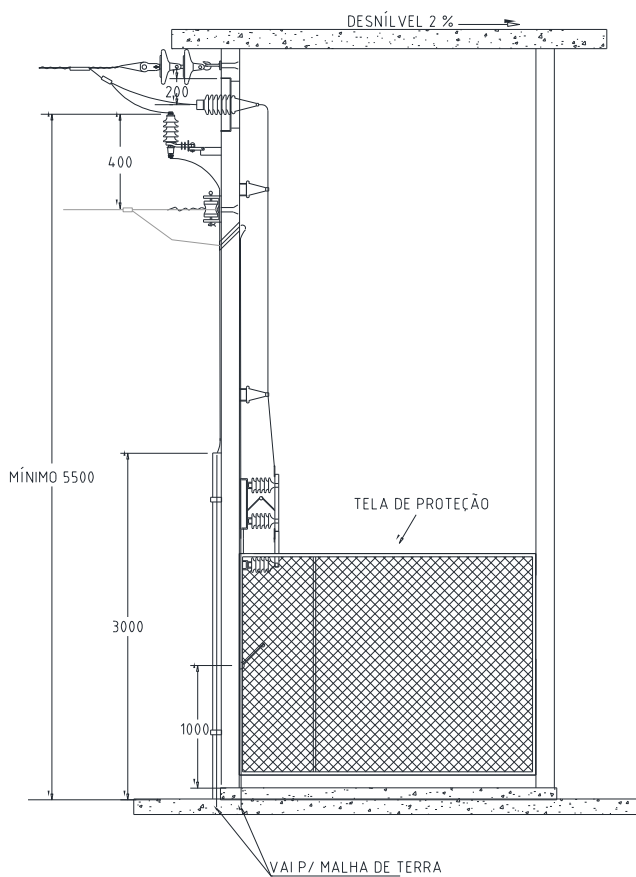
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 04

Subestação Abrigada até 300 kVA - Ramal de Ligação Aéreo – PLANTA e CORTE



PLANTA BAIXA



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

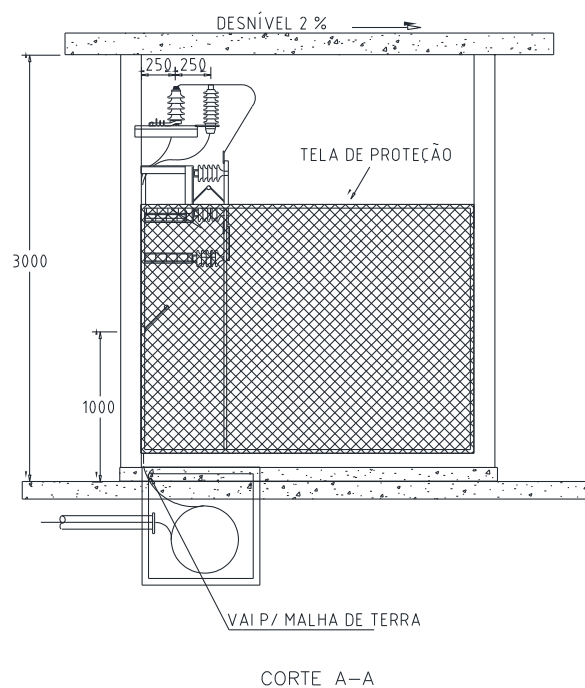
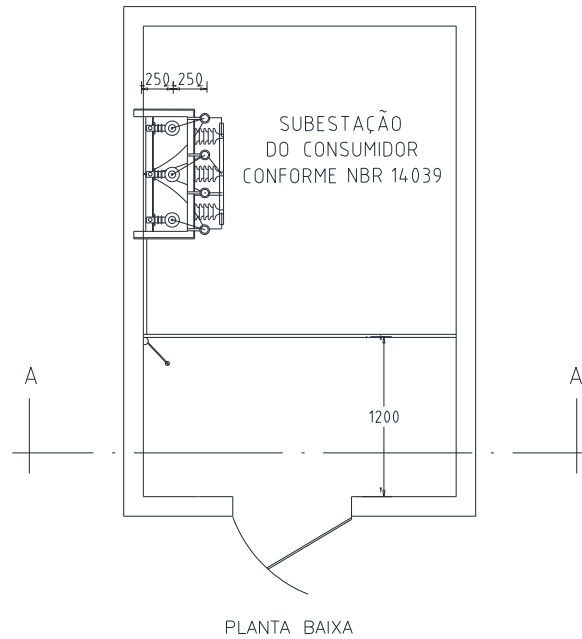
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 05

Subestação Abrigada até 300 kVA Ramal de Ligação Subterrâneo – PLANTA e CORTE



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

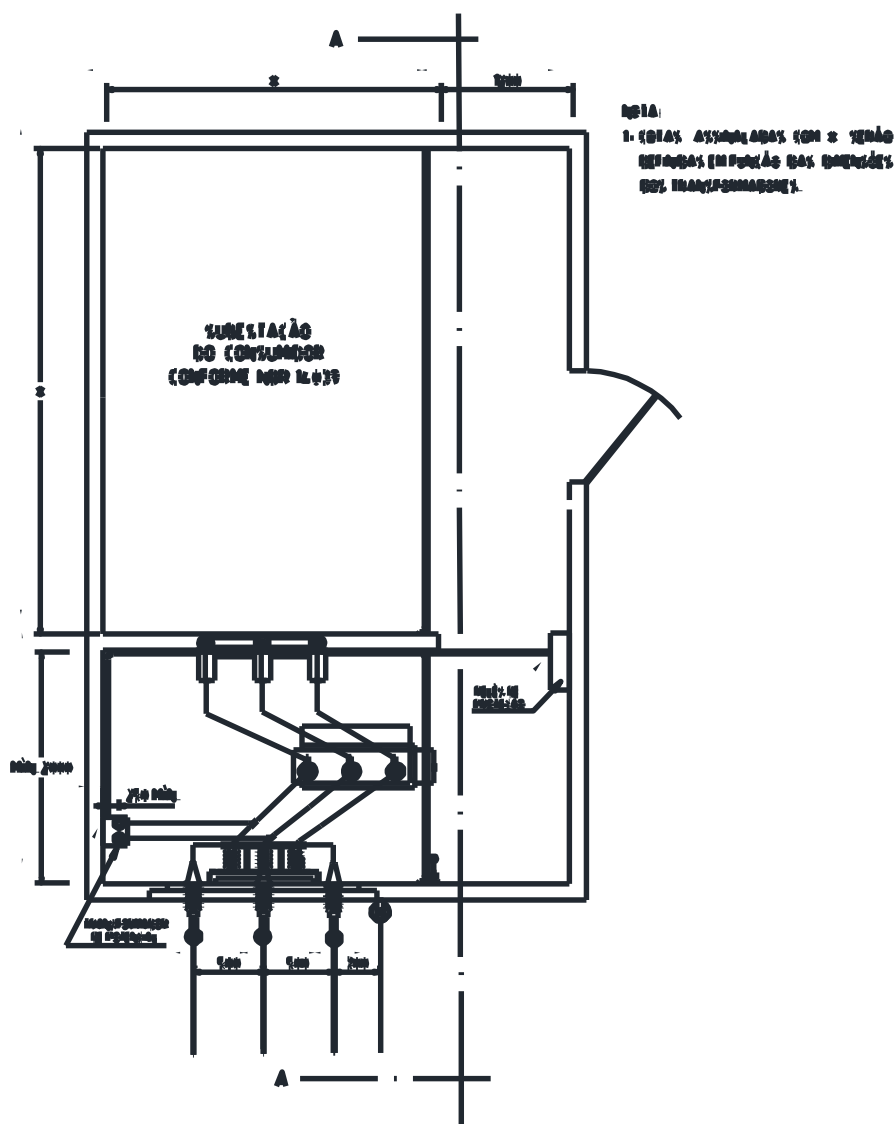
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 06

Subestação Abrigada acima de 300 kVA - Ramal de Ligação Aéreo – PLANTA



Nota: Cota assinalada com "x" serão definidas em função das dimensões do(s) transformador(es).

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

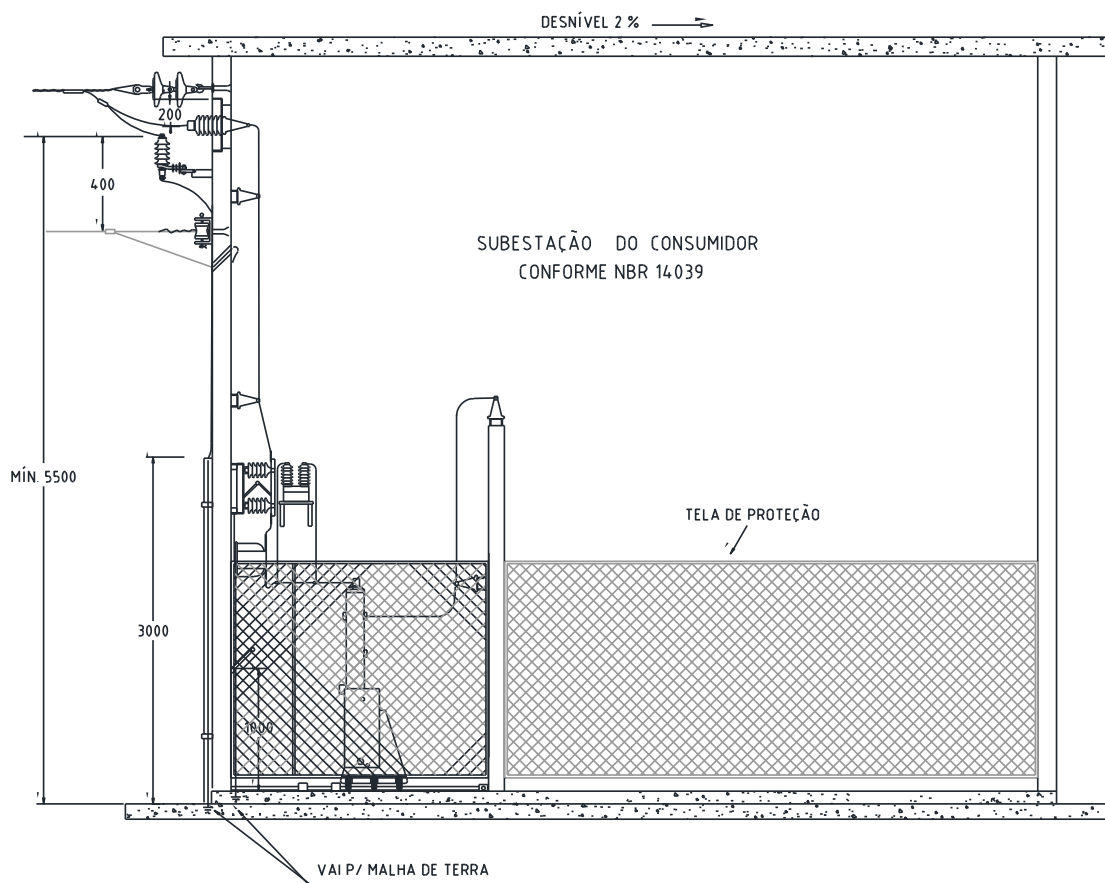
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 07

Subestação Abrigada acima de 300 kVA - Ramal de Ligação Aéreo – CORTE



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

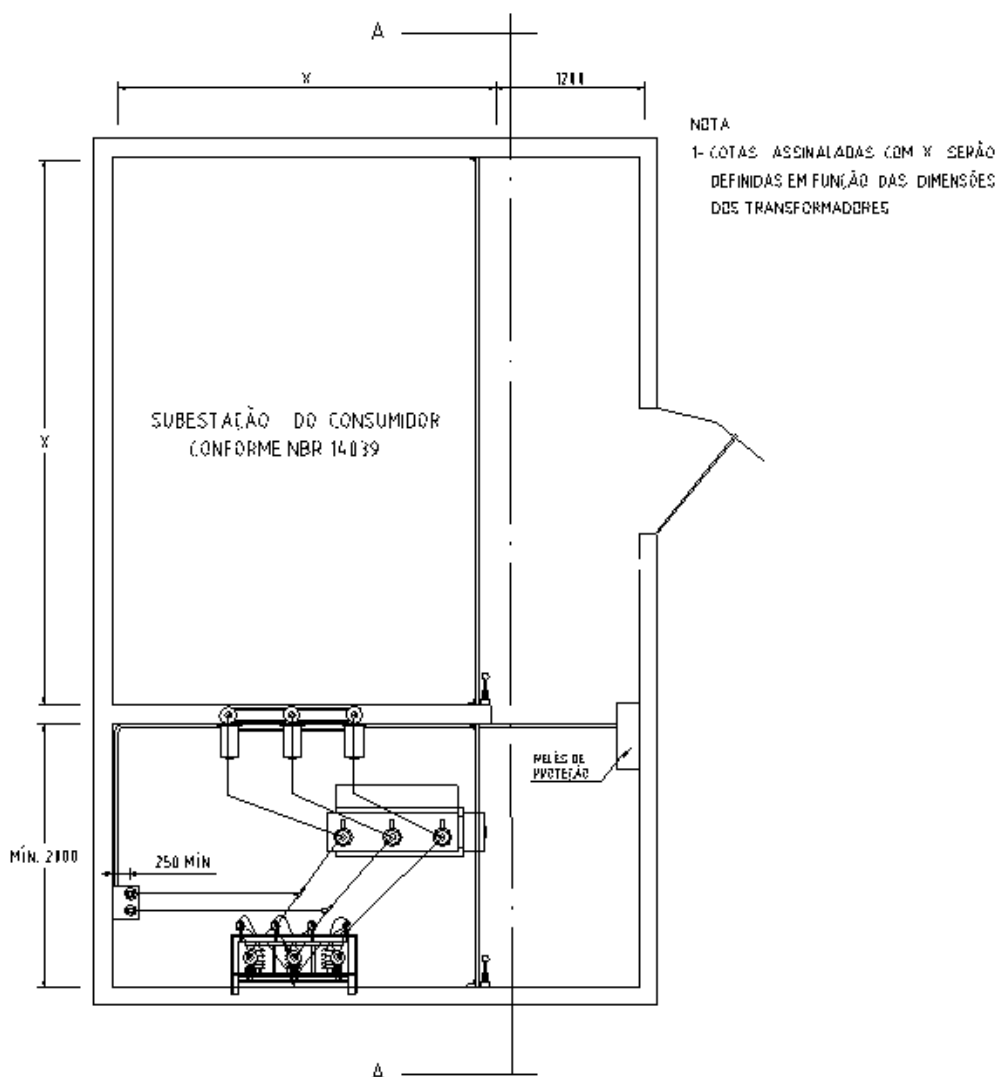
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 08

Subestação Abrigada acima de 300 kVA - Ramal de Ligação Subterrâneo – PLANTA



Nota: Cota assinalada com “x” serão definidas em função das dimensões do(s) transformador(es).

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

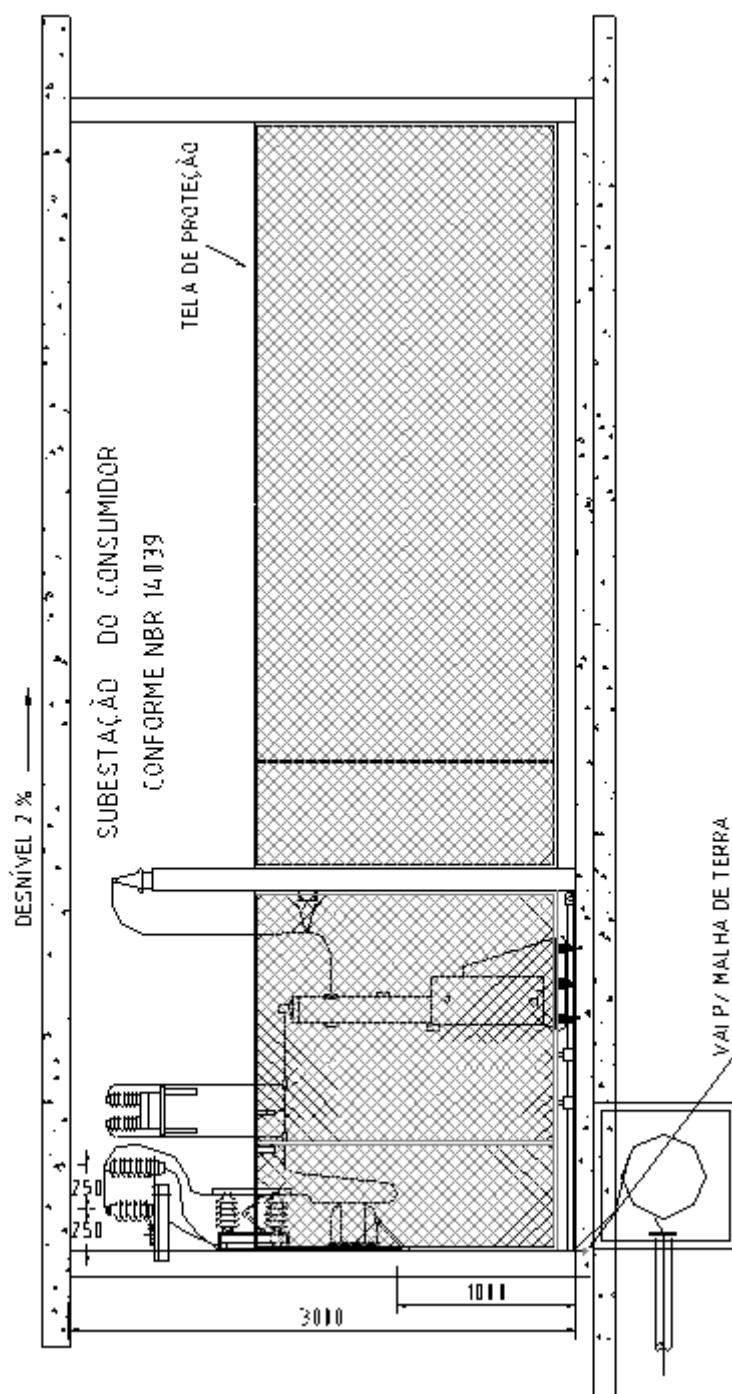
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 09

Subestação Abrigada acima de 300 kVA - Ramal de Ligação Subterrâneo – CORTE



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

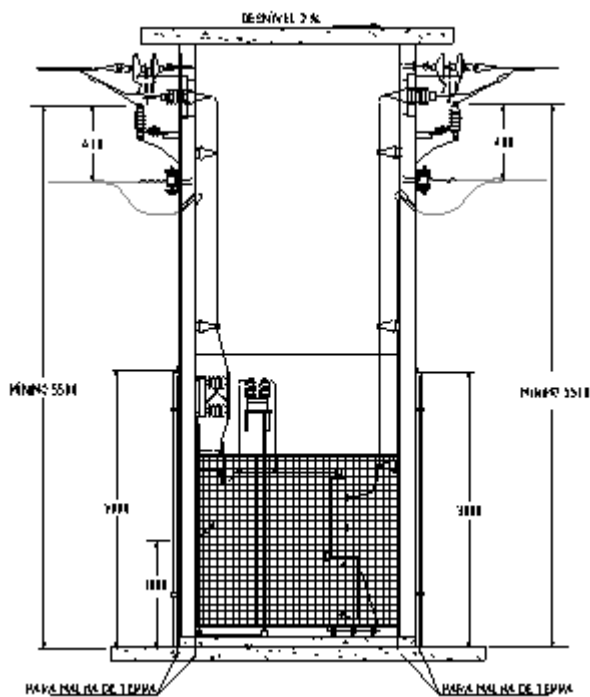
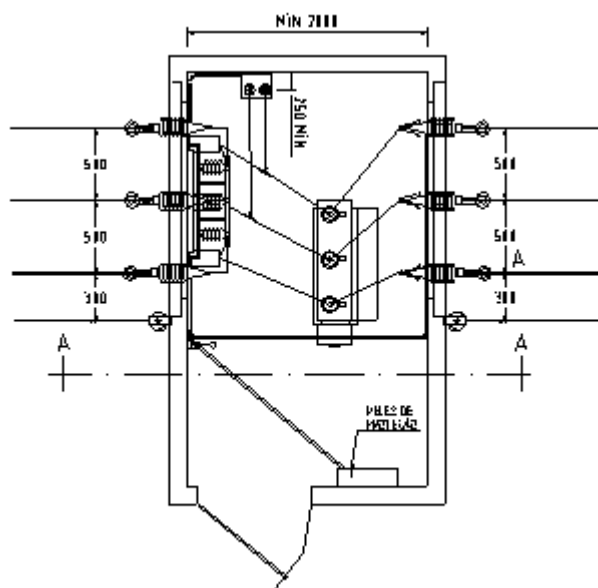
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 10

Subestação Abrigada acima de 300 kVA

Transformação localizada em outro ponto da Propriedade Ramal de ligação aéreo – PLANTA E CORTE



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

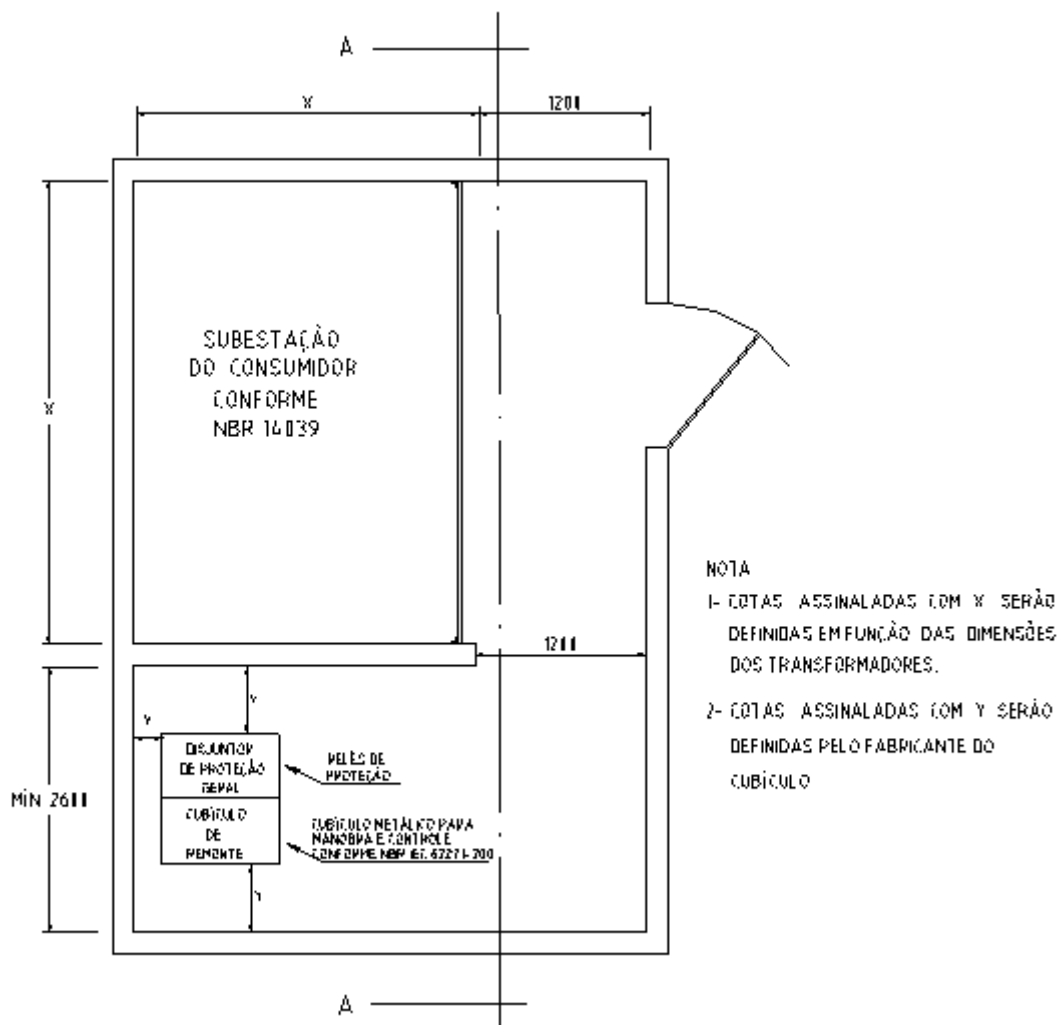
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 11

Subestação Abrigada acima de 300 kVA Proteção em MT com Cubículo Metálico

Ramal de Ligação Subterrâneo – PLANTA



Nota: Cotas assinaladas com “x” serão definidas em função das dimensões do(s) transformador(es).e com “y” em função das dimensões do(s) cubículo(s).

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

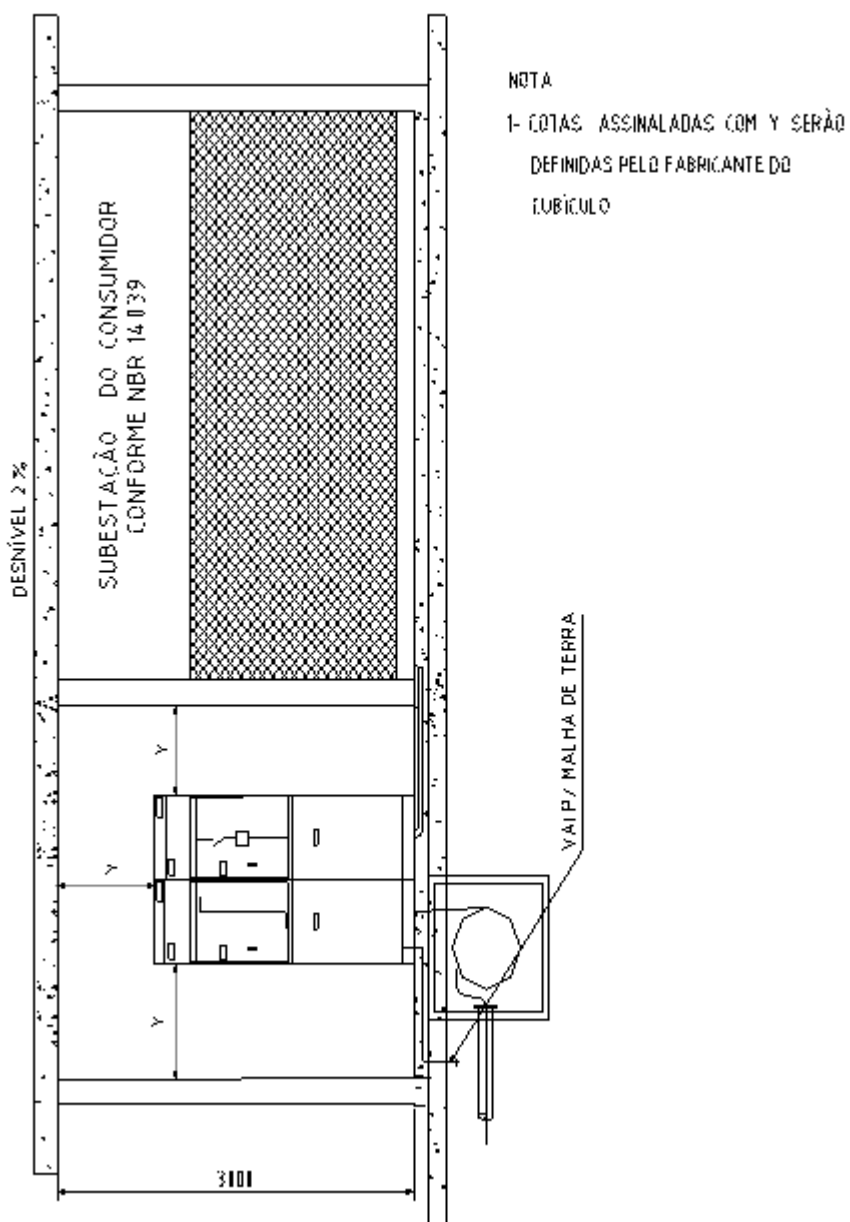
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 12

Subestação Abrigada acima de 300 kVA – Proteção com Cubículo Metálico
Ramal de Ligação Subterrâneo – CORTE



Nota: Cota assinalada com “y” serão definidas em função das dimensões do(s) cubículo(s).

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

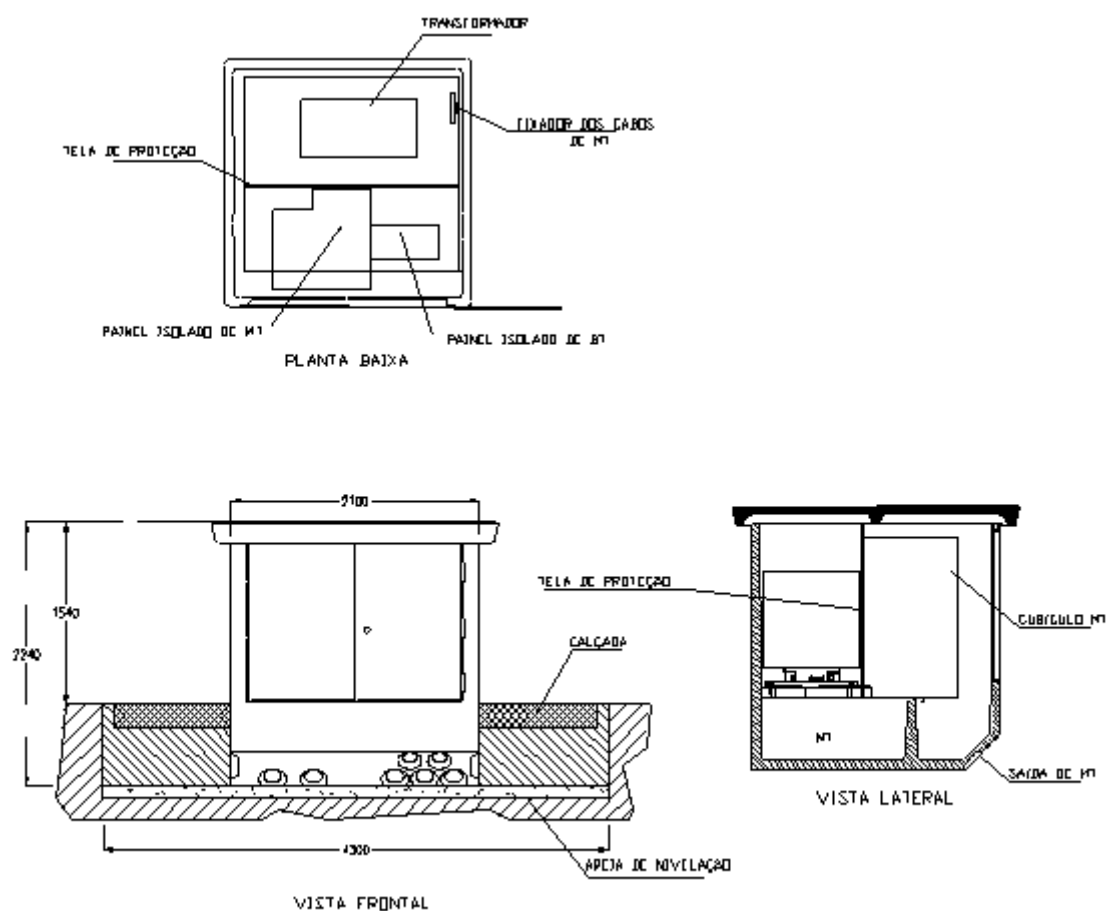
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 13

Subestação Abrigada Compacta com Invólucro em Concreto Armado

Ramal de Ligação Subterrâneo



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

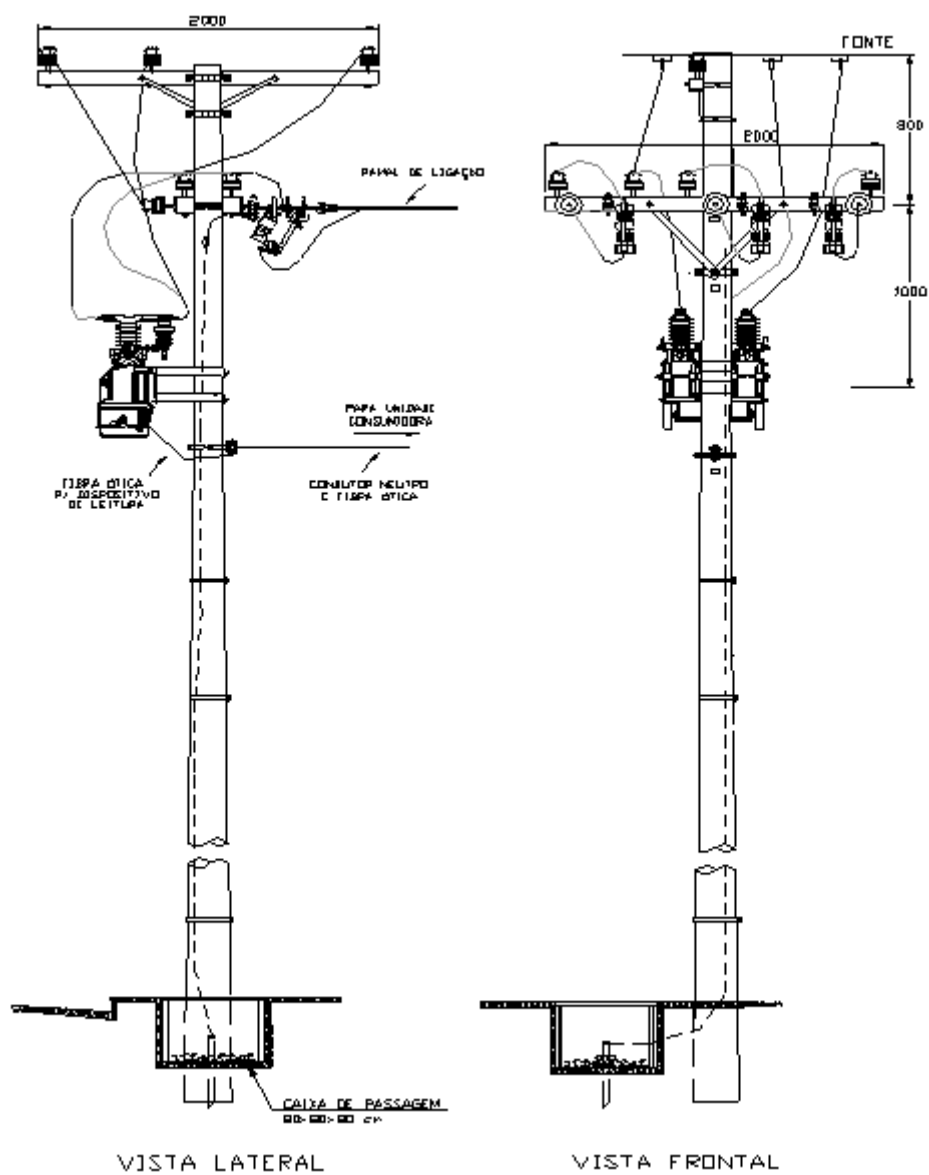
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 14

Instalação de Conjunto de Medição em Subestação de 75 kVA a 300 kVA

Ramal de Ligação Aérea



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

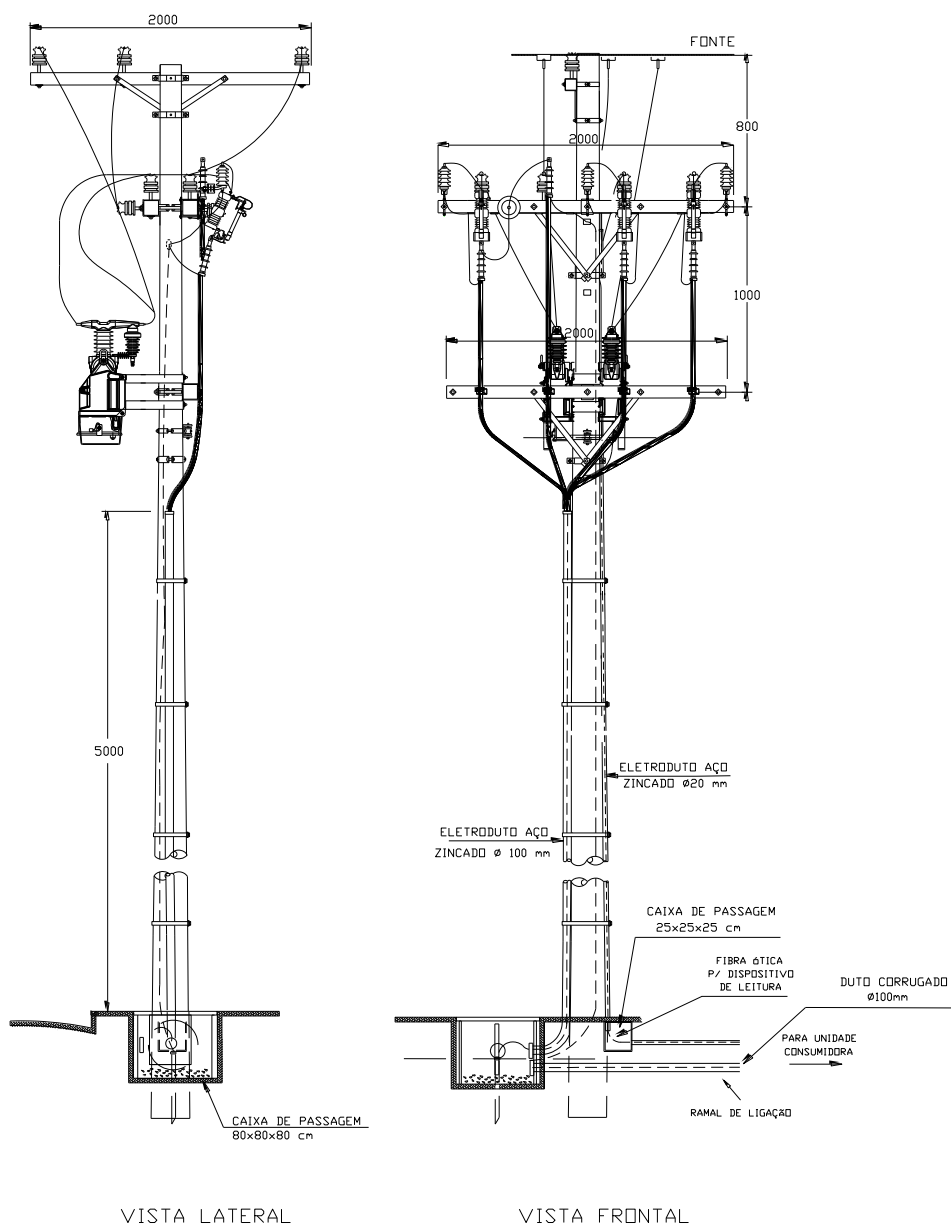
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 15

Instalação de Conjunto de Medição Subestação de 75 kVA a 300 kVA

Ramal de Ligação Subterrâneo



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

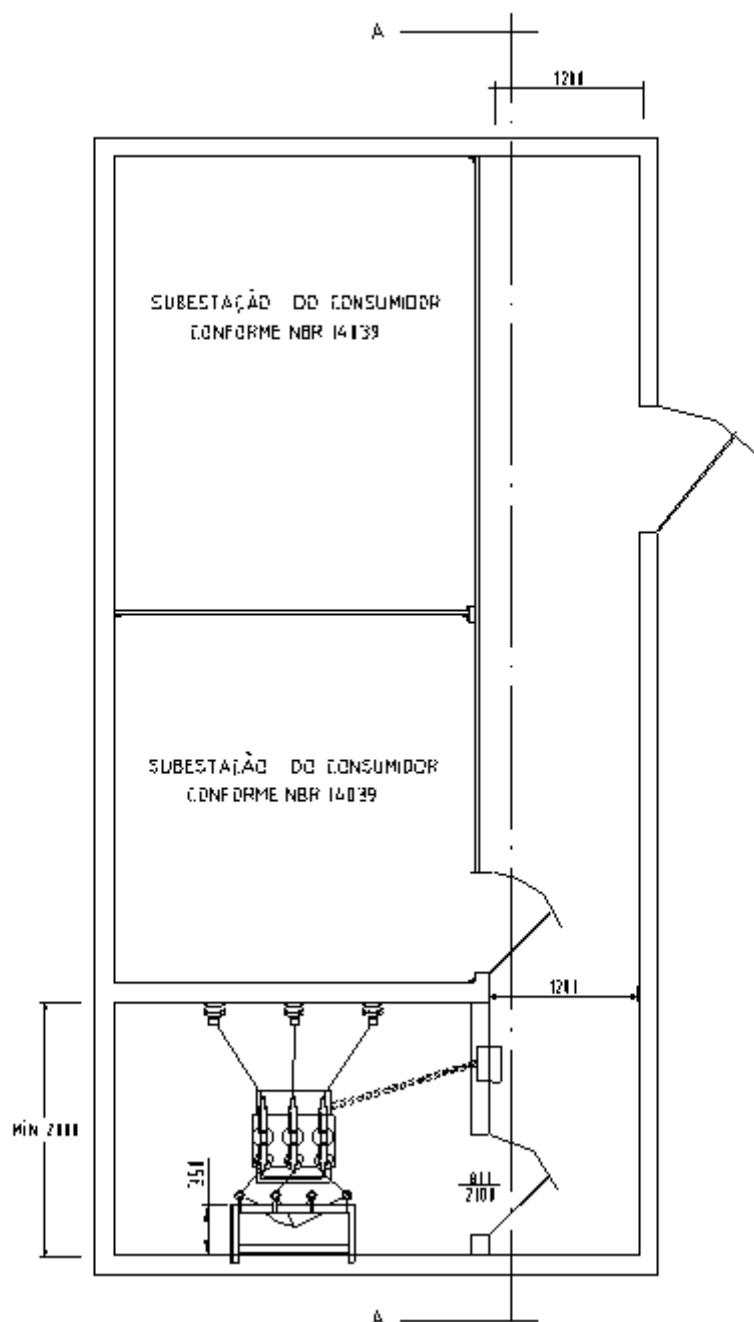
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 16

Instalação de Conjunto de Medição em MT

Subestação Abrigada com Saída em Bucha de Passagem

Exclusivo para Fornecimento através Rede Subterrânea - PLANTA



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

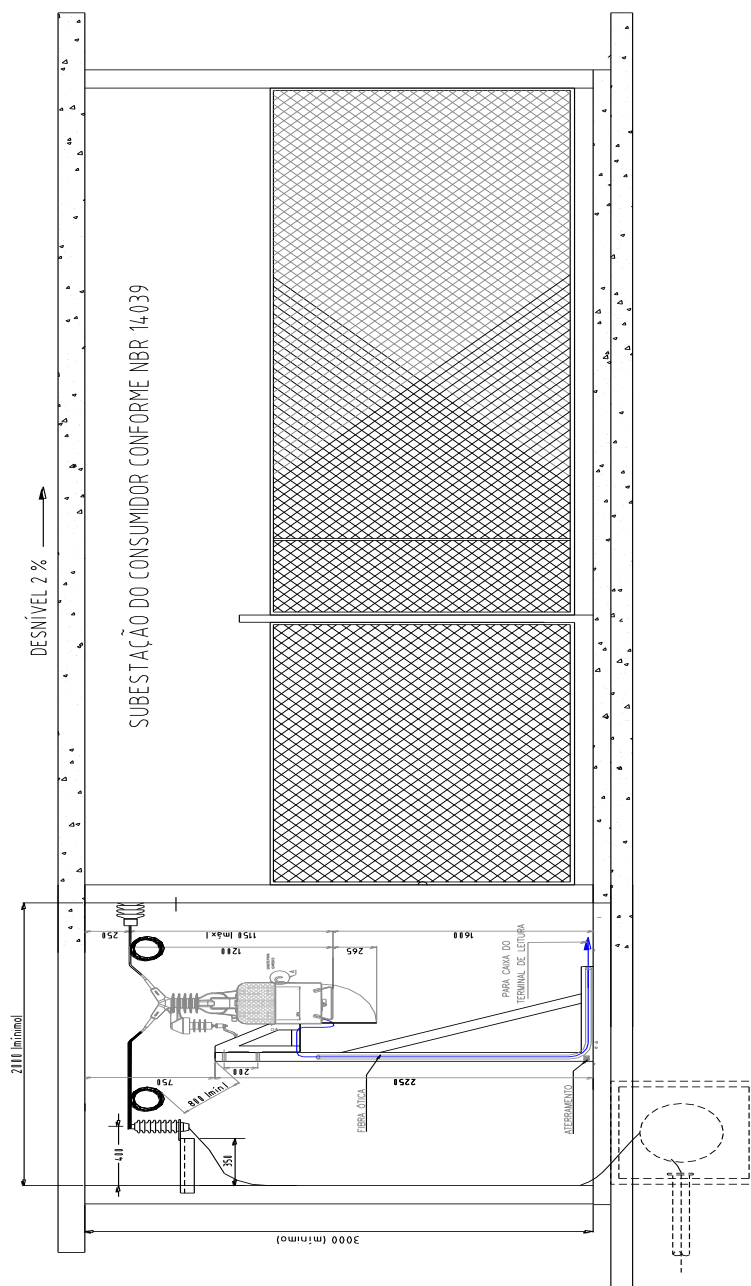
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 17

Instalação de Conjunto de Medição em MT

Subestação Abrigada com Saída em Bucha de Passagem

Exclusivo para Fornecimento através Rede Subterrânea — CORTE



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

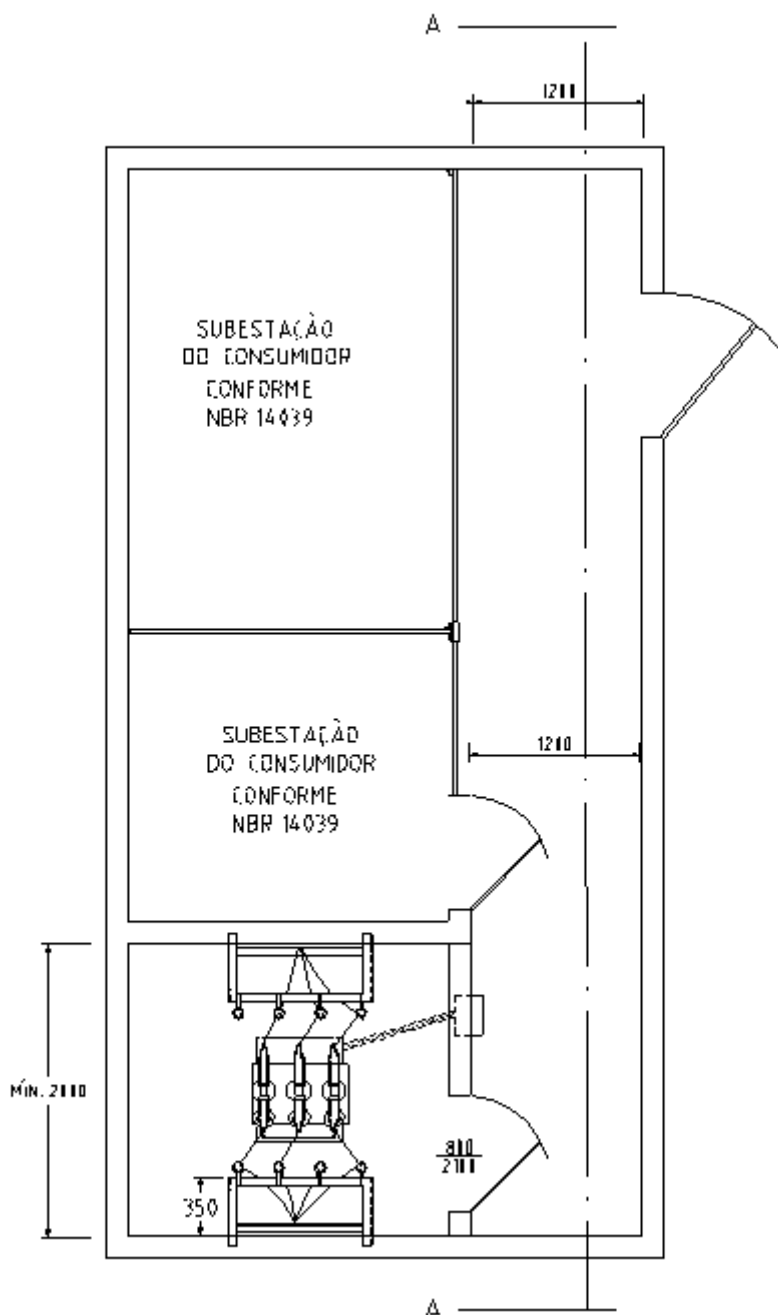
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 18

Instalação de Conjunto de Medição em MT

Subestação Abrigada com Saída em Condutor Isolado

Exclusivo para Fornecimento através Rede Subterrânea – PLANTA



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

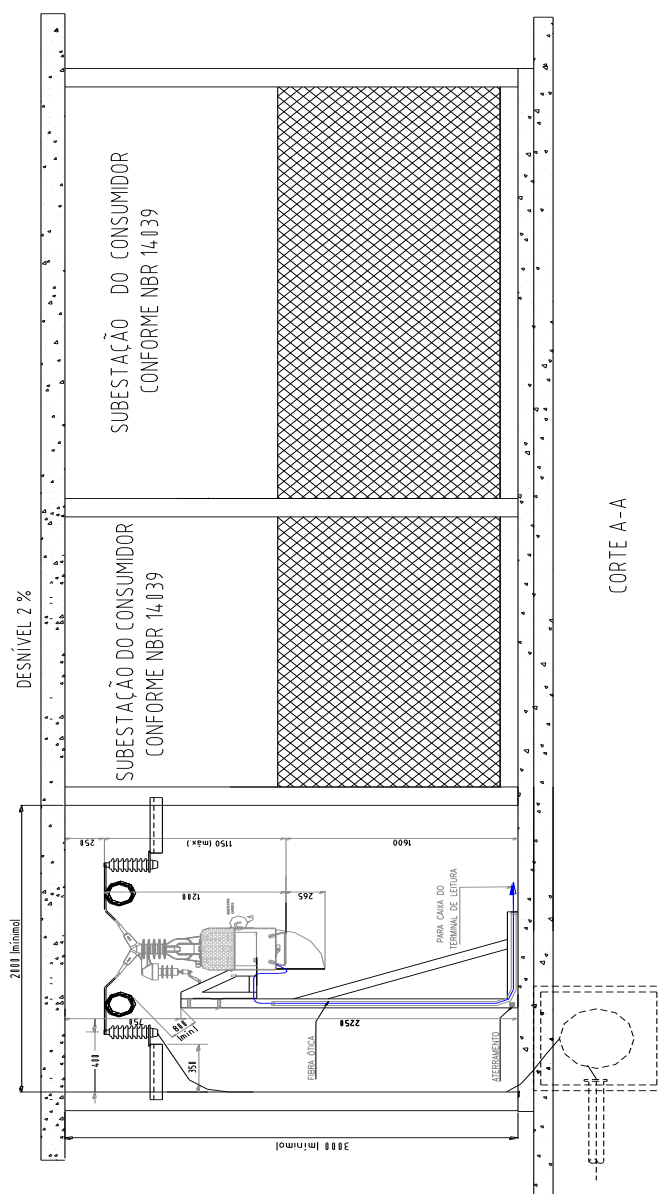
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 19

Instalação de Conjunto de Medição em MT

Subestação Abrigada com Saída em Condutor Isolado

Exclusivo para Fornecimento através Rede Subterrânea – CORTE



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

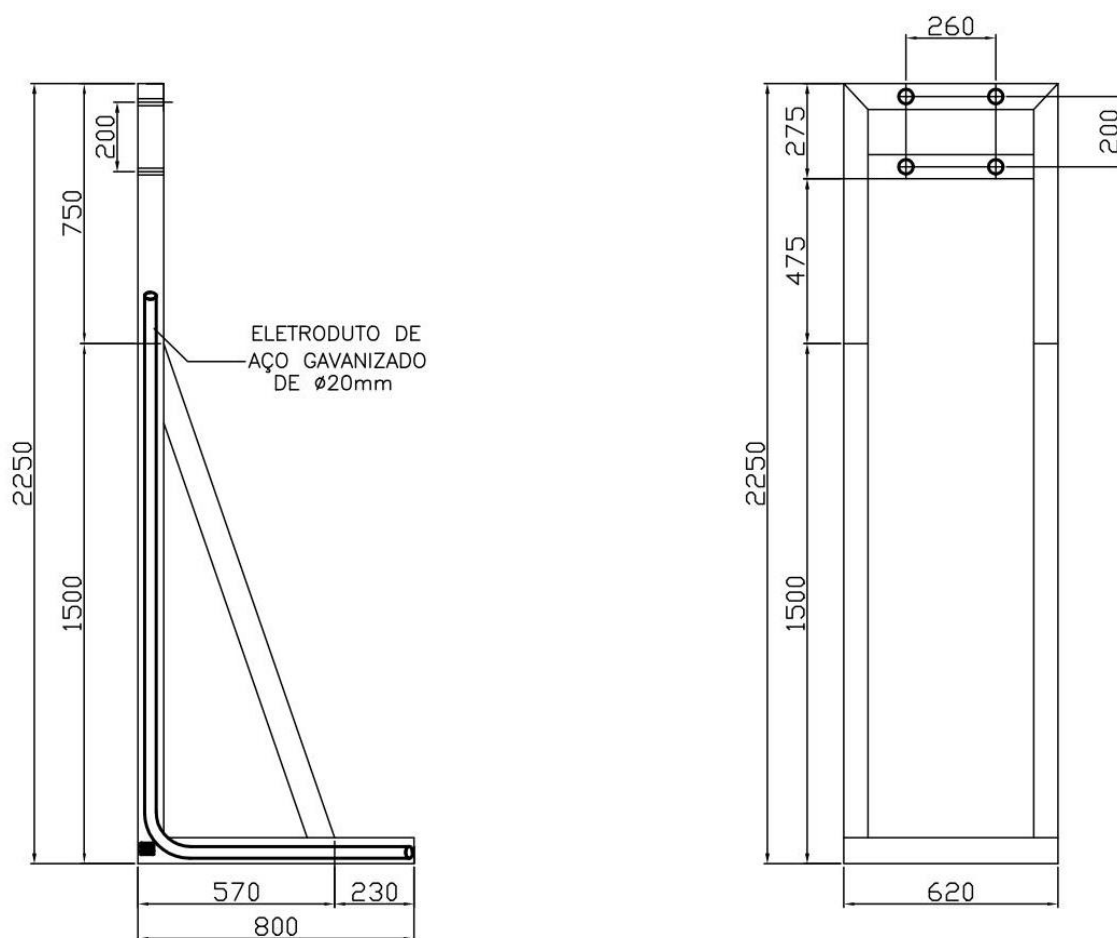
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 20

Estrutura para Instalação de Conjunto de Medição em MT - Subestação Abrigada



Notas:

- A estrutura deverá ser fabricada em perfil de Metalon de 75x75x3mm, e utilizado o processo de solda contínua, devendo ser fixada ao piso com 4 chumbadores de 1/2".
- O eletroduto de Ø de 20 mm deverá ser embutido no piso e parede até a caixa do medidor.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

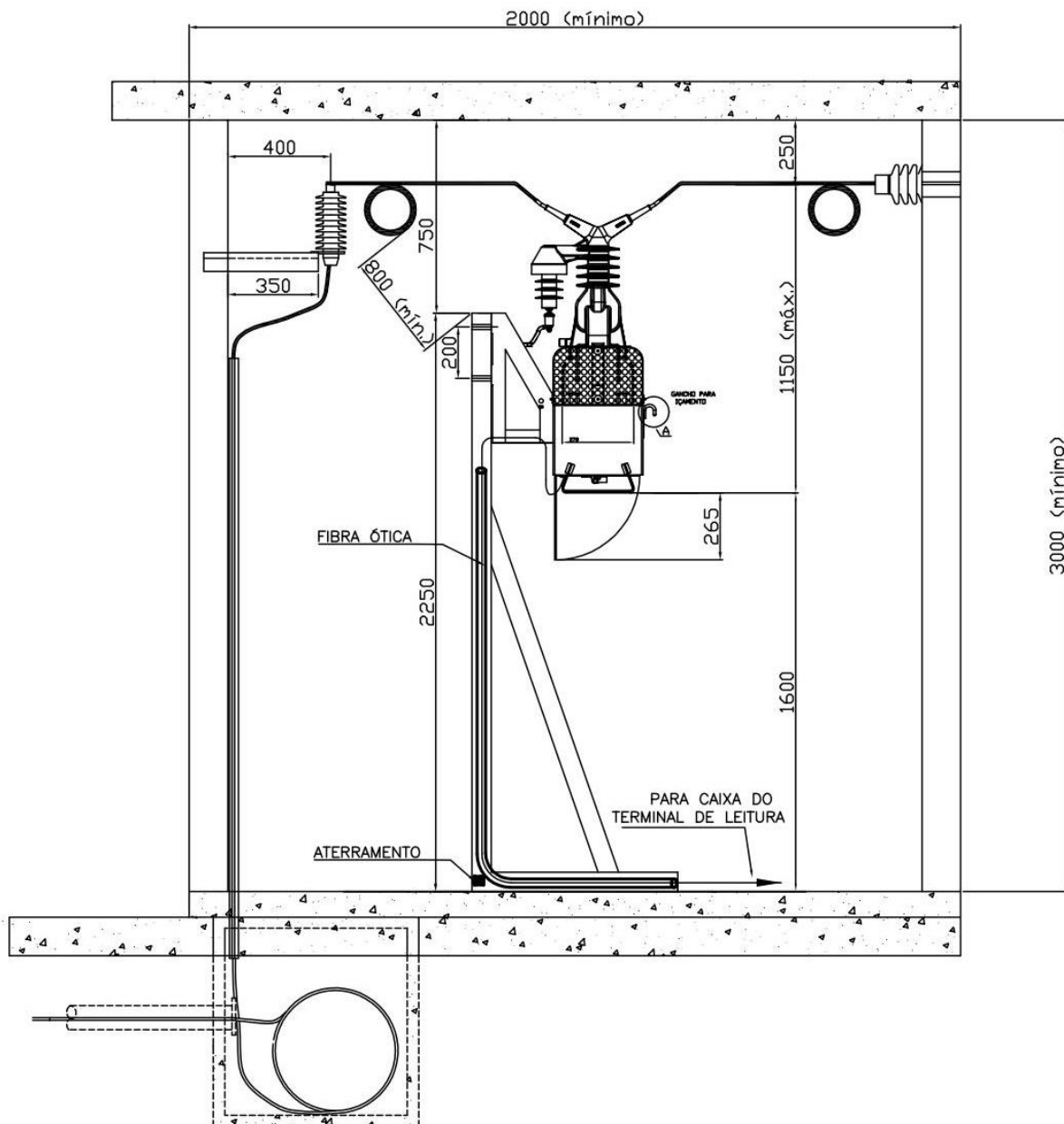
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 21

Estrutura com Conjunto de Medição em MT - Subestação Abrigada



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

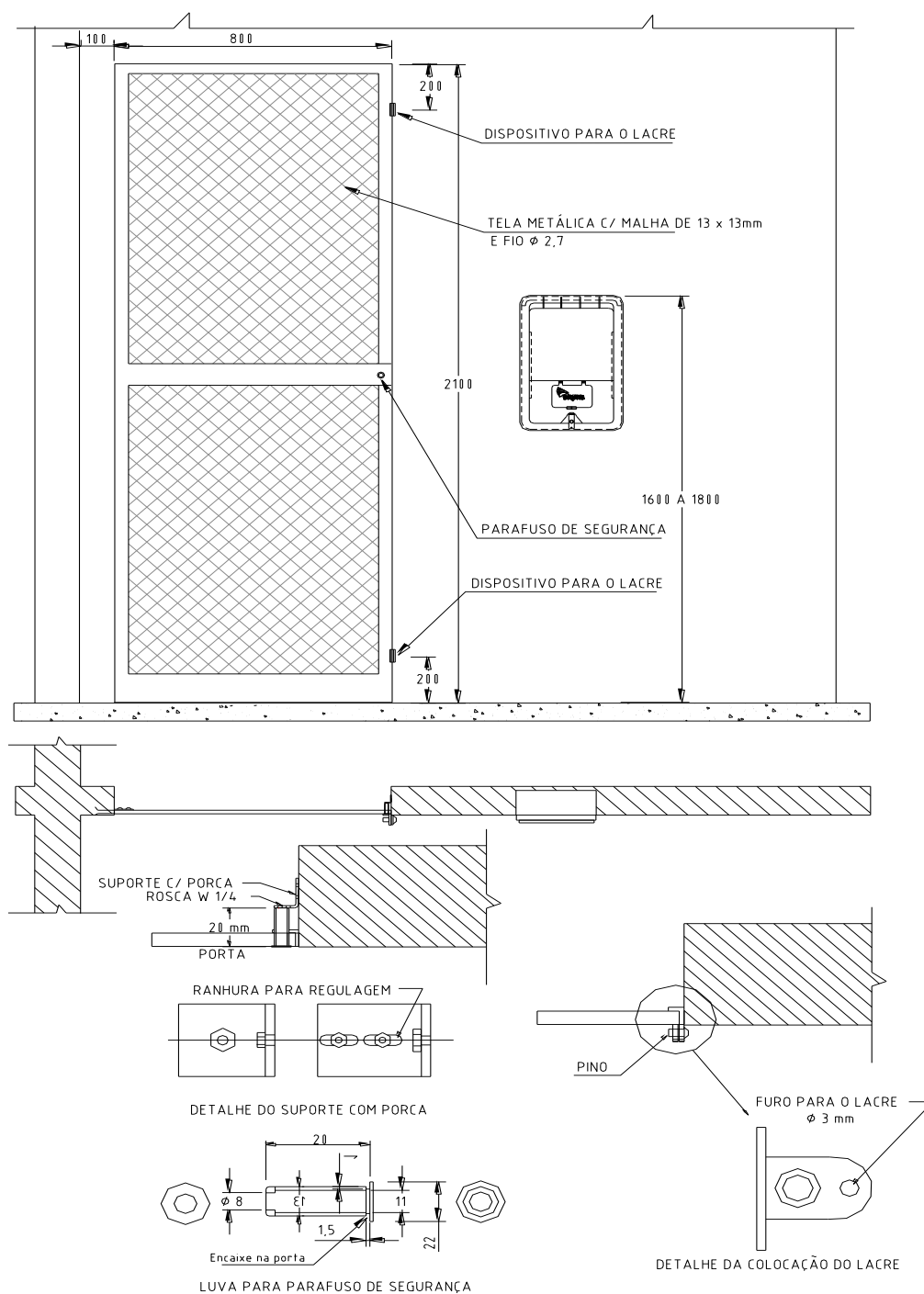
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 22

Porta do Compartimento do Conjunto de Medição em MT – Subestação Abrigada



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

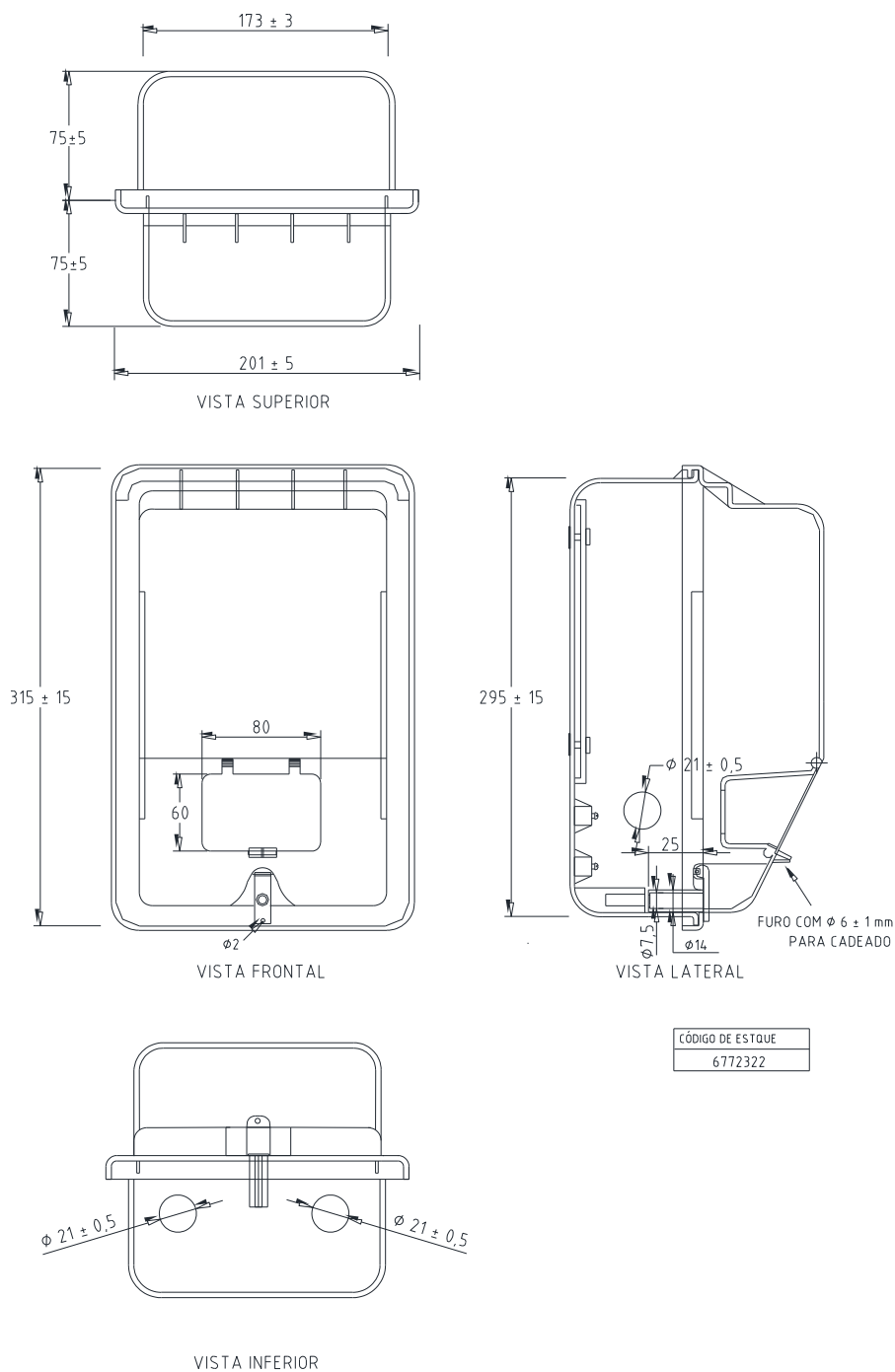
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 23

Caixa para Medidor Monofásico para Alojamento do Dispositivo de Leitura



Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – 15 kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 24

Suporte de Para-raios - Subestação Abrigada

