



**COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO**

# DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS ELÉTRICOS



O Memorial Técnico Descritivo das instalações elétricas, e ou Sistemas de Automação deverá ser apresentado em folhas tamanho A4, com logomarca da empresa e devidamente assinado pelo responsável técnico do projeto.

Deverá conter os seguintes itens:

APRESENTAÇÃO

Tipo de instalação, sua localização, vinculação ou não a ordem de serviço ou contrato, objetivo da instalação, comentários necessários.

DADOS BÁSICOS E NORMAS TÉCNICAS

Dados técnicos relevantes e normas aplicáveis as instalações atualizadas.

SUPRIMENTO DE ENERGIA ( ALTA, MÉDIA OU BAIXA TENSÃO)

Características do fornecimento de energia, em baixa tensão via rede pública ou ramal particular, em média ou alta tensão com subestação particular, descrever ramais de baixa e média tensão quando necessários. Indicar tensões de fornecimento existentes e a projetar, citar a qual concessionária pertence o sistema, comentários relevantes (obstáculos, a desativar, identificação de estruturas e equipamentos, etc.)

CONSIDERAÇÕES SOBRE O FORNECIMENTO

Localidade de entrega dos materiais e equipamentos, condições e responsabilidade do fornecimento e armazenagem.

**Texto padrão**

O fato de algum material não ter sido especificado, não se constitui motivo bastante ao Proponente para sua não inclusão no orçamento, tendo em vista que durante a execução da obra os mesmos serão exigidos, devendo a obra ser entregue completa e após todos os testes de recebimento.

PROCEDIMENTOS DE PROJETO (BASES ADOTADAS PARA O PROJETO)

Considerações sobre o cálculo da demanda, carga instalada, classe de consumo (RIC BT), Considerações sobre dimensionamento de condutores, eletrodutos, barras e dispositivos de proteção e controle. tipos de proteção (disjuntor, fusível, etc) utilizadas para circuitos e equipamentos. Formas de instalação de eletrodutos, comentários sobre os aterramentos e SPDA.

EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES

**Texto padrão**

Para execução dos serviços deverão ser obedecidas rigorosamente as especificações da ABNT e o caderno de encargos da CORSAN, aplicáveis e em especial os seguintes pontos:

Os condutores deverão ser instalados de tal forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência ou com a do seu isolamento;

As emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito, utilizando-se para tal conectores e acessórios adequados;

O condutor de aterramento deverá ser facilmente identificável em toda sua extensão, devendo ser devidamente protegido nos trechos onde possa vir a sofrer danificações mecânicas;

O condutor de aterramento deverá ser preso aos equipamentos por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes e nunca com dispositivos de solda a base de

estanho, nem apresentar dispositivos de interrupção, tais como chaves, fusíveis, etc., Ou ser descontínuo, utilizando carcaças metálicas como conexão;

Os condutores somente deverão ser lançados depois de estarem completamente concluídos todos os serviços de construção que possam vir a danificá-los;

Somente poderão ser utilizados materiais de primeira qualidade, fornecidos por fabricantes idôneos e de reconhecido conceito no mercado;

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, conforme recomenda a boa técnica.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas de passagem ou ligação deverão ser devidamente protegidas contra a entrada de água, utilizando-se para tanto massa calafetadora. As caixas de ligação localizadas no interior do poço úmido deverão ser vedadas através de silicone, e para a conexão dos cabos serão utilizados conectores tipo parafuso fendido devidamente isolados com fita tipo alta fusão para proteção contra umidade.

Todos os circuitos de motores, tomadas, iluminação, e especiais deverão ser devidamente aterrados através de condutores compatíveis com a bitola do condutor fase.

Por ocasião dos testes finais e da entrega definitiva, a obra deverá estar completamente limpa e isenta de materiais estranhos, todas as superfícies pintadas estarão limpas e retocadas.

#### DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PROJETADAS

##### Considerações Gerais

Descrever todas as instalações ou sistemas que compreendem a obra.

Como exemplo:

Ramal de entrada de energia (AT ou BT), medição, subestação, iluminação viária, redes de força para motores, controle, automação, instalações prediais para iluminação e tomadas, SPDA, aterramentos, etc.

##### Subestação Transformadora ou fornecimento em Baixa Tensão

Descrever em detalhes as instalações considerando:

Tipificação, condutores, eletrodutos, proteções, posteamento, outras informações relevantes.

OBS: Considerar padrões da concessionária e CORSAN.

##### Entrada de Energia e Medição - Alta Tensão ou Baixa Tensão

Descrever em detalhes as instalações considerando:

Tipificação, condutores, eletrodutos, proteções, posteamento, outras informações relevantes.

OBS: Considerar padrões da concessionária e CORSAN.

##### Equipamentos principais

Quadro Geral de Baixa Tensão/Centro de Controle de Motores (QGBT/CCM<sub>S</sub>)/Centro de distribuição de força e luz, centro de distribuição primária, painéis de automação e controle, etc.

Descrever considerando:

Objetivo, dimensões, circuitos, proteções, componentes, capacidade, equipamentos de partida e controle de motores (Descrição sucinta), barramentos e condutores, outras informações relevantes.

Redes externas de Média Tensão ou Baixa Tensão (alimentadores e circuitos em geral)

Descrição em detalhes considerando:

Modo de instalação, objetivo, condutores, eletrodutos, proteções, caixas de passagem, etc.

Distribuição de Força, Iluminação, controle, emergência, outras (instalações internas)

Descrição em detalhes considerando:

Modo de instalação, objetivo, condutores, eletrodutos, proteções, luminárias, etc.

Iluminação Viária

Descrição em detalhes considerando:

Modo de instalação, condutores, eletrodutos, proteções e acionamentos, caixas de passagem, postes e mastros, luminárias, holofotes, etc.

SPDA

Descrição em detalhes considerando:

Tipo da instalação, condutores, eletrodutos, inspeção, aterramentos, conexões, mastros e captadores.

Telefonia

Descrição em detalhes considerando:

Tipo da instalação, condutores, eletrodutos, aterramentos, conexões, caixas e distribuidores.

Rede Lógica

Descrição em detalhes considerando:

Tipo da instalação, cabeamento, eletrodutos, aterramentos, conexões, caixas e distribuidores

## **2- MÉTODOS DE OPERAÇÃO E CONTROLE**

Neste item serão descritos e detalhados os sistemas de operação, controle ou supervisão das instalações, considerando-se, tratar de bombeamento em geral, tratamento da água ou esgotos, reservação ou \*instalações prediais.

Descrever conforme características das instalações:

Os dispositivos utilizados para o controle de motores (sensores, relés, etc.);

Quantitativo de motores e modo como operam;

Intertravamentos;

Instrumentação;

Sistemas de Telemetria (telecomando, telesupervisão);

Supervisórios e CLPS;

Unidades Remotas e Comando Central;

Outras.

**\* O item 2 não se faz necessário**

## COMENTÁRIOS

No projeto básico dos sistemas de automação e controle, a ser elaborado segundo as "Diretrizes para sistemas de partida e proteção de motores, automação e telesistemas (DEATEL/DEPCO)", deverá ser apresentado a configuração do sistema de tomada de decisão (local onde as decisões serão tomadas para manter o sistema sob controle-CENTRAL DE CONTROLE), bem como onde e como os comandos serão efetuados (manuais e/ou automáticos) demonstrando-se, se houver, as linhas de transmissão (de informações e/ou de comandos).

O nível de controle automático requerido deverá ser bem elucidado nesta fase sem a necessidade de detalhamento de software.

Nesta etapa deverá ser apresentada a forma que os dados/informações gerados serão coletados, processados e divulgados a quem deles necessitar para tomada de decisão, com o objetivo de garantir a qualidade do produto e segurança para as instalações.

Dever-se-á portanto, apresentar o detalhamento do sistema de medição concomitantemente com o detalhamento dos processos (unidades operacionais do sistema).

Na definição da tecnologia de controle, de processamento; de medição, etc., dever-se-á considerar a qualidade da mão de obra disponível no sistema, da tecnologia disponível e da cultura empresarial vigente.

### **3- ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS**

*Quadro Geral de Baixa Tensão/Centro de Controle de Motores, CDP e painéis em geral*

*Transformadores de força, proteção, outros*

*Disjuntores e Contatores de média tensão*

*Motores, Dispositivos Especiais de Acionamentos, comando e ou Controle*

Neste item deverão ser descritos com detalhes as especificações técnicas ( poderão ser utilizadas planilhas ou catálogos dos fabricantes), considerando :

Dimensões, chaparia, pintura, características operacionais, isolamento, componentes internos de painéis ( fontes, baterias, proteções, sinalizações, comutadoras , etc);

Instrumentos e controladores;

CLPS, modens, fontes e antenas;

Acionamentos ( Soft Starter, inversores, outras);

Normas aplicáveis

Outros.

#### **3.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS**

Neste sub item deverão ser descritos com detalhes as especificações técnicas ( poderão ser utilizados catálogos dos fabricantes) dos materiais e equipamentos mais utilizados, considerando :

Materiais e equipamentos para Baixa Tensão

*Conectores e emendas*

*Hastes de Aterramento*

*Materiais Complementares*

*Cabos de Baixa Tensão isolados*

*Condutores dos Circuitos de Iluminação e Tomadas*

*Cabos de Comando/controle/instrumentação*

*Condutetes de Alumínio*

*Caixas de passagem subterrâneas*

*Poços de Inspeção*

*Disjuntores em Caixa Moldada*

*Contadoras e auxiliares*

*Controladores de Nível (chave boia, eletrodos, outros)*

*Eletrodutos Rígidos de PVC*

*Eletrodutos Rígidos de aço*

*Eletrodutos Flexíveis Metálicos*

*Luminárias, refletores e acessórios*

*Interruptores e tomadas*

Postes e acessórios  
Outros

*Materias e equipamentos para Média/Alta Tensão*  
*Cabos isolados*  
Condutores de linha aérea  
*Proteções (seccionadoras, e fusíveis)*  
*Estruras e ferragens*  
Postes e isolamento  
Outros

### 3.2 RELAÇÃO DE MATERIAIS

Na relação de materiais e equipamentos deverá conter, quando aplicáveis, os seguintes itens:

- Ramal de AT ou BT;
- Medição de energia;
- Subestação transformadora;
- Redes externas e iluminação viária;
- Instalações de Baixa tensão;
- Instalações de Alta tensão
- SPDA;
- Lógica e Telefonia;
- Outros;
- Equipamentos principais.

Uma via deverá conter somente a listagem com quantitativos.

Uma via contendo listagem, quantidades, preços unitários e total.

Uma via com os custos de mão de obra de acordo com o item 3.2

**OBS:** Fornecido em planilha eletrônica, folha padrão A4 com a logomarca da empresa e visto do projetista.

#### CONSIDERAÇÕES:

Para montagem das especificações técnicas o projetista deverá consultar o DEPCO (Departamento de Projetos Complementares – CORSAN Rua Caldas Junior 120, 18º andar), visando adquirir os padrões de apresentação.

#### **4- PRANCHAS DE DESENHO**

- Tamanho padrão A1;
- Selo padrão CORSAN fornecido pelo DEPCO/CORSAN com a logomarca da empresa.
- Os desenhos deverão ser apresentados no modo de Layout;
- Deverão ser utilizados layers ou camadas de desenho, possibilitando a seleção dos objetos;
- As penas e cores utilizadas serão padrão ABNT, particularizando para os projetos elétricos as seguintes configurações:

#### **Penas e Entidades de Desenho**

**Pena 01- (0.1 mm) vermelho/branco** – Arquitetura em geral, portas e janelas, arruamentos,

divisas, terreno, árvores, cercas, equipamentos mecânicos e hidráulicos, tais como, tubulações, válvulas, etc.

**Pena 02- (0.2 mm) amarelo** – Diagramas Unifilares, comando/controle, outros. Vistas de painéis, postes e detalhes em geral.

**Pena 03- (0.3 mm) verde** – Planta e corte -equipamentos elétricos, condutores e caixas, poços de inspeção, instrumentos, painéis e motores, luminárias, interruptores e tomadas.

**Pena 04 – (0.4 mm) cyan** – Planta e corte- eletrocalhas, perfilados, leitos.

**Pena 05 – (0.5 mm) azul** – Planta e corte- condutores de baixa tensão, eletrodutos.

**Pena 06 – (0.6 mm) magenta** – Planta e corte- barramentos, cabos de cobre sem cobertura, abraçadeiras, cabos de alta tensão em cortes ou detalhe.

### **Legendas**

Geral -pena 0.2 mm - Amarelo - weight 0,2

Títulos principais -pena 0.5 mm – Azul – weight 0.3 ( Planta baixa, corte, vista, implantação, situação, etc.)

Títulos de detalhes e quadro de cargas -pena 0.5 – Azul – weight 0.25

### **Escalas a serem utilizadas em modo layout**

Planta e corte – 1:25/1:50 para edificações

Situação – 1:2000/1:1000

Localização – 1:1000

Implantação – 1:500/1:1000 para ETAs e ETEs

Implantação – 1:100/1:500 para Elevatorias, booster

Detalhes – 1:50/1:25 ou não escalado

Vistas de painéis – 1:10 ou não escalado

Vistas de subestações com poste – 1:50/1:25

Redes de AT ou BT e iluminação viária – 1:500/1:1000

**OBS:** Localização, implantação e redes poderão ser mostradas em um único desenho.

Para grandes extensões de rede de AT ou BT utilizar escala 1:1000.

Quando da necessidade em mostrar-se grande quantidade de detalhes, elaborar prancha exclusiva.

Escala no model 1:1 – unidade metros.

### **Traços**

Para traçado de eletrodutos e redes aéreas, deverão ser utilizados os padrões da ABNT em conformidade com os padrões das concessionárias de energia e CORSAN, considerando entre outros:

Redes aéreas de Média tensão – traço-traço, pena 0.3 mm- verde;

Redes aéreas de Baixa tensão – Contínuo, pena 0.4 mm- cyan;

Eletrodutos embutidos- traço-traço, pena 0.5 mm-azul;

Eletrodutos aparentes- contínuo, pena 0.5 mm-azul

Cabo de cobre nú aparente ou embutido- traço-ponto, pena 0.6 mm- magenta

### **Estrutura de Desenho**

Cada desenho A1 deverá preferencialmente conter:

Situação, localização, implantação, redes externas AT ou BT e viária, quadro de cargas e detalhes;

Planta e corte da Subestação e medição, diagrama unifilar ou trifilar, vistas e detalhes;

Planta e corte das Instalações e detalhes;

Diagrama de comando/controle e automação e vistas de painéis..

OBS: O exposto acima serve como referência aos projetistas, ficando a montagem das pranchas condicionadas ao volume de desenhos, complexidade do projeto e outros fatores.

Notas e simbologia deverão ser preferencialmente graficadas na parte superior direita, acima do selo

O projeto somente será aceito para análise com **ART** e assinaturas do projetista, este deverá ser preferencialmente **engenheiro electricista** ou **eletrotécnico** devidamente habilitado e registrado no CREA.

### **Apresentação**

Desenhos em AUTOCad, versão não inferior a 2002

Planilhas em microsoft Excel (versão atualizada);

Documentos em editor de textos padrão microsoft Word (versão atualizada);

Catálogos em arquivos tipo PDF;

**Vias plotadas em papel sulfite monocromática;**

Uma via inicial para aprovação com ART do Projetista;

Três\* (3) vias definitivas com ART e memória digital em CD ROM -R;

Volumes devidamente encadernados ( com aspirais brancas ou pretas, frente com capa em acetato branco transparente, acabamento com acetato preto fosco).

\* Quando for projeto da Corsan

Apresentar o Projeto de forma clara, sintética, objetiva e organizada. Digitar os textos dos memoriais atendendo a formatação em itens do presente documento. Utilizar os recursos de digitação e formatação de textos para a organização do trabalho, tais como estilos, numerações, índices automáticos, referências cruzadas, e outros. Na formatação do trabalho final a capa deverá conter informações sobre a empresa, (nome e logotipo) ou contratada (nome, logotipo e endereço), assim como, descrição do sistema, tipo de projeto (elétrico, outros), número do volume e a que refere-se, ( memorial, especificações, outros), de contrato ou ordem de serviço e prazo de vigência do mesmo e data (mês e ano) de apresentação o documento.

Após a capa, inserir folha de apresentação constando nome, número de registro profissional e atribuições de todos os envolvidos no projeto por parte da CORSAN (eng. Coordenador do projeto ), e ou da contratada (engenheiros, projetistas e demais participantes). Logo após inserir itens contemplados em cada volume.

A digitalização dos desenhos, bem como formatos das pranchas e disposição dos itens na mesma deverão estar em conformidade com as normas brasileiras e as Diretrizes Gerais para Intercambiabilidade de Projetos em CAD da editora PINI. Poderão, em casos especiais, ser adotadas escalas de desenho diferentes das mencionadas no corpo destas prescrições, desde que autorizadas pela CORSAN.

A estrutura do desenho deverá ser dividida em vários *layers* e cores, sendo que cada entidade deverá ser representada por um *layer* e uma cor correspondente. As entidades não constantes nesta diretriz serão definidas pelo projetista conforme a peculiaridade de cada projeto, sendo que não será permitida a utilização de mudanças de cores posteriores a criação do *layer*, ou



seja, fazer todo o desenho em um único *layer* e inserir várias cores nele.

Após a aprovação pela CORSAN, a entrega final do projeto elétrico se constituirá de:

01 via em meio digital, em CD-ROM não regravável, devidamente identificadas num arquivo-índice. Gravar cada relatório em um único arquivo em extensão .doc e preferencialmente também em pdf. As figuras, quadros e tabelas deverão integrar o corpo dos relatórios. Gravar os arquivos de desenho em dwg; plt preto e branco; e plt colorido. Encaminhar também os respectivos arquivos extensão ctb. A capa da caixa do CD-ROM deverá conter informações sobre a empresa contratante (nome e logotipo), contratada (nome, logotipo e endereço), número de contrato ou OS, assim como itens contemplados em cada CD e data (mês e ano) de apresentação do mesmo.

03 cópias com memoriais e especificações encadernados reproduzidos em xerox, exceto as páginas com figuras ou outros elementos coloridos, as quais deverão ser impressas. Dispor as peças gráficas encadernadas diretamente ou com plásticos.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, a Contratada deverá preencher um boletim do andamento do projeto, quinzenalmente, para que a CORSAN possa analisar a condução do mesmo, bem como participar da discussão e definição de critérios e detalhes, quando for necessário.

### **Aprovação**

Em qualquer época, até a aprovação geral do Projeto Elétrico, a Corsan poderá solicitar à empresa de engenharia contratada complementações, esclarecimentos e/ou reformulações do mesmo, sem acarretar ônus adicional.

O autor do projeto, será responsável por sua aprovação diante dos órgãos competentes (concessionárias), devendo fornecer todos os desenhos e documentação técnica de acordo com os padrões exigidos. Além disso deverá constatar nos memoriais o seguinte texto:

“Os serviços de elaboração do projeto executivo das redes externas e subestação, bem como, a aprovação na concessionária de energia serão realizados pela ( **Nome da empresa que vai elaborar o projeto** ) que concederá os direitos sobre o projeto, na sua integralidade, à CORSAN. Se for o caso, ficará a cargo da CONTRATADA pela execução da obra, a revalidação do Projeto junto a Concessionária de Energia.”

**A aprovação dos projetos pela CORSAN não exime a responsabilidade técnica do projetista.**