

ANEXO II

CADERNO DE ENCARGOS

1 - INTRODUÇÃO

O objeto da presente diretriz é a definição da metodologia e plano de trabalho para elaboração de **Caderno de Encargos**, para definir todas as instalações técnicas de eletricidade, SPDA, estrutura de concreto armado e de aço, objetivando-se à elaboração de projetos executivos de sistema de produção de energia elétrica fotovoltaica, incluindo projeto de fundações e estrutura metálica de suporte, projeto de instalações elétricas (interligação na rede, SPDA, projeto contra corrosão eletrolítica), projeto de canteiro de obras, coordenação e compatibilização de projetos executivos, caderno de encargos (especificações, orçamento), cronograma (físico-financeiro e descritivo), acompanhamento técnico dos projetos, bem como apoio técnico de fiscalização da execução, de comissionamento e de operação inicial assistida (inclusas visitas técnicas de acompanhamento, até o término da operação assistida da obra projetada), para as localidades de Campo Grande, Corumbá, Naviraí e Rio Brilhante.

2 - DISPOSIÇÕES GERAIS

O Caderno de Encargos deverá ser elaborado de forma detalhada, de modo a não deixar dúvidas quanto à qualidade e segurança dos futuros projetos executivos, obras e serviços a serem implementados.

Todos os trabalhos deverão obedecer rigorosamente:

- Às normas da ABNT, INMETRO e ANVISA;
- Às disposições legais da União, do Governo do Mato Grosso do Sul e do município;
- Aos regulamentos das empresas concessionárias;
- Às normas internacionais consagradas, na falta das normas brasileiras.

O caderno de encargos a ser elaborado deverá definir todas as premissas para os projetos executivos a serem elaborados detalhando a metodologia e composição dos elementos abaixo relacionados, possibilitando a perfeita execução das obras.

O Caderno de Especificações tem por objetivo:

- caracterizar as condições de execução e o padrão de acabamento para cada tipo de serviço;
- indicar os locais de aplicação de cada um dos tipos de serviço.

3 – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA:

Texto no qual se fixam todas as regras e condições que se devem seguir para a execução da obra ou serviço de engenharia, caracterizando individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos a serem aplicados e o modo como serão executados cada um dos serviços apontando, também, os critérios para a sua medição. (IBRAOP)

A especificação técnica dos materiais, abaixo anexada, a serem considerados nos projetos executivos é apenas **balizadora**, uma vez que poderá haver alteração imposta pelas premissas de projeto, novas tecnologias ou sugestão do projetista, ressaltando a necessidade de aprovação pela Engenharia do TRT.

As especificações dos materiais dos projetos executivos serão de responsabilidade do projetista. Indicar quando possível três fabricantes similares dos materiais e equipamentos apresentados, incluindo modelo, referência e demais informações para caracterização dos mesmos.

Deverão ser apresentadas mais de uma especificação **(preferencialmente com certificação técnica)** para cada tipo de material, resguardada a similaridade destes. Por similaridade, entende-se aquele produto ou material que atende aos requisitos de desempenho, rendimento, acabamento, utilização e cotação equivalentes ao especificado.

A CONTRATANTE poderá alterar as especificações dos projetos complementares, em época oportuna e em conjunto com a empresa CONTRATADA, a fim de ajustar o preço final apresentado na planilha de orçamento em função da disponibilidade financeira.

4 – ATIVIDADES ABRANGIDAS NO ESCOPO DA CONTRATAÇÃO

4.1 DIRETRIZES DE PROJETO

Os projetos deverão ser desenvolvidos em conformidade com o Manual de Obras Públicas - Projeto de Edificações (SEAP) e Atos Convocatórios da Licitação, prevalecendo, no caso de eventuais divergências, as disposições estabelecidas pelo CONTRATANTE.

Deverão ser observadas as premissas estabelecidas pela Instrução Normativa nº 01, de 19 de janeiro de 2010, do Ministério do Planejamento, que dispõe sobre os critérios de sustentabilidade ambiental na aquisição de bens, contratação de serviços ou obras pela Administração Pública Federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências, assim pelo Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012, que regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal.

Todos os estudos e projetos deverão ser desenvolvidos de forma harmônica, consistente e coordenada, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação e atendendo às diretrizes gerais de projeto e legislação.

Os projetos deverão ser desenvolvidos visando às seguintes diretrizes gerais de projeto:

- a. Utilização de materiais e métodos construtivos adequados aos objetivos do empreendimento e às condições do local de implantação;
- b. Adoção de soluções em fase de projetos e construtivas que visem ao desenvolvimento sustentável ao longo de todo ciclo de vida da construção;
- c. Adoção de soluções arquitetônicas que levem em conta:
 - Adequação da arquitetura ao clima;
 - Insolação e cargas térmicas incidentes sobre a edificação;
 - Níveis adequados e eficientes de iluminação;
 - Busca por soluções sustentáveis e pelo uso racional dos recursos naturais;
- d. Garantia do conforto e bem estar em cada um dos ambientes projetados, bem como no conjunto da edificação;
- e. Adoção de soluções construtivas racionais elegendo, sempre que possível, sistemas de modulação e padronização compatíveis com as características da edificação;
- f. Adoção de soluções flexíveis e versáteis nas áreas destinadas às atividades comuns e públicas;
- g. Adoção de soluções que ofereçam facilidade de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação;
- h. Adoção de soluções que minimizem os custos de manutenção da edificação;

- i. Adoção de soluções de segurança e monitoramento que permitam garantir a segurança da edificação com o menor efetivo de pessoal possível;
- j. Adoção de soluções técnicas que considerem as disponibilidades econômicas e financeiras para a implantação do edifício;
- k. Garantia de acessibilidade e segurança na utilização da edificação, com aplicação das normas pertinentes.
- l. Eficiência energética da edificação com decorrência na obtenção da Etiqueta PROCEL, vinculada ao Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, na fase de projeto;

Áreas destinadas ao atendimento de saúde, tais como os Serviços Médico e Odontológico, deverão ser planejadas em conformidade com as determinações da Resolução RDC-50, de 21 de fevereiro de 2002, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, não dispensando a aplicação de outras normas correlatas.

Áreas destinadas à manipulação e/ou comercialização de alimentos deverão ser planejadas em conformidade com as determinações da Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, que dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação.

4.2 CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE

Observar as recomendações da Resolução CNJ nº 201 de 03/03/2015 que dispõe sobre a criação e competências das unidades ou núcleos socioambientais nos órgãos e conselhos do Poder Judiciário e implantação do respectivo Plano de Logística Sustentável (PLS-PJ), inclusive os itens detalhados no Anexo II da referida Resolução.

Sugestões de práticas de sustentabilidade, racionalização e consumo consciente quanto à aquisição de materiais e à contratação de serviços

Energia Elétrica

1. Fazer diagnóstico da situação das instalações elétricas e propor as alterações necessárias para redução de consumo.
2. Monitorar os dados de consumo e informá-los ao corpo funcional.
3. Desligar luzes e equipamentos ao se ausentar do ambiente.
4. Fechar as portas e janelas quando o ar condicionado estiver ligado para não diminuir sua eficiência.
5. Aproveitar as condições naturais do ambiente de trabalho – ventilação, iluminação natural.
6. Desligar alguns elevadores nos horários de menor movimento e promover campanhas de incentivo ao uso das escadas.
7. Revisar o contrato de energia visando à racionalização em razão da real demanda de energia elétrica.
8. Dar preferência, quando da substituição, a aparelhos de ar condicionado e outros equipamentos eletroeletrônicos mais modernos e eficientes, respeitadas as normas técnicas vigentes.
9. Buscar implementar soluções que tragam eficiência energética à edificação, como a substituição de lâmpadas fluorescentes por dispositivos em LED, placas fotovoltaicas para captação de energia solar e outras tecnologias limpas para geração de energia.
10. Utilizar, sempre que possível, sensores de presença em locais de trânsito de pessoas.
11. Reduzir a quantidade de lâmpadas, estabelecendo um padrão por m² e estudando a viabilidade de se trocar as calhas embutidas por calhas “invertidas”.
12. Realizar campanhas de sensibilização e consumo consciente quanto ao uso da energia.

Água e Esgoto (caso aplicável)

1. Realizar levantamento e monitorar, periodicamente, a situação das instalações hidráulicas e propor alterações necessárias para redução do consumo.
2. Monitorar os dados de consumo e informá-los ao corpo funcional.

3. Adotar medidas para evitar o desperdício de água como a instalação de descargas e torneiras mais eficientes e com dispositivos economizadores.
4. Não utilizar água nobre para fins não nobres (ex: lavagem de veículos, manutenção de jardins, lavagem de brises).
5. Criar rotinas periódicas para lavagem de grandes áreas e irrigação de jardins.
6. Dar preferência a sistemas de reuso de água e tratamento dos efluentes gerados.
7. Dar preferência a sistemas de medição individualizados de consumo de água.
8. Analisar a viabilidade de aproveitamento da água da chuva e poços artesianos, com a devida outorga, e
9. Realizar campanhas de sensibilização e consumo consciente quanto ao uso da água.

Gestão de resíduos (caso aplicável)

1. Promover a implantação da coleta seletiva em consonância com a Resolução CONAMA 275/2001, o Decreto 5.940/2006, a Lei 12.305/2010 e demais legislação pertinente, quanto ao estabelecimento de parcerias com cooperativas de catadores (sempre que possível, respeitadas as limitações dos municípios) e tabela de cores.
2. Promover a destinação ecologicamente correta dos resíduos gerados (desde material de expediente até óleos lubrificantes, pneus, pilhas, baterias, lixo eletrônico, quando houver).
3. Realizar campanhas de sensibilização e consumo consciente quanto ao descarte correto de resíduos.
4. Monitorar os dados de consumo e informá-los ao corpo funcional.
5. Implantar planos de gestão de resíduos de saúde nos casos cabíveis, conforme previsto na RDC ANVISA 306/2004.
6. Incluir nos contratos para cessão de espaço público que tenham como objetos restaurantes ou lanchonetes, previsão para que a contratada dê destino ecologicamente correto ao óleo de cozinha, apresentando relatório mensal dos resíduos gerados, e
7. Incluir nos contratos de manutenção predial a descontaminação e descarte ecologicamente correto de lâmpadas.

Telefonia (caso aplicável)

1. Implantação de tecnologia VoIP (Voice over Internet Protocol) – substituição de linhas analógicas por rede de dados e voz (ramais).

Mobiliário (caso aplicável)

1. Adquirir mobiliário observando as normas de ergonomia.
2. No caso dos itens em madeira, observar a origem legal do produto.

Contratações sustentáveis

1. Estimular contratações sustentáveis, ou seja, com a inserção de critérios de sustentabilidade na especificação do objeto.
2. Realizar análise de consumo antes da contratação para avaliação da real necessidade de aquisição.

4.3 COMPOSIÇÃO DOS PROJETOS

Todos os projetos deverão incluir os documentos a seguir descritos:

4.3.1. Memorial Descritivo

O memorial deverá conter a data de sua realização e a descrição geral do projeto específico, de suas partes constitutivas e de sua interrelação com os demais projetos específicos. Deverão ser descritos os serviços a serem executados, os materiais a serem empregados, os processos construtivos a serem adotados, além das instalações especiais exigidas e das obras de infraestrutura e complementares necessárias. Preferencialmente, a descrição geral do projeto deverá ser dividida por tipos, comentando-se as particularidades a serem observadas, como trecho prioritário para execução. É necessário relacionar todas as descrições aos desenhos (números, códigos etc.) e indicar as normas que embasaram o projeto.

4.3.2. Memorial Justificativo

Deverá basear-se nas especificações técnicas apresentadas pelo CONTRATANTE e indicar as razões para as soluções adotadas, com informações sobre a conformidade do projeto específico com as definições pré-estabelecidas. Deverá apresentar razões para a adoção dos programas e

estilos escolhidos, relacionamento da obra específica com fatores condicionantes (do terreno, por exemplo), e outras justificativas julgadas pertinentes. Pode estar vinculado ao Memorial Descritivo.

4.3.3. Memorial Quantitativo

Memorial quantitativo dos componentes construtivos e dos materiais. Pode estar vinculado ao Caderno de Encargos (ver Planilha de especificação técnica balizadora).

4.3.4. Memorial de Cálculo

Deverá conter, de forma sucinta, os critérios e as normas que nortearam o cálculo, para cada tipo de projeto, bem como particularidades especiais que mereçam citação. É necessário relacionar todos os cálculos às descrições e aos desenhos (números, códigos etc.), além de indicar as normas que serviram como base para os cálculos.

4.3.5. Desenhos

No geral, deverão seguir as normas brasileiras para desenho técnico (ABNT). Esses desenhos deverão ser elaborados de tal forma que a análise e compreensão de todo o projeto seja facilitada. Eles incluem plantas baixas, plantas de situação, perspectivas isométricas, cortes e detalhes construtivos, entre outros.

4.3.6. Planilhas de Orçamento

Planilhas de Orçamento em conformidade com o caderno de Encargos e Especificações Técnicas. Nas etapas de estudo preliminar e anteprojeto deverão ser apresentadas estimativas orçamentárias, quando aplicáveis.

4.3.7. Documentos de Comprovação de Responsabilidade Técnica

Anotações/Registros de Responsabilidade Técnica (ARTs/RRTs) e outros referentes às demandas específicas de cada especialidade, tais como registros e aprovações (avaliar caso a caso).

4.3.8. Especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços - Caderno de Encargos

As especificações, devidamente subdivididas pelos tipos de projeto e relacionadas por itens, deverão apresentar todas as características dos serviços, materiais e equipamentos, não deixando nenhuma dúvida quanto ao material a ser adquirido e utilizado. Quanto aos materiais, deverão ser citadas as normas de referência, seu padrão de qualidade e eventuais testes para recebimento e aceitação; com respectivos equipamentos, características técnicas e critérios de recebimento.

As especificações deverão atender às normas aplicáveis e sua elaboração deverá garantir perfeita correspondência com todas as informações contidas nos demais elementos constitutivos do projeto. As especificações técnicas deverão conter, basicamente, as seguintes características:

- a. Nomenclatura;
- b. Material básico;
- c. Forma, dimensões e tolerâncias;
- d. Funcionamento;
- e. Acabamento superficial;
- f. Procedimentos de recebimento e estocagem;
- g. Padrão final referido a um desempenho técnico.

A escolha dos materiais deverá levar em conta condições ambientais, de manutenção e de conservação. Além das diretrizes gerais citadas, deverão ser considerados(as):

- a. Técnicas construtivas adequadas à indústria, materiais e mão de obra locais;
- b. Aproveitamento dos materiais em suas dimensões de fabricação;
- c. Condições econômicas da região;
- d. Características funcionais e de representatividade dos espaços da edificação;
- e. Exigências humanas relativas ao uso dos materiais;
- f. Condições climáticas locais e exigências humanas relativas ao conforto térmico, acústico e à iluminação natural;
- g. Facilidade de conservação e manutenção dos materiais escolhidos;
- h. Durabilidade do material empregado;
- i. Desempenho adequado ao tipo de utilização no ambiente;
- j. Aspectos econômicos quanto aos custos iniciais e de manutenção.

As especificações de serviços deverão considerar:

- a. Materiais utilizados;
- b. Modo de preparo;

- c. Acabamento superficial;
- d. Padrão final referido a um desempenho técnico;
- e. Disponibilidade de mão de obra.

Poderão ser utilizados como modelo os cadernos de encargos de uso corrente, como:

- Manuais e cadernos do sistema SINAPI-CEF;
- Práticas da SEAP - Manual de Obras Públicas e Edificações;
- Caderno de Encargos da PINI.

Nesse caso, deverá ser especificado o material de aplicação e citado o procedimento do serviço, com o respectivo item do caderno de encargos adotado.

A CONTRATADA poderá anexar catálogos de fabricantes às suas especificações, com o objetivo de elucidar dúvidas ou especificar procedimentos e materiais, no entanto, não poderá especificar um único fabricante/fornecedor específico para cada item. Deverão ser mencionados modelo e linha de pelo menos 3 (três) fabricantes de referência, escolhidos por critério de equivalência.

4.4 APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Todos os desenhos e documentos a serem elaborados deverão respeitar as normas técnicas pertinentes, especialmente (mas não exclusivamente) as seguintes:

- NBR 13532 - Elaboração de projetos de edificações – arquitetura;
- NBR 6492 - Representação de projetos de arquitetura;
- NBR 7191 - Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado;
- NBR 6982 - Desenho de eletrônica;
- NBR 5984 - Norma geral de desenho técnico;
- NBR 10067 - Princípios gerais de representação em desenho técnico;
- NBR 8196 - Desenho técnico - emprego de escalas;
- NBR 10068 - Folha de desenho - leiaute e dimensões;
- NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.

O Caderno de Especificações Técnicas e as planilhas de orçamentos deverão seguir as estruturas previstas nas normas da ABNT.

Na conclusão de cada etapa, deverão ser entregues uma cópia impressa em papel sulfite e um conjunto de CDs/DVDs/Pen-Drives com os arquivos digitais correspondentes, conforme especificações deste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas.

Na gravação das mídias digitais, somente os arquivos finais deverão estar presentes, excluindo-se arquivos de *backup*, temporários ou auxiliares que não forem necessários. Os desenhos (plantas, cortes etc.) no formato digital deverão conter todas as pranchas de preferência no formato ".dwg" compatíveis com o *AutoCAD* 2012 ou versão superior.

O Projeto Legal deverá conter o carimbo padrão do município local. Todos os demais deverão conter o carimbo padrão da CONTRATANTE.

Os textos e planilhas impressos deverão ser apresentados no formato A4. Os arquivos digitais desses deverão ser compatíveis com os softwares do *Microsoft Office* (*Word* e *Excel*) em sua versão 2003 ou superior.

Tanto os produtos gráficos quanto os textuais deverão conter o nome da empresa, a assinatura do profissional responsável, a menção de seu título profissional e o número de seu respectivo registro no CREA/CAU. Tanto os produtos gráficos quanto os textuais deverão ser entregues em seu formato original (".doc", ".xls", ".dwg", ".rvt") e em formato ".pdf".

Os nomes de todos os arquivos digitais fornecidos pela CONTRATADA deverão seguir a seguinte padronização:

- a. Todos os arquivos gerados deverão ter seus nomes iniciados pelas siglas que encontram-se definidas nessa própria tabela ("INÍCIO", "ARQ", por exemplo) e deverão estar contidos em pastas cujos nomes são as próprias siglas que iniciam seus nomes;
- b. Após a sigla, o nome dos arquivos deverá incluir o separador "_" (*underscore*);

- c. Após o separador, incluir o tipo de informação contida no arquivo ("PLANTA", "CORTE", "IMAGEM", "GRÁFICO", "TABELA", "DOCUMENTO" etc.) resumido a uma única palavra;
- d. Após o tipo, incluir novo separador "_" (*underscore*);
- e. Após o separador, incluir o número (três dígitos) do documento daquele tipo naquele projeto específico ("005", por exemplo);
- f. Após o número, incluir novo separador "_" (*underscore*);
- g. Considerando possíveis novas versões do mesmo arquivo, deverá ser colocada, após o separador, a versão do arquivo representada pela letra "V" acrescida de três dígitos numéricos ("V007", por exemplo);
- h. Finalizando o nome, deverá ser colocada a extensão adequada (".dwg", ".doc", ".xls" etc.).

Um exemplo da utilização da padronização citada é: a quarta versão da sétima planta que faz parte do projeto de fundações deverá estar em uma pasta chamada "FUNDA" e deverá ter o nome "FUNDA_PLANTA_007_V004.dwg".

Cada projeto específico (arquitetura, estrutura, elétrica etc.) deverá ter uma pasta respectiva que abrigue todos os seus arquivos.

Uma lista numerada, agrupada por projeto específico e que exiba todos os documentos integrantes dos projetos, deverá ser entregue à CONTRATANTE contendo o nome e a descrição de cada um dos arquivos, além de observações adicionais julgadas pertinentes.

A utilização de envio de arquivos digitais por correio eletrônico será permitida em caso de revisões dos projetos já entregues ou complementações, desde que mediante autorização prévia da CONTRATANTE.

No caso de existirem modificações ou revisões nos projetos, estas deverão ser fornecidas formalmente, via ofício de remessa, acompanhadas de instruções que indicarão quais arquivos entregues anteriormente deverão ser substituídos pelos novos ou simplesmente excluídos, o que viabilizará a coesão e atualização organizada da documentação.

4.4.1. Compatibilidade de arquivos

Não serão aceitos arquivos com as extensões ".dxf" e ".txt".

Em caso de arquivos produzidos em outro programa, diferente do *AutoCAD*, e posteriormente convertidos para algum deles, é aconselhável a observação de possível perda de informações ocasionada, principalmente, em objetos dos tipos: texto, cota, hachura e tipo de linha.

Deverão, preferencialmente, ser utilizadas fontes (tipos de letras) padrão. Se forem utilizadas fontes (tipos de letras) fora dos padrões básicos, elas deverão ser remetidas junto com os arquivos.

Os arquivos digitais das ilustrações (imagens, gráficos de apresentação, ilustrações) poderão ser vetoriais (formato dos programas *Corel DRAW* ou *Illustrator*- extensão de arquivo ".cdr" ou ".ai") ou "Raster" (extensão de arquivo ".tiff" ou ".jpg", dependendo do tipo de imagem).

Caso sejam entregues arquivos em formato ".dwg", deverão ser entregues os arquivos ".ctb" (de configuração de cores e penas) correspondentes de forma a facilitar futuras plotagens (impressões em grandes formatos).

4.4.2. Aspectos gerais dos desenhos

Para efeito de compatibilidade dos projetos, não serão aceitos, em qualquer etapa, arquivos com cotas editadas (forçadas), ou seja, o desenho deve apresentar a proporção real e exata.

Todos os elementos abaixo discriminados deverão ser desenhados obrigatoriamente com suas dimensões e posições, não sendo permitida a utilização de símbolos para representá-los, a não ser que estejam previstos em norma válida específica:

- a. Estrutura: todos os elementos (posições e dimensões exatas);
- b. Instalações elétricas, lógica e telefonia;
- c. Quadros;
- d. Luminárias e tomadas;
- e. *Shafts* e recortes para passagem maiores que 50x50 mm, em estrutura e/ou alvenaria.
- f. Instalações hidráulicas, sanitárias, de combate a incêndio, gás etc.;
- g. Quadros e caixas de passagem;
- h. Ralos, calhas e grelhas AP;
- i. Louças;
- j. Reservatórios;
- k. Instalações de ar-condicionado;

- l. Tubulações com mais de 50 mm;
- m. Dutos e isolamentos;
- n. Difusores;
- o. Equipamentos gerais.

4.4.3. Identificação de pranchas

Conforme modelo de carimbo apresentado neste Caderno de Especificações, os desenhos deverão apresentar, na parte inferior direita, no mínimo, as seguintes informações:

- a. Identificação do CONTRATANTE e do órgão que ocupará a edificação;
- b. Ano, número do projeto, item do projeto e número da folha em relação ao total de folhas do projeto;
- c. Identificação da CONTRATADA e do autor do projeto com respectivo número de registro no respectivo Conselho Profissional (nome, registro profissional e assinatura);
- d. Identificação da edificação (nome e localização geográfica);
- e. Identificação do projeto (etapa de projeto, especialidade/área técnica, codificação);
- f. Identificação do documento (título, data da emissão e número de revisão);
- g. Título da prancha;
- h. Demais dados pertinentes.

Os logotipos que vierem a constar no carimbo deverão estar desenhados vetorialmente, ou seja, por meio de entidades do próprio software (*AutoCAD*, *Revit*, *Corel Draw* etc.). Não serão aceitas pranchas que dependam de arquivo de imagem externo (para visualização de logomarca, por exemplo).

Projeto Básico

O Projeto Básico de arquitetura deverá ser desenvolvido a partir do anteprojeto aprovado e disponibilizado pela CONTRATANTE. Deverá apresentar a definição da estrutura e dos sistemas complementares. Devem estar definidos todos os componentes do projeto arquitetônico. Deverá conter as informações mínimas necessárias que permitam a elaboração de um orçamento detalhado de custos.

Somente após a análise e aprovação do projeto básico pelos técnicos da CONTRATANTE, poderão ser iniciados os trabalhos referentes à fase seguinte.

Planta de Cobertura

- a. Eixos de referência;
- b. Tipo e dimensões da telha;
- c. Inclinação;
- d. Dimensões, tipo e posição da estrutura de sustentação;
- e. Arremates;
- f. Dimensões, tipo de material e posição de calhas, rufos e contra-rufos, lajes, e marquises: caimento e impermeabilização;
- g. Dimensões, tipo de material e posição dos reservatórios de água;
- h. Posicionamento e dimensões dos condutores, buzinos e tubos de queda;
- i. Indicação e dimensão do reservatório incorporado ao prédio, se for o caso.

Memórias Descritivas e Justificativas

As memórias deverão ser baseadas no estudo preliminar e constituídas conforme a Composição dos Projetos - deste caderno de Especificações Técnicas.

Análise e aprovação do Projeto Executivo

A CONTRATADA deverá compatibilizar as diversas áreas técnicas envolvidas no projeto: arquitetura, estrutura, instalações hidrossanitárias, instalações elétricas etc.

A CONTRATANTE fará análise do projeto de arquitetura, com o objetivo de verificar se todas as informações contidas nos produtos gráficos foram entregues completos e na forma de apresentação exigida.

A qualquer momento, inclusive durante o andamento da obra, a CONTRATANTE poderá solicitar à CONTRATADA, esclarecimentos, correções ou complementações de projeto que se fizerem necessários.

A CONTRATADA deverá executar o detalhamento de todos os elementos do empreendimento incorporando os aspectos de produção necessários dependendo do sistema construtivo de modo a gerar um conjunto de referências suficientes para a perfeita caracterização das obras/serviços a serem executados, bem como a avaliação dos custos, métodos construtivos e prazos de execução.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

O resultado deve ser um conjunto de informações técnicas claras e objetivas sobre todos os elementos, sistemas e componentes do empreendimento.

5.1 – COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS
5.2 – PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS
5.3 – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS (SEAP)
5.4 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (SEAP)
5.5 – SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (SEAP)
5.6 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA
5.7 – PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA BALIZADORA
5.8 – ORÇAMENTO
5.9 – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO (GRÁFICO DE GANTT)
5.10 – CRONOGRAMA DESCRITIVO

5.1 – COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS

O Coordenador deverá gerenciar todo o contrato e a equipe interdisciplinar que irá desenvolver os projetos. Deverá participar de todas as reuniões referentes ao objeto contratado, juntamente com a fiscalização da CONTRATANTE. Tem como responsabilidade fornecer à fiscalização e a sua equipe técnica: cronogramas, relatórios técnicos, fluxogramas, relativos ao desenvolvimento dos trabalhos, mantendo atualizadas todas essas informações. É responsável pela compatibilização de todos os projetos, atuando juntamente com a fiscalização em todas as etapas do contrato.

Será responsável pelo levantamento dos equipamentos básicos que utilizam instalações elétricas, hidrossanitárias e afetam na climatização e todos os demais. Deverá atuar em parceria direta com os projetistas, visando à eficiência energética da edificação e adotando as melhores alternativas técnicas e econômicas disponíveis.

Tabela - Relação de produtos mínimos da Coordenação de Projetos

Nº	Descrição
1.	Relatórios de acompanhamento e descrição das atividades ao final de cada etapa, incluindo item relativo à atividade de compatibilização

5.2 – PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS

Exigido para todos os imóveis (principalmente no prédio Campo Grande DCR, em virtude da circulação de veículos e pessoas e os riscos potenciais inerentes)

Canteiro de Obra - área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra. (NR-18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção)

Canteiro de Obra - áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência. (NBR 12284 Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento)

áreas operacionais – aquelas em que se desenvolvem as atividades de trabalho ligadas diretamente à produção. (NBR 12284 Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento)

áreas de vivência – aquelas destinadas a suprir as necessidades básicas humanas de alimentação, higiene pessoal, descanso, lazer, convivência e ambulatoriais, devendo ficar fisicamente separadas das áreas operacionais. (NBR 12284 Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento)

OBJETIVO DA ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO

Planejar o uso do terreno não ocupado pelo edifício e parte dele para locação de:

- máquinas e equipamentos
- instalações físicas
- redes de distribuição de água, esgoto e energia.
- acessos e vias de circulação

A importância da organização do canteiro reside no fato de que é a “fábrica” que produz o edifício. Pensar na logística:

- impede ou reduz a ociosidade de equipamentos e de mão-de-obra
- diminui os tempos de deslocamento
- racionaliza as atividades
- impede ou reduz operações semelhantes em locais espaçados

Por outro lado, pensar na segurança de pessoas e bens, minimizando-se as interferências de materiais na mão de obra e vice-versa.

Dentre os fatores condicionantes da organização do canteiro, destaca-se:

- a escolha do processo e métodos construtivos. Por exemplo, a utilização de elementos pré-fabricados, com possibilidade de pré-fabricação dos componentes fora da obra ou no local da obra, o que levaria a necessidade de áreas de estoque e de produção.
- as características dos materiais quanto a sua disposição, ou seja, se são comercializados a granel, ensacados, em pilhas, em caixas, dentre outros.
- prazo de execução no que tange a frequência e volume de fornecimentos de materiais, a necessidade de recursos humanos e a necessidade de materiais.

O canteiro de obras vai sendo modificado ao longo da execução da obra em função:

- dos materiais presentes
- dos serviços a serem executados (evolução das fases ou etapas da obra)
- dos serviços que interferem com as áreas onde será implantado o canteiro
- dos equipamentos disponíveis
- da mão-de-obra alocada nos serviços
- da vizinhança e sua ocupação (áreas de circulação de pessoas e veículos, proximidade de construções ou áreas habitadas)

O projeto de canteiros de obra pressupõe a disposição ou arranjo físico do canteiro, de modo que atinja os objetivos:

- de organização e limpeza da “fábrica”
- de verificação de acessos adequados para pessoas e materiais
- de otimização do fluxo de materiais
- de se evitar interferências com a vizinhança e com a própria obra ou serviço

- de busca de segurança pessoal, identificando e corrigindo pontos de risco, bem como prevendo utilização de equipamentos coletivos de segurança (EPCs)
- de busca de segurança patrimonial
- de manutenção de condições de higiene

O canteiro de obra deve conter elementos relacionados:

- à produção, com as centrais de produção, preparo e montagem;
- ao apoio da produção, com áreas de almoxarifado e estocagem de materiais perecíveis e não perecíveis, bem como área de armazenamento temporário de resíduos;
- aos sistemas de transporte e deslocamento horizontal e vertical, com carrinhos, veículos, andaimes e guinchos;
- ao apoio administrativo, com áreas de escritório técnico e administrativo e de vivência;
- outros elementos específicos a situação concreta, tais como ligações provisórias de energia, portões de entrada e saídas, fechamentos de divisa, sinalização horizontal e vertical de alerta.

No projeto de canteiro de obra devem constar no mínimo os seguintes itens, em plantas gráficas:

- (a) definição aproximada do perímetro dos pavimentos, diferenciando áreas fechadas e abertas;
- (b) localização de pilares e outras estruturas que interfiram na circulação de materiais ou pessoas;
- (c) portões de entrada no canteiro (pessoas e veículos) e acesso coberto para clientes, bem como tapumes ou barreiras para impedir o acesso de pessoas estranhas aos serviços;
- (d) localização de árvores que restrinjam ou interfiram na circulação de materiais ou pessoas, inclusive na calçada;
- (e) localização das instalações provisórias (banheiros, escritório, refeitório, etc.), inclusive plantão de vendas;
- (f) todos os locais de armazenamento de materiais, inclusive depósito de entulho;
- (g) localização da calha ou tubo para remoção de entulho;
- (h) localização da betoneira, grua, guincho e guincheiro, incluindo a especificação do(s) lado(s) pelo(s) qual(is) se fazem as cargas no guincho;
- (i) localização do elevador de passageiros;
- (j) localização das centrais de carpintaria e aço;
- (l) pontos de içamento de fôrmas e armaduras;
- (m) localização de passarelas, rampas e/ou escadas provisórias com indicação aproximada do desnível; e
- (n) linhas de fluxo principais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PCC-2302: Gestão da Produção na Construção Civil II - Profs. Silvio Melhado e Mercia Barros
Recomendações Técnicas HABITARE - Volume 3 - Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos
SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA (SOBES) - Eng. Edison da Silva Rousselet - MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO E FUNCIONAMENTO DE CANTEIRO DE OBRAS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

5.3 – FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS (SEAP)

FUNDAÇÕES

I. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de especificações de materiais, equipamentos e serviços referentes ao projeto de Fundações.

II. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto de Fundações, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

Além da definição das condições de acesso à obra, da indicação dos cuidados com construções vizinhas e dos tratamentos a serem realizados nos taludes de escavação, as especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

II.1 Fundações Diretas

- local;
- tipo;
- método de escavação;
- método de rebaixamento do lençol freático (se necessário);
- tensões admissíveis nas cotas de assentamento;
- características de compactação de eventuais aterros e reaterros.

II.2 Fundações Profundas

II.2.1 Fundação por estacas

- local;
- tipo;
- método executivo;
- tipo de escavação para execução dos blocos de coroamento;
- método de rebaixamento do lençol freático (se necessário);
- dimensões das estacas;
- carga de trabalho;
- materiais utilizados;
- sistemas auxiliares necessários para a cravação das estacas;
- sequência de operações de execução do estaqueamento;
- características físico-químicas dos elementos auxiliares para perfuração (estacas escavadas);
- períodos de execução e intervalos de tempo máximos entre operações sucessivas (escavação, limpeza e concretagem);
- tolerâncias quanto à locação, verticalidade e outras durante a execução ou escavação da estaca;
- frequência da amostragem dos materiais componentes das estacas, e tipos de ensaios;
- condições de execução e quantidade das provas de carga, em função do volume de serviço;
- negas e critérios para sua determinação (estacas cravadas).

A CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE todos os documentos comprobatórios da realização de todos os ensaios preconizados pela mecânica dos solos, de forma a permitir uma análise criteriosa do projeto a ser apresentado pela CONTRATADA, de acordo com o prescrito no capítulo 4 da NBR-6122 (NB-51).

A elaboração do projeto de fundações obedecerá rigorosamente as Normas Técnicas Brasileiras, NBR-6122 da ABNT ou suas atualizações, no que forem aplicáveis, além dos demais dispositivos legais pertinentes, do projeto de cálculo estrutural e das demais prescrições. No projeto deverá ser indicada a resistência do concreto a ser utilizado, as cotas de assentamento e o mapa de cargas.

Independente dos cálculos, deverão ser executados sobre todos os túbulos, blocos de coroamento com dimensão superior ao diâmetro daqueles (acrescidos de 15 cm em cada lado). As fundações deverão ser executadas de acordo com as indicações dos laudos de sondagens a serem providenciados pela CONTRATADA, caso não seja disponibilizado pela Contratante.

Os serviços só poderão ser executados após a elaboração do projeto definitivo pela CONTRATADA.

O concreto a ser utilizado nas fundações deverá ter a resistência mínima na compressão de 20,0 Mpa e deverá ser do tipo usinado. A CONTRATADA moldará corpos de prova e os encaminhará ao laboratório de especialização para a realização de ensaios e a emissão dos respectivos laudos.

O consumo de cimento deverá ser superior a 300 Kg por metro cúbico de concreto e ter consistência plástica.

Sob as cintas e blocos, antes da colocação das armaduras, deverá ser colocado um lastro de brita com 5 (cinco) centímetros de espessura. O cobrimento das armaduras dos elementos de fundação deverá ser, no mínimo, de 3 (três) cm.

Tabela - Relação de produtos mínimos do Projeto de Fundações

Nº	Descrição
1.	Plantas de locação dos pilares e respectivas cargas
2.	Plantas de locação das estacas, tubulões ou sapatas, com os detalhes construtivos e armações específicas
3.	Plantas de forma de todos os elementos infraestruturas
4.	Plantas de armadura, inclusive quadro resumo do quantitativo de cada bitola de aço, forma e volume de concreto, indicação do tipo de concreto e da resistência característica (fck), indicação das juntas de concretagem e das juntas de dilatação
5.	Plantas de detalhamento, se necessário
6.	Relatório técnico, onde serão apresentados os critérios de orientação do projeto estrutural, a descrição detalhada e as características das soluções, e o detalhamento e execução da obra (detalhes de cura e desforma)
7.	Planilha orçamentária

Para as entregas deverão ser observados os critérios estabelecidos no Item 4.4 - Apresentação de Projetos deste caderno de Especificações Técnicas.

ESTRUTURA (SEAP)

I. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de especificações de materiais, equipamentos e serviços referentes ao projeto de Estruturas de Concreto.

II. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

II.1 Concreto armado

- local;
- finalidade;
- resistência características (fck) requerida;
- cor e textura, quando aparente;
- tipo de tratamento de juntas de concretagem;
- tolerância executiva admissíveis.

II.2 Fôrmas

- tipo;
- características do material;
- dimensões;
- possibilidade de reaproveitamento;
- modulação dos painéis e das peças de montagem (tirantes, parafusos, pregos e outras);
- proteções e cuidados executivos.

II.3 Aço

- tipo;
- bitolas;
- emendas;

- fixadores e espaçadores;
- proteções e cuidados executivos.

O Projeto Estrutural deverá ser elaborado em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT pertinentes ao tema. Os projetos deverão atender todas as normas técnicas vigentes, ressaltando-se as seguintes:

- NBR 6118 – 03/2003 - Projeto de Estruturas de Concreto Armado
- NBR 14931 – 04/2004 - Execução de Estruturas de Concreto
- NBR 6122 – 04/1996 - Projeto e Execução de Fundações
- NBR 9062 – 12/2001- Projeto de Estruturas de Concreto Armado Pré-moldado
- NBR 7190 – 08/1997 - Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira
- NBR 7197 - Cálculo e Execução de Obras em Concreto Protendido
- NBR 8800 – 04/1986 - Projeto de Estruturas de Aço de Edifícios
- NBR 6120 – 11/1980 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR 6123 – 06/1988 - Forças devido ao vento em edificações
- NBR 8681 – 03/2003 - Ações e segurança nas estruturas
- NBR14859 – 05/2002 - Lajes pré-fabricadas unidirecionais e bidirecionais
- NBR10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- NBR 8036 – Programação de Sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios
- Códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais, municipais e distritais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos
- Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA-CONFEA

Anteprojeto - Concepção Estrutural e Pré-formas

Na análise estrutural deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a estrutura, levando-se em conta os possíveis estados limites últimos e de serviço. É de responsabilidade do projetista estrutural conhecer todas as instalações e utilidades a serem implantadas na edificação, que sejam condicionantes na escolha e dimensionamento do esquema estrutural. O projetista deve ainda conhecer a flexibilidade de utilização desejada no projeto arquitetônico, para que eventuais alterações de distribuição interna não venham a ser inviabilizadas por questões estruturais, conhecer as possibilidades futuras de ampliação de área e alteração de utilização da edificação. O projetista desenvolverá e apresentará o Projeto Estrutural, após estudar as diversas opções de estruturas, analisar as vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução. Para tanto, é de responsabilidade do projetista obter informações acerca das características do local da obra no tocante a:

- a. Tipo e custo da mão-de-obra disponível;
- b. Tipo e custo dos materiais disponíveis;
- c. Disponibilidade de equipamentos;
- d. Possibilidade de utilização de técnicas construtivas.

As Pré Formas deverão apresentar a definição estrutural de todos os pavimentos, já devendo ter sido contemplados:

- a. As verificações necessárias para garantir a estabilidade global da estrutura
- b. O dimensionamento dos diversos elementos estruturais quanto aos seus respectivos estados limites;
- c. Estado limite em serviço: deformações verticais, horizontais e vibrações.

O desenvolvimento do projeto estrutural deverá obedecer às prescrições da ABNT NBR 6118 – “Projeto de estruturas de concreto – Procedimento”, devendo nesta fase contemplar:

- a. Qualidade e durabilidade dos materiais (módulo de deformação);
- b. Ações externas (vento, imperfeições globais, empuxos diferenciais, carregamentos especiais);
- c. Concepção espacial estrutural (compatibilidade com os demais projetos, dimensões limites dos elementos estruturais);
- d. Análise estrutural (deformações verticais dos elementos, deslocamentos máximos horizontais no topo do edifício);
- e. Avaliação dos esforços internos adicionais (efeitos globais de segunda ordem, variações térmicas e retração, esforços transmitidos para fundações, esforços hiperestáticos etc.).

Projeto Básico

O projeto básico deverá ser elaborado em função das análises e definições resultantes da etapa de anteprojeto. Deverá fornecer os subsídios mínimos necessários para a elaboração de um orçamento detalhado de custos.

Deverá estar acompanhado e compatibilizado com o projeto de arquitetura e demais projetos que possam ocasionar em incompatibilidades no andamento da obra e na operacionalização do edifício.

Produtos mínimos do Projeto Básico de Estruturas:

Estrutura de concreto armado

- a. Forma da estrutura, com plantas, cortes e fachadas, especificação da classe do concreto (fck), classe de agressividade do meio ambiente e relação água/cimento;
- b. Planta de armação, com a classe do concreto (fck), a classe de agressividade do meio ambiente e a relação água-cimento, a indicação do tipo de aço e o cobrimento das armaduras;
- c. Memorial contendo: descrição das soluções adotadas em nível estrutural, método construtivo, cálculo de dimensionamento.

Somente após a análise e aprovação do projeto básico pelos técnicos da CONTRATANTE, poderão ser iniciados os trabalhos referentes à fase seguinte.

Projeto Executivo

O projeto executivo de estruturas deverá conter todas as informações necessárias para o perfeito entendimento do projeto e a execução da obra. Deverá ser desenvolvido considerando-se as observações feitas pela CONTRATANTE quando da análise do Projeto Básico. O projeto executivo deverá trazer informações técnicas detalhadas e definitivas relativas à estrutura da edificação e a todos os seus elementos e materiais de construção. Deverá estar acompanhado e compatibilizado com todos os projetos complementares, orçamento detalhado e definitivo de custos, caderno de encargos, maquete eletrônica de apresentação e todos os demais produtos vinculados ao contrato.

O projeto estrutural deverá conter, no mínimo:

a. Desenho de formas contendo:

- I. Planta, em escala apropriada, de todos os pavimentos e escadas;
- II. Cortes e detalhes necessários ao correto entendimento da estrutura;
- III. Detalhes de juntas, impermeabilizações, nichos, orifícios e embutidos;
- IV. Indicação, por parcelas, do carregamento permanente considerado em cada laje, com exceção do peso próprio. Deverá ser feito desenho exclusivo com estas informações;
- V. Indicação da resistência característica do concreto;
- VI. Indicação do esquema executivo obrigatório, quando o esquema estrutural assim sugerir;
- VII. Indicação das contra flechas;
- VIII. Áreas de formas e volumes de concreto.

b. Desenhos de armações contendo:

- I. Detalhamento, em escala apropriada, de todas as peças do esquema estrutural;
- II. Especificação do tipo de aço;
- III. Tabela e resumo de armação por folha de desenho.

Além desses, também deverão ser apresentadas as memórias de cálculo e o memorial técnico descritivo e o memorial justificativo, em que deverão ser descritas as ações consideradas no cálculo de cada peça estrutural, o esquema de cálculo que elegeu o carregamento mais desfavorável de cada peça estrutural ou conjunto de peças estruturais, o esquema para o cálculo dos esforços em cada peça estrutural ou conjunto de peças estruturais, os valores dos esforços de serviço oriundos da resolução dos esquemas de cálculo, os critérios de dimensionamento de cada peça estrutural e, se for requerida uma determinada sequência de execução, a justificativa dos motivos de sua necessidade.

Caso seja utilizada estrutura metálica, o Projeto Executivo de Estrutura Metálica deverá ser apresentado conforme as normas específicas, com o detalhamento completo das peças e ligações.

Tabela - Relação de produtos mínimos do Projeto de Estrutura

Nº	Descrição
1.	1. Desenhos com planta baixa com lançamento da estrutura com cortes e fachadas
2.	2. Plantas de armação com indicação de:

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

	<p>2.1 Seções longitudinais de todas as vigas, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas armaduras em escala adequada.</p> <p>2.2 Seção longitudinal de todos os pilares, mostrando posição, a quantidade, o diâmetro, o comprimento e os transpasses de todas as armaduras longitudinais</p> <p>2.3 Seção transversal de todos os pilares, com demonstração das armaduras longitudinais e transversais (estribos)</p>
3.	Plantas de forma contendo indicação de valor e localização da contraflecha em vigas e lajes, bem como indicação da seção transversal das vigas e pilares
4.	Indicação do Fck do concreto para cada elemento estrutural
5.	Quadro resumo de barras de aço contendo posição (numeração da armafura/ferragem), diâmetro da barra, quantidade de barras, massa em Kg das barras
6.	Memorial de cálculo (cálculo de dimensionamento, cálculo das áreas forma, cálculo do volume de concreto)
7.	Memorial técnico construtivo (especificações de materiais, componentes e sistemas construtivos)
8.	Memorial justificativo (método construtivo)
9.	Planilha orçamentária

Para as entregas deverão ser observados os critérios estabelecidos no Item 4.4 - Apresentação de Projetos deste caderno de Especificações Técnicas.

5.7 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (SEAP)

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

I. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços referentes ao projeto de Instalações Elétricas.

II. Especificações

As especificações deverão satisfazer às Normas Brasileiras aplicáveis e, na falta destas, às normas internacionais IEC e ISO.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

II.1 Caixa de Passagem

- material (tipo e espessura);
- formato e dimensões;
- tipo de instalação;
- acabamento;
- furação (tamanho e localização dos furos);
- outros dados.

II.2 Conduletes

- material do corpo;
- tipo e modelo;
- rosca das entradas (bitola, tipo e localização);
- tipo de tampa.

II.3 Condutores

II.3.1 Fios e Cabos

- condutor (material e formação);
- material isolante;
- têmpera;
- blindagem;
- classe de tensão;
- cores;
- formação do cabo;
- seção da parte condutora;
- capa protetora.

II.3.2 “Bus-way”/“Bus-duct”

- material das barras condutoras;
- capacidade condutiva (intensidade nominal);
- nível de curto-circuito;
- classe de tensão;
- número de condutores;
- frequência nominal;
- peças e acessórios necessários às derivações;
- material e grau de proteção do invólucro;
- isolamento das barras condutoras (tipo de isolante);
- montagem das canalizações;
- comprimento dos elementos.

II.3.3 Acessórios para Amarração e Marcação

- tipo;
- material;
- tensão de isolamento.

II.4 Chaves

- tensão nominal;
- corrente nominal;
- corrente momentânea;
- número de pólos;
- bloqueios;
- material e grau de proteção;
- tipo de interrupção (com ou sem carga);
- frequência nominal;
- nível de curto-circuito;
- acessórios e outros componentes;
- material e grau de proteção do invólucro;
- porta-fusíveis.

II.5 Eletrodutos

- material (tipo, tratamento, costura);
- bitola nominal;
- tipo de rosca;
- classe;
- comprimento de peça.

II.5.1 Acessórios dos Eletrodutos

a) Conectores para eletrodutos flexíveis

- material;
- rosca;
- forma.

b) Luvas

- material (tipo e tratamento);
- bitolas;
- rosca.

c) Buchas e Arruelas

- material (tipo e tratamento);
- bitolas;
- roscas.

d) Outros (braçadeiras, buchas de redução, grampos “U”, uniões, prensa- cabos, uniduts)

- material (tipo e tratamento);
- bitolas;
- rosca (onde cabível).

II.6 Leitões para Cabos, Eletrocalhas e Perfilados

- material;
- forma;
- tipo e dimensões dos elementos construtivos;
- comprimento e largura;
- acessórios.

II.7 Canaletas para Piso

- material;
- tipo de canaleta e acessórios;
- dimensões.

II.8 Eletrodos de Aterramento

- material (núcleo e capa);
- diâmetro;
- comprimento;
- espessura do recobrimento de cobre.

II.9 Interruptores

- tipo;
- número de pólos;

- acionamento;
- corrente nominal;
- tensão nominal;
- acabamento.

II.10 Espelhos ou Placas

- material;
- acabamento;
- dimensão.

II.11 Fita Isolante

- tipo;
- material;
- cores.

II.12 Isoladores

- tipo;
- material isolante;
- dimensões;
- tensão.

II.13 Lâmpadas

- tipo;
- potência nominal;
- tensão nominal;
- bulbo;
- soquete;
- cor;
- fluxo luminoso;
- posição de funcionamento.

II.14 Luminárias

- tipo;
- aplicação;
- material;
- corpo;
- soquete;
- acabamento;
- fixação;
- tipo de lâmpada que se adapta;
- fiação;
- refletor;
- difusor refrator;
- altura de montagem;
- juntas vedadoras;
- lentes;
- tipo de instalação;
- dispositivo de articulação.

II.14.1 Materiais de Fixação

- destinação;
- material;
- estabilidade física;
- estabilidade mecânica;
- resistência mecânica;
- resistência às intempéries;
- tipo.

II.14.2 Materiais para Pintura

- tipo;
- material;
- aplicação;

- acabamento.

II.14.3 Reatores

- tipo;
- potência;
- fator de potência;
- tensão;
- tipo de partida.

II.15 Pára-raios

- tipo;
- material;
- classe de tensão;
- tensão nominal;
- instalação;
- frequência;
- capacidade de descarga nominal;
- tensão disruptiva de impulso;
- tensão disruptiva a surto de manobra;
- acessórios (conectores, eletrodo, cabo de descida e outros).

II.16 Tomadas

- tipo;
- material;
- tensão nominal;
- capacidade nominal;
- instalação;
- contatos.

II.17 Fusíveis

- tipo;
- tensão de serviço;
- capacidade nominal;
- classe de tensão.

II.18 Conectores e Terminais

- material;
- tipo;
- aplicação;
- bitola;
- acessórios (trilhos, placas de extremidade, identificações).

II.19 Transformador de Distribuição

a) Características Técnicas

- potência nominal;
- número de fases;
- frequência nominal;
- tensão nominal primária e derivações;
- polaridade;
- elevação de temperatura admissível;
- rendimento;
- perdas;
- regulação;
- nível de ruído;
- corrente de excitação;
- nível de isolamento do primário;
- tipo de ligação dos enrolamentos primários;
- tensão nominal secundária;
- nível de isolamento do secundário;
- tipo de ligação dos enrolamentos secundários;
- deslocamento angular;

- tensão de curto-circuito, a 75°C, na derivação mais alta.

b) Condições Locais

- altitude acima do nível do mar;
- temperatura ambiente, máxima e mínima;
- umidade relativa média;
- condições especiais do ambiente.

c) Características Construtivas

- execução apropriada para instalação em local abrigado, ou exposto ao tempo;
- resfriamento natural ou com ventilação forçada;
- refrigerado a líquido (tipo do líquido) ou a seco (tipo da impregnação);
- localização das buchas isolantes do primário, do secundário e do neutro;
- tipo de conectores;
- comutador de derivações para operação sem carga ou com carga;
- outras eventuais particularidades.

d) Acessórios

- conforme item 9 da NBR 5356.

- e)** Deverão ser atendidas as exigências das Normas NBR 5356 e NBR 5380.

II.20 Transformador de Potencial

a) Características Técnicas

- nível de isolamento;
- nível de impulso;
- tensão nominal primária;
- tensão nominal secundária;
- frequência nominal;
- carga nominal;
- classe de exatidão.

b) Condições Locais

- conforme item 2.19 b)

c) Características Construtivas

- construção a seco, com encapsulamento a vácuo em massa isolante.

d) Acessórios

- caixa de terminais secundários;
- terminal para aterramento;
- placa de identificação.

- e)** Deverão ser atendidas as exigências das Normas NBR 5364 e NBR 5402

II.21 Transformador de Corrente

a) Características Técnicas

- corrente nominal primária;
- relação nominal;
- nível de isolamento;
- nível de impulso;
- frequência nominal;
- carga nominal;
- classe de exatidão;
- fator de sobrecorrente nominal;
- fator térmico nominal;
- corrente térmica nominal;
- corrente dinâmica nominal;
- quantidade de núcleos.

b) Condições Locais

- conforme item 2.19 b)

c) Características Construtivas

- construção a seco com encapsulamento em massa isolante;
- tipo construtivo;
- tipo de conectores do primário.

d) Acessórios

- caixas de terminais secundários;
- terminal de aterramento;
- placa de identificação.

e) Deverão ser atendidas as exigências das Normas NBR 5364 e NBR 5402.

II.22 Disjuntor M T (1 a 25 kV)

a) Características Técnicas

- tensão nominal;
- nível de impulso;
- frequência nominal;
- corrente nominal;
- capacidade de ruptura simétrica;
- número de pólos;
- tensão de comando.

b) Condições Locais

- conforme item 2.19 b.

c) Características Construtivas

- execução apropriada para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo;
- montagem fixa ou extraível;
- meio de extinção;
- tipo de mecanismo de operação;
- tipo de acionamento;
- tipo de conectores.

d) Acessórios

- relês de sobrecorrentes;
- relê de subtensão;
- contatos auxiliares;
- carrinho com rodas e trilho;
- indicador de posição “aberto” e “fechado”;
- indicador de estado de carregamento das molas;
- chave seletora de comando “local” e “remoto”;
- chave ou botoeira de comando local;
- dispositivo de antibombeamento;
- placa de identificação e características;
- terminal para aterramento.

e) Deverão ser atendidas as exigências da Norma NBR 7118.

II.23 Chave Seccionadora M T (1 a 25 kV)

a) Características Técnicas

- tensão nominal;
- nível de impulso à terra e entre pólos;
- nível de impulso através de distância de isolamento;
- corrente nominal;
- corrente de curta duração;
- corrente dinâmica;
- número de pólos;

- tensão auxiliar, no caso de acionamento motorizado.

b) Características Construtivas

- operação sem ou com carga;
- execução apropriada para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo;
- com ou sem faca de terra;
- tipo de acionamento;
- lado de montagem do comando manual.

c) Acessórios

- contatos auxiliares;
- terminal de aterramento;
- placa de identificação.

- d)** Deverão ser atendidas as exigências da Norma NBR 6935.

II.24 Cubículo Blindado de Média Tensão

a) Características Técnicas

- sistema: número de fase e ligação do neutro;
- tensão nominal;
- frequência nominal;
- corrente nominal;
- corrente de curto-circuito;
- nível de isolamento;
- nível de impulso;
- ensaio de tensão aplicada (em 60 Hz durante 1 minuto);
- tensão dos circuitos auxiliares para sinalização e controle;
- tensão de serviços auxiliares para iluminação e aquecimento.

b) Condições Locais

- conforme item 2.19 b.

c) Características Construtivas

- construção em perfis e chapas de aço (espessura mínima a ser especificada);
- execução para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo;
- intertravamentos com a porta;
- tipo de construção; compartimento único ou celas metálicas separadas e independentes entre si ("metal clad") ou ("metal enclosed");
- localização dos pontos de entrada e saída dos condutores de energia, de controle e de serviços auxiliares;
- tipo e localização de acessos;
- dimensões aproximadas ou limitações do espaço disponível;
- detalhes dos barramentos e barra de terra;
- qualidade e cor de pintura.

d) Acessórios

- chumbadores e ferragens de fixação;
- placas de identificação e de características;
- placa de advertência.

- e)** Deverão ser atendidas as exigências da Norma NBR 5414, onde aplicável, IEC-298 ou ANSI C 37.20.

f) Discriminação dos principais equipamentos do cubículo

- relação dos principais componentes do cubículo com as respectivas especificações.

g) Diagrama

- anexar o diagrama unifilar do cubículo.

II.25 Quadro de Distribuição de Luz

a) Características Técnicas

- corrente nominal;
- tensão nominal;
- corrente de curto-circuito;
- número de fases;
- corrente nominal do disjuntor geral;
- quantidade, número de pólos, corrente nominal e capacidade de ruptura dos disjuntores de saída.

b) Condições Locais

- conforme item 2.19 b.

c) Características Construtivas

- execução apropriada para instalação em local abrigado ou exposto ao tempo;
- tipo de montagem: embutida em alvenaria ou sobreposta;
- construção em chapa de aço, indicando espessura mínima;
- espaço interno suficiente para curvatura do cabo (indicar o raio mínimo);
- porta frontal provida de trinco e fechadura;
- tampa interna, cobrindo os barramentos e outras partes vivas, deixando aparentes somente as alavancas dos disjuntores;
- distância mínima de 25 mm entre a tampa e as partes vivas;
- plaquetas de identificação dos circuitos;
- barramento de cobre dimensionado para corrente nominal e de curto-circuito, rigidamente fixado;
- barra de terra para conexões de aterramento;
- pintura das chapas de aço após tratamento de limpeza e preparo de superfícies.

d) Deverão ser atendidas as exigências do artigo 384 da Norma NEC.

e) Diagrama

- anexar o diagrama trifilar, com indicação dos valores das cargas dos circuitos, sua distribuição pelos barramentos, e os valores nominais dos disjuntores, incluindo os de reserva.

II.26 Sistema Ininterrupto de Energia:

- Potência nominal;
- Tensão de entrada C.A.;
- Frequência de entrada;
- Tensão de saída C.A.;
- Frequência de saída;
- Forma de onda;
- Sobrecarga;
- Tempo de transferência;
- “By-pass” estático: Sim/Não;
- Nível de ruído;
- Indicações de “status” e falhas;
- interface inteligente.

II.27 Estabilizador de Tensão

- Potência nominal;
- Tensão de entrada C.A.;
- Frequência de entrada;
- Tensão de saída C.A.;
- Frequência de saída;
- Sobrecarga;
- Nível de ruído;
- Indicações de “status” e falhas.

II.28 Dispositivo de proteção contra surtos (DPS)

- Número de fases;
- Esquema de ligação;
- Tensão nominal máxima;
- Corrente de surto máxima;

O projeto de instalações elétricas deverá obedecer às indicações do projeto arquitetônico, as normas e especificações da ABNT e os manuais técnicos da concessionária local.

Deverá ser feito um planejamento estratégico em conjunto com os demais integrantes da equipe técnica a fim de se reduzir ao máximo o consumo de energia elétrica, sem deixar de atender às demandas da edificação e seus usuários, isto é, deverão ser adotadas medidas de conservação de energia e priorizadas as fontes de energias renováveis.

Os estudos deverão ser elaborados por profissionais legalmente habilitados e servirão de subsídios para elaboração dos outros projetos. O projeto de instalações elétricas deverá obedecer às seguintes normas:

- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 5413 - Iluminância de interiores
- NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.
- NBR 5444 - Símbolos Elétricos
- NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão
- Regulamentos e padrões da empresa concessionária de energia elétrica local

Para que seja elaborado o projeto de instalações elétricas, deverão ser considerados o projeto arquitetônico e o layout de equipamentos com a utilização de energia elétrica (racionamentos, aquecimentos, refrigeração etc.) contendo indicação de suas potências, elaborados pela CONTRATADA.

O projetista identificará as necessidades ou exigências da instalação, considerando as cargas a serem atendidas, as características e dimensões da edificação, o grau de confiabilidade para a instalação de todos os equipamentos e materiais.

O projeto das instalações elétricas deverá apresentar o dimensionamento, a localização, as especificações e o quantitativo de material utilizado. A representação gráfica deverá incluir o desenho de plantas, cortes, quadro de cargas e diagramas que permitam a análise e compreensão de todo projeto. Deverão ser apresentadas luminárias, casas de máquinas, subestação, geradores, elevadores, reservatórios, centrais de ar-condicionado, demanda elétrica, especificação de materiais, diagramas unifilares e multifilares gerais de todas as instalações e de cada quadro; memorial descritivo; planilha de orçamento do projeto específico.

O projeto deverá contemplar *shafts* para instalações que servirão para separar as instalações elétricas das instalações de cabeamento estruturado. O projeto deverá contemplar a iluminação interna e externa, atendendo a todas as demandas que necessitem de suprimento de energia, inclusive pontos para instalação de equipamentos elétricos/eletrônicos especiais, *boilers* e aparelhos de ar condicionado, quando for o caso.

Deverá estar de acordo com o projeto de iluminação (luminotécnico), para que atenda às necessidades do ambiente e dos usuários, conforme norma pertinente, utilizando o mesmo princípio para o circuito das tomadas.

O projeto elétrico deverá contemplar medidas de conservação de energia e segurança eletrônica (*nobreaks*, Dispositivo de Proteção Contra Surtos - DPS e equipotencialização do aterramento).

O projeto deverá ser aprovado pela concessionária local de fornecimento de energia elétrica (incluindo subestação de medição, transformador e gerador). Além do conjunto de *nobreaks* indicado anteriormente, estima-se que será necessário outro conjunto que viabilize uma rede elétrica estabilizada, independente da rede que alimentará os computadores e cuja potência total será fornecida pela Contratante. O objetivo desse conjunto de *nobreaks* é atender à demanda exigida exclusivamente pelos equipamentos que irão compor o conjunto de ativos de rede (servidores, *switches*, *racks* etc).

Considerando eventuais interrupções do fornecimento de energia da concessionária, deverá ser previsto um sistema alternativo de geração de energia, como um gerador a diesel, que seja acionado automaticamente no momento das interrupções, devendo ser especificado o quadro de transferência de cargas. Esse sistema alternativo deverá ser capaz de suprir as necessidades por

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

um período mínimo de 12 horas contínuas (esse valor poderá ser revisto em função das premissas projetuais e deverá ser discutido em conjunto com a CONTRATANTE).

Tabela - Relação de produtos mínimos do Projeto de Instalações Elétricas

Nº	Descrição
1.	Projeto de implantação com as indicações dos elementos externos ou de entrada de energia, com indicação do local dos medidores.
2.	Desenhos com diagrama unifilar
3.	Planta, corte, elevação da subestação rebaixadora, com a parte civil e a parte elétrica
4.	Plantas com localização de geradores e no-breaks
5.	Plantas de todos os pavimentos com as seguintes indicações: 5.1 Local dos pontos de consumo com respectiva carga, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados 5.2 Local dos quadros de distribuição 5.3 Traçado dos condutores e caixas 5.4 Traçado e dimensionamento dos circuitos de distribuição, dos circuitos terminais e dispositivos de manobra e proteção 5.5 Tipos de aparelhos de iluminação e outros equipamentos, com todas suas características e cargas
6.	Plantas com detalhamento do quadro geral de entrada e dos quadros de distribuição, mostrando a posição dos dispositivos de manobra, barramentos e dispositivos de proteção com as respectivas cargas
7.	Quadro de cargas, demonstrando a utilização de cada fase nos diversos circuitos (equilíbrio de fases)
8.	Projeto de aterramento, com o local dos aterramentos e indicação da resistência máxima de terra e das equalizações
9.	Plantas com localização e tipos de pára-raios
10.	Esquema de prumadas
11.	Lista de cabos e circuitos
12.	Especificações dos materiais e equipamentos
13.	Memoriais com determinação do tipo de entrada de serviço e com o cálculo do dimensionamento
14.	Aprovação junto à concessionária local
15.	Planilha orçamentária

Além das necessidades constantes deste caderno de Especificações Técnicas, a CONTRATADA poderá verificar a existência de outras demandas de energia elétrica as quais também deverão ser consideradas na elaboração do projeto.

Para as entregas deverão ser observados os critérios estabelecidos no Item 4.4 - Apresentação de Projetos deste caderno de Especificações Técnicas.

COMUNICAÇÃO VISUAL E SINALIZAÇÃO

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Comunicação Visual.

2. TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos desta prática são adotadas as seguintes definições:

2.1 Projeto de Comunicação Visual ou Programação Visual

Conjunto de elementos gráficos que visa organizar e disciplinar a execução de sistemas de comunicação visual, de modo a orientar o usuário no espaço arquitetônico da edificação ou conjunto de edificações.

2.2 Sistema de Comunicação Visual (Informação)

Conjunto de mensagens visuais organizado segundo uma linguagem gráfica programada para fornecer informações sobre as funções, atividades e normas de segurança desenvolvidas na edificação.

2.3 Elementos Básicos dos Sistemas de Informação

Elementos do sistema que, usados em conjunto ou separadamente, compõem as mensagens a ser transmitidas. Esses elementos são:

- alfabeto padrão;
- pictogramas;
- signos direcionais;
- código cromático;
- mapas-índice;
- suporte da informação.

2.4 Alfabeto Padrão

Alfabeto cujas características de desenho permitem boa visibilidade a curta, média e longa distância, utilizado para a normalização de todas as mensagens escritas do sistema de informação.

2.5 Pictogramas

Representação gráfica de funções, atividades, serviços e normas de segurança e emergência. Usa-se como comunicação universal e imediata de fácil percepção à distância e alta legibilidade.

2.6 Signo Direcional

Símbolo gráfico utilizado para indicar direção.

2.7 Código Cromático

Sistema de cores com significado pré estabelecido.

2.8 Mapa Índice

Quadro e mapas indicadores que informam a ocupação de edificação por pavimento ou a distribuição das atividades no pavimento, destinando-se a auxiliar o usuário na sua localização e orientação na edificação.

2.9 Suporte de Informação

Veículo utilizado para fixação de mensagens do sistema de comunicação adotado: placas, postes, paredes, pisos e outros.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1 Integrar o projeto de comunicação visual com o de arquitetura compatibilizando seus objetivos, funções, e formas de utilização dos espaços da edificação, a fim de assegurar uma contribuição efetiva para sua implantação e ambientação.

3.2 Conhecer a finalidade da edificação no sentido de obter informações com relação às atividades principais, de apoio e serviço, atuais e futuras, e seus fluxos operacionais.

3.3 Obter informações com relação ao elemento humano que deverá ocupar a edificação, trabalhando ou sendo atendido.

3.4 Obter informações sobre os equipamentos existentes, atuais e futuros, e sua relação com as atividades da edificação.

3.5 A partir de dados obtidos, definir um sistema baseado nas necessidades de informações a ser transmitidas ao usuário do edifício, através de mensagens visuais, cuja codificação seja adequada às funções do edifício e ao repertório do usuário. O sistema informativo a ser adotado deverá abordar, entre outros, os aspectos de orientação, identificação e regulamentação, inclusive viária, incluindo sinalização especial para deficientes físicos. O suporte do sistema poderá ser tanto horizontal, no piso, quanto vertical.

3.6 Consultar as posturas municipais e normas de cada área específica, para a sinalização de regulamentação, como: normas internacionais para cor em tubulação de utilidades, normas de sinalização e segurança de incêndio e outras.

3.7 Determinar os recursos materiais mais adequados para a execução do sistema informativo a ser implantado.

3.8 Planejar o sistema informativo de modo a estar, sempre que possível, integrado ao projeto de arquitetura. Para tal, obter elementos desse projeto no que diz respeito à configuração da edificação e materiais a ser empregados.

3.9 Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- codificação das mensagens visuais através de uma linguagem gráfica única;
- racionalização das informações indispensáveis à orientação do usuário no edifício;
- definição de um sistema adequado pelo qual serão transmitidas as mensagens visuais (suportes da informação);
- adotar, no que couber, a Prática de Projeto de Arquitetura.

4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1 Sinalização Externa

- identificar os edifícios e seus acessos;
- identificar cada edifício e o conjunto de edifícios;
- identificar os acessos de pedestres e de veículos;
- identificar as entradas de serviço;
- identificar os acessos públicos e privativos de funcionários.
- regulamentar a circulação de veículos;
- verificar que as condições de leitura e visibilidade de textos e símbolos atendam às necessidades de pedestres e veículos;
- considerar a necessidade de iluminação artificial para os elementos externos de sinalização de pedestres no caso de utilização noturna;
- para sinalização de veículos utilizar preferencialmente material reflexivo.
- levar em consideração na escolha dos materiais a ser utilizados:
- técnica construtiva adequada à indústria, materiais e mão-de-obra locais;
- aproveitamento dos materiais em suas dimensões de fabricação;
- resistência dos materiais em função de sua exposição às intempéries;
- facilidade de conservação, manutenção e reposição em função dos materiais escolhidos;
- custo;
- aspecto visual final (estética).

4.2 Sinalização interna

- fornecer elementos para orientação do usuário no edifício, de modo a:
- fornecer informações necessárias à compreensão do edifício como um todo;
- verificar a necessidade de quadro geral de informações que identifique andares, departamentos, salas e outros (mapas-índice);
- orientar o usuário no percurso, desde a entrada do edifício até o local desejado;
- sinalizar, através de signos direcionais, os pontos de decisão do usuário (cruzamentos de corredores, outros);
- identificar cada ponto de interesse no edifício;
- verificar a necessidade de numeração de pavimentos e de salas, identificação de equipamentos de segurança, saídas de emergência e outros;
- fazer com que as condições de leitura e visibilidade das mensagens sejam facilitadas pelo correto posicionamento e dimensionamento de textos e símbolos, verificando também se a iluminação normal do edifício atende às necessidades dos elementos de sinalização.
- a escolha de materiais a serem utilizados deverá levar em consideração os mesmos critérios enunciados para sinalização externa;
- é conveniente que tanto o sistema de informação como o material utilizado em seus elementos sejam flexíveis e estudados de modo a permitir modificações e ampliações em função de normais mudanças de setores, remanejamentos de salas e outros.

4.3 Uso da Cor na Arquitetura como Elemento de Sinalização

Como elemento de sinalização, paralelamente à mensagem codificada, a cor também pode fornecer ao usuário um sistema de identificação e orientação. Usada como elemento conotativo, a cor pode relacionar atividades e setores afins de um edifício ou conjunto de edifícios.

4.4 Elementos Visuais Ligados a Arquitetura

O uso de elementos visuais que denotem atividades exercidas em certos espaços arquitetônicos internos ou externos, ou que proporcionem ambientação para equipamentos ou objetos no sentido de integrá-los à obra de arquitetura, apesar de não estar ligado diretamente ao projeto de sinalização, em alguns casos torna-se indispensável. Dentre esses elementos são destacados:

- painéis, murais;
- definição de cor de mobiliário;
- revestimentos ou elemento escultórico característicos.

5. ETAPAS DE PROJETO

As atividades técnicas de elaboração dos projetos de comunicação visual deverão ser conduzidas em etapas sucessivas pelo contratante e pelo autor do projeto, sendo, no mínimo, as seguintes:

5.1 Estudo Preliminar

Consiste na concepção do sistema, consolidando as alternativas de sua estruturação a partir do conhecimento do espaço a ser orientado, e de seus objetivos. A opção a ser implantada deverá ser a mais harmônica e econômica para o melhor uso da edificação. Nesta etapa serão apresentados graficamente, planta de locação, externa e interna, dos elementos de sinalização e desenhos destes elementos, em escala livre e que contenham definição da linguagem gráfica a ser utilizada nas mensagens visuais, nos seguintes aspectos:

- alfabeto padrão;
- pictogramas;
- signos direcionais;
- código cromático;
- função, tipo e qualidade de elementos visuais a ser utilizados;
- conformação geométrica e locação aproximada desses elementos.

Deverá ser apresentado, também, o relatório justificativo, contendo a estimativa de custos, conforme Prática Geral de Projeto.

O Estudo Preliminar deverá estar adequado ao projeto de arquitetura e demais sistemas.

5.2 Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação de todos seus componentes, após a aprovação do Estudo Preliminar. O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado de execução do sistema, fundamentado em quantitativos de serviço e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução. A apresentação gráfica dar-se-á através de:

- plantas de implantação, em escala 1:500, para um conjunto de edifícios, e 1:200 para um edifício, com a locação dos elementos do sistema;
- plantas dos pavimentos dos edifícios em escala 1:100 e 1:50, com a locação dos elementos de comunicação;
- desenhos de todos os elementos do sistema em escala mínima 1:50, com a definição e dimensões dos elementos visuais a ser utilizados, inclusive de materiais;
- detalhes de montagem e fixação, inclusive de necessidades elétricas;
- orçamento detalhado dos componentes baseado em quantitativos de materiais e fornecimento;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

Deverá ser verificado o atendimento aos objetivos propostos, compatibilizando e fornecendo informações para os projetos das áreas especializadas de Arquitetura, Instalações Elétricas e outros.

5.3 Projeto Executivo

Deverá ser desenvolvido nesta fase o Projeto Executivo completo, complementando o Projeto Básico e contendo, de forma clara e precisa, todos os detalhes e indicações necessárias à perfeita e inequívoca execução dos elementos de sinalização. Do Projeto Executivo deverá constar:

- plantas de implantação em escala 1:500 para um conjunto de edifícios, a escala 1:200 para um edifício, com a locação e identificação final dos elementos externos de sinalização;
- planta do pavimento com locação exata dos elementos de sinalização, escala 1:100 ou 1:50;
- elevações indicando a altura dos elementos;
- desenho detalhado de cada elemento indicando, se for o caso, o modo de fixação, em escalas convenientes, assim como as relações com elementos elétricos ou de outros sistemas, se houver;

- desenho do alfabeto a ser utilizado, indicando com clareza suas características gráficas e critérios de alinhamento e espaçamento de letras 1:1;
- desenho de todos os símbolos, pictogramas e signos direcionais utilizados, em escala 1:1,
- desenhos contendo a diagramação de associações de mensagens, escritas com signos direcionais, mensagens escritas com pictogramas, pictogramas com signos direcionais, e outras;
- memorial descritivo, especificações e relatório técnico, que inclua o manual de utilização do sistema proposto;
- as planilhas de quantificação e orçamento detalhado;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

6. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos de Comunicação Visual deverão atender também as seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 6492 - Representação de Projetos de Arquitetura
 - NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
 - NBR 13532- Elaboração de Projetos de Edificações - Arquitetura.
- Norma das Secretarias de Saúde e Engenharia Sanitária;
- Normas de Segurança e de Proteção e Combate a Incêndios e de Emergência;
- Normas do Ministério do Trabalho;
- Normas do DNER;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

5.3.8 ESPECIFICAÇÃO

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços referentes ao projeto de Comunicação Visual.

2. ESPECIFICAÇÕES

As especificações deverão atender às Normas Brasileiras aplicáveis. Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão identificar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido. Estas características deverão ser comprovadas na execução da obra. As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

2.1 Generalidades

Para a discriminação do desempenho dos materiais, equipamentos, serviços ou outro componente, deverão ser definidas as seguintes características:

do componente:

- nomenclatura;
- material básico;
- forma, dimensões e tolerâncias;
- funcionamento;
- acabamento superficial;
- padrão final referido a um desempenho técnico.

do serviço:

- materiais;
- modo de preparo;
- acabamento superficial;
- padrão final referido a um desempenho técnico.

do material:

- aspecto;
- textura;
- dureza
- resistência mecânica;
- resistência ao fogo;
- porosidade;
- absorção de água e impermeabilidade;

- padrão final referido a um desempenho técnico.

2.2 Revestimentos, Acabamentos e Arremates

2.2.1 De paredes, tetos e pisos

- local da aplicação;
- tipo;
- solicitação de uso;
- preparo da base;
- características dos materiais e serviços a executar;
- características dos arremates;
- aspecto e desempenho final.

2.2.2 Pinturas

- local da aplicação;
- indicação da superfície onde será aplicada e qual o preparo da base;
- características das tintas de fundo e acabamento;
- método de aplicação;
- aspecto e desempenho final.

2.2.3 Arremates

- local da aplicação;
- tipo do arremate;
- características do material e dos serviços a executar;
- aspecto e desempenho final.

2.3 Equipamentos e Acessórios

- local da aplicação;
- solicitação de uso;
- características dos materiais componentes;
- características de montagem e seqüência de operações;
- características de fixação quando houver;
- podem ser mencionados modelo e linha de pelo menos 3 (três) fabricantes de referência;
- aspecto e desempenho final.

2.4 Aplicações e colagens

- local da aplicação;
- solicitação de uso;
- características dos materiais componentes;
- aspectos dimensionais de relevância;
- características de montagem e seqüência de operações;
- características de fixação;
- aspecto e desempenho final.

2.5 Para objetos de arte, as especificações poderão ser elaboradas pelo Autor do Projeto em conjunto com o Contratante.

Este projeto diz respeito à comunicação visual interna e externa, com sinalização horizontal, vertical e placas de identificação das unidades. Deverá ser apresentado o estudo preliminar à CONTRATANTE, para aprovação. As cores deverão ser definidas juntamente com os projetistas de arquitetura e interiores e o CONTRATANTE.

As definições deverão visar à comunicação universal e imediata de fácil percepção à distância e alta legibilidade. Deverão ser elaborados Mapas Índices para cada pavimento da edificação, isto é, quadros e mapas indicadores que informam a ocupação por pavimento ou a distribuição das atividades, destinando-se a auxiliar o usuário na sua localização e orientação na edificação.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Integrar o projeto de comunicação visual com o de arquitetura compatibilizando seus objetivos, funções, e formas de utilização dos espaços da edificação, a fim de assegurar uma contribuição efetiva para sua implantação e ambientação;
- Conhecer a finalidade da edificação no sentido de obter informações com relação às atividades principais, de apoio e serviço, atuais e futuras, e seus fluxos operacionais;
- Obter informações com relação ao elemento humano que deverá ocupar a edificação, trabalhando ou sendo atendido;
- Obter informações sobre os equipamentos existentes, atuais e futuros, e sua relação com as atividades da edificação;

- e. A partir de dados obtidos, definir um sistema baseado nas necessidades de informações a ser transmitidas ao usuário do edifício, através de mensagens visuais, cuja codificação seja adequada às funções do edifício e ao repertório do usuário. O sistema informativo a ser adotado deverá abordar, entre outros, os aspectos de orientação, identificação e regulamentação, inclusive viária, incluindo sinalização especial para deficientes físicos. O suporte do sistema poderá ser tanto horizontal, no piso, quanto vertical;
- f. Consultar as posturas municipais e normas de cada área específica, para a sinalização de regulamentação, como: normas para cor em tubulação de utilidades, normas de sinalização e segurança de incêndio e outras;
- g. Determinar os recursos materiais mais adequados para a execução do sistema informativo a ser implantado;
- h. Planejar o sistema informativo de modo a estar, sempre que possível, integrado ao projeto de arquitetura;
- i. Para tal, obter elementos desse projeto no que diz respeito à configuração da edificação e materiais a ser empregados.

Deverão ser adotados, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- a. Codificação das mensagens visuais através de uma linguagem gráfica única;
- b. Racionalização das informações indispensáveis à orientação do usuário no edifício;
- c. Definição de um sistema adequado pelo qual serão transmitidas as mensagens visuais (suportes da informação);
- d. Adotar, no que couber, a Prática de Projeto de Arquitetura.

31.2. Sinalização

O projeto de sinalização deverá ser desenvolvido segundo o manual de sinalização rodoviária do DNIT (2010, - 3ª Edição) e disposições do manual de sinalização de trânsito – volume 1 – sinalização vertical, do DENATRAN/CONTRAN, e o manual de interseções em nível e não semaforizadas em áreas urbanas, do DENATRAN (1984).

Sinalização horizontal:

A tinta a ser utilizada deverá ser do tipo a base de resina acrílica e deverá obedecer à especificação de material DNER-EM 371/97. Para inspeção e amostragem das tintas, deverá ser obedecida a norma EB 2162 da ABNT. Para determinação da cor, deverá ser consultada a especificação DNER-183/94.

Sinalização vertical:

O projeto deverá estar de acordo com as seguintes normas:

- NBR 6323, 7399 e 7400 da ABNT
- NBR 8261
- Especificações de Materiais do DNER
- EB 2162 da ABNT

Os projetos de Comunicação Visual e Sinalização deverão incluir, no mínimo:

Tabela - Relação de produtos mínimos dos Projetos de Comunicação Visual e Sinalização

Nº	Descrição
1.	Plantas de implantação em escala 1:500 para um conjunto de edifícios, a escala 1:200 para um edifício, com a locação e identificação final dos elementos externos de sinalização
2.	Planta do pavimento com locação exata dos elementos de sinalização, escala 1:100 ou 1:50
3.	Fachadas indicando a altura dos elementos
4.	Desenho detalhado de cada elemento indicando, se for o caso, o modo de fixação, em escalas convenientes, assim como as relações com elementos elétricos ou de outros sistemas, se houver
5.	Desenho do alfabeto a ser utilizado, indicando com clareza suas características gráficas e critérios de alinhamento e espaçamento de letras em escala 1:1
6.	Desenho de todos os símbolos, pictogramas e signos direcionais utilizados, em escala 1:1
7.	Desenhos contendo a diagramação de associações de mensagens, escritas com signos direcionais, mensagens escritas com pictogramas, pictogramas com signos direcionais, e

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

	outras
8.	Memorial descritivo, especificações e relatório técnico, que inclua o manual de utilização do sistema proposto
9.	Planilhas de quantificação e orçamento detalhado
10.	Relatório técnico

Para as entregas deverão ser observados os critérios estabelecidos no Item 4.4 - Apresentação de Projetos deste caderno de Especificações Técnicas.

5.5 – SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (SEAP)

I. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de especificações de materiais, equipamentos e serviços referentes ao projeto do Sistema de Cabeamento Estruturado (SCE).

II. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas:

II.1 Cabos

- condutor (material e formação);
- material isolante;
- têmpera;
- blindagem;
- classe de tensão;
- cores;
- formação do cabo;
- seção da parte condutora;
- capa protetora;
- categoria.

II.2 Terminais e Conectores

- material;
- tipo;
- aplicação;
- bitola;
- categoria;
- acessórios (trilhos, identificações).

II.3 Caixas de Passagem de Saída

- material;
- formato e dimensões;
- tipo de instalação;
- acabamento;
- furação (tamanho e localização dos furos).

II.4 Eletrodutos/Eletrocalhas

- material (tipo e tratamento);
- dimensões;
- classe;
- comprimento de peça.

II.5 Tomadas

- categoria de transmissão;
- blindagem;
- passagem;
- categoria;
- tipo;
- código.

II.6 Painel de Distribuição

- posição de montagem;
- configuração;
- sistema para fixação dos cabos;
- número de coluna;
- quantidade de blocos por coluna.

II.7 Switches e Hub's

- n.º de entradas e saídas;
- tipo de montagem;
- modelo.

II.8 Conversor Ótico

- montagem;
- tipo;
- modelo.

O projeto de cabeamento estruturado deverá obedecer às indicações do projeto arquitetônico e especificações da ABNT. Os estudos deverão ser elaborados por profissionais legalmente habilitados e servirão de subsídios para elaboração dos outros projetos. O projeto deverá obedecer às seguintes normas e recomendações:

- NBR 14565 – Procedimento básico para elaboração de projetos de cabeamento de telecomunicações para rede interna estruturada;
- ANSI/TIA/EIA 568-B – Sistema de cabeamento genérico de telecomunicações para edifícios comerciais;
- ANSI/TIA/EIA 569-A – Especificações de Infraestrutura de Cabeamento Estruturado;
- ANSI/TIA/EIA 606 – Especificações da Administração e Identificação dos Sistemas de Cabeamento Estruturado;
- ANSI/TIA/EIA 607 – aterramento e Requisitos de Telecomunicações em Edifícios Comerciais;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 5259 - Símbolos gráficos de instrumentos de medição, lâmpadas e dispositivos de sinalização;
- Normas TELEBRÁS.

Deverá constar das especificações do projeto a necessidade de entrega da Certificação da Rede por parte da empresa executora dos serviços (criação do cabeamento estruturado) com garantia de 10 anos.

O projeto deverá definir o caminhamento principal dos cabos, prevendo espaços e infraestruturas independentes, verificando e evitando os riscos de interferências eletromagnéticas; definir para ambientes de trabalho, onde serão implantados os equipamentos dos usuários, a modulação das tomadas e/ou caixas de distribuição; projetar o sistema de cabeamento estruturado para ter vida útil de, no mínimo 10 anos; deverá ser estabelecida a exigência de execução de testes com analisador de rede categoria 6 e fornecimento do certificado correspondente pela empresa executora dos serviços.

Para elaboração do projeto, a especificação da rede lógica deverá ser calculada de tal forma que as novas instalações possam comportar todos os usuários previstos, considerando possíveis expansões. Estima-se que cada área de trabalho (uma por integrante) deva conter 3 (três) pontos de rede, sendo 1 (um) para conectar um computador de mesa, 1 (um) para conectar um telefone IP e 1 (um) para *notebook*, se for o caso (esses quantitativos poderão ser revistos em função de demandas específicas).

Todos os *Racks* previstos em projeto deverão possuir refrigeração adequada e ter segurança física para evitar que pessoas não autorizadas possam ter acesso aos equipamentos. O projeto arquitetônico deve prever espaços para instalação dos *Racks* em cada pavimento, devendo ser previsto, também, espaço adicional para futuras ampliações da rede.

A Divisão de Segurança necessitará de uma rede local, isolada da rede geral. Cada área de trabalho (uma por integrante) existente nessa Divisão deverá possuir outros 4 (quatro) pontos de rede, que deverão estar ligados a uma sala exclusiva de servidores/*switches* existente nas instalações da própria Divisão. O projeto de cabeamento estruturado deverá estar estritamente em conformidade com os projetos de automação e segurança e instalações elétricas.

Caso o projeto de arquitetura preveja uma Sala de Videoconferência, esta deverá possuir rede lógica independente da rede de dados e que utilize cabeamento de fibra óptica. Esta infraestrutura tem como finalidade reduzir o impacto do tráfego de pacotes de vídeo na rede, o que deverá garantir um serviço contínuo e de qualidade.

Além das necessidades constantes deste caderno de Especificações Técnicas, a CONTRATADA poderá verificar a existência de outras demandas relacionadas ao cabeamento estruturado as quais também deverão ser consideradas na elaboração do projeto.

Tabela - Relação de produtos mínimos do Projeto de Cabeamento Estruturado

Nº	Descrição
1.	Planta baixa com marcação dos pontos e tubulações
2.	Planta de situação/locação indicando o ramal da concessionária de telefone/rede
3.	Planta baixa de cada pavimento, indicando a modulação das caixas de saída, os espaços destinados a painéis de distribuição, hubs, CPD, servidores, e infraestrutura para a passagem dos cabos e numeração sequencial dos pontos da rede
4.	Diagrama unifilar da instalação
5.	Diagramas de blocos
6.	Detalhes da instalação de painéis, equipamentos e infraestrutura
7.	Planta baixa com marcação dos pontos e tubulações
8.	Lista com especificações dos materiais e equipamentos
9.	Memorial técnico descritivo e explicativo.
10.	Aprovação junto à concessionária local
11.	Planilha orçamentária

Para as entregas deverão ser observados os critérios estabelecidos no Item 4.4 - Apresentação de Projetos deste caderno de Especificações Técnicas.

5.6 – INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PARA GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

Necessidades:

Trata-se de Projeto de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede em conformidade com o Sistema de Compensação de Energia (net metering) adotado pelo Brasil (Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012) bem como definições da Resolução Normativa ANEEL nº 414/2010.

São projetos de sistemas puramente fotovoltaicos, limitados a micro geração de até 75kWp, conexão à rede pública em baixa tensão, fixos (sem seguimento solar) e sem concentração da radiação solar, para enquadramento de autoconsumo remoto, nas unidades prediais de mesma titularidade (CNPJ), com atual fornecimento de energia elétrica em baixa e média tensão, distribuídas nas seguintes unidades prediais:

Campo Grande (DCR) (fornecimento atual em média tensão) – área de estacionamento externo

Corumbá (fornecimento atual em baixa tensão) – área de estacionamento externo

Naviraí (fornecimento atual em baixa tensão) – área de estacionamento externo

Rio Brilhante (fornecimento atual em baixa tensão) – área de estacionamento externo e cobertura metálica

Em todos os casos, deverão ser previstas estruturas de cobertura que possibilitem a integração dos módulos fotovoltaicos, de modo que não caracterize área construída. Ou seja, deverão ser empregadas em áreas de coberturas existentes (telhados) ou serem fixadas em estruturas elevadas, de modo a manter uma zona de circulação livre de veículos, mantendo-se distanciamento mínimo entre os módulos para que a água de chuva possa circular livremente.

Ainda, deverão ser previstas novas conexões com a rede pública, uma vez que toda a produção de energia será utilizada para compensação de energia nas diversas unidades prediais do Tribunal Regional do Trabalho da 24ª Região.

Os planos de instalação dos módulos fotovoltaicos deverão ser inclinados em direção a máxima insolação solar direta e evitando-se a possibilidade de interferências e sombreamentos atuais e futuros.

NÃO FAZEM PARTE DO ESCOPO DOS PROJETOS DOS SISTEMAS PRETENDIDOS

- Não são sistemas fotovoltaicos isolados.
- Não poderão ser dimensionados sistemas com potência instalada superior a 75 kWp.
- Não deverá utilizar armazenamento em baterias.

Observa-se que deve haver atendimento integral da documentação PRODIST Módulo 3 Revisão 7 (ou mais atualizada) no que tange aos procedimentos para acesso de micro e minigeração distribuída participante do Sistema de Compensação de Energia Elétrica ao sistema de distribuição.

Dentre outros requisitos abaixo detalhados, destacam-se a necessidade de apresentação das seguintes documentações, relacionadas na norma da concessionária Energisa NDU 013:

- Apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) relativa ao projeto e execução de Microgeração/Minigeração Distribuída. A ART deverá ser apresentada devidamente assinada pelo contratante e pelo responsável técnico, emitida por profissional que apresente documentação com as devidas atribuições técnicas emitidas pelo conselho de classe, apresentando o registro ativo ou visto no CREA na localidade onde será realizado o projeto de Microgeração/Minigeração Distribuída;

- Memorial Descritivo das instalações de conexão, da proteção, os dados e as características do Acessante. O memorial deve também relacionar os seguintes itens:

- o Normas e Padrões Técnicos e Documentação Relacionada (Certificação dos Equipamentos);
- o Identificação da Unidade Consumidora (U.C);
- o Dados do Ponto de Entrega: Tensão e Disjuntor de Entrada;

- o Descrição das Cargas a serem atendidas;
- o Levantamento da Carga instalada e demanda;
- o Dimensionamento do Gerador, do Inversor, dos equipamentos de proteção CC e CA (disjuntor, fusíveis, DPS), disjuntor de entrada e dos condutores;
- o Descrição do sistema de Aterramento, equipotencializações;
- o Descrição das funções de proteção utilizadas (sub e sobre tensão, sub e sobre frequência, sobre corrente, sincronismo e antiilhamento) e seus respectivos ajustes;
- o Características técnicas do Gerador e Inversores, principais informações do DataSheet, tais como tensão (V), corrente (A), potência (W e VA), fator de potência, Distorção Harmônica Total de corrente e tensão, eficiência, dentre outras;
- o Lista de Materiais e Equipamentos.
- Projeto elétrico:
- o Planta de Localização, necessário apresentar planta de localização georreferenciada em coordenadas em UTM, identificando a localização da Unidade Consumidora, com Ruas Adjacentes/delimitações, ponto de derivação da rede da concessionária, ramal de ligação e o Ponto de Entrega/Conexão (Conforme Desenho 09 em Anexo);
- o Diagrama Unifilar do sistema de Geração, Carga, Proteção e Medição (Conforme Desenhos 01/02 e 03 em Anexo);
- o Diagrama Trifilar das instalações, contemplando da Planta Geradora ao Ponto de Entrega, mostrando as ligações, identificando os condutores, conexões e elementos de proteção entre os diversos equipamentos (Conforme Desenhos 04/05/06/07/08 em Anexo);
- o Planta Baixa ou Layout, contemplando a localização do Padrão de Entrada e o arranjo físico - elétrico do sistema de Geração (localização física dos equipamentos na Unidade Consumidora (U.C), Planta Geradora, Inversor, Quadro de Distribuição, String Box e Ponto de Medição), (Conforme Desenhos 10/11/12/13/14 em Anexo);
- o Representação completa da vista frontal do Padrão de Entrada, identificando Medidor, Ramal de Entrada, sistema de Aterramento, etc. e incluindo a instalação da Placa de Advertência com as devidas dimensões, de acordo com item 10.9 – Sinalização de Segurança, desta norma técnica (Conforme Desenho 16 em Anexo);
- Folha de Dados (DataSheet) dos equipamentos utilizados na Planta Geradora.
- Certificado de Conformidade do(s) Inversor(es) ou número de registro da concessão ativo da concessão do Inmetro do(s) Inversor(es) para a tensão nominal de conexão com a rede;
- Dados necessários ao registro da central geradora, conforme disponível no site da ANEEL (www.aneel.gov.br/scg) e da Energisa (www.energisa.com.br);
- Lista de Unidades Consumidoras participantes do sistema de Compensação (se houver) indicando a porcentagem de rateio dos créditos e o enquadramento, conforme incisos VI e VIII do art. 2º da Resolução Normativa nº 482/2012;
- Para os casos de solicitações ao sistema de Compensação que sejam provenientes de empreendimento com múltiplas unidades consumidoras e geração compartilhada, a solicitação de acesso deve ser acompanhada da cópia autenticada em cartório do instrumento jurídico que comprove o compromisso de solidariedade entre os integrantes;
- Documento que comprove o reconhecimento, pela ANEEL, da cogeração qualificada (se houver);
- Caso o titular da UC ou seu representante legal deseje que o responsável técnico assuma todas as tratativas junto à Energisa, obrigatoriamente, deve-se apresentar uma procuração assinada e reconhecida em cartório, especificando o profissional ou a empresa de engenharia, habilitados pelo CREA local, contratados como responsáveis técnicos e autorizados para tratar das questões técnicas e comerciais relativas ao processo de solicitação de acesso;
- Notas:
 - o Todos os documentos necessários para a análise e aprovação do projeto elétrico, devem ser apresentados e assinados, em forma digital, pelo responsável técnico legalmente habilitado. Os arquivos devem ser identificados com os nomes dos respectivos documentos, tais como: ART, Memorial Técnico Descritivo, Projeto Elétrico, Solicitação de Acesso.
 - o As pranchas do projeto elétrico deverão ser encaminhadas no formato A1 de acordo com a escala utilizada para facilitar a visualização e fiscalização, conforme modelos disponíveis no site da Energisa - www.energisa.com.br.

As principais etapas do projeto de um Sistema Fotovoltaico (SFV) são as seguintes:

- 1 - Levantamento adequado do recurso solar disponível no local da aplicação;
- 2 - Definição da localização e configuração do sistema;
- 3 - Levantamento adequado de demanda e consumo de energia elétrica;

4 - Dimensionamento do gerador fotovoltaico;

5 - Dimensionamento dos equipamentos de condicionamento de potência que, no caso dos SFCRs, se restringe ao inversor para interligação com a rede;

O projeto de um sistema fotovoltaico envolve orientação dos módulos, disponibilidade de área, estética, disponibilidade do recurso solar, demanda a ser atendida e diversos outros fatores.

Um gerador fotovoltaico (FV) comprometido com sua forma (estética) e sua função é capaz de gerar energia elétrica com bom desempenho e ainda agregar beleza à edificação a que está integrado.

O sistema fotovoltaico a ser projetado deverá especificar a tecnologia empregada (silício amorfo, silício multicristalino, entre outras) de modo que a escolha da tecnologia e dos modelos de módulos fotovoltaicos seja feita levando-se em consideração o custo total (de implantação, de operação, de manutenção, de eventuais reposições, de descarte final) e a credibilidade dos fabricantes no que diz respeito à garantia oferecida aos módulos (20 a 25 anos).

O projeto de um sistema fotovoltaico e seu dimensionamento deve abarcar também:

- Planejamento da interconexão dos diversos componentes do sistema de forma eficiente, evitando perdas de energia;

- Adequação do projeto aos requisitos de segurança, visando torná-lo seguro sob o ponto de vista elétrico, contemplando-se segurança do próprio sistema e do usuário, bem como da rede elétrica, se for o caso;

- Verificação da obediência às normas e aos regulamentos técnicos aplicáveis para instalações elétricas (ABNT, Aneel, distribuidora local etc.).

- Utilização de Diodos de desvio e de bloqueio e fusíveis de proteção e de dispositivos adicionais de proteção (varistores, disjuntores, aterramento, proteção contra descargas atmosféricas etc.)

- Dimensionamento de Cabeamento elétrico e de comunicação de rede de dados (se for o caso)

O projeto de um sistema fotovoltaico pode empregar auxílio de Ferramentas Computacionais (softwares e outros) para análise de viabilidade, dimensionamento, simulação de operação, localização, monitoramento e controle, curvas de carga, cabeamento, dados meteorológicos e configurações em sistemas híbridos.

O projeto executivo de um sistema fotovoltaico deve compreender e entregar:

Desenhos:

Representação gráfica do objeto a ser executado, constituída por plantas e diagramas elétricos, obedecendo às normas técnicas pertinentes. As pranchas de desenho deverão possuir identificação contendo: a) Denominação e local da obra; b) Nome da entidade executora; c) Tipo de projeto; d) Data; e) Nome do responsável técnico, número de registro no CREA e sua assinatura.

Memória descritiva e de cálculo:

Descrição detalhada do sistema projetado, na forma de texto, incluindo: as condições do local e climáticas, incluindo irradiância; as soluções técnicas e as normas adotadas, bem como suas justificativas e cálculos realizados, necessários ao pleno entendimento do projeto, complementando as informações contidas nos desenhos.

Especificação Técnica:

Texto no qual se fixam todas as regras e condições que se deve seguir para a execução da obra. Deve caracterizar individualmente os materiais, equipamentos, elementos componentes, sistemas construtivos e o modo como serão executados cada um dos serviços, os critérios para a sua verificação, os requisitos de desempenho e de qualidade. Devem ser incluídos os planos de: comissionamento e testes, limpeza do local da obra, obtenção de licenças ambientais e de descarte de baterias (se for o caso). Quando solicitado pelo contratante, pode-se incluir descrição de treinamento e capacitação a serem realizados pela contratada tanto para os usuários do sistema quanto para técnicos de operação e manutenção.

Orçamento:

Avaliação do custo total da obra tendo como base preços dos insumos praticados no mercado ou valores de referência. Os levantamentos de quantidades de materiais e serviços são obtidos a partir dos elementos descritos nos itens anteriores. O orçamento deverá ser apresentado em composições de custos unitários e expresso em planilhas de custos e serviços, referenciadas à data de sua elaboração. Cada composição de custo unitário define o valor financeiro a ser despendido na execução do serviço e seus preços coletados no mercado, devendo conter, a discriminação de cada insumo, unidade de medida, sua incidência na realização do serviço, preço

unitário e custo parcial e o custo unitário total do serviço, representado pela soma dos custos parciais de cada insumo.

Cronograma físico-financeiro:

Representação gráfica do desenvolvimento dos serviços a serem executados ao longo do tempo de duração da obra demonstrando, em cada período, o percentual físico a ser executado e o respectivo valor financeiro despendido.

Os projetos executivos podem sofrer algumas alterações (mas que não descaracterizam o projeto inicial) durante a instalação do sistema e, por isso, após o comissionamento deve ser entregue ao proprietário do sistema o projeto executivo “as built”, ou seja, o projeto executivo “conforme construído”.

Todos os projetos executivos devem ser detalhados, já que servirão como base para a execução do projeto, devendo apresentar plantas e diagramas detalhados de todas as estruturas e circuitos, bem como os cálculos detalhados de todo o sistema de geração, de proteção, de aterramento etc. e os cálculos estruturais de suportes e de construções civis.

Ressalta-se que o detalhamento dos compartimentos, considerando distâncias e ventilação recomendadas para os equipamentos, acesso para manutenção etc., assim como o detalhamento da logística de acesso e transporte ao local também devem ser contemplados.

O Projeto executivo deve conter a listagem completa de todos os materiais e equipamentos (fabricante, modelo, norma de certificação) e seus catálogos e manuais, inclusive dos equipamentos de controle, monitoramento e medição do sistema fotovoltaico, quando houver.

O projeto executivo de um sistema fotovoltaico deve apresentar indicações de quais garantias deverão ser previstas para a fase de implantação do sistema e para a fase de uso, operação e manutenção.

Garantias de fabricação (fabricantes de equipamentos)

Deve ser previsto que o fornecedor do serviço/instalação, quando da entrega do sistema ao proprietário, apresente os certificados de garantia de fábrica para os equipamentos do sistema de geração (incluindo o sistema de monitoramento, controle e medição, se houver), considerando os prazos especificados a partir do comissionamento do sistema. Durante a fase de garantia do sistema, o fornecedor contratado responde por todos os problemas com equipamentos e intermedia o processo com os fabricantes.

Garantia do sistema

O fornecedor contratado deve garantir por um prazo acordado não só os equipamentos mas o sistema em seu conjunto contra: erros de instalação, de escolha de materiais ou equipamentos; incompatibilidade de funcionamento entre equipamentos; erro na coordenação da proteção; inconsistência da especificação e requisitos de projeto, entre outros.

Assim, no período de garantia do sistema deve ser de responsabilidade do fornecedor do serviço a correção de qualquer problema que não tenha sido detectado no comissionamento mas que ficou evidenciado posteriormente como erro de projeto ou de instalação.

Deve constar as principais indicações de componentes, elementos, materiais e os respectivos prazos mínimos de garantia a constarem das especificações do sistema.

Fases de instalação de sistemas fotovoltaicos

Para facilitar e agilizar o processo de instalação, sugere-se dividi-lo nas fases de pré-instalação e instalação.

Durante a fase de pré-instalação, a atenção do projetista deve estar voltada para o dimensionamento e seleção de acessórios (suportes, cabeamento, terminais etc.), configuração (layout) do local, pré-montagem e estimativas do tempo para instalação, das obras civis necessárias e das condições climáticas no momento do trabalho.

A instalação propriamente dita envolve a montagem e o comissionamento (inspeções e testes) do SFV, que devem ser realizados no local definitivo, de forma rápida, eficiente e segura. A instalação bem planejada e executada proporciona a proteção devida às pessoas e garante aos SFVs confiabilidade e bom desempenho, resultando na satisfação do usuário.

A contratada deverá auxiliar tecnicamente a fiscalização do Contratante, durante a fase de instalação, inclusive com vistorias técnicas aos locais de implantação e a realização e análise de testes de funcionamento.

A projetista deverá apresentar nos projetos executivos, as recomendações gerais sobre Segurança.

Para instalação dos SFVs é aconselhável seguir normas e recomendações técnicas nacionais relacionadas ao processo de instalação. Na falta destas, deve-se consultar normas

internacionais. É importante que as normas utilizadas sejam aquelas vigentes na época da sua utilização.

Tanto os procedimentos de instalação como de manutenção devem ser realizados por pessoal habilitado e treinado conforme a Norma NR-10 e em curso de primeiros socorros. No caso de instalação de painéis fotovoltaicos sobre telhados ou coberturas elevadas, trata-se de trabalho em altura, de forma que o conhecimento dos procedimentos da NR-35 também se faz necessário.

Deve-se também seguir os procedimentos de instalação e operação contidos na documentação técnica (manual) dos equipamentos. A seguir, são apresentadas algumas sugestões gerais de segurança para auxiliar na instalação adequada dos SFVs:

- Estabelecer e fazer cumprir os procedimentos de segurança de pessoas e dos equipamentos, conforme as normas técnicas vigentes.
- Seguir os códigos locais para instalações elétricas, caso existam.
- Para os Sistemas Fotovoltaicos Conectados a Rede (SFCR), seguir as normas de conexão dos sistemas à rede elétrica elaboradas pelas concessionárias locais de distribuição.
- Restringir o acesso à área de trabalho.
- Nos ambientes onde os equipamentos forem instalados, afixar placas de advertência quanto ao perigo de choque elétrico e restrição de acesso por pessoas não autorizadas. Para sistemas fotovoltaicos conectados à rede, recomenda-se, ainda, instalar próximo ao padrão de entrada de energia uma placa de advertência quanto ao risco de choque elétrico devido à geração própria.
- Manter permanentemente fechada a porta de acesso aos ambientes onde forem instalados os controles, equipamentos de condicionamento de potência, instrumentos de medição e baterias. Esta medida busca controlar o acesso de pessoal ao ambiente e protegê-lo da umidade, poeira, insetos etc.
- Realizar o aterramento elétrico das instalações, dos equipamentos e das estruturas metálicas.
- Instalar dispositivos de proteção elétrica adequados para equipamentos e para o ser humano.
- Proteger os terminais das baterias, a fim de prevenir contato acidental e/ou curto-circuito.
- Cobrir o gerador fotovoltaico com uma manta ou uma cobertura opaca, quando possível, ao se trabalhar no sistema, para reduzir o risco de um choque elétrico ou curto-circuito.
- Disponibilizar manuais básicos de segurança, operação e manutenção aos usuários do sistema.
- Fixar, em local visível, instruções para desconectar a energia do equipamento antes da realização de serviços de manutenção, e para sua reconexão após o término desses serviços.
- Em microsistemas, disponibilizar na edificação onde ficam os equipamentos de condicionamento de potência e de controle e baterias, equipamento de proteção individual (EPI) para manipulação de baterias e extintor de incêndio adequado.
- Retirar todos os objetos pessoais metálicos antes dos trabalhos em instalações elétricas.

Deve-se ter atenção especial quanto às especificidades de instalação de sistemas fotovoltaicos conectados à rede, sugere-se consultar as normas pertinentes e, em especial, os procedimentos estabelecidos pela concessionária para conexão do sistema de autoprodução de energia ao seu sistema de distribuição.

A projetista deverá apresentar nos projetos executivos, as recomendações sobre segurança no manuseio e instalação de módulos fotovoltaicos.

As pessoas que manuseiam e instalam módulos fotovoltaicos devem conhecer as medidas de segurança e seguir as normas e recomendações técnicas pertinentes, sendo que estas deverão constar da documentação dos projetos executivos:

- Localização do gerador fotovoltaico;
- Orientação e inclinação do gerador fotovoltaico;
- Instalação dos Componentes de Condicionamento de Potência;
- Instalação dos Componentes de Proteção (chaves, fusíveis, disjuntores e dispositivos de proteção contra surtos - DPS).
- observar a adequação do componente em operar com o tipo de tensão (c.c. ou c.a.) do local de sua instalação.
- proteção elétrica dos SFVs é composta também pelo sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA). Fusíveis fotovoltaicos ou diodos de bloqueio, quando necessários, devem ser inseridos no sistema.
- aterramento em conformidade com a norma ABNT NBR 5410 que trata do aterramento de sistemas elétricos de baixa tensão.

A instalação dos sensores, atuadores e equipamentos da unidade de gerenciamento deve seguir os respectivos manuais dos fabricantes. Com relação à unidade de gerenciamento, seus equipamentos e acessórios, recomenda-se abrigá-los em caixa apropriada, sendo esta alocada próximo dos pontos de monitoração e/ou controle. Por medida de segurança, recomenda-se ainda fixar etiquetas em todos os componentes de proteção e controle, de modo a permitir sua identificação fácil e rápida por parte do usuário.

A projetista deverá apresentar nos projetos executivos, a Instalação de Outros Componentes, Cabos, Conexões e Acessórios

No que se refere à instalação dos medidores de energia dos SFCRs, estes devem ser abrigados e instalados em caixas apropriadas para tal fim, conforme recomendado pelas concessionárias em suas normas técnicas específicas para a conexão de geração própria à rede de baixa tensão. Junto à caixa de medição dos sistemas fotovoltaicos encontra-se ainda o dispositivo de seccionamento visível (DSV), que deve ficar disponível para a concessionária e será acionado em situações de manutenção na rede elétrica.

Etapas de Comissionamento de Sistemas Fotovoltaicos (a cargo da Executora do Sistema)

A contratada (projetista) deverá auxiliar tecnicamente no comissionamento do sistema, o qual culminará no recebimento provisório das instalações executadas por uma empresa terceira (executora), a ser definida posteriormente pelo TRT 24ª Região.

Este comissionamento consiste em verificar se o sistema foi corretamente instalado, atende às especificações de projeto e às normas cabíveis e está apto para funcionar com segurança. O comissionamento é um marco importante onde ocorre a transferência de responsabilidade da obra do instalador ao proprietário/operador do sistema, embora possa indicar pendências que o instalador deve cumprir em determinado prazo.

Para o comissionamento, é necessário que se realize em todo o SFV um conjunto de atividades envolvendo inspeções e testes operacionais com instrumentos apropriados. As inspeções devem ser feitas logo após as instalações e antes da operacionalização do SFV. Deve ser elaborado um relatório com os procedimentos de comissionamento, de acordo com as recomendações dos fabricantes dos equipamentos e com as normas cabíveis. Esse relatório deve ser entregue com antecedência ao contratante/fiscalizador para análise antes da data de início do comissionamento. É recomendável que haja formulários de check list para os procedimentos de comissionamento e que sejam definidas quais as tolerâncias aceitáveis.

Os requisitos para o comissionamento variam de acordo com a complexidade do sistema, entretanto algumas condições básicas podem ser aplicadas à maioria das situações. Devem ser observados, no mínimo, os seguintes pontos durante o comissionamento:

- Inspeção visual (Todos os dispositivos de seccionamento devem permanecer abertos durante a verificação).
- A qualidade e a quantidade de todos os equipamentos e componentes.
- A presença, a adequação e a localização dos componentes de seccionamento, proteção e controle.
- A presença do aterramento elétrico e do SPDA.
- A presença e a adequação dos cabos elétricos e conexões. Identificação das conexões.
- A presença de placas de advertência de choque elétrico e restrição de acesso aos ambientes de instalação dos equipamentos.
- A presença da etiqueta de identificação dos componentes de proteção e controle.
- As formas de acondicionamento dos equipamentos e componentes quanto às condições ambientais (vento, temperatura, umidade etc.).
- Montagem adequada e com segurança do painel fotovoltaico e da estrutura de suporte. A orientação e a inclinação do gerador fotovoltaico previstas no projeto. Módulos e estruturas sem danos aparentes.
- Montagem adequada e com segurança do banco de baterias, da estrutura de suporte e bandejas para retenção de ácido (volume e material adequados). Invólucro em perfeito estado e sem vazamentos. Equipamentos de manutenção e proteção para manuseio previstos no projeto.
- No caso de baterias com invólucros transparentes, o nível de eletrólito nos limites indicados e o mesmo nível em todos os elementos. As placas das baterias íntegras, presas e conectadas eletricamente. Não pode haver depósito no fundo do vaso além do esperado. Densidade do eletrólito dentro das especificações.
- No caso de montagens sobre telhados, se a estrutura está adequada para o peso e se a cobertura não foi danificada e não apresenta locais de vazamento.
- A presença e montagem dos equipamentos de monitoramento, medição e controle.
- Itens de segurança conforme normas, como, por exemplo, acessibilidade aos locais e proteções contra choque.

- Limpeza e organização do local da instalação.
- A documentação completa do sistema:
 - Informações básicas: capacidade do sistema, localização, datas de instalação e comissionamento, características e capacidades dos equipamentos principais.
 - Informações do projetista, responsável técnico e proprietário do sistema.
 - Diagrama unifilar do sistema.
 - Projeto executivo as built.
 - Especificações e catálogos dos equipamentos de geração (inclusive características do arranjo e séries), condicionamento de potência, armazenamento, proteções, seccionamento, aterramento, monitoramento, controle e medição. Lista de sobressalentes.
 - Relatórios de flash test dos módulos.
 - Manuais de manutenção e operação dos equipamentos principais, de preferência em língua portuguesa. Incluindo: plano de manutenção e procedimentos de desligamento emergencial.
 - Garantias dos equipamentos, com informação do início e período de cobertura, contatos dos fornecedores e representantes.
 - Informações sobre os projetos estruturais do sistema.

- realização dos principais testes operacionais. Os testes operacionais, mecânicos e elétricos, têm como objetivo garantir que o SFV está apto para entrar em operação com segurança. Os dispositivos de seccionamento são fechados um a um conforme a medição desejada.

- Teste mecânico das conexões elétricas (aterramento, SPDA, circuitos c.c. e c.a.) – consiste em aplicar uma determinada força controlada aos condutores de modo a tentar desfazer a conexão. Caso o condutor se solte ou a conexão dê sinais de folga, ela deve ser refeita.

- Teste de continuidade dos circuitos de aterramento e equipotencialização – consiste em atestar a continuidade em toda a extensão dos circuitos. Caso ocorra descontinuidade em algum trecho, o problema deve ser corrigido.

- Confirmação de polaridade – consiste em confirmar a polaridade do gerador fotovoltaico e verificar se a mesma está sendo respeitada nas conexões com os demais componentes do lado c.c.

- Medição da curva $I \times V$ do gerador fotovoltaico – cada série FV deve ser testada com o traçador portátil de curva I-V, medida preferencialmente com irradiação superior a 800 W/m² no plano do painel.

- Teste de resistência de isolamento do gerador fotovoltaico – consiste em medir a resistência de isolamento entre os condutores positivo e negativo do gerador fotovoltaico e a carcaça metálica dos módulos..

- Confirmação do condutor neutro - consiste em identificar o condutor neutro e verificar se sua conexão está correspondendo com os demais componentes do lado c.a. No caso de neutro aterrado, deve se verificar esta condição.

- Confirmação de parâmetros elétricos do inversor – consiste em verificar se a tensão e a frequência de operação do inversor estão apropriadas às cargas ou à rede elétrica.

- Confirmação de parâmetros elétricos do controlador – consiste em verificar se a tensões e as correntes de operação do controlador estão apropriadas.

- Teste de funcionamento – consiste no fechamento das chaves, no sentido da geração ao consumo, e na observação da operação adequada do sistema, a qual pode ser feita através da verificação do status do controlador de carga, inversor e dispositivos de proteção, e das medições de valores de tensão e corrente (lados c.c. e c.a.) esperados. O teste de funcionamento só deve ser feito após sanado algum problema identificado nos testes anteriores. Os testes de funcionamento também devem incluir a verificação do desempenho do sistema de monitoramento, medição e controle. As etapas do teste de funcionamento podem ser mais complexas em função do tamanho e da quantidade de equipamentos e fontes do sistema e deve ser previamente detalhada nos procedimentos de comissionamento.

- Confirmação de que as temperaturas de operação do controlador, inversor e baterias estão dentro da faixa aceitável e especificada no projeto. Se não estiverem, deve-se melhorar a ventilação dos mesmos, sem prejudicar seu IP ou a proteção contra intempéries e objetos/animais indesejados.

- Testes de qualidade de energia – consiste em medir a distorção harmônica de corrente (total e individual), a injeção de componente contínua e o fator de potência, os quais devem anteder os padrões exigidos.

Após a conclusão do comissionamento, deve ser apresentado o relatório de comissionamento com pelo menos as seguintes informações:

- Período do comissionamento e data do relatório;
- Participantes e suas assinaturas, principalmente do responsável técnico pelo comissionamento;
- Todos os procedimentos e resultados de comissionamento;
- Listas de problemas encontrados e procedimentos realizados para saná-los;
- Lista de pendências;
- Estimativa de possíveis problemas futuros percebidos pelas inspeções do comissionamento.

A contratada deverá apresentar recomendações para o caderno técnico de uso, operação e manutenção, indicando os cuidados e a necessidade de se realizar treinamento prévio.

Procedimentos e Cuidados de Operação

Em SFVs que requerem a manipulação por parte do usuário para o correto funcionamento, deve-se elaborar um manual de operação, de fácil compreensão, e realizar treinamento para o usuário final do sistema, indicando o momento e o procedimento necessário para alguma intervenção e a periodicidade que se deve fazer a supervisão de parâmetros que indicam o funcionamento adequado do sistema, como por exemplo, o acompanhamento do nível de carga do banco de baterias (podendo tomar como referência a tensão do banco de baterias), a verificação da atuação dos componentes de condicionamento de potência (tais como, controlador de carga e inversor), a verificação da potência elétrica produzida e demandada pelo sistema, entre outros.

Procedimentos de Manutenção Preventiva de Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede (SFCRs)

A contratada deverá apresentar recomendações de manutenções em sistema em microgeração. Deverão ser apresentadas indicações para o gerador fotovoltaico, aspectos físicos e elétricos, equipamentos de condicionamento de potência, controladores de carga, cargas elétricas, cabeamento e dispositivos de segurança, sistema de aquisição de dados.

A manutenção preventiva consiste em um conjunto de ações programadas para garantir o bom funcionamento e a vida útil dos componentes e evitar falhas no funcionamento do SFV.

A contratada deverá apresentar recomendações para se fazer inspeções periódicas nos SFVs, já que desta forma pequenos problemas podem ser identificados e corrigidos, de modo a não afetar a operação do sistema. A inspeção periódica deve ser iniciada logo após a instalação do sistema, quando ele, supostamente, está operando satisfatoriamente.

Gerador fotovoltaico

A contratada deverá apresentar recomendações dos prazos de garantia. Os módulos FV têm geralmente uma garantia contra defeitos de fabricação de 3 a 5 anos, e garantia de rendimento mínimo durante 25 anos. Assim, em caso de se constatar defeitos cobertos pelo termo de garantia, a garantia deve ser requerida, e os módulos fotovoltaicos afetados devem ser substituídos pelo fabricante.

Aspectos físicos

Na inspeção visual devem ser verificadas as condições físicas de cada módulo fotovoltaico, certificando-se de que a superfície frontal está íntegra e limpa, as células não apresentam sinais de rachadura e descoloração, a estrutura de fixação do painel fotovoltaico está fixa, sem pontos de corrosão e devidamente aterrada.

Deve-se ainda observar a presença de algum sombreamento causado pelo crescimento de vegetação próxima ao painel, o ângulo de inclinação dos módulos, verificar também, o ângulo azimutal dos módulos.

Aspectos elétricos

Para avaliar o desempenho do gerador fotovoltaico, recomenda-se medir sua tensão de circuito aberto (Voc) e sua corrente de curto-circuito (Isc)

Caso tenha sido observado que o painel, ou uma série fotovoltaica não apresentou a tensão esperada ou a corrente esperada, ou que uma série apresentou valor diferente das demais, deve-se medir individualmente a Voc e a Isc dos módulos dessa fileira para verificar onde pode se encontrar o problema.

Componentes de condicionamento de potência

Recomenda-se que sejam seguidos os procedimentos dos fabricantes para verificar se todos os equipamentos de condicionamento de potência, que incluem controladores de carga, inversores, conversores cc-cc, controladores de bombas etc., encontram-se funcionando adequadamente.

Controladores de carga

Deve-se verificar os valores dos pontos de regulação (set-points) de tensão do controlador de carga com relação às especificações das baterias, temperatura de operação e exigências do sistema.

Deve-se também observar a ocorrência de ruídos anormais no controlador de carga, caso este possua dispositivos eletromecânicos

Cargas

Todas as cargas elétricas alimentadas pelo SFV, sejam elas c.c. ou c.a., devem ser verificadas, para se assegurar de que estão operando corretamente.

Cabeamento e dispositivos de segurança

Com relação ao cabeamento, dispositivos e demais acessórios do SFV, os procedimentos indicados a seguir devem ser executados:

- Todas as conexões e condutos (como por exemplo, eletrodutos, canaletas, calhas etc.) existentes no SFV devem estar firmes e sem danos. Deve-se examinar a ocorrência de ligações frouxas, quebradas e oxidadas. Quando necessário, deve-se limpá-las e apertá-las. Note-se que uma conexão ruim pode produzir um arco elétrico, que por sua vez pode aumentar a temperatura e causar a avaria de equipamentos.

- Verificar, também, a existência de dispositivos de segurança, tais como fusíveis e disjuntores, que estejam danificados.

- Verificar a ocorrência de eventuais curtos-circuitos entre cabos condutores de diferentes polaridades, ou uma falta à terra (curto-circuito entre cabo condutor e carcaça ou conduto metálico). Com o sistema desligado e todos os dispositivos de interrupção abertos, pode-se verificar estas duas condições com um medidor de resistência elétrica (ohmímetro), ou utilizando a função teste de continuidade de um multímetro.

- Verificar a existência de continuidade do aterramento. Todos os objetos metálicos envolvidos no sistema elétrico (caixas, condutores e eletrodutos) devem estar adequadamente aterrados.

- A conferência se os cabos foram devidamente instalados (conforme os cálculos de dimensionamento) deve ser feita no comissionamento. Porém, deve ser verificada que a queda de tensão entre os componentes (gerador-baterias) não seja superior a 3 %. Se possível, medir a queda de tensão real, entre os cabos, durante a operação normal.

- Verificar se todo o cabeamento está adequadamente afixado. Inspecionar o isolamento quanto a desgaste, especialmente nas dobras e nos pontos de fixação.

- Verificar a integridade das caixas de junção e controle. Caso elas estejam expostas ao tempo, é muito importante verificar seu estado após a ocorrência de eventos climáticos agressivos (por exemplo, após uma forte tempestade pode ter entrado água dentro das caixas). Se alguma caixa estiver avariada, ou em mau estado, ela deve ser substituída o quanto antes.

Sistema de aquisição de dados

A inspeção do sistema de aquisição de dados deve obedecer aos seguintes procedimentos:

- Inspecionar as fixações dos sensores e transdutores do sistema e também do cabeamento de alimentação e de comunicação empregado, verificando se todos os sinais estão chegando ao equipamento responsável pela coleta de dados.

- Verificar se os instrumentos de aquisição, registro, armazenamento, visualização e transmissão de dados operam corretamente e em conformidade com a programação efetuada para monitoração do SFV. Cabe ressaltar também que se deve estar atento quanto ao prazo de validade da calibração dos sensores utilizados.

Elaboração de plano de inspeção e manutenção

É fundamental a elaboração de um plano de inspeção e manutenção periódico no SFV, onde a equipe responsável pela tarefa possa seguir os passos indicados e registrar as medições e verificações solicitadas. A contratada deve apresentar um modelo de planilha de inspeção e de manutenções preventivas e corretivas, contendo orientações, lista de verificações, procedimentos, tabelas com possíveis problemas, suas causas e sugestões de ações corretivas.

Procedimentos de Inspeção e Manutenção Corretiva de Sistemas Fotovoltaicos

A manutenção corretiva procura reparar defeitos ou falhas no SFV após a ocorrência dos mesmos, e tenta evitar que eles se repitam. A manutenção corretiva também inclui a substituição de peças e equipamentos com defeitos de fabricação. Antes de se iniciarem os trabalhos de reparação, deve-se verificar se os equipamentos que apresentam dano estão cobertos por garantia, que deve ser imediatamente acionada em caso positivo. Quando não for o caso, deve ser realizado um orçamento relativo aos custos de reparação do sistema.

Inicialmente, deve ser realizada uma inspeção visual na instalação fotovoltaica, a fim de identificar alguma avaria no sistema.

A contratada deve recomendar o procedimento de registro das manutenções realizadas, principalmente as manutenções corretivas. Relatórios de manutenção corretiva devem conter: descrição do problema encontrado, as etapas realizadas para identificação da causa do problema e os procedimentos de manutenção realizados para sanar o problema, além das respectivas datas e nomes dos responsáveis técnicos envolvidos. Devem ser mencionados os manuais consultados, os instrumentos de testes utilizados e os valores das medidas efetuadas. É recomendável ainda que sejam descritas quais manutenções preventivas devem ser efetuadas para evitar a recorrência do problema. Esse relatório deve ficar junto à documentação do sistema de forma que possa ser facilmente consultado em futuras manutenções.

Na documentação de operação, pode-se apresentar também observações sobre falhas e desempenho esperado do sistema bem como orientações sobre como efetuar o monitoramento de operação do sistema.

Falhas típicas em microgeradores

- O componente mais confiável de um sistema fotovoltaico é o próprio gerador fotovoltaico. No caso de avarias, as principais causas foram os efeitos de descargas atmosféricas, as falhas dos diodos e as deficiências nos módulos e na cablagem c.c.

- As falhas mais frequentes ocorrem no inversor. As principais causas foram os danos provocados pelo dimensionamento incorreto do inversor, pelo efeito de descargas atmosféricas e por falha do circuito eletrônico.

- Os fenômenos de corrosão provocados pela combinação de diferentes materiais foram recorrentes, como, por exemplo, parafusos de bronze numa montagem galvanizada.

- Outras falhas estavam relacionadas com os fusíveis e com distúrbios no fornecimento de energia à rede.

Análise de Dados de Desempenho de um Sistema Fotovoltaico

A avaliação de desempenho de um SFV pode ser feita adotando-se procedimentos para a aquisição e registro de dados operacionais do sistema. O ideal é que o procedimento de monitoração seja automático, associado à utilização de um sistema de aquisição, armazenamento e transmissão de dados.

A maioria dos inversores para conexão à rede, e alguns dos inversores e controladores de carga para SFIs, disponíveis no mercado possuem um sistema de aquisição e armazenamento de dados integrado, onde os parâmetros registrados podem ser coletados localmente, por exemplo, via interfaces (USB, interfaces próprias) de comunicação, ou podem ser transmitidos para um servidor ou computador remoto, via rede Wireless ou rede celular, por exemplo.

Assim, o usuário ou operador pode acompanhar o desempenho operacional dos componentes do SFV, com base no histórico dos parâmetros monitorados, ou mesmo em tempo real.

Com a avaliação dos dados coletados pode-se verificar o funcionamento adequado do SFV ou ainda detectar alguma anomalia no funcionamento do sistema, podendo-se obter um indicativo de que está havendo, por exemplo, falha no inversor, falha na ligação entre cabeamento e conectores, falha de isolamento, defeito em fusíveis, chaves e disjuntores, falha no gerador fotovoltaico etc.

O acompanhamento do desempenho operacional do SFV permite avaliar a disponibilidade do gerador fotovoltaico durante um período específico do ano. A avaliação do desempenho também pode ser feita pela comparação entre os dados obtidos pela monitoração e os resultados de simulação da produção energética do sistema, utilizando-se ferramentas computacionais desenvolvidas para tal fim.

ESPECIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PRINCIPAIS PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS

Especificação para Módulos Fotovoltaicos

Descrição	Requisito	Requisito
Tipo de célula	Silício Mono (m-Si) ou MultiCristalino (p-Si)	Filme fino de CIS, CIGS, CdTe, a-Si ou μ -Si
Potência	Em Wp	Em Wp
Eficiência mínima do módulo em condições STC (Standart Test Conditions)	Classe A do Inmetro	Classe A do Inmetro
Grau de proteção dos conectores / caixa de junção	IP65	IP65
Tolerância de potência (limite inferior)	Inferior a -3%	Inferior a -5%

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Para um mesmo sistema, todos os módulos do mesmo fabricante e modelo	Exigido	Exigido
Garantia de potência nominal após os primeiros 10 anos	Maior ou igual a 90%	Maior ou igual a 90%
Garantia de potência nominal após os primeiros 20 anos	Maior ou igual a 80%	Maior ou igual a 80%
Garantia contra defeitos de fábrica	Mínimo de 5 anos	Mínimo de 5 anos
Módulos fotovoltaicos (FV) – qualificação de projeto e homologação	IEC 61215	IEC 61646
Módulos fotovoltaicos (FV) classe II – qualificação	IEC 61730	IEC 61730
Registro Nacional de Conservação de Energia (ENCE) do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) emitido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro): Classe A	Exigido	Exigido

Especificação para Inversores Fotovoltaicos

Para sistemas coletivos, do tipo MIGDI, os painéis fotovoltaicos podem estar conectados à barra c.a. do sistema, conhecido como inversor de rede.

Descrição	Requisito
Tipo de inversor	Inversor de string
Potência nominal	Em W
Temperatura de operação	Mínimo de xxxx °C e Máximo de xxxx °C (a determinar conforme condições climáticas locais)
Umidade relativa do ar	Mínimo de xxxx % e Máximo de xxxx % (a determinar conforme condições climáticas locais)
Tipo de proteção IP (EN 60529)	Se abrigado, mínimo IP20. Se desabrigado, mínimo IP54.
Eficiência de conversão	Mínimo de 93% (pode ser superior, conforme novos modelos mais eficientes disponíveis no mercado)
Eficiência europeia	Mínimo de 92%
Distorção harmônica total (THD)	Máximo de 5%
Equipamentos de segurança e classe de proteção	Recomendado EN 50178 ou IEC 62103
Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição	Recomendado ABNT NBR 16149
Proteção anti-ilhamento (procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica)	Recomendado ABNT NBR IEC 62116
Sistemas fotovoltaicos (FV) – características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – procedimento de ensaio de conformidade	Recomendado ABNT NBR 16150
Certificado de compatibilidade eletromagnética	Recomendado IEC 61000
Compatibilidade com as normas técnicas da distribuidora	Exigido
Garantia de fábrica	Mínimo de 5 anos

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Registro Nacional de Conservação de Energia (ENCE) do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) emitido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro)	Exigido conforme RAC (Requisitos de Avaliação da Conformidade) vigente
---	--

Especificação para controladores de carga para sistemas fotovoltaicos

Especificação de controlador de carga para sistema fotovoltaico coletivo

Descrição	Requisito
Com Seguidor de Ponto de Potência Máxima – SPPM	Exigido
Potência nominal ou corrente nominal	Em W ou em A
Compatível com o inversor de bateria	Deve realizar balanço de Ah/Energia, controle de carga/descarga em coordenação com o inversor de bateria
O controlador deve registrar e informar no mínimo: balanços energéticos e estado de carga da bateria	Exigido (a menos que o inversor de bateria registre e informe tais dados)
SOC (State of Charge – Estado de Carga) de corte da carga ou Tensão de corte	Em % de SOC ou em V (a determinar conforme projeto e tipo de bateria)
Pontos de regulação (set-points) ajustáveis	Recomendado
Compensação de temperatura	Recomendado
Temperatura de operação sem perda de potência	Mínimo de 45 °C
Umidade relativa do ar	Mínimo de xxxx % e Máximo de xxxx % (a determinar conforme condições climáticas locais)
Tipo de proteção IP (EN 60529)	Se abrigado, mínimo IP20. Se desabrigado, mínimo IP54.
Suportabilidade: corrente máxima	125% da corrente total de curto circuito do arranjo FV
Suportabilidade: tensão máxima	Em % da tensão de circuito aberto do arranjo FV (conforme projeto)
Proteções contra: a) sobreaquecimento; b) curto-circuito com reconexão da carga automática	Exigido
Garantia de fábrica	Mínimo de 2 anos
Registro Nacional de Conservação de Energia (ENCE) do Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE) emitido pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro)	Exigido

Planilhas Auxiliares Para Dimensionamento

A contratada deverá apresentar as memórias de cálculo no que se refere ao dimensionamento do sistema, abrangendo:

- Cálculo do Consumo das Cargas.
- Especificação da Fiação c.c.
- Especificação da Fiação c.a.

Elaboração do Projeto Executivo

A CONTRATADA deverá elaborar o Projeto Executivo de um sistema fotovoltaico com potência real máxima de 75 kWp, no âmbito do qual serão fornecidos, em versão digital e impressa:

- listagem dos equipamentos e materiais componentes do sistema fotovoltaico, informando marca, modelo e especificações técnicas, e fornecendo catálogos;

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

- planta geral do imóvel com a locação dos módulos fotovoltaicos e disposição das salas elétricas correspondentes;
- plantas detalhadas de locação de todos os equipamentos, inclusive componentes do sistema de aquisição de dados (SAAD), caso venham a ser projetados;
- diagramas unifilares do sistema fotovoltaico, contendo:
 - conexões elétricas entre módulos fotovoltaicos;
 - conexões elétricas entre módulos fotovoltaicos e inversores;
 - conexões entre inversores e rede elétrica;
 - conexão entre o sistema fotovoltaico e o SAAD;
- diagramas unifilares do sistema de aquisição de dados (SAAD), contendo conexões de cabos de dados e de energia, assim como conexões dos sensores;
- projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas para o sistema fotovoltaico;
- detalhamento das salas elétricas dos inversores, contendo disposição dos inversores, janelas, portas, eletrocalhas e/ou eletrodutos e outros itens pertinentes;
- projeto elétrico com dimensionamento de todos os componentes do sistema fotovoltaico, tais como condutores, sistemas de proteção, sistemas de medição, disjuntores, seccionadores, etc;
- análise estrutural das coberturas metálicas e lajes de concreto onde serão instalados os módulos fotovoltaicos;
- projeto estrutural da fixação dos módulos fotovoltaicos;
- estudo de conexão a rede MT, contendo os seguintes itens:
 - estudo de fluxo de potência;
 - estudo de curto-circuito;
 - estudo dinâmico;
 - estudo de proteção;
- projeto de segurança contendo sinalização de alerta quanto aos riscos nas instalações;
- cronograma de execução dos trabalhos;
- memória de cálculo de todos os projetos apresentados.

Todas as informações apresentadas no Projeto Executivo devem estar em português e seguir as normas brasileiras em vigor para o setor elétrico e segurança.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS E NORMATIVAS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

João Tavares Pinho, Marco Antonio Galdino. Organizadores. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. Edição Revisada e Atualizada. CEPEL – CRESEB, Rio de Janeiro, 2014.

Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – COELBA. Sistema fotovoltaico do estádio Piteuaçu – Salvador-BA

Normas Nacionais e Internacionais para consulta

Organização	Descrição
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas	NBR 5410
	NBR 5419
	NBR 15389
	NBR IEC 62116
	NBR 16149
	NBR 16150
	NBR 16274
	NBR 11704
	NBR 14039
	NBR 8800

Organização	Descrição
ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica	PRODIST Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição
	Resolução Normativa ANEEL nº 414/2010
	Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012

Organização	Descrição
-------------	-----------

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

INMETRO Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia	Portaria 004/2011 RTAC001652
--	------------------------------

Organização	Descrição
MTE Ministério do Trabalho e Emprego	NR-10
	NR-35

Organização	Descrição
Concessionária Energisa	Normas técnicas próprias: NDU 013

Organização	Descrição
IEC Internacional Electrotechnical Commission	60364-7-712
	TS 62257-1 a 62257-9
	62109-1
	62109-2
	61000-6-1
	62485-2
	61724
	61646
	61730
	60904-3
	61173
	62446

Organização	Descrição
IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers	937
	450

Organização	Descrição
UL Underwriters Laboratories	1703

Organização	Descrição
DIN Deutsches Institut für Normung	DIN EN 61215 (VDE 0126-31):2006-02
	DIN IEC 62116 (VDE 0126-2)

Organização	Descrição
EN Europäische Norm	EN 50530
	EN 50524

5.7 – PLANILHA DE ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA BALIZADORA

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
1 - Requisitos gerais para o canteiro e administração da obra	
Andaime	<p>Descrição: Andaimes para usos diversos em regiões entre 1,50m e 6,00m de altura aproximadamente construído com largura mínima de 90cm, com guarda-corpo a 90cm do piso da plataforma, incluído montagem e desmontagem.</p> <p>Pode ser feito todo em madeira, madeira e aço ou só aço, obedecendo as normas de segurança (NR 18 – 18.15/portaria 3.214-1978 e NBR 6494-1990)</p> <p>Critério de medição: medir área de parede acima de 1,50m de altura.</p> <p>Local: geral.</p>
Técnico – especialidade (Engenharia ou Arquitetura)	<p>Descrição: o responsável técnico pela obra deve estar na obra no mínimo 6 horas por semana, todas as semanas, comprovado pela assinatura no livro de obra.</p>
Placa da obra	<p>Descrição: Placa para construção 2,00x1,50m em chapa de aço galvanizado 1,10 mm de espessura, montada em peças de madeira, apoiada em pontaletes interligados com 3 linhas de sarrafos. A placa deve ser pintada com esmalte sintético na face principal e ser executada conforme lay out apresentado pela fiscalização. O madeiramento receberá pintura na cor branca.</p> <p>Placa para reforma, ampliação ou modernização 1,50x1,00m em chapa de aço galvanizado 1,10 mm de espessura, montada em estrutura de madeira ou em estrutura pré existente. A placa deve ser pintada com esmalte sintético na face principal e ser executada conforme lay out apresentado pela fiscalização. Se apoiar em madeiramento este deverá receber pintura na cor branca.</p> <p>Local: geral.</p>
Documentação final como construído “as built”	<p>Descrição: documentação as built - deverá ser entregue uma cópia impressa de todos projetos atualizados e um disco ótico (CD-ROM ou DVD-ROM) com os respectivos arquivos digitais. Não existindo mudanças na documentação original a documentação como construído poderá ser substituído por uma declaração relatando este fato.</p> <p>Local: geral.</p>
Projetos estrutural	<p>Descrição: O Projeto complementar estrutural deve ter profissional responsável com a devida ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e seguir as Normas e Legislação relativas à matéria.</p> <p>O projeto estrutural deve estar compatibilizado com os demais projetos complementares e com o projeto arquitetônico.</p> <p>Os desenhos e documentos pertinentes deverão respeitar as normas técnicas vigentes (ABNT), e conterão, no mínimo, as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> -identificação do Contratante; -identificação da Contratada e do autor do projeto; -identificação da edificação: nome e localização; -identificação do projeto: etapa, especialidade/área técnica; -identificação do documento: título, data de emissão. <p>Local: geral.</p>
Projetos elétrico	<p>Descrição: O Projeto complementar elétrico deve ter profissional responsável com a devida ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e seguir as Normas e Legislação relativas à matéria.</p> <p>O projeto elétrico deve estar compatibilizado com os demais projetos complementares e com o projeto arquitetônico.</p> <p>Os desenhos e documentos pertinentes deverão respeitar as normas técnicas vigentes (ABNT), e conterão, no mínimo, as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> -identificação do Contratante; -identificação da Contratada e do autor do projeto; -identificação da edificação: nome e localização; -identificação do projeto: etapa, especialidade/área técnica; -identificação do documento: título, data de emissão. <p>O projeto elétrico deve fazer dimensionamento das cargas e avaliação da necessidade de instalar um transformador. Se detectar a necessidade deste, o seu dimensionamento deve obedecer também as Normas Técnicas;</p> <p>Local: geral.</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Projetos hidrossanitário e pluvial	<p>Descrição: O Projeto complementar hidrossanitário e pluvial deve ter profissional responsável com a devida ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) e seguir as Normas e Legislação relativas à matéria.</p> <p>O projeto hidrossanitário e pluvial deve estar compatibilizado com os demais projetos complementares e com o projeto arquitetônico.</p> <p>Os desenhos e documentos pertinentes deverão respeitar as normas técnicas vigentes (ABNT), e conterão, no mínimo, as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> -identificação do Contratante; -identificação da Contratada e do autor do projeto; -identificação da edificação: nome e localização; -identificação do projeto: etapa, especialidade/área técnica; -identificação do documento: título, data de emissão. <p>Local: geral.</p>
Projetos específicos: projeto de incêndio, projeto de tráfego de dados, projeto de CFTV, projeto de ar condicionado, projeto de alarme, projeto de paisagismo.	<p>Descrição: Os Projetos complementares executivos específicos devem ter profissional responsável com as devidas ARTs (Anotação de Responsabilidade Técnica).</p> <p>Os desenhos e documentos pertinentes deverão respeitar as normas técnicas vigentes (ABNT), e conterão, no mínimo, as seguintes informações:</p> <ul style="list-style-type: none"> -identificação do Contratante; -identificação da Contratada e do autor do projeto; -identificação da edificação: nome e localização; -identificação do projeto: etapa, especialidade/área técnica; -identificação do documento: título, data de emissão. <p>Local: geral.</p>
2 - Materiais básicos, serviços preliminares e infra-estrutura	
Materiais básicos	
a) Areia	<p>Descrição: Areia - deverá ser quartzoza, isenta de substâncias nocivas em proporções prejudiciais, tais como: torrões de argila, colóides, gravetos, mica, grânulos tenros e friáveis, impurezas orgânicas, cloreto de sódio, outro sais deliqüescentes.</p> <p>Classifica-se a areias em:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Areia grossa: aquela que passa na peneira 4,8 mm (ABNT) e fica retida na peneira 2,4 mm (ABNT), com dimensão máxima característica de 4,8 mm. - Areia média: aquela que passa na peneira 2,4 mm (ABNT) e fica retida na peneira 0,6 mm (ABNT), com dimensão máxima característica de 2,4 mm. - Areia fina: aquela que passa na peneira ABNT 0,6 mm e fica retida na peneira ABNT 0,075 mm, com dimensão máxima característica de 1,2 mm. <p>Local: geral.</p>
b) Brita	<p>Descrição: Brita - material obtido pela trituração de rocha calcítica, retida na peneira 4,8 mm, caracterizada pela seguinte classificação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brita 0 (zero): diâmetro variando de 4,8 a 9,5 mm; - Brita 1 ou 19 mm: diâmetro variando de 9,5 a 19 mm; - Brita 2 ou 32 mm: diâmetro variando de 19 a 38 mm; - Brita 3 ou 38 mm: diâmetro variando de 38 a 76 mm; <p>Obs.: O uso de materiais provenientes de outros tipos de rocha só será aceito após ensaio dos materiais e justificativa técnica que comprove a equivalência do material alternativo em relação ao material especificado.</p> <p>Local: geral.</p>
c) Água	<p>Descrição: a Água deverá ser potável, limpa e isenta de ácidos, óleos, alcalis, siltes, açúcares, materiais orgânicos e outras substâncias agressivas ao concreto e que possam ocasionar alterações na pega do cimento. Considera-se como quantidades máximas de matérias sólidas em suspensão e sulfatos, o equivalente a 2.000 mg/l e 50%, pH entre 5,8 e 8,0.</p> <p>Local: geral.</p>
d) Cimento	<p>Descrição: o Cimento a ser utilizado deverá ser de fabricação recente, e com característica de inviolabilidade e indeteriorabilidade.</p> <p>Fabricante: Itaú, Votoran, Cauê ou similar.</p> <p>Local: geral.</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

e) Cal hidratada	Descrição: Cal - para utilização em argamassas de assentamento de alvenaria e revestimento de alvenaria de elevação (rebocos) deverão ser preferencialmente usados produtos industrializados com características homogêneas de composição e granulometria. Fabricante: Itaú, Votoran, Ical ou similar. Local: geral.
f) Aço	Descrição: Aço - barras retas com comprimento de 12m, nas bitolas e especificações constantes em projeto. Fabricante: Gerdau, Belgo ou similar. Local: geral.
g) Terra para aterro	Descrição: o Solo não poderá conter turfas ou materiais de origem orgânica em quantidades notadamente excessivas. Local: geral.
Aterro	Descrição: a superfície deve estar limpa, sem vegetação e sem entulhos. O material de aterro deve ser solo arenoso, sem matéria orgânica, pedras e entulhos. Deve ser feita em camadas sucessivas de 30 cm, devidamente molhadas e apiloadas energeticamente. Local: área a construir como reaterros de valas e aterro entre baldrames.
Tapume	Descrição: Tapume - frontal de 2,20m de altura em chapas fechadas de madeira 6,00mm ou material alternativo com mesma resistência física, tipo chapas fechadas de aço. Será definido em projeto o tipo de fechamento dos espaços para abrigo provisório e medido em m². Local: área abrangente do canteiro de obras, necessariamente em todo o terreno do terreno, exceto em condições especiais a ser definida pelo NMP.
Depósito de materiais (coberto e segurança) ou caçamba (para materiais tipo areia e pedra)	Descrição: Depósito - deverá ser estanque a fim de abrigar perfeitamente os materiais utilizados durante a obra. Os entulhos deverão ser acondicionados em local próprio para posterior remoção. Local: a ser definido em conjunto com representante do TRT. * Se não houver espaço no pátio interno, os materiais tipo pedra e areia, bem como os entulhos provenientes da obra, deverão ser estocados em caçambas estacionadas na rua. Observar a legislação de trânsito e de acondicionamento de caçambas.
Demolição / entulho NBR 5682 (1977)	Descrição: Demolir – antes de iniciar os serviços, desligar as linhas de fornecimento de água, energia elétrica, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas e canalizações de esgoto. Cuidar para não danificar as instalações que serão preservadas em casos de reformas. Os materiais de demolição deverão ser encaminhados para caçamba, ou local provisório predeterminado para posterior retirada. Deverão ser descartados em local próprio determinado pela municipalidade. Local: diversos.
Retirada	Descrição: Retirar – os materiais a retirar deverão ser preservados, retirados com cuidado para serem reaproveitados. Ficarão depositados em local predeterminado pelo TRT. Local: diversos.
3 - Concreto e componentes para estrutura	
Formas para concreto	Descrição: Fôrmas - poderão ser tábuas e/ou compensados, sarrafos, caibros em madeira maciça, com espessuras definidas conforme conveniência de execução. No caso de concreto aparente, deve-se utilizar fôrmas com superfície lisa, tipo laminado, com aplicação de desmoldante. Aceita-se também material alternativo como aço, PVC, alumínio entre outros. Local: geral.
Passeio em concreto	Descrição: Calçada - concreto com fck = 13,5 MPa, controle C, incluindo preparo da caixa, e=4 cm. Local: passeio público, acesso ao prédio e calçada perimetral ao prédio.
Lastro de concreto	Descrição: Lastro - contra -piso não estrutural impermeabilizado. Espessura 6cm., Local: base para piso cerâmico.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Vergas pré-fabricadas	<p>Descrição:</p> <p>a) As vergas e contravergas terão a largura máxima inferior a do tijolo e altura de 12 cm, com armadura mínima de 2 Ø 8,0mm ou 4 Ø 6,3mm e estribos Ø 4,2mm a cada 20 cm. Pode-se utilizar vigas pré-moldadas treliçadas tipo trilho de laje, desde que atendam aos requisitos necessários especificados em projeto.</p> <p>b) As peças pré-moldadas em concreto armado devem ter a superfície satisfatoriamente lisas e regulares, sem saliências, “bicheiras” ou armaduras expostas.</p> <p>Local: janela e portas.</p>
Broca / estacas	<p>Descrição: Broca / estacas - em concreto conforme dimensionamento.</p> <p>Local: estrutura do prédio.</p>
4 - Vedações internas, externas e divisórias	
Alvenaria tijolo comum 5,7x9x19cm a chato – 9cm , junta de 12mm	<p>Descrição:</p> <p>-os Tijolos deverão ser de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, de dimensões uniformes e não vitrificados. Apresentarão faces planas e arestas vivas. Porosidade específica inferior a 20%.</p> <p>Obs.: o uso de materiais alternativos só será aceito após ensaios de caracterização dos materiais e justificativa técnica que comprove a equivalência do material similar em relação ao material especificado.</p> <p>Tijolo barro: dimensões mínimas: 5,7x9x19cm. +/- 3mm</p> <p>-Argamassa: 1:2:8 (cimento, cal hidratada, areia)</p> <p>Junta de assentamento: 12 mm +/- 5mm.</p> <p>-Execução: as faces das vigas e pilares devem estar chapiscados a pelo menos 3 dias para melhorar aderência.</p> <p>Local: encunhamentos e muros de arrimo.</p>
Alvenaria tijolo 8 furos 19x19x19cm espelho – 9cm , junta de 15mm.	<p>Descrição:</p> <p>-Os Tijolos deverão ser de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, de dimensões uniformes e não vitrificados. Apresentarão faces planas e arestas vivas. Porosidade específica inferior a 20%.</p> <p>Obs.: o uso de materiais alternativos só será aceito após ensaios de caracterização dos materiais e justificativa técnica que comprove a equivalência do material similar em relação ao material especificado.</p> <p>Tijolo barro: dimensões mínimas: 0,19x0,19x0,05m. +/- 3mm</p> <p>Argamassa: 1:2:8 (cimento, cal hidratada, areia)</p> <p>Junta de assentamento: 15 mm +/- 5mm.</p> <p>Local: geral.</p>
Parede de gesso acartonado tipo simples	<p>Descrição: Parede</p> <p>Espessura da parede = 78mm</p> <p>Espessura da estrutura (largura dos montantes) = 48mm</p> <p>Espaçamento entre montantes = 400mm</p> <p>Tipo e quantidade de placa do lado interno = ST ; e= 1x15,00mm</p> <p>Tipo e quantidade de placa do lado externo = ST ; e= 1x15,00mm</p> <p>Peso 26 Kg/m²</p> <p>Resistência ao fogo com chapa ST 30 minutos.</p> <p>Isolamento acústico 35/37 Rw (dB) sem isolamento</p> <p>Isolamento acústico 43/45 Rw (dB) com isolamento</p> <p>Isolamento acústico somente na sala de audiência.</p> <p>Lã de vidro com espessura de 50mm.</p> <p>Fabricante: Lafarge Gypsum, Knauf, Placo ou similar.</p> <p>Local: paredes secas internas ao prédio.</p>
5 - Componentes metálicos	
Escada de ferro em perfis cantoneira	<p>Descrição: Escada - Chumbagem e acabamento, de escada de ferro em perfis L, tipo cantoneira (abas iguais) 1"x1/8"; degraus em ferro redondo maciço 1/2"; suportes de 17cm de comprimento (afastar escada da parede), fixados à parede com parafusos bucha nº 10 sem pintura e sem fundo, conforme projeto. Dimensões = 0,50x4,0 m.</p> <p>Local: a ser especificado</p>
6 - Cobertura, impermeabilização e isolamento térmico	
6.1 Estrutura	

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Estrutura metálica leve vão até 7,0m.	Descrição: Estrutura metálica leve em terças 100mmx40mmx20mm chapa nº 11 ou similar, devidamente projetada e aprovada com antecedência pela fiscalização, com pintura anti-oxidante e <u>pintura esmalte</u> . Local: conforme projeto
Estrutura metálica para cobertura em telha metálica	Descrição: Estrutura metálica em perfil "C" 100mmx40mmx20mm chapa nº 11 ou similar, para vãos de até 20m, espaçamento entre tesouras até 5m, com montagem, sem lanternim, conforme dimensionamento estrutural. O espaçamento máximo entre terças deve ser de 90cm, otimizando o dimensionamento. A estrutura deve ser composta de tesouras e terças, soldadas e montadas conforme normas técnicas e projeto estrutural, com especificação do tipo de aço e da pintura antioxidante . Local: conforme projeto
Reforço em estrutura metálica para cobertura em telha metálica	Descrição: Reforço em estrutura metálica em perfil "C" 100mmx40mmx20mm chapa nº 11, ou similar, diminuindo o espaçamento entre terças para no máximo 90cm, otimizando o dimensionamento. A estrutura deve ser verificada quanto a segurança de seus componentes, tesouras, terças, contraventamentos, parafusos e soldas e reforçadas conforme normas técnicas e projeto estrutural, com especificação do tipo de aço e da pintura antioxidante. Local: conforme projeto
6.2 Cobertura	
Telha sanduíche de aço Galvaniz trapezoidal com miolo em poliuretano expandido de 30mm.	Descrição: Telha - Fornecimento e colocação de telha sanduíche em aço galvanizado trapezoidal espessura=0,43mm, com acessórios para fixação de telha de aço galvanizada: gancho, arruela, borracha e miolo em poliuretano expandido de 30mm de espessura. Telhas inteiras, sem emendas, inclinação mínima 15% cobrimento longitudinal mínimo 15cm e transversal mínimo 2,5 ondas TCPO (171m), fixação c/ gancho na parte alta da onda a cada 1m. Local: Cobertura do prédio principal
Telha de aço Galvaniz. trapezoidal.	Descrição: Telha - Fornecimento e colocação de telha de aço galvanizado trapezoidal espessura=0,5mm, com acessórios para fixação de telha de aço galvanizada: gancho, arruela, borracha. Telhas inteiras, sem emendas, inclinação mínima 15% cobrimento longitudinal mínimo 15cm e transversal mínimo 2,5 ondas TCPO (171m), fixação c/ gancho na parte alta da onda a cada 1m. Local: conforme projeto
Cumeeira em aço Galvaniz. trapezoidal	Descrição: Cumeeira aço. Fornecimento e colocação. galvanizado trapezoidal espessura=0,5mm, com acessórios para fixação. Local: Cobertura do prédio principal. Obs.: Na intersecção entre rufos / telhas e cumeeira / cumeeira as <u>chapas devem ter o mesmo perfil (desenho) das telhas</u> permitindo encaixe perfeito.
Rufos telha/parede	Descrição: Rufo - chapa de aço galvanizada n.º 26, e=0,50mm, com fixação de rebites, desenvolvimento conforme necessidade de projeto. Deve-se usar as chapas zincadas (CZ), com baixo teor de carbono revestida em ambas as faces de uma camada de zinco, aplicada por imersão ou por eletroposição com adição de cobre, tipo C, para condições mais severas. Local: Cobertura do prédio principal. Obs.: Os rufos <u>devem ter o mesmo perfil (desenho) das telhas</u> permitindo encaixe perfeito.
Rufos pingadeira ou topo de platibanda/muros	Descrição: Rufo - chapa de aço galvanizada n.º 26, e=0,50mm, com fixação de rebites, desenvolvimento conforme necessidade de projeto. Deve-se usar as chapas zincadas (CZ), com baixo teor de carbono revestida em ambas as faces de uma camada de zinco, aplicada por imersão ou por eletroposição com adição de cobre, tipo C, para condições mais severas. Local: Cobertura do prédio principal.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Calhas em chapa	Descrição: Calha - chapa de aço galvanizada n.º 24, e=0,65mm, com fixação de rebites, desenvolvimento conforme necessidade de projeto. Deve-se usar as chapas zincadas (CZ), com baixo teor de carbono revestida em ambas as faces de uma camada de zinco, aplicada por imersão ou por eletroposição com adição de cobre, tipo C, para condições mais severas. Local: Cobertura do prédio principal .
Rufos pingadeira L	Descrição: Rufo - chapa de aço galvanizada n.º 24, e=0,50mm, com fixação de rebites, desenvolvimento conforme necessidade de projeto. Deve-se usar as chapas zincadas (CZ), com baixo teor de carbono revestida em ambas as faces de uma camada de zinco, aplicada por imersão ou por eletroposição com adição de cobre, tipo C, para condições mais severas. Local: conforme projeto
6.3 Impermeabilização.	
Impermeabilização de alvenaria de Embasamento	Descrição: Impermeabilização de alvenaria de embasamento com argamassa 1:3, espessura mínima de 2 cm, dotada de aditivo impermeabilizante, aplicadas até 1,00m acima do piso. Também usada p/ impermeabilizar topo de platibanda ou parede úmidas. Local: conforme projeto
Impermeabilização com manta asfáltica e proteção mecânica	Descrição: Impermeabilização com aplicação de tinta betuminosa (primer), manta asfáltica de 3mm e proteção mecânica de 3cm, traço 1:7. Fabricante de manta e/ou primer: Viapol/Torodin, Denver Global, Vedacit/Otto Baumgart ou similar. Local: conforme projeto
Emulsão acrílica	Descrição: Impermeabilização com emulsão acrílica branca em 6 camadas cruzadas. Fabricante: Igolflex ou similar. Local: conforme projeto
Regularização impermeabilizada	Descrição: Regularização - argamassa sarrafeada 1:5 com aditivo impermeabilizante espessura média de 6,0 cm, com inclinação mínima de 1% para perímetro lateral da cobertura, onde serão escoadas por extravasor. Fabricante: Local: conforme projeto
Proteção mecânica (4cm)	Descrição: Proteção mecânica com argamassa sarrafeada 1:5 com espessura=3,0 cm e juntas de dilatação a cada 3,50m (quadros de 2mx2m). Local: diversos.
7 - Janelas, portas e vidros	

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

<p>Porta lisa de madeira: 60x210cm – banheiro – Abrir</p>	<p>Descrição: Porta lisa de madeira para pintura, 60x210cm, espessura 3,50cm, para banheiros, semi-oca em compensado, com portal, guarnições e ferragens, assentada com espuma de poliuretano ou método tradicional, mediante aprovação da fiscalização.</p> <p>Fabricante: Sincol (Pluma), Pormade ou similar.</p> <p>Referência: Porta semi-oca para pintura</p> <p>Cor: natural (recebe pintura nos acabamentos).</p> <p>Local: conforme projeto</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Batente para pintura, espessura 3,50cm, largura da parede.</p> <p>Fabricante: Sincol, Pormade ou similar.</p> <p>Referência: madeira tipo mogno, cerejeira ou similar.</p> <p>Cor: natural.</p> <p>Descrição: Guarnição para pintura, espessura 5,0cm x 1,0cm.</p> <p>Fabricante: diversos mediante aprovação.</p> <p>Referência: madeira tipo peroba ou similar.</p> <p>Cor: natural.</p> <p>Descrição: Dobradiças 3 x 3 ½”, sem anéis, conjunto com 03 un.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Aliança ou similar.</p> <p>Referência:</p> <p>Cor: latão cromado.</p> <p>Descrição: Fechadura para banheiro, tipo alavanca fechada.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Yale/La Fonte ou similar.</p> <p>Referência: 357 – E200 - MZ270 – CR – EXT.3270 N2. 457 – E202 - MZ270 – CR – INT.3270 N4. 557 – E203 - MZ271 – CR – WC.3270 N5.</p> <p>Cor: cromada</p>
<p>Porta lisa de madeira: 80x210cm - abrir</p>	<p>Descrição: Porta lisa de madeira para pintura, 80x210cm, espessura 3,50cm, semi-oca em compensado, com portal, guarnições e ferragens, assentada com espuma de poliuretano ou método tradicional, mediante aprovação da fiscalização.</p> <p>Fabricante: Sincol (Pluma), Pormade ou similar.</p> <p>Referência: Porta semi-oca para pintura</p> <p>Cor: natural. (recebe pintura em acabamentos).</p> <p>Local: conforme projeto</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Batente para pintura, espessura 3,50cm, largura da parede.</p> <p>Fabricante: diversos mediante aprovação.</p> <p>Referência: madeira tipo mogno, cerejeira ou similar.</p> <p>Cor: natural.</p> <p>Descrição: Guarnição para pintura, espessura 5,0cm x 1,0cm.</p> <p>Fabricante: diversos mediante aprovação.</p> <p>Referência: madeira tipo peroba ou similar.</p> <p>Cor: natural.</p> <p>Descrição: Dobradiças 3 x 3 ½”, sem anéis, conjunto com 3 un.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Aliança ou similar.</p> <p>Referência:</p> <p>Cor: latão cromado.</p> <p>Descrição: Fechadura com tambor, sendo maçaneta tipo alavanca fechada.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Yale/La Fonte ou similar.</p> <p>Referência: MZ271 –R61 3400 CR – EXT. MZ271 –R66 5400 CR – WC.</p> <p>Cor: cromada.</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

<p>Porta lisa de madeira: 90x210cm - correr</p>	<p>Descrição: Porta de correr, lisa em madeira para pintura, 90x210cm, espessura 3,50cm, semi-oca em compensado, com portal, guarnições e ferragens, assentada com espuma de poliuretano ou método tradicional, mediante aprovação da fiscalização.</p> <p>Fabricante: Sincol (Pluma), Pormade ou similar.</p> <p>Referência: Porta semi-oca para pintura</p> <p>Cor: natural. (recebe pintura em acabamentos).</p> <p>Local: conforme projeto</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Batente para pintura, espessura 3,50cm, largura da parede.</p> <p>Fabricante: Sincol, Pormade ou similar.</p> <p>Referência: madeira tipo mogno, cerejeira ou similar.</p> <p>Cor: natural.</p> <p>Descrição: Guarnição para pintura, espessura 5,0cm x 1,0cm.</p> <p>Fabricante: diversos mediante aprovação.</p> <p>Referência: madeira tipo peroba ou similar.</p> <p>Cor: natural.</p> <p>Descrição: Trilho e ferragens de 1ª qualidade.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Aliança ou similar.</p> <p>Referência:</p> <p>Cor: latão cromado.</p> <p>Descrição: Fechadura com tambor, sendo puxador tipo barra reta vertical de alavanca fechada.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Yale/La Fonte ou similar.</p> <p>Referência: 357 – E200 - MZ270 – CR – EXT.3270 N2. 457 – E202 - MZ270 – CR – INT.3270 N4. 557 – E203 - MZ271 – CR – WC.3270 N5.</p> <p>Cor: cromada.</p>
---	--

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

<p>Porta lisa de madeira: 90x210cm - abrir</p>	<p>Descrição: Porta de abrir, lisa em madeira para pintura, 90x210cm, espessura 3,50cm, semi-oca compensada, com portal, guarnições e ferragens, assentada com espuma de poliuretano ou método tradicional, mediante aprovação da fiscalização.</p> <p>Fabricante: Sincol (Pluma), Pormade ou similar.</p> <p>Referência: Porta semi-oca para pintura</p> <p>Cor: natural. (recebe pintura em acabamentos).</p> <p>Local: conforme projeto</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Batente para pintura, espessura 3,50cm, largura da parede.</p> <p>Fabricante: diversos mediante aprovação.</p> <p>Referência: madeira tipo mogno, cerejeira ou similar.</p> <p>Cor: natural.</p> <p>Descrição: Guarnição para pintura, espessura 5,0cm x 1,0cm.</p> <p>Fabricante: diversos mediante aprovação.</p> <p>Referência: madeira tipo peroba ou similar.</p> <p>Cor: natural.</p> <p>Descrição: Dobradiças e ferragens de 1ª qualidade.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Aliança ou similar.</p> <p>Referência:</p> <p>Cor: latão cromado.</p> <p>Descrição: Fechadura com tambor, sendo puxador tipo barra reta vertical de alavanca fechada.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Yale/La Fonte ou similar.</p> <p>Referência: MZ271 –R61 3400 CR – EXT. MZ271 –R66 5400 CR – WC.</p> <p>Cor: cromada.</p>
<p>Porta lisa 90x160 - banheiro - revestida com fórmica</p>	<p>Descrição: Porta lisa 90x160 - banheiro – completa revestida com laminado plástico (tipo fórmica), inclusive dobradiças, fechadura tarjeta livre/ocupado e batentes de alumínio.</p> <p>Cor: branca.</p> <p>Local: conforme projeto</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Dobradiças 3 ½”, com anéis. Conjunto com 03 un.</p> <p>Referência: 3.1/2” x 3”.</p> <p>Cor: cromado.</p> <p>Fabricante: Papaiz, Aliança ou similar.</p> <p>Descrição: Fechadura interna tipo tarjeta livre/ocupado</p> <p>Referência:</p> <p>Cor: cromada</p> <p>Fabricante: Papaiz, Yale/La Fonte ou similar.</p>
<p>Janela em vidro temperado liso incolor 8mm e 10mm</p>	<p>Descrição: Vidro temperado liso incolor 8mm e 10mm respectivamente, tipo janela, dimensões conforme projeto. Incluir acessórios de fixação e caixilhos em alumínio e/ou aço inox. Fornecimento e colocação.</p> <p>Cor: incolor</p> <p>Fabricante do vidro: Blindex, Temperlândia ou similar.</p> <p>Local: conforme projeto</p>
<p>Vidro temperado 8mm e 10mm</p>	<p>Descrição: Vidro temperado liso incolor 8mm e 10mm, tipo janela, dimensões conforme projeto. Incluir acessórios de fixação e caixilhos em alumínio e/ou aço inox. Fornecimento e colocação.</p> <p>Cor: incolor</p> <p>Fabricante do vidro: Blindex, Temperlândia ou similar.</p> <p>Local: conforme projeto</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Porta de correr de 2 folhas em vidro temperado 10,0mm NBR 7199 (1989)	Descrição: Porta de correr de 2 folhas em vidro temperado 10,0mm, inclusive ferragens, com adesivo imitação de jateado, em duas faixas de 10cm de largura espaçadas de 5cm. Puxador, espessura de 40mm, comprimento de 800mm cromado; Fornecimento e colocação. Cor: incolor Fabricante do vidro: Blindex, Temperlândia ou similar. Local: conforme projeto
Porta de uma ou duas folhas de abrir em vidro temperado 10,0mm	Descrição: Porta de uma ou duas folhas de abrir em vidro temperado 10,0mm, inclusive ferragens e mola, adesivo imitação de jateado, em duas faixas de 10cm de largura espaçadas de 5cm. Puxador, espessura de 40mm, comprimento de 800mm cromado. Fornecimento e colocação. Cor: incolor Fabricante do vidro: Blindex, Temperlândia ou similar. Local: conforme projeto
Mola para porta vidro	Descrição: Mola de piso para porta de vidro, colocada. Cor: inox. Local: conforme projeto
Mola tipo fecha porta	Descrição: Mola tipo fecha porta, colocada. Cor: a ser definida pela Fiscalização Local: conforme projeto
Vidro cristal comum 4 mm	Descrição: Vidro cristal comum 4 mm, colocado com baguetes, duas demãos de massa, dimensões conforme projeto. Cor: incolor Local: esquadrias de alumínio exceto lavatórios
8 - Acabamentos	
Chapisco	Descrição: Chapisco - em parede com argamassa 1:3 espessura 5mm. Local: diversos.
Reboco / emboço	Descrição: Emboço - tipo paulista em parede com argamassa 1:2:8 espessura 20mm. Local: diversos.
Emassamento de parede interna / teto com massa corrida à base de PVA	Descrição: Emassamento de parede interna/teto com massa corrida à base de PVA, 2 demãos Fabricante: Coral, Suvinil ou similar. Local: paredes internas e tetos.
Emassamento de esquadria de madeira	Descrição: Emassamento de esquadria de madeira com massa corrida p/ madeira duas demãos. Fabricante: Coral, Suvinil ou similar. Local: portas, batentes e guarnições de madeira internos ao prédio.
Pintura esmalte em esquadria madeira	Descrição: Pintura esmalte em esquadria madeira duas demãos sem massa corrida Fabricante: Coral, Suvinil ou similar. Local: portas, batentes e guarnições de madeira internos ao prédio .
Pintura esmalte esquadria ferro	Descrição: Pintura esmalte em esquadria de ferro duas demãos com fundo tipo zarcão. Fabricante: Coral, Suvinil ou similar. Local: conforme projeto
Pintura látex PVA parede interna ou teto	Descrição: Pintura látex PVA parede interna ou teto, 3 demãos, sem massa corrida com selador PVA. Fabricante: Coral, Suvinil ou similar. Local: tetos de gesso ou laje.
Pintura com látex acrílico em paredes Externas	Descrição: Pintura látex acrílico em paredes externas, 2 demãos, sem massa corrida com selador acrílico. Fabricante: Coral, Suvinil ou similar. Local: muros internos e paredes internas.
Revestimento texturizado em parede interna ou externa de alta camada	Descrição: Revestimento texturizado em parede interna ou externa de alta camada (grafiato), com seladora. Fabricante: Ibratin, Kresil ou similar. Local: conforme projeto

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Pintura acrílica sobre revestimento arranhado (grafiato)	Descrição: Pintura acrílica, 2 demãos, sobre revestimento arranhado (grafiato) Referência: Permacryl Fabricante: Ibratin, Suvinil, Kresil ou similar. Local: conforme projeto
Regularização	Descrição: Regularização sarrafeada de base para revestimento de piso, traço 1:3, espessura 3 cm. Fabricante: Local: sobre contrapiso de áreas cobertas.
Piso cerâmico esmaltado	Descrição: Piso cerâmico esmaltado com dimensões entre 30x30cm e 50x50cm, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante. O piso deve ser do tipo A extra, PEI5. Rodapé do mesmo material com 8cm sendo a face superior retirada da face abaulada do piso. Fabricante: Portobello, Cecrisa/Portinari, Eliane ou similar. Referência: piso Eliane 31x31 Cargo Plus Gray A ou similar. Local: conforme projeto
Piso cerâmico antiderrapante	Descrição: Piso cerâmico antiderrapante com dimensões entre 30x30cm e 50x50cm, assentado com argamassa pré-fabricada de cimento colante. O piso deve ser do tipo A extra, PEI5. Rodapé do mesmo material com 8cm sendo a face superior retirada da face abaulada do piso. Fabricante: Portobello, Cecrisa/Portinari, Eliane ou similar. Local: hall de entrada do prédio principal.
Porcelanato	Descrição: Piso em Porcelanato até 45x45 cm, com rejunte. Assentamento de rodapé 8 cm de porcelanato, com argamassa pré-fabricada, rejuntado. Fornecimento e assentamento. Cor: a definir pela fiscalização Fabricante: Portobello, Cecrisa/Portinari ou similar. Local: não utilizado Obs.: sendo o polido no interior e o porcelanato tipo <u>antiderrapante</u> no hall de entrada.
Rodapé porcelanato	Descrição: Rodapé em porcelanato (mesmo tipo do piso) -10x100mm fixada em alvenaria com argamassa. Fabricante: Portobello, Cecrisa/Portinari ou similar. Local: não utilizado.
Peitoril em granito	Descrição: Peitoril em granito polido, com bordas arredondadas, espessura 25mm a 30mm e largura até 16cm, para paredes de 14cm acabada, com execução de pingadeira na face inferior de 2,5 a 3,0 cm com friso inferior de 5,0mm com cantos e arestas arredondadas. Cor: cinza prata. Local: todas as janelas da obra.
Soleira de granito	Descrição: Soleira de granito polido 2,5 a 3,0cm, largura 14,0 cm e 16,0 cm para as portas voltadas para o exterior (coberto) , assentada com argamassa e rejunte pré-fabricado. Cor: cinza prata do mesmo tipo de pedra do peitoril. Local: Hall de entrada, portas com mudança de piso e portas voltadas para o exterior.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Assentamento de azulejos com argamassa colante Rejuntado	<p>Descrição: Azulejo dimensões mínimas de 25 cm, assente com argamassa colante rejuntado, rejunte pré-fabricado, inclusive acabamento em cantoneira de alumínio para quinas internas. Fabricante: Eliane, Portobello, Cecrisa/Portinari ou similar. Cor: branca Referência: (Linha Apis White, tipo A) ou similar Local: todos os lavatórios e copa.</p> <p>Sendo: Descrição: Argamassa de assentamento Referência: (Ligamax) Fabricante: Eliane, Quartzolit, Votomassa ou similar.</p> <p>Descrição: Rejunte Referência: (Junta Plus fina (3mm)) Cor: branca Fabricante: Eliane, Quartzolit ou similar.</p>
Piso Tátil	<p>Descrição: Piso tátil assentado com argamassa de cimento, nas cores amarela e vermelha, conforme projeto. Dimensões mínimas de 25cm x 25cm. Fabricante: Local: calçada frontal, lateral e acesso ao prédio.</p>
Rodapé MDF	<p>Descrição: Rodapé em madeira MDF de (18x60x2.100)mm fixada em gesso acartonado e/ou fixação em alvenaria. Fabricante: Durafloor/Duralex, Poliface ou similar. Local: tablado.</p>
Revestimento laminado para piso	<p>Descrição: Piso – Revestimento laminado para piso, para uso em áreas de alto tráfego (linha Pro). Fabricante: Durafloor/Duralex, Poliface ou similar. Local: tablado.</p>
Piso elevado de material plástico	<p>Descrição: Piso elevado em plástico de engenharia em polipropileno (material termoplástico) atendendo as normas ABNT 11802, ASTM E 662/92, ABNT-NBR9442/86 quanto a classificação de inflamabilidade, e isento de gases tóxicos quando em presença de chama. O piso será fornecido em painéis com modulação de 50cmx50cm. Os cabeamentos de rede elétrica e estruturado deverão passar por baixo das placas do piso, devendo possuir altura de tráfego de cabos e eletrodutos com no mínimo 40mmx160mm As placas devem conter saídas (pontos) de tomada elétrica e de alimentação de lógica. O revestimento aplicado deverá permitir o remanejamento de suas placas, inclusive daquelas com caixas de tomada sem a necessidade de compra de novos revestimentos e ou inutilização dos existentes. A montagem das placas deve ser feita sobre manta de polietileno de alta densidade, com características antichama e antiestática, com no mínimo 2,0 mm de espessura. Revestimento em Resina Fenólica (Fórmica), antiderrapante, antialérgica, com resistência ao alto tráfego, em placas de 500X500mm modulada e colada ao piso elevado, na cor a ser definida pela FISCALIZAÇÃO. Referência: Wirefloor Acabamento: fórmica em placas. Fabricante: Remaster ou similar. Local: não utilizado.</p>
Tampas de acesso as caixas de piso	<p>Descrição: Caixas de passagem - deverão ser de Nylon 66 com fibra de vidro e V.O. (anti-chamas), com alta resistência mecânica e isolamento elétrica nas opções Retangular basculante 180mm x 186mm e ou redondas 6 polegadas. Local: conforme projeto.</p>
Forro de gesso	<p>Descrição: Foro em gesso, espessura (entre 5 e 7cm) e formato a serem definidos pela fiscalização. Cor: branco Fabricante: Local: lavatórios e copa.</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Moldura de gesso	Descrição: Moldura em gesso. Espessura (entre 5 e 7cm) e formato a serem definidos pela fiscalização. Cor: branco Fabricante: Local: onde existir forro em gesso..
Forro termo acústico	Descrição: Forros minerais com controle acústico, redução de ruído, isolamento térmico e proteção ao fogo. Produzidos através de fibra mineral branca, com compostos naturais, os forros devem possuir alta performance. Incluem-se forro e estrutura de fixação do mesmo. Cor: branco Fabricante: AMF ou similar. Local: prédio principal.
9 - Complementação da obra	
Confecção e instalação-bicicletário	Descrição: Bicicletário em chapa para 6 bicicletas.º18, pintura com duas demãos, fundo zarcão, conforme projeto. Confecção e instalação. Local: calçada frontal (ver projeto).
Confecção e instalação de lixeira	Descrição: Lixeira em chapa nº18, chapas laterais perfuradas, dobradiças, puxador, parafusos de fixação e pintura com duas demãos, fundo zarcão, conforme projeto. Confecção e instalação. Local: frente (ver projeto).
Balcão adaptado	Descrição: Balcão adaptado instalação com execução balcão adaptado para PNE , conforme projeto. Local: atendimento.
Ar split	Descrição: Split - Instalação de condensadora e evaporadora de ar condicionado do tipo split, com gás refrigerante ecológico e compressor do tipo inverter (selo Procel A). Local: a decidir conforme projeto.
Rack fechado de 24U	Descrição: Rack - Para acomodação e fechamento da cabeaço horizontal, serão utilizados 1 Rack's padrão "19", com altura de 24U , 570mm de profundidade, contendo porta frontal de aço-acrílico, com fechadura, 2º plano de montagem, guia horizontal de cabos, régua com tomadas polarizadas, unidade de ventilação com 2 ventiladores e demais acessórios para instalação completa dos mesmos. Nos Rack's padrão serão instalados os seguintes materiais para a interligação da cabeaço horizontal com o restante do sistema horizontal, os quantitativos dos materiais deverão ser tecnicamente o suficiente para as quantidades de pontos projetados; -Patch panel de 24 portas RJ-45 8 VIAS, Categoria 6. -Patch cords na categoria 6 em cabo flexível UTP, 4 pares de 1,5 m com conectores RJ-45 nas extremidades, para as conexões entre o patch panel e o equipamento ativo HUB, de nosso fornecimento. -Bloco de distribuição "110 IDC" de 200 pares para interface cabo telefônico CI 50 x100 pares de interligação DG aos Rack's. -Conectores de 5 pares para o bloco de distribuição 100 IDC 1; -Cabo híbrido 1 par com conector RJ-45, 8 vias, em um lado e 110 IDC 1 par, no outro, o cabo deve ter cor distinta da do Patch Cords; Local: sala interna ao prédio.
Cabo UTP	Descrição: Cabo de par trançado do tipo UTP (Unshielded Twisted Pair), Categoria 6. Deve ser composto por 4 pares confeccionados com condutores sólidos de cobre, com bitola 24 AWG. Deve possuir capa externa em PVC não propagante à chama tipo CMR. Atender integralmente aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2 nos parâmetros: Perda de Inserção, NEXT, PS NEXT, ACR, PS ACR, ELFEXT, PS ELFEXT, Perda de Retorno, Atraso de Propagação e variação do Atraso de Propagação. Deve ser acondicionado em caixas de papelão visando facilitar o seu manuseio. Apresentar certificação internacional UL. Possuir diâmetro externo nominal de no máximo 6,5mm. Local: abaixo do piso elevado e até CPD.

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Patch Panel 24 Posições	<p>Descrição: Painel de conexão com 24 portas do tipo RJ45 fêmea Categoria 6. Deve ser confeccionado em chapa de alumínio com proteção contra corrosão e pintura de alta resistência na cor preta. Possuir suporte traseiro para abraçadeiras, possibilitando a amarração e organização de cabos.</p> <p>Deve possuir largura de 19", para fixação em rack, e altura de 1U (44,5mm). Apresentar conectores com corpo em material termoplástico de alto impacto e não propagante à chama. Deve possuir conectores com terminais de conexão padrão 110/IDC, para condutores de 22 a 26 AWG.</p> <p>Apresentar certificação internacional UL. Atender integralmente aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2 nos parâmetros: Perda de Inserção, NEXT, PS NEXT, ACR, PS ACR, ELFEXT, PS ELFEXT, Perda de Retorno, Atraso de Propagação e variação do Atraso de Propagação.</p> <p>Deverá ser fornecido com etiquetas apropriadas para identificação das 24 portas.</p> <p>Local: junto ao rack.</p>
Adapter Cable RJ45 – RJ45	<p>Descrição: Cordão de manobra confeccionado com cabo UTP flexível Categoria 6, e com conectores RJ45 macho de alta performance em ambas as extremidades.</p> <p>Possuir capas termoplásticas inseridas sobre os conectores RJ45 macho, dificultando eventuais desconexões acidentais.</p> <p>Deve ser disponibilizado em cor única no comprimento de 2,5 metros.</p> <p>Apresentar certificação internacional UL. Atender integralmente aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2 nos parâmetros: Perda de Inserção, NEXT, PS NEXT, ACR, PS ACR, ELFEXT, PS ELFEXT, Perda de Retorno, Atraso de Propagação e variação do Atraso de Propagação.</p> <p>Estes adapter cables devem, obrigatoriamente, ser montados e testados em fábrica.</p> <p>Local: junto as caixas de saídas de piso.</p>
RJ45 Fêmea	<p>Descrição: RJ45 fêmea Categoria 6. Apresentar conectores com corpo em material termoplástico de alto impacto e não propagante à chama. Deve possuir conectores com terminais de conexão padrão 110/IDC, para condutores de 22 a 26 AWG.</p> <p>Apresentar certificação internacional UL. Atender integralmente aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2 nos parâmetros: Perda de Inserção, NEXT, PS NEXT, ACR, PS ACR, ELFEXT, PS ELFEXT, Perda de Retorno, Atraso de Propagação e variação do Atraso de Propagação.</p> <p>Deverá ser fornecido com etiquetas apropriadas para identificação. Cada ponto técnico de saída do piso devem conter até 4 (quatro) tomadas RJ45 fêmea, posicionados conforme projeto do piso elevado.</p> <p>Local: junto as caixas de saídas de piso e ao rack.</p>
10 - Instalações elétricas	
<p>Eletrodutos; Canaletas; Caixas e quadros em chapa de aço; Interruptores e tomadas; Transformadores; e Luminárias.</p>	<p>Descrição: Acessórios - os materiais, equipamentos e demais acessórios deverão ser especificados em projeto, obedecendo as diretrizes constantes no Memorial Descritivo do Caderno de Encargos, com a devida aprovação da fiscalização.</p> <p>Os espelhos das tomadas devem ser identificados com material adesivo próprio para este fim, contendo as seguintes informações: tensão(V) / circuito(n) / QDLT(n).</p> <p>Os quadros de distribuição devem ter os circuitos perfeitamente identificados com legendas afixadas internamente ao quadro.</p> <p>Fabricantes:</p> <p>Interruptores e tomadas – Pial Legrand (Silentoque), Siemens, Tramontina (piso) ou conforme padrão no prédio existente.</p> <p>Luminárias – conforme padrão no prédio existente.</p> <p>Local: diversos (ver projetos)</p>
Caixa 4X2 e 4X4 de embutir para interruptores e tomadas	<p>Descrição: Caixa de embutir para alvenaria; feito de material plástico de alta resistência mecânica; com "orelhas" para fixação do espelho feitas de aço, com tratamento para não enferrujar.</p> <p>Modelo de referência: Pial Legrand 6890 14/15.</p> <p>Local: diversos (ver projetos)</p>
Disjuntor termomagnético tripolar, bipolar e monopolar	<p>Descrição: Disjuntor termomagnético tripolar/bipolar/monopolar de 690 Volts, na corrente especificada em projeto/planilha</p> <p>Fabricante: Siemens, Pial Legrand ou similar.</p> <p>Local: ver projetos</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Cabos	<p>Descrição: Cabo extraflexível classe 5; condutor de cobre têmpera mole; dupla camada de isolamento; camada interna de composto termoplástico de PVC sem chumbo cor branca; camada externa de composto termoplástico de PVC sem chumbo cor externa conforme lista de materiais; extradeslizante; selo INMETRO e ISO 9001; embalado em caixa de papelão que facilite a retirada e uso do cabo; medida 1 x medida em mm²; cor externa conforme lista de materiais. Modelo de referência SuperasticFlex Prysmian Pirelli</p> <p>Fabricante: Pirelli (Prysmian), Lousano ou similar.</p> <p>Local: ver projetos</p>
Fita isolante	<p>Descrição: Fita isolante para até 750 V</p> <p>Fabricante: 3M, Pirelli, Prysmian ou similar.</p> <p>Local: diversos</p>
Fita autofusão	<p>Descrição: Fita a base de EPR, medidas 0,76mm X 19mm</p> <p>Fabricante: 3M, Pirelli, Prysmian ou similar.</p> <p>Local: diversos</p>
Cabeamento de energia apropriado para piso elevado	<p>Descrição: Cabeamento - Nas áreas de piso elevado a cabeaçoão elétrica deverá ser toda modular, com a utilização de dutos com blindagem metálica flexível e fornecida montada em fabrica, utilizando-se conectores polarizados e de engate rápido para as conexões padrão; Deverão ser instaladas caixas de tomadas padrão de energia para o atendimento das estações de trabalho e Rack de Equipamentos.</p> <p>O sistema de energia elétrica modular deverá ser composto por 9 cabos, sendo: 3 circuitos compostos de fase, neutro e terra de 2,5 mm², acondicionados em dutos com blindagem metálica flexível, dispensando o uso de eletrodutos e ou eletrocalhas metálicas, propiciando isolamento à interferência eletromagnética EMI (eletromagnetic Interference) e RF (Radio Frequência). Os condutores do sistema modular deverão ser de engate rápido e polarizados, sendo que a solução elétrica das tomadas contempla pontos e circuitos diferenciados conforme a necessidade do projeto ou carga elétrica, inclusive pontos com necessidade de tensão de 220 Volts.</p> <p>Cada caixa de distribuição de energia deverá ser composta por 04 tomadas 2P+T NEMA 5-15R alimentadas por circuitos independentes sendo 4 tomadas estabilizadas pino chato, podendo ser cada tomada alimentada por energia estabilizada ou comum independentemente uma das outras. Cada posto de trabalho, deverá ser atendido por uma caixa de piso, além daquelas que deverão ser distribuídas conforme projeto. Os plugs de tomadas de cada circuito deverão ser identificados por cor ou por processo serigráfico, a fim de facilitar a sua identificação. Caso seja usada etiqueta, a mesma deverá ter a mesma garantia ofertada na rede elétrica e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.</p> <p>As caixas de tomadas deverão possibilitar que se trabalhe com a tampa fechada, mesmo com os pinos conectados a fim de preservar a conexão e de possíveis acidentes dos usuários.</p> <p>As tomadas elétricas utilizadas nas caixas de piso devem ser homologadas pelo INMETRO, atendendo a NBR 6147.</p> <p>Os cabos de conexão deverão montados mantendo a blindagem metálica ao longo de toda sua extensão não sendo permitido a interrupção desta blindagem mesmo no acoplamento da caixa de tomadas.</p> <p>É vedada a utilização de emendas plásticas ou de compressão na blindagem eletromagnética dos cabos elétricos sendo obrigatórias todas a conexões elétricas principalmente do fio Terra, ser fixado através de processo mecânico, climpado, prensado ou parafusado.</p> <p>É obrigatório que as caixas de conexão tenham identificação de circuitos elétricos (Ex. C1/C2/C3), para permitir o perfeito balanceamento das cargas ao longo da rede de alimentadores elétricos. É mandatário que as caixas elétricas de piso possam ser acessadas e mantidas independentes das placas de piso elevado, permitindo facilidade no remanejamento e acesso aos pontos elétricos e lógicos.</p> <p>As caixas elétricas deverão conter 04 orifícios para acomodação de conectores RJ 45 fêmea da rede estruturada.</p> <p>Local: conforme projetos</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Cabeamento de energia apropriado para piso elevado (continuação)	<p>Descrição: A energia estabilizada, para efeito de dimensionamento dos circuitos de alimentação, nos pontos de utilização deverá ser considerada uma carga de 300 VA por ponto (CPU, monitor e impressora jato de tinta), e não mais que 06 (seis) pontos por circuito.</p> <p>A alimentação elétrica das impressoras laser será feita a partir do quadro de energia de uso geral, porém, o condutor terra a ser utilizado deverá ser o do quadro de energia estabilizada. A potência a ser considerada por impressora a ser instalada, deverá ser de 1.500 VA.</p> <p>A potência a ser considerada para as tomadas de uso geral, com exceção daquelas exclusivas para as impressoras laser, é de 300VA.</p> <p>O número de disjuntores e o dimensionamento da infra-estrutura de eletrocalha e eletrodutos a serem instalados, serão avaliados em função do projeto apresentado pela CONTRATADA e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.</p> <p>Local: diversos</p>
11 - Instalações hidráulicas e sanitárias	
Registros gaveta	<p>Descrição: Registro de gaveta 3/4", com canopla acoplada.</p> <p>Fabricante: Deca, Docol ou similar.</p> <p>Referência: (Targa)</p> <p>Cor: cromado</p> <p>Local: diversos</p>
Registros pressão	<p>Descrição: Registro de pressão 3/4", com canopla acoplada.</p> <p>Fabricante: Deca, Docol ou similar.</p> <p>Referência: (Targa)</p> <p>Cor: cromado</p> <p>Local: diversos</p>
Tubos de PVC Água fria soldável 25mm	<p>Descrição: Tubulações e acessórios nos diâmetros descritos em projeto.</p> <p>Fabricante: Tigre, Akros/Fortilit ou similar.</p> <p>Local: diversos</p>
Tubos de PVC esgoto série normal 40,50,75,100mm	<p>Descrição: Tubulações e acessórios nos diâmetros descritos em projeto.</p> <p>Fabricante: Tigre, Akros/Fortilit ou similar.</p> <p>Local: diversos</p>
Caixa sifonada	<p>Descrição: Caixa sifonada PVC 150x150x50mm com grelha e porta-grelha cromados</p> <p>Fabricante: Tigre, Akros/Fortilit ou similar.</p> <p>Local: diversos</p>
Exaustor	<p>Descrição: Exaustor de parede/ teto.</p> <p>Fabricante:</p> <p>Cor: a ser definida pela Fiscalização.</p> <p>Local: não utilizado.</p>
Barra de apoio metálica para banheiro adaptado	<p>Descrição: Barra de apoio 80 cm, metálica revestida em PVC.</p> <p>Fabricante: Docol, Deca ou similar.</p> <p>Cor: Branca</p> <p>Local: lavatórios.</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

<p>Bacia de louça com caixa acoplada</p>	<p>Descrição: Bacia de louça com caixa acoplada colocada com anel de vedação, acessórios de fixação, assento plástico e engate flexível cromado. Fabricante: Deca, Celite ou similar. Referência: Linha Vogue Plus CP525 ou similar. Cor: Branco Gelo Local: lavatórios</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Assento para Vaso Sanitário. Fabricante: Deca, Celite ou similar. Cor: Branco Gelo. Referência: Linha Vogue Plus AP50 plástico ou similar.</p> <p>Descrição: Vedação. Fabricante: Deca, Celite ou similar. Referência: anel de vedação.</p> <p>Descrição: Ligação Flexível 1/2"x40cm Cor: Cromado Fabricante: Oriente, Deca ou similar.</p>
<p>Bancadas em granito</p>	<p>Descrição: bancada em granito - peças cinza polido, frontão, bordas arredondadas, conforme existente no local (que está quebrada), assentadas com argamassa e rejunte pré-fabricados. Local: lavatórios do público (trocador de bebês), e áreas de serviços.</p>
<p>Lavatório de louça de embutir (cuba)</p>	<p>Descrição: Lavatório de louça de embutir (cuba), com torneira pressão e acessórios: sifão cromado, válvula cromada e engate flexível cromada, sem a bancada. Fabricante: Deca, Celite ou similar. Referência: Cor: Branca Local: não utilizados.</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Torneira para Lavatório. Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar. Referência: (Linha Milano Luxo 1192 C53). Cor: Cromado.</p> <p>Descrição: Sifão para Lavatório de 1"x1.1/2". Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar. Referência: 1680. Cor: Cromado.</p> <p>Descrição: Válvula para lavatório. Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar. Referência: 1603. Cor: Cromado.</p> <p>Descrição: Ligação Flexível 1/2"x40cm. Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar. Cor: Cromado.</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Mictório de louça com sifão	<p>Descrição: Mictório de louça pequeno com sifão medidas aproximadamente 0,29x0,48x0,23cm, com acessórios de fixação, inclusive engate flexível.</p> <p>Fabricante: Deca, Celite ou similar.</p> <p>Referência: M715 GE-17.</p> <p>Cor: Branca.</p> <p>Local: lavatório do Juiz.</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Ligação Flexível 1/2"x40cm.</p> <p>Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar.</p> <p>Cor: Cromado.</p>
Cuba de aço inoxidável 400x340x125mm Completa	<p>Descrição: Cuba de aço inoxidável 400x340x125mm incluso material e mão de obra para fixação de cuba no tampo. Incluir sifão e válvula cromados para cozinha e torneira de parede.</p> <p>Fabricante: Strake, Tramontina ou similar.</p> <p>Referência:</p> <p>Cor: Cromado.</p> <p>Local: conforme projeto</p> <p>Sendo:</p> <p>Descrição: Sifão para cozinha de 1.1/2"x1.1/2".</p> <p>Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar.</p> <p>Referência: 1680.</p> <p>Cor: Cromado.</p> <p>Descrição: Válvula para cozinha (tipo americana).</p> <p>Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar.</p> <p>Referência: 1622.</p> <p>Cor: Cromado.</p> <p>Descrição: Torneira para cozinha de parede.</p> <p>Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar.</p> <p>Referência: (Linha Milano Luxo 1861 C53).</p> <p>Cor: Cromado.</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

<p>Pertences para banheiro em plástico cromado com 5 peças (porta-papel toalha, papeleira, saboneteira, cabide e argola)</p>	<p>Descrição: Porta-papel toalha interfolheado, plástico ou metálico. Fabricante: Referência: Cor: branca. Local: lavatórios.</p> <p>Descrição: Papeleira. Fabricante: Moldenox, Brinox, Expambox ou similar. Referência: 114 RSL. Cor: Cromado. Local: lavatórios.</p> <p>Descrição: Saboneteira. Fabricante: Moldenox, Brinox, Expambox ou similar. Referência: 110 RSL. Cor: cromado. Local: lavatórios.</p> <p>Descrição: Cabide tipo argola. Fabricante: Moldenox, Brinox, Expambox ou similar. Referência: Lin106 RSL. Cor: Cromado. Local: lavatórios.</p> <p>Descrição: Cabide duplo. Fabricante: Moldenox, Brinox, Expambox ou similar. Referência: Lin109 RSL. Cor: Cromado. Local: lavatórios.</p>
<p>Espelho 4mm</p>	<p>Descrição: Espelho 4mm instalado com garra francesa, para banheiros, com, no mínimo, 4 pontos de fixação e demais acessórios. Dimensões 50x80cm. Local: lavatórios</p>
<p>Lavatório de louça com meia coluna suspensa completo</p>	<p>Descrição: Lavatório de louça com meia coluna suspensa. com torneira simples, válvula, sifão e engate flexível cromados. Fabricante: Deca, Celite ou similar. Referência: Cor: Branca. Local: Wc PNE</p> <p>Sendo: Descrição: Torneira para Lavatório. Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar. Referência: Linha Milano Luxo 1192 C53. Cor: Cromado.</p> <p>Descrição: Sifão para Lavatório de 1"x1.1/2". Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar. Referência: 1680. Cor: Cromado.</p> <p>Descrição: Válvula para lavatório. Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar. Referência: 1603. Cor: Cromado.</p> <p>Descrição: Ligação Flexível 1/2"x40cm. Cor: Cromado. Fabricante: Oriente, Deca, Docol ou similar.</p>
<p>Tubos de PVC esgoto Ponta e bolsa 100mm</p>	<p>Descrição: Tubulações e acessórios para esgoto em PVC branco de 100mm. Fabricante: Tigre, Akros/Fortilit ou similar. Local: ver projeto</p>

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Grelha	Descrição: Grelha e acessórios para caixas de passagem de escoamento de águas pluviais. Fabricante: Local: Pátio
12 - Limpeza final e entrega da obra	

5.8 – ORÇAMENTO

Deverá ser fornecido orçamento detalhado elaborado em planilha do Microsoft Office (ou similar compatível), apresentados em material impresso e meio digital, disponibilizando inclusive todas as composições empregadas no orçamento, seguindo o sistema SINAPI-CEF conforme determina o Decreto Federal nº 7.983/2013. Em caso de inviabilidade da definição dos custos pelo referido sistema, a estimativa de custo global (insumos e composições de custos) poderá ser apurada por meio da utilização de dados contidos em tabela de referência formalmente aprovada por órgãos ou entidades da administração pública federal em publicações técnicas especializadas, em sistema específico instituído para o setor ou em pesquisa de mercado.

Planilha de composição de custos

A planilha de custos e serviços sintetiza o orçamento e deve conter, no mínimo:

- Discriminação de cada serviço, unidade de medida, quantidade, custo unitário (material e mão-de-obra separados) e custo parcial (Planilha 1);
- Custo total orçado, representado pela soma dos custos parciais de cada mão-de-obra e/ou material (sem BDI) (Planilha 1);
- Composição de custos unitários de materiais, mão-de-obra e serviços com indicação da fonte consultada (**item do SINAPI**) para obtenção dos valores dos insumos (Planilha 2);
 - Os valores orçados (insumos, composições de custos e serviços) deverão ser consultados no SINAPI-CEF, indicando-se o mês de referência empregado (**especificando-se o código consultado ao lado de cada insumo**).
 - Caso o valor do insumo não conste no SINAPI, deverão ser adotados os seguintes valores, na seqüência abaixo especificada:
 - 1 – outras referências de órgãos públicos;
 - 2 – literatura técnica especializada, tal como da Editora PINI – regional MS (especificar dados bibliográficos da edição consultada);
 - 3 – consulta aos valores de mercado (anexar os orçamentos (no mínimo 3) na memória de cálculo).
 - **Leis Sociais:** utilizar os valores publicados no SINAPI-CEF, na tabela mensal de data mais próxima da elaboração da planilha orçamentária, tanto para trabalhadores horistas como mensalistas.
 - Realizar **estudo para escolha do regime de incidência das contribuições previdenciárias**, para avaliação da opção mais vantajosa para a Administração (onerado ou desonerado).
- Nome completo do responsável técnico, seu número de registro no CREA-MS ou CAU/MS e assinatura, **declarando expressamente** a compatibilidade dos quantitativos e dos custos das planilhas orçamentárias com os quantitativos dos projetos de engenharia e os custos aferidos no sistema SINAPI, conforme dispõe o Decreto Federal nº 7.983/2013.
- Recolhimento de ART / RRT com campo de atividade específica para orçamento.

Modelo de planilhas a serem apresentadas

Planilha 1 – Serviços (PQCU)

ITEM	SERVIÇO	UNIDADE	QUANTIDADE	CUSTO UNIT.		CUSTO TOTAL	
				Mat.	MDO	Mat.	MDO
1	Estrutura						
1.1	Bloco de concreto					XX,XX	XX,XX
1.2	Viga						
1.3	Pilar						
	(1) Sub-Total:					00,00	00,00
2	Alvenaria						
2.1	Alvenaria tijolo 8 furos ½ vez						
2.2	Chapisco						
2.2	Emboço						
2.3	Reboco						
	(2) Sub-Total:					00,00	00,00
	(1+2) Total:					00,00	00,00

Mat. – Materiais / MDO – Mão-de-obra

Planilha 2 - Composição de Custos Unitários (PCCU)

SERVIÇO	UNIDADE	COEFICIENTE DE PRODUTIVIDADE	CUSTO UNIT.		CUSTO TOTAL	
			Mat.	MDO	Mat.	MDO
Bloco de concreto						
Insumo 1 (fonte consultada – código do SINAPI)						
Insumo 2 (fonte consultada)						
Insumo 3 (fonte consultada)						
Leis Sociais						
Total da composição:					XX,XX	XX,XX

Mat. – Materiais / MDO – Mão-de-obra

A elaboração dos orçamentos deverá obedecer às orientações estabelecidas pelo Decreto Federal nº 7.983, de 8 de abril de 2013, que estabelece regras e critérios para elaboração do orçamento de referência de obras e serviços de engenharia, contratados e executados com recursos dos orçamentos da União, e dá outras providências. Para cada projeto/serviço, a CONTRATADA elaborará uma planilha de orçamento contendo obrigatoriamente, além da informação do percentual máximo admitido para bonificações e despesas indiretas (BDI), os seguintes campos para cada serviço:

- Item;
- Discriminação;
- Unidade de medida;
- Quantidade total;
- Custo unitário de material;
- Custo unitário de mão-de-obra;
- Custo unitário total;
- Custo total de material;
- Custo total de mão-de-obra;
- Custo total.
- Os custos unitários deverão estar compatíveis com os valores de referência indicados pelo Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI). Em situações excepcionais, ou quando não houver valor de referência no SINAPI, mediante justificativa, serão adotados valores de referência obtidos a partir de outras fontes ou

metodologias. Nesses casos, as fichas de composição de custos unitários deverão ser anexadas à planilha de orçamento, com indicação dos procedimentos adotados.

- l. Deverá ser elaborada Folha-Resumo do Orçamento. Deverá constar da planilha de orçamento a indicação das áreas (útil, construída e equivalente de construção). Os Orçamentos Descritivos e as Folhas Resumo deverão contemplar todos os serviços necessários para a conclusão da obra e a perfeita utilização das instalações, tais como: movimentos de terra, pavimentações, sinalizações vertical e horizontal, rede de combate a incêndio, instalações elétricas, telefonia, dados, água fria, esgoto, águas pluviais, elevadores, subestação, sistema de proteção contra descargas atmosféricas, ligações com as redes públicas e todos os demais.
- m. Deverá ser prevista no orçamento de obra a elaboração do Projeto de Canteiro visando acondicionar o escritório local de execução da obra e da fiscalização.
- n. Para viabilizar o acompanhamento dos trabalhos e as atividades de fiscalização por parte do corpo técnico do Tribunal, deverão ser fornecidos arquivos, com todas as memórias e composições de custos, em formato ".XLS", compatível com o Microsoft Excel.

5.9 – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO (GRÁFICO DE GANTT)

A CONTRATADA deverá apresentar um cronograma físico-financeiro estimativo de execução da obra. O cronograma em questão deverá prever marcos da execução associados a eventos de pagamento de modo que as etapas da obra, para fins de pagamento, sejam fisicamente caracterizadas e de fácil conferência pela fiscalização da obra.

Tal cronograma deverá ordenar as etapas de execução da obra visando eficiência e economicidade.

Salienta-se que esse cronograma (de obra) deverá ser entregue como um dos produtos do projeto executivo.

O cronograma deverá ser apresentado nos formatos *MS Project*, *Excel* ou outros compatíveis.

CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO (GRÁFICO DE GANTT)

Obra: _____

Prazo de execução: ____ dias

O arquivo digital gerado deve ser compatível com os softwares da fabricante Microsoft ou similares.

Modelo de desenvolvimento de gráfico de Gantt.

Obra: _____

Prazo de execução: ____ dias

Cronograma físico-financeiro / TRT 24ª Região

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Discriminação dos serviços	%	R\$ Total	MÊS 1		MÊS 2		MÊS 3		MÊS 4		MÊS 5		Sub-total	
			%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$
Requisitos gerais														
Serviços preliminares														
Concreto estrutural														
Vedações														
Componentes metálicos														
Cobertura e impermeab.														
Esquadrias														
Acabamentos														
Complementação da obra														
Instal. elétricas														
Instal. Hidro-sanit.														
Limpeza geral														
Sub-total:													100%	
Sub-total acumulado:														
BDI (xx,xx%)														
TOTAL GERAL:	100%												100%	

5.10 – CRONOGRAMA DESCRITIVO

Modelo exemplificativo

Obra: Elaboração de projetos executivos de sistema de produção de energia elétrica fotovoltaica, incluindo projeto de fundações e estrutura metálica de suporte, projeto de instalações elétricas (interligação na rede, SPDA, projeto contra corrosão eletrolítica), projeto de canteiro de obras, coordenação e compatibilização de projetos executivos, caderno de encargos (especificações, orçamento), cronograma (físico-financeiro e descritivo), acompanhamento técnico dos projetos, bem como apoio técnico de fiscalização da execução, de comissionamento e de operação inicial assistida (inclusas visitas técnicas de acompanhamento, até o término da operação assistida da obra projetada)

Descrição:

ETAPA nº _____

INSTALAÇÃO DO CANTEIRO

Consumo – 12,71%

Total – 7,74% R\$ 3.996,25

MOVIMENTO DE TERRA

Transporte – 11,56%

Total – 0,95% R\$ 111,88

FUNDAÇÕES

Armação e concreto – 100,00%

Apiloamento, lastro e formas – 14,82%

Total – 57,80% R\$ 12.877,08

ESTRUTURA

Forma fundação – 100,00%

Armadura – 25,00%

Concreto – 24,21%

Total – 16,15% R\$ 10.317,89

IMPERMEABILIZAÇÕES

Impermeabilizações em baldrames – 93,63%

Total – 15,13 % R\$ 497,13

INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E PLUVIAIS

Abertura de valas – 50,00%

Tubos e conexões – 25,08%

Total – 19,53% R\$ 4.220,88

ADMINISTRAÇÃO

Engenheiro ou arquiteto – 12,50%

Mestre de obras 12,50%

Apontarife 12,50%

Total – 12,50% R\$ 11.262,80

Total geral da etapa nº _____ R\$ 43.283,91

Total geral da etapas nº c/ BDI (_____) R\$ 54.299,66

4 - PROGRAMA BÁSICO DOS PROJETOS

4.1. DEFINIÇÃO E OBJETIVO

Projeto Executivo é o conjunto de informações técnicas necessárias e suficientes para a realização do empreendimento, contendo de forma clara, precisa e completa todas as indicações e detalhes construtivos para a perfeita instalação, montagem e execução dos serviços e obras objeto do contrato (SEAP), de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a Lei Federal nº. 8.666/93 (art. 6º, inciso X) e suas alterações.

O presente documento tem por objetivo definir os parâmetros básicos que orientarão os serviços relativos à elaboração de projetos executivos de sistema de produção de energia elétrica fotovoltaica, incluindo projeto de fundações e estrutura metálica de suporte, projeto de instalações elétricas (interligação na rede, SPDA, projeto contra corrosão eletrolítica), projeto de canteiro de obras, coordenação e compatibilização de projetos executivos, caderno de encargos (especificações, orçamento), cronograma (físico-financeiro e descritivo), acompanhamento técnico dos projetos, bem como apoio técnico de fiscalização da execução, de comissionamento e de operação inicial assistida (inclusas visitas técnicas de acompanhamento, até o término da operação assistida da obra projetada), para as localidades de Campo Grande, Corumbá, Naviraí e Rio Brilhante.

4.2. ANTEPROJETO

O anteprojeto, anexo, é o parâmetro para dar ao PROPONENTE LICITANTE o conceito do trabalho objeto da licitação, de modo que sua proposta seja calçada no conhecimento das grandezas e complexidades envolvidas em cada uma das etapas nos desenvolvimentos dos projetos executivos.

4.3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

Os trabalhos a serem desenvolvidos consistem em desenvolver projeto padrão, executável em módulos, de modo que possam ser replicadas em todas as unidades prediais pretendidas. A princípio, todos os módulos fotovoltaicos deverão ser afixados sobre estrutura metálica a ser posicionada no terreno disponível nas localidades. Caso não haja área útil suficiente de terreno, deverá ser avaliada a possibilidade de se utilizar as coberturas prediais existentes nos locais.

Campo Grande – Rua Delegado Carlos Roberto Bastos de Oliveira, 208

Corumbá – Rua Alm Joaquim Alcides Pereira, 16

Naviraí – Avenida Caarapó, 788

Rio Brilhante – Rua Prof Etelvina Vasconcelos, Q158 L02d3b4

Serviços previstos (listagem exemplificativa, não é uma lista exaustiva):

- Montagem e isolamento do canteiro de obras
- Remoção e replantio de árvores
- Plantio de árvores para reposição
- Remoção e recolocação de piso intertravado
- Escavação de solo para fundação
- Fundação de concreto armado
- Detalhamentos da base de ligação entre a fundação de concreto armado e a estrutura metálica de cobertura
- Estrutura metálica de cobertura e detalhamentos (pilares, vigas inclinadas, treliças inclinadas, terças longitudinais, mãos francesas, contraventamentos longitudinais e transversais, trilhos-guia de fixação dos módulos fotovoltaicos, cantoneiras de fixação entre os trilhos-guia e os módulos fotovoltaicos)
- Detalhamento da fixação entre materiais metálicos diferentes (uso de dispositivos para se evitar corrosão eletrolítica)
- Montagem de placas sobre cobertura de telha metálica existente (análise de estrutura existente e necessidade de reforço estrutural)

- Andaime para colocação dos módulos fotovoltaicos (uso de dispositivos de segurança conforme previsto pela NR-35 Trabalho em altura)
- Previsão de acessos para veículos circularem e estacionarem embaixo da estrutura
- Pintura anticorrosiva na estrutura metálica
- Pintura de acabamento na estrutura metálica
- Pintura zebra (amarelo e preto na estrutura metálica) para sinalização vertical dos pilares
- Limpeza geral e final da obra

NÃO ESTÁ INCLUSO NO ESCOPO DO SERVIÇO, DEVIDO A RESTRIÇÕES ORÇAMENTÁRIAS E DE PRAZO:

- Limpeza e capina de terreno
- Ajuste de nivelamento de terreno
- Aplicação de qualquer tipo de revestimento (natural ou artificial)
- Drenagem do terreno
- Iluminação sobre o sistema

FOTO EXEMPLIFICATIVA DO DETALHE DE FIXAÇÃO DOS MÓDULOS FOTOVOLTAICOS



Detalhe das fixações entre os trilhos-guia metálicos, os módulos fotovoltaicos e as terças metálicas de apoio (vista inferior)

- **Elaboração do caderno de encargos (especificação e orçamento), cronogramas (físico-financeiro e descritivo).** Ainda devem estar incluídas todas as plantas, cortes, elevações, detalhamentos, memorial de cálculo, dimensionamento, memorial de quantitativos e memorial descritivo de especificações (materiais, equipamentos, métodos e sistemas).
- **Acompanhamento técnico dos projetos (até o recebimento provisório da obra).** Durante a execução da obra, deve ser prestado assistência técnica e acompanhamento dos projetos, visando:
 - participação em reuniões técnicas, para esclarecimento de dúvidas sobre os projetos bem como eventuais complementações;

- auxiliar no exame e na aprovação de detalhamentos de fabricação, assentamento, montagem de componentes manufaturados ou industrializados;
- substituição de desenhos e especificações, sempre que solicitado, necessário e justificado;
- análise de similaridade técnica de sistemas, componentes, equipamentos e materiais, durante a execução da obra, sempre que solicitado pela Fiscalização. Por similaridade, entende-se aquele produto ou material que atende aos requisitos de desempenho, rendimento, acabamento, utilização e cotação equivalentes ao especificado.

– **Apoio técnico de fiscalização da execução, de comissionamento e de operação inicial assistida (inclusas visitas técnicas de acompanhamento, até o término da operação assistida da obra projetada)**

1. COMISSIONAMENTO

1.1.O comissionamento compreenderá o conjunto de inspeções, serviços técnicos e testes de campo a serem efetuados nos sistemas geradores objeto deste Edital, de acordo com as especificações detalhadas, sob total responsabilidade e às expensas da CONTRATADA (projetista).

1.2.O comissionamento será realizado por uma equipe técnica multidisciplinar constituída por representantes da CONTRATANTE e da CONTRATADA (projetista) e da Contratada (executora), organizada sob responsabilidade da CONTRATADA (projetista).

1.3.O comissionamento terá início já na etapa de montagem, precedendo a liberação das instalações para o início da operação. Todos os elementos a serem utilizados no comissionamento, incluindo, mas sem se limitar, a mão-de-obra, materiais, energia, etc serão fornecidos pela CONTRATADA (projetista).

1.4.A CONTRATADA (projetista) deverá fornecer à CONTRATANTE, previamente ao comissionamento, os Manuais de Operação e Manutenção, desenhos em sua última revisão, e demais documentos necessários à execução adequada de seu procedimento.

1.5.A CONTRATADA (projetista) será responsável pelo planejamento do comissionamento, compreendendo a preparação do cronograma de trabalho, dos manuais e planilhas de testes de campo e demais documentos pertinentes ao comissionamento.

1.6.O comissionamento abrangerá a realização de testes pré-operacionais do sistema de geração e dos medidores, bem como testes de monitoramento e acesso remoto, conforme detalhado neste Projeto Básico, sem prejuízo de outras atividades que venham ser definidos de comum acordo entre as Partes.

1.7.Para todas as etapas de trabalho identificadas na fase de testes pré-operacionais do sistema de geração e dos medidores, a CONTRATADA (projetista) deverá elaborar um cronograma contendo todos os procedimentos, testes e demais tarefas e respectivos prazos de execução.

1.8.A CONTRATADA (projetista) será integralmente responsável pela condução dos testes de comissionamento.

1.9.A CONTRATANTE terá o direito de solicitar, e ser atendida em prazo razoável, a repetição dos testes de comissionamento cujos procedimentos de execução não atendam ao disposto nas especificações do edital e/ou ao planejamento desses testes.

1.10. Os resultados dos testes serão avaliados conjuntamente pela CONTRATANTE e CONTRATADA (projetista). Verificada a existência de não conformidades em relação ao disposto neste Projeto Básico, será programada de comum acordo entre as partes a realização de testes adicionais de comissionamento.

1.11. Para que os serviços de comissionamento sejam considerados concluídos será necessário o correto preenchimento das fichas de controle desses serviços, a serem desenvolvidas pela CONTRATADA (projetista) e aprovadas pela CONTRATANTE.

2. SERVIÇOS PÓS-COMISSIONAMENTO

2.1. Os seguintes serviços serão realizados após o comissionamento do sistema:

2.1.1. Operação Inicial Assistida

A operação inicial assistida se iniciará a partir da data de conclusão do comissionamento e se encerrará na data do termo de recebimento definitivo da execução dos sistemas (implantação).

A equipe de operação da CONTRATANTE deverá ser apoiada pela CONTRATADA (projetista) para a realização de atividades de operação, diagnóstico de problemas, planejamento de manutenções e coleta de informações. Será exigida uma vistoria nos locais de instalação ao final do período de operação assistida, para que sejam verificadas as condições reais de implantação.

As atividades de operação assistida ocorrerão continuamente e poderão ser realizadas à distância por telefone, e-mail ou videoconferência. Ao longo do período a CONTRATADA (projetista) deverá elaborar relatório final consolidando as informações apuradas e avaliando a experiência adquirida, bem como as eventuais melhorias a serem implementadas nos procedimentos de operação assistida adotados.

4.4. PREMISSAS BÁSICAS

4.4.1 O objetivo é a elaboração de projetos executivos de sistema de produção de energia elétrica fotovoltaica, incluindo projeto de fundações e estrutura metálica de suporte, projeto de instalações elétricas (interligação na rede, SPDA, projeto contra corrosão eletrolítica), projeto de canteiro de obras, coordenação e compatibilização de projetos executivos, caderno de encargos (especificações, orçamento), cronograma (físico-financeiro e descritivo), acompanhamento técnico dos projetos, bem como apoio técnico de fiscalização da execução, de comissionamento e de operação inicial assistida (inclusas visitas técnicas de acompanhamento, até o término da operação assistida da obra projetada), para as localidades de Campo Grande, Corumbá, Naviraí e Rio Brilhante.

4.4.2 Será encargo da CONTRATADA o gerenciamento e a compatibilização dos projetos complementares executivos elencados no item 4.3. Escopo dos Serviços.

4.4.3 Caso haja prejuízo ao TRT em decorrência da incompatibilidade entre os projetos, a responsabilidade recairá sobre a empresa CONTRATADA, ficando sob seu encargo a resolução dos problemas apontados, bem como os eventuais prejuízos que vierem ocasionar.

4.4.4 **Até a conclusão de todos os projetos (fundações, estrutura, instalações etc.), os projetistas envolvidos com o empreendimento deverão estar disponíveis para participar de reuniões em Campo Grande – MS, com a equipe do CONTRATANTE, em frequência que for necessária para o melhor desenvolvimento dos projetos.** A convocação/participação em tais reuniões não redundará em custos adicionais para o TRT 24ª Região, sendo remunerados pela prestação de assistência técnica ao final da execução da obra e do recebimento provisório desta. Ainda, poderão ser utilizados os meios digitais de comunicação (telefonía, dados, mídias digitais, internet) para permitir maior agilidade nas entregas e respostas eventualmente necessárias ao desenvolvimento dos projetos e da execução da obra.

4.4.5 Será admitida a subcontratação dos serviços técnicos vinculados a esta licitação, desde que observada a responsabilidade técnica da CONTRATADA na entrega total do objeto desta licitação e mediante apresentação de cópia da ART / RRT devidamente recolhida, demonstrando o vínculo entre as partes (CONTRATADA e subcontratadas). Ainda, a CONTRATADA realizará a supervisão e coordenação das atividades da(s) subcontratada(s), bem como responderá perante o CONTRATANTE

pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto de cada subcontratação.

4.4.6 A CONTRATADA será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas. Todos os trabalhos deverão, entre outros, obedecer rigorosamente:

- Às normas da ABNT;
- Às disposições legais da União, do Governo do Mato Grosso do Sul e do respectivo Município de implantação do empreendimento;
- Às disposições legais referentes ao meio ambiente e a acessibilidade predial;
- Às disposições normativas do CONFEA e CREA-MS ou do CAU/BR ou CAU/MS;
- Aos regulamentos das empresas concessionárias (água, energia elétrica, gás, lixo, telefonia, dados, entre outras);
- Às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT.

4.4.7 A CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE todas as plantas em duas vias impressas e uma mídia eletrônica, contendo todos os arquivos digitais, nos respectivos programas computacionais compatíveis com o AutoCAD 2000 ou superior e o pacote Microsoft Office 2003 ou inferior.

4.4.8 Mediante indicação da CONTRATANTE durante a execução do contrato, deverá ser considerada a possibilidade de futuras intervenções de reforma ou ampliações, preparando-se, nos projetos executivos, as infraestruturas (tubulações, quadros, caixas de passagem, shafts verticais e horizontais, pisos elevados, etc) com reserva técnica e posicionamentos físicos adequados.

4.4.9 A sequência das atividades técnicas do projeto das edificações devem ser programadas cronologicamente, segundo critérios de coordenação e subordinação, de modo que a produção das informações possam ser acumuladas, detalhadas e articuladas progressivamente, até a conclusão dos projetos para execução.

4.4.10 A medição dos serviços se dará conforme descrito no Projeto Básico.

4.4.11 O prazo de conclusão dos serviços é aquele descrito no Projeto Básico. Para o pagamento final, o prazo está vinculado ao término da execução das obras e os respectivos recebimentos provisórios.

4.4.12 O prédio deve ser dotado de processos efetivos para operação, manutenção, conservação e limpeza de sua edificação predial e instalações, garantindo altos níveis de segurança e qualidade na infraestrutura e nos demais serviços envolvidos.

4.4.13 Observar a obrigatoriedade da adoção do Livro de Ordem de obras e serviços de engenharia disposto na Resolução CONFEA nº. 1.024/2009.

4.4.14 A Fiscalização das atividades para elaboração dos projetos será realizada por profissionais indicados pela CONTRATANTE. Todas as instruções e observações feitas pela Fiscalização a respeito do projeto serão efetuadas por meio de comunicação escrita, cabendo à Fiscalização elucidar eventuais dúvidas.

4.4.15 Os projetos deverão ser desenvolvidos conforme as normas técnicas vigentes, observando questões de acessibilidade, conforto, segurança, rotas de fuga e saídas de emergência.

4.4.16 Todas as especialidades envolvidas, na escolha de suas soluções técnicas-construtivas, deverão buscar atender aos requisitos de sustentabilidade e eficiência, considerando todo o ciclo de vida da edificação.

4.5. DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS EXECUTIVOS:

Todas as soluções apresentadas deverão ser confirmadas pela Fiscalização, tendo em vista a disponibilidade orçamentária/financeira do empreendimento e as prioridades a serem definidas pela Fiscalização.

- a. Sinalização e comunicação visual:** Conjunto de elementos gráficos que visa organizar e disciplinar a execução de sistemas de comunicação visual, de modo a orientar o usuário no espaço arquitetônico da edificação ou conjunto de edificações. Nas portas de vidro devem ser instaladas faixas adesivas como sinalização de segurança.
- b. Instalações elétricas:** as áreas serão dotadas de iluminação e tomadas, sistema de aterramento, cabeamento estruturado, alarme, SPDA, CFTV, sonorização, controle de acesso e substituição de todas as bombas.
- c. Prevenção e combate a incêndio:** deverão ser elaborados de maneira a oferecer proteção à vida humana, ao patrimônio público e aos bens produzidos. Aprovação dos projetos no Corpo de Bombeiros Militar, conforme legislação atual vigente.
- d. Materiais e equipamentos:** todos os materiais e equipamentos a serem empregados na edificação do prédio deverão ser novos, de boa qualidade e de uso consagrado no mercado. Sempre que possível, os materiais deverão ser incombustíveis.
- e. Técnicas e métodos de execução:** sempre que houver necessidade ou relevância de ordem técnica, indicar a metodologia de execução e os padrões de controle e aferição da qualidade a serem observados durante a obra ou serviço específico.
- f. Análise de viabilidade técnica e econômica das soluções:** sempre que houver relevância ou necessidade técnica na escolha da solução a ser adotada, poderá ser solicitado a análise de viabilidade contendo até 3 tipos diferentes de propostas a serem comparadas. Deverão ser apresentados, para cada proposta ou alternativa, os custos totais (implantação, operação, manutenção, descarte), pontos positivos, pontos negativos, entre outras informações relevantes para a escolha da solução a ser empregada.

5. ELEMENTOS TÉCNICOS MAIS USUAIS

Especialidade	Elemento	Conteúdo
Arquitetura e impermeabilização	Desenho	- Situação - Implantação com níveis - Plantas baixas e de cobertura - Cortes e elevações - Detalhes (que possam influir no valor do orçamento) - Espécies vegetais
	Especificação	- Materiais, equipamentos, elementos, componentes e sistemas construtivos. Eventuais ajustes na especificação do anteprojeto

Estrutura/fundações	Desenho	- Planta baixa com lançamento da estrutura com cortes e elevações, se necessários - Locação, características e dimensões dos elementos de fundação
	Especificação	- Materiais, componentes e sistemas construtivos, conforme detalhamento
	Memorial	- Método construtivo - Cálculo do dimensionamento

Instalações elétricas, climatização, cabeamento estruturado, alarme, SPDA, CFTV, sonorização e controle de acesso	Desenho	- Planta baixa com marcação dos pontos, circuitos e tubulações - Diagrama unifilar - Planta baixa com marcação da tubulação (inclusive dreno para ar condicionado), prumadas e localização dos aparelhos de ar condicionado. - Esquema de distribuição vertical
	Especificação	- Materiais - Equipamentos
	Memorial	- Determinação do tipo de entrada de serviço - Cálculo do dimensionamento
Instalações hidrossanitárias, águas pluviais e prevenção e combate a Incêndio (exigidos pelo Corpo de Bombeiros Militar/MS)	Desenho	- Planta baixa com marcação da rede de tubulação (água, esgoto, águas pluviais e drenagem), prumadas e reservatório - Esquema de distribuição vertical - Planta baixa indicando tubulações, prumadas, reservatório, caixa de hidrante e/ou equipamentos (conforme o caso)
	Especificação	- Materiais - Equipamentos
	Memorial	- Cálculo do dimensionamento das tubulações e reservatório (quando houver)

Durante a elaboração dos projetos, a CONTRATADA deverá: (SEAP)

- providenciar junto ao Conselho as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei Federal n.º 6496/77 e da Lei Federal n.º 12.378/2010, contendo no mínimo o preenchimento dos campos de atividades técnicas de projeto, especificação e orçamento. Na atividade de projeto, deverá abarcar todas as especialidades para as quais estão sendo contratados.
- efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, durante todas as etapas, até o recebimento definitivo dos serviços.

Coordenação e Responsabilidade: (SEAP)

- Caberá a cada área técnica ou especialidade o desenvolvimento do Projeto específico correspondente. O Projeto completo, constituído por todos os projetos específicos devidamente harmonizados entre si, será coordenado pela CONTRATADA, de modo a promover ou facilitar as consultas e informações entre os autores do Projeto e solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.
- A responsabilidade pela elaboração dos projetos será de profissionais legalmente habilitados pelo CREA ou CAU.
- O autor ou autores deverão assinar todas as peças gráficas que compõem os projetos específicos, indicando os números de inscrição e das ART's/RRT's efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.

- O encaminhamento para aprovação formal nos diversos órgãos de fiscalização e controle, como Corpo de Bombeiros e entidades de proteção Sanitária e do Meio Ambiente será de responsabilidade da Contratada a introdução das modificações necessárias à sua aprovação. A aprovação do Projeto não eximirá os autores do Projeto das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

Aceitação e rejeição das atividades técnicas: (NBR13531)

Os documentos técnicos (desenhos, textos) produzidos em cada etapa de elaboração dos projetos da edificação de seus elementos, instalações e componentes construtivos, devem ser submetidos à avaliação do CONTRATANTE dos serviços nas ocasiões pré-estabelecidas contratualmente ou mediante solicitação da equipe técnica de acompanhamento.

As avaliações do CONTRATANTE serão feitas em conformidade com as condições exigíveis estabelecidas previamente no edital e contrato específicos, na legislação pertinente, nas normas técnicas brasileiras e nos documentos técnicos aceitos nas etapas anteriores do projeto.

Os documentos técnicos (desenhos, textos) que forem rejeitados parcial ou totalmente devem ser revistos ou alterados apenas pelo seu autor e submetidos à nova avaliação.

A aceitação, pelo CONTRATANTE, dos documentos técnicos (desenhos, textos) produzidos em cada etapa da elaboração dos projetos de edificação, elementos, instalações e componentes, dentro do prazo razoável, é condição indispensável para que seja iniciada a elaboração dos referentes à etapa subsequente.

O CONTRATANTE deverá formalizar a aceitação dos documentos técnicos (desenhos, textos) correspondentes a cada etapa dos projetos.

A aceitação dos documentos técnicos (desenhos, textos) produzidos em cada atividade técnica específica do projeto não deve depender da avaliação das demais atividades.

Apresentação de Desenhos e Documentos (SEAP)

- Os desenhos e documentos a serem elaborados deverão respeitar as normas técnicas pertinentes, especialmente as Normas NBR 6492/1994 (Arquitetura), NBR 7191/1982 (Concreto), além das normas de desenho técnico.

- Os desenhos e documentos conterão na parte inferior ou superior, no mínimo, as seguintes informações:

- identificação do CONTRATANTE;
- identificação da CONTRATADA e do autor do projeto: nome, registro profissional e assinatura;
- identificação da edificação: nome e localização geográfica;
- identificação do projeto: etapa de projeto, especialidade/área técnica, codificação;
- identificação do documento: título, data da emissão e número de revisão;
- demais dados pertinentes.

- A CONTRATADA deverá emitir os desenhos e documentos de projeto em obediência a eventuais padrões previamente definidos pelo CONTRATANTE, tais como carimbos de pranchas e memoriais.

- A elaboração dos desenhos e documentos de projeto deverá empregar tecnologia digital e a entrega final dos desenhos e documentos de projeto deverá ser realizada em mídia eletrônica, acompanhados de duas cópias em papel (em pranchas padronizadas A0 a A4), em conformidade com o Caderno de Encargos. Para os desenhos, empregar o software AutoCAD 2000 ou versão superior. Para os documentos, utilizar o software Microsoft Office 2003 ou versão similar. Os arquivos digitais entregues podem ser desenvolvidos em programas similares ou equivalentes, desde que os arquivos gerados sejam compatíveis com os softwares indicados. A compatibilidade citada trata da possibilidade de acesso aos arquivos para sua edição, visualização e impressão irrestritas.

- Apresentar todos os projetos com camadas de desenhos padronizados (layers), levando-se em conta os elementos e componentes arquitetônicos, a espessura das linhas e suas cores, de modo que se

permita visualizar, editar e imprimir as pranchas de interesse, admitindo inclusive a sobreposição de diferentes projetos executivos (compatibilização de projetos).

6. DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS ELEMENTOS DAS OBRAS E SERVIÇOS A SEREM PROJETADOS

FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS (SEAP)
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (SEAP)
SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE DE EDIFICAÇÕES (SEAP)
SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (SEAP)

FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS (SEAP)

FUNDAÇÕES

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Fundações.

2. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no detalhamento completo das Fundações, concebida e dimensionada. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução das fundações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas de locação dos pilares e respectivas cargas;
- planta de locação das estacas ou sapatas, com os detalhes construtivos e armações específicas;
- fôrmas das fundações, em escala adequada;
- fôrmas e armação, em escala adequada, das vigas de fundação, travamento, rigidez;
- fôrmas e armação, em escala adequada, dos blocos ou sapatas;
- relatório técnico, onde deverão ser apresentados: descrição detalhada das soluções, características das soluções e critérios de orientação do projeto estrutural, e detalhamento das definições do Projeto Básico.

Com exceção de casos muito complexos, os desenhos do projeto de Fundações normalmente são apresentados pelo autor do projeto estrutural.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

Construções Vizinhas

Na análise das fundações, deverá ser verificada a estabilidade das construções vizinhas, no seu aspecto de segurança, em função das condições de execução das fundações.

Será elaborado por profissional especializado no assunto, registrado no CREA-MS ou no CAU/MS e emitida a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT.

3. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos de Fundações deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 12131 - Prova de Carga a Compressão em Estacas Verticais - Procedimento
 - NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações - Procedimento
 - NBR 6489 - Prova de Carga Direta sobre o Terreno de Fundações - Procedimento
 - NBR 6502 - Rochas e Solos - Terminologia
 - NBR 8036 - Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios
 - NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA ou do Sistema CAU

ESTRUTURA (SEAP)

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Estruturas de Concreto.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

2.1 Conhecer o projeto da arquitetura, assessorando o seu autor, com os seguintes objetivos:

- fornecer os subsídios necessários para que as alternativas de partido arquitetônico não venham a ser inviabilizadas, quer técnica, quer econômica, quer estaticamente, por fatores estruturais;
- fornecer o posicionamento e dimensões das peças estruturais que vierem a servir de condicionante na definição do anteprojeto de arquitetura;
- inteirar-se do projeto como um todo, estendendo a análise aos desenhos e especificações, e retirando os subsídios para o cálculo definitivo das ações atuantes na edificação.

Na etapa de projeto executivo o autor do projeto de arquitetura deverá ser alertado de eventuais acabamentos ou arremates incompatíveis com o tipo de estrutura obtido, notadamente no que se refere aos deslocamentos.

2.2 Conhecer as características do local da obra no tocante a:

- tipo e custo da mão-de-obra disponível;
- tipo e custo dos materiais disponíveis;
- disponibilidade de equipamentos;
- grau de conhecimento e uso de técnicas construtivas;
- agressividade do meio ambiente;
- posturas legais relativas à aprovação de desenhos e memoriais;
- condições relativas à micro-áreas:
 - vias de acesso;
 - dimensões do canteiro;
 - topografia;
 - subsolo.

2.3 Conhecer todas as instalações e utilidades a serem implantadas na edificação, que sejam condicionantes na escolha e dimensionamento do esquema estrutural.

2.4 Conhecer a flexibilidade de utilização desejada no projeto arquitetônico, para que eventuais alterações de distribuição interna não venham a ser inviabilizadas por questões estruturais.

2.5 Conhecer as possibilidades futuras de ampliação de área e alteração de utilização da edificação.

2.6 Conhecer o prazo fixado para a execução da obra.

2.7 Analisar as sugestões do CONTRATANTE para utilização de materiais ou esquemas executivos.

2.8 Materiais

2.8.1 Concreto

O projeto deverá especificar a resistência característica mínima, necessária para atender a todas as fases de solicitação nas idades previstas para a sua ocorrência.

O concreto será escolhido de acordo com a natureza da obra, recomendando-se dosagens que obedeçam, no mínimo, aos valores de resistência característica f_{ck} de 15, 18, 20, 25, 30 e 35 MPa.

2.8.2 Aço

As barras de aço para concreto armado deverão satisfazer às prescrições da Norma NBR 6118 e disposições da EB-3 (NBR 7480).

3. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no detalhamento completo da estrutura concebida e dimensionada nas etapas anteriores. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da estrutura.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

desenhos de fôrmas contendo:

- planta em escala apropriada;
- cortes e detalhes necessários ao correto entendimento da estrutura;
- detalhes de juntas, impermeabilizações, nichos, orifícios e embutidos;

- indicação, por parcelas, do carregamento permanente considerado em cada laje, com exceção do peso próprio;
- indicação da resistência características do concreto;
- indicação do esquema executivo obrigatório quando assim o sugerir o esquema estrutural;
- indicação das contraflechas.

desenhos de armações contendo:

- detalhamento, em escala apropriada, de todas as peças do esquema estrutural;
- especificação do tipo de aço;
- tabela e resumo de armação por folha de desenho.

Será elaborado por profissional especializado no assunto, registrado no CREA-MS ou no CAU/MS e emitida a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT.

4. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos de Estruturas de Concreto deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 6118 - Cálculo e Execução de Obras de Concreto Armado Procedimento
 - NBR 6120 - Cargas para Cálculo de Estruturas de Edificações - Procedimento
 - NBR 6123 - Forças devidas ao vento em Edificações - Procedimento
 - NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico.
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA ou do Sistema CAU;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS (SEAP)

OBSERVAÇÕES:

- 1) Os condensadores de ar condicionado Split não deverão estar localizados no telhado.
- 2) As tubulações de entrada, caixas de passagem e quadros de distribuição devem apresentar folga mínima de 50% para futuras necessidades não previstas.

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações Elétricas.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

2.1 Obter os projetos de arquitetura, estrutura e instalações a fim de integrar e harmonizar o projeto de instalações elétricas com os demais sistemas.

2.2 Obter, junto à concessionária, informações quanto à disponibilidade e características da energia elétrica no local da edificação, bem como todos os regulamentos, requisitos e padrões exigidos para as instalações elétricas.

2.3 Obter informações com relação às atividades e tipo de utilização dos espaços da edificação, bem como conhecer a localização e características dos aparelhos elétricos.

2.4 Definir claramente os níveis de tensão a serem adotados, visando a intercambiabilidade dos componentes, padronização de materiais e segurança e confiabilidade na operação e manutenção das instalações elétricas.

2.5 Considerar no desenvolvimento do projeto a determinação dos seguintes sistemas e conceitos geralmente presentes na edificação:

- ☐ entrada e medição de energia;
- ☐ distribuição em média-tensão (quando for o caso);
- ☐ distribuição em baixa tensão;
- ☐ distribuição em tensão estabilizada;
- ☐ iluminação e tomadas;
- ☐ aterramento;
- ☐ proteção contra choques elétricos;
- ☐ proteção contra descargas elétricas atmosféricas;
- ☐ proteção contra sobretensões;
- ☐ fontes de emergência;
- fator de potência da carga instalada;
- ☐ fator de demanda e fator de carga.

2.6 Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- ☐ utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- ☐ utilização de soluções que visem à segurança contra incêndio e proteção de pessoas e da instalação;
- ☐ previsão de reserva de capacidade para futuro aumento de utilização da eletricidade;
- ☐ flexibilidade da instalação, admitindo mudança de características e localização de aparelhos elétricos;
- ☐ simplicidade da instalação e facilidade de montagem sem prejuízo da qualidade;
- ☐ facilidade de acesso para manutenção e previsão de espaço para expansões dos sistemas;
- padronização da instalação, materiais e equipamentos visando facilidades na montagem, manutenção e estoque de peças de reposição;
- ☐ especificação de materiais, serviços e equipamentos que possibilitem a competição de mercado.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

3.1 Entrada e Medição de Energia

3.1.1 Considerar que o projeto de entrada, medição e proteção deve atender ao nível de tensão de fornecimento de energia, bem como aos requisitos e padrões exigidos pela empresa concessionária de energia elétrica local.

3.1.2 Dimensionar os condutores de entrada, observando as exigências da concessionária de energia elétrica e levando em consideração a carga atual e futura na determinação da capacidade de corrente, devendo ser também consideradas a queda de tensão e a capacidade de suportar os efeitos térmicos e dinâmicos da corrente de curto-circuito, até sua eliminação pela intervenção dos dispositivos de proteção.

3.1.3 Prover os condutores de entrada de dispositivos que permitam seu desligamento da fonte de energia elétrica em local acessível. Sua capacidade deverá ser adequada à corrente de plena carga e será compatível com a corrente de curto circuito.

3.1.4 Se a entrada for derivada de um sistema com neutro aterrado, considerar que o condutor neutro aterrado deverá ser instalado até o equipamento de entrada, mesmo que não seja necessário para a alimentação das cargas.

3.1.5 Considerar que a rede de entrada em média tensão deverá ser, obrigatoriamente, subterrânea quando o posto de entrada for cubículo blindado. Caso a construção seja em alvenaria, a rede de entrada poderá ser tanto subterrânea como aérea, de acordo com as normas da concessionária local.

3.1.6 Se projetados cabos unipolares nos ramais de entrada, recomenda-se prever um cabo adicional para reserva.

3.2 Instalações Elétricas em Baixa Tensão

3.2.1 Introdução

3.2.1.1 Considerar que o projeto de instalações em baixa tensão (igual ou inferior a 1 kV), deve ser elaborado observando-se as exigências da Norma NBR 5410.

3.2.1.2 A concepção do sistema elétrico em baixa tensão sempre que possível deverá atender a requisitos de padronização, intercambiabilidade, redução de itens para manutenção e, otimização de custos de implantação e de reposição de componentes.

3.2.1.3 Os níveis de tensão adotados deverão sempre ser compatíveis com a importância e características técnicas das cargas.

3.2.2 Quadros de Distribuição

3.2.2.1 Introdução

Na configuração do sistema elétrico estabelecer níveis de proteção e seccionamento dos circuitos, principiando-se sempre de quadros principais de distribuição geral e derivando-se para quadros de distribuição secundários e, sempre que possível, próximos aos respectivos centros de carga, ou seja, uma posição cujos circuitos de saída não excedam 40 m.

Centralizar os dispositivos de proteção dos circuitos alimentadores de iluminação e força em quadros de distribuição.

Todos os condutores vivos de alimentação de um circuito, devem ser seccionados, podendo ser utilizado disjuntores ou seccionadores sob carga com ou sem fusíveis.

Demais recomendações sobre seccionamento observar item 5.6 da Norma NBR 5410.

Seccionadores sob carga, sem fusíveis, podem ser usados desde que exista proteção a montante.

Projetar os quadros para uso em recintos de acesso geral. Recomenda-se proteção contra contatos involuntários com partes sob tensão.

Deverá constar nos quadros a indicação das seguintes características principais, marcadas de forma indelével:

- □ tensão de alimentação;

- □ corrente nominal;
- □ corrente de curto-circuito;
- □ número de fases;
- □ identificação do quadro.

Os quadros devem ser instalados em local de fácil acesso para operação e manutenção.

Prever, pelo menos, um quadro de distribuição para iluminação e aparelhos em cada pavimento da edificação.

Em edificações residenciais e de escritórios, prever, no mínimo, um quadro de distribuição em cada unidade autônoma.

3.2.2.2 Características Construtivas

Devem ser obedecidas as prescrições do item 6.5.7 da Norma NBR 5410 e as seguintes:

Os quadros serão de material incombustível e resistente à umidade. O grau de proteção do invólucro será adequado às condições do ambiente no local da instalação.

Prever espaço suficiente no interior do quadro para permitir a curvatura dos condutores de maior seção, de entrada ou de saída do quadro, com raio de curvatura não inferior ao valor mínimo recomendado pelo fabricante.

Prever tampas com rasgos para os compartimentos dos disjuntores, deixando aparentes somente as alavancas de operação.

Prever disjuntores de reserva, e espaços vazios para futura colocação de disjuntores na proporção de um para cada cinco disjuntores ativos.

Identificar todos os circuitos de forma indelével, por meio de plaquetas ou por outro processo.

Os barramentos serão de cobre, rigidamente fixados e identificados.

Os espaçamentos mínimos dos barramentos de fases diferentes, e entre barramentos e massa, não devem ser menores que os valores da tabela apresentada a seguir:

Tensão Nominal	Entre barramentos de fases distintas		Entre Partes Vivas e Massa
	Montagem sobre mesma superfície	Montagem sobre isoladores	
até 125 V	20mm	13mm	13mm
até 250 V	32mm	20mm	13mm
até 600 V	50mm	25mm	25mm

Entre qualquer parte viva e a porta ou tampa, prever espaçamento mínimo não inferior a 25 mm, exceto se a espessura da chapa for igual ou maior que 2,6 mm ou se for revestida com material isolante; neste caso o espaçamento não deve ser inferior a 13 mm.

Prever, em todos os quadros, barra de aterramento, independente da barra do neutro.

A corrente nominal do barramento do quadro de distribuição não será inferior à capacidade mínima do alimentador necessário à alimentação das cargas, considerando-se as cargas inicialmente instaladas e as estimadas para instalação futura.

Dimensionar os barramentos para suportar os efeitos dinâmicos e térmicos da corrente de curto-circuito.

Dimensionar todos os dispositivos de proteção de acordo com as condições de carga e coordená-los com a seção dos condutores.

Os disjuntores terão capacidade de ruptura não inferior ao valor da corrente de curto-circuito trifásico simétrico eficaz, no quadro.

3.2.2.3 Quadro de Distribuição para Iluminação

O número total de disjuntores de proteção dos circuitos, derivados do quadro de distribuição para iluminação, não deve ultrapassar 42, contando-se cada disjuntor bipolar como dois unipolares e cada disjuntor tripolar como três unipolares.

Distribuir as cargas dos circuitos entre as barras de fase de modo a proporcionar balanceamento entre as fases.

A chave geral poderá ser disjuntor ou seccionador sob carga.

Disjuntores que não possuam características de compensação de temperatura, deverão, quando instalados em Quadros Elétricos com vários disjuntores, terem sua capacidade contínua de corrente

reduzida a 80% da nominal ou a uma porcentagem determinada em curvas de variação de capacidade de corrente em função da temperatura ambiente, do respectivo disjuntor.

Prever, pelo menos, um quadro de distribuição para iluminação e aparelhos em cada pavimento da edificação.

Em edificações residenciais e de escritórios, prever, no mínimo, um quadro de distribuição em cada unidade autônoma.

3.2.3 Linhas Elétricas

3.2.3.1 Introdução

Na definição dos componentes e formas de instalação das linhas elétricas, deverão ser obedecidas as prescrições fundamentais contidas no item 6.2 da Norma NBR 5410, sendo necessária observância quanto as proteções contra:

- ☐ contatos diretos e indiretos;
- ☐ efeitos térmicos;
- ☐ sobrecorrentes;
- ☐ sobretensões.

As linhas elétricas deverão evitar riscos nos pontos não eletrificados da edificação e serão de fácil acesso. A especificação técnica deve apresentar características adequadas ao local onde estão instaladas.

Dimensionar os alimentadores, de modo a transmitir potência suficiente aos circuitos alimentados, bem como para atender a futuros aumentos de carga.

Considerar os fatores de demanda adequados, aplicados à potência total instalada, para estimativa da potência demandada no alimentador.

Condutores em paralelo podem ser usados, desde que sejam atendidas as condições do item 6.2.4.7 da Norma NBR 5410.

Poderão ser utilizados condutores de cobre ou de alumínio, sendo que, o uso de condutores de alumínio só é admitido nas condições estabelecidas nos itens 6.2.2.3.1 a 6.2.2.3.3 da Norma NBR 5410.

Os condutores a serem empregados deverão possuir tensão nominal não superior a 0,6/1,0 kV.

Dimensionar o condutor neutro, considerando a maior carga ligada entre neutro e fase, de conformidade com os itens 6.2.5.2 e 6.2.5.3 da Norma NBR 5410.

Dimensionar o condutor neutro dos alimentadores que alimentam circuitos de lâmpadas de carga, para corrente igual à da fase.

Quando da utilização de condutores em paralelo em vários eletrodutos, cada eletroduto deverá conter 1 condutor de cada fase distinta mais o condutor neutro.

No dimensionamento das linhas elétricas deverão ser calculadas as seções pelos critérios de ampacidade, queda de tensão e curto-circuito, aplicando-se os fatores de agrupamento e temperatura apresentados no item 6.2.4 da Norma NBR 5410, e limitando-se a queda de tensão aos valores estipulados no item 6.2.6.1 da mesma Norma. Das seções encontradas, adotar aquela cujo valor for a maior.

Após definida a seção do condutor, através dos critérios determinados no item anterior desta prática, deverão ser efetuados os cálculos de coordenação entre condutor e dispositivo de proteção.

As condições a serem satisfeitas estão prescritas no item 5.3 da Norma NBR 5410, ou sejam, proteções contra sobrecargas, curto-circuitos, sobre-tensões e quedas e falta de tensão.

3.2.4 Condições Gerais de Instalação

3.2.4.1 Deverão ser atendidas as prescrições estabelecidas nos itens 6.2.8, 6.2.9 e 6.2.10 da Norma NBR 5410.

3.2.4.2 Não será aceita a utilização de eletrodutos de bitola menor do que 13 mm.

3.2.4.3 As linhas elétricas poderão ser instaladas em, eletrodutos, bandejas, escadas para cabos, calhas, espaços de construção e poços, canaletas, e demais prescrições do item 6.2.10 da Norma NBR 5410.

3.2.4.4 Adotando-se a maneira de instalar mais adequada, os procedimentos para projeto devem respeitar o especificado no item 6.2.10 da Norma NBR 5410.

3.2.4.5 Poderão ser instalados, a título de previsão de reserva, eletrodutos com bitolas superiores às necessárias para as bitolas iniciais dos condutores, ou eletrodutos vazios.

3.2.5 Sistemas de Iluminação e Tomadas

3.2.5.1 Introdução

O projeto de iluminação deverá abranger, onde cabível, os seguintes sistemas:

- iluminação geral de interiores;
- iluminação geral externa;
- iluminação específica;
- iluminação de emergência;
- iluminação de vigia (caso necessário);
- sinalização e luz de obstáculo (caso necessário).

O sistema de iluminação geral proporcionará nível de iluminância razoavelmente uniforme e adequado ao tipo de ocupação do local e à severidade das tarefas visuais previstas.

Prever, onde necessária, iluminação específica, entendendo-se, como tal, iluminação suplementar de pequenas áreas atendidas pela iluminação geral, ou iluminação própria de áreas não servidas pela iluminação geral. Como exemplo de iluminação específica podem ser mencionados locais especiais de trabalho, iluminação de fachadas e iluminação decorativa.

Nos edifícios de uso coletivo para indicação de saídas, escadas e corredores, prever sistemas de iluminação de emergência para manter um nível mínimo de iluminância, nos casos de falta de suprimento de energia elétrica no sistema geral.

O sistema de iluminação de vigia fornecerá um nível de iluminância suficiente para a circulação de pessoal de vigilância, podendo ou não ser separado do sistema de iluminação geral. Deverá ser dada preferência, tanto quanto possível, ao emprego de luz fluorescente.

O projeto de iluminação atenderá ao nível de iluminância necessário, e determinará o tipo de iluminação, número de lâmpadas por luminária, número e tipos de luminárias, detalhes de montagem, localização das luminárias, caixas de passagem e interruptores, caminhamento dos condutores e tipo para sua instalação.

Na seleção dos tipos de lâmpadas, reatores e luminárias, adotar aquelas cujas características proporcionem um maior rendimento, implicando em economia no uso da energia elétrica.

3.2.5.2 Iluminação Geral de Interiores

Para a determinação dos níveis de iluminância, deverão ser adotadas as recomendações previstas na Norma NBR 5413.

A disposição e tipos de luminárias deverão ser definidos em conjunto com o arquiteto, visando harmonização com o projeto arquitetônico.

3.2.5.3 Iluminação Geral Externa

A iluminação geral externa atenderá às áreas tais como pátios, vias de acesso, jardins, e outros.

O tipo de iluminação, deverá ser harmonizado com o projeto urbanístico, de paisagismo e de comunicação visual. Deverão ser atendidos os requisitos da Norma NBR 5101 no projeto de iluminação de vias de acesso.

3.2.5.4 Tomadas

As tomadas de uso geral deverão possuir circuitos independentes dos de iluminação, a fim de possibilitar uma alternativa de uso da energia elétrica, em caso de manutenção nas luminárias ou tomadas.

Tomadas de uso específico tais como para torneiras elétricas, chuveiros, aparelhos de ar condicionado, bem como para aparelhos automáticos tais como aquecedores de água, máquinas de lavar residenciais e similares, serão alimentadas através de circuitos individuais.

Na determinação da potência, deverão ser previstos os valores mínimos recomendados no item 4.2.1.2 da Norma NBR 5410, em que são estipulados valores mínimos para potência de iluminação, tomadas de uso geral e tomadas de uso específico.

Dispor, da forma mais uniforme possível, as tomadas de uso geral nas paredes, nos rodapés ou no piso, observadas as eventuais particularidades decorrentes das condições construtivas no local e da ocupação a que se destinam.

3.2.5.5 Condições Gerais de Instalação

Os circuitos de iluminação serão derivados dos quadros de distribuição ou de subdistribuição de luz.

Os circuitos deverão ser dimensionados conforme seção 4.3.3 desta Prática.

Prever, sempre que possível, uma capacidade de reserva de 20% de corrente nominal do circuito.

Os condutores dos circuitos terminais serão de cobre, com isolamento em PVC, classe de tensão mínima 750 V, com características antichama.

A instalação em interiores deverá utilizar eletrodutos rígidos embutidos, podendo ser utilizados nas áreas de serviço.

Em áreas externas, quando a instalação for subterrânea, prever eletrodutos de material resistente à corrosão, e a esforços mecânicos, conforme item 6.2.10.6 da Norma NBR 5410.

Todas as luminárias e tomadas deverão ser aterradas.

Nas salas o comando das luminárias será através de interruptores, o qual deverá interromper todas as fases.

Em áreas gerais, as luminárias poderão ser comandadas diretamente dos disjuntores.

3.2.6 Sistema de Força

3.2.6.1 O sistema de força abrange a alimentação, comando e supervisão de cargas motrizes, tais como, motobombas, elevadores, ar condicionado, ventilação, e outros semelhantes.

3.2.6.2 A instalação de motores deve seguir as prescrições do item 6.5.3 da Norma NBR 5410, e as recomendações desta prática, onde aplicáveis.

3.2.6.3 A alimentação elétrica de motores deverá originar-se no quadro principal de distribuição geral e, próximo ao centro de cargas deverão ser previstos quadros de força independentes dos quadros de iluminação.

3.2.6.4 No dimensionamento da instalação de motores, evitar perturbações nas linhas elétricas, motivadas por queda de tensão elevada. Consultar limitações impostas pelas concessionárias locais, quanto aos limites de queda de tensão e, limitações para a partida direta de motores.

3.2.6.5 Os limites de queda de tensão devem respeitar os valores do item 6.2.6.1 da Norma NBR 5410.

3.2.6.6 Quando necessário, utilizar dispositivos de partida que limitem a corrente absorvida durante a partida.

3.2.6.7 Deverão ser previstas proteções contra sobrecargas, curto-circuitos, sub-tensões e falta de fase.

3.2.6.8 As carcaças dos motores devem ser aterradas, através de conexão com a barra de terra do respectivo Quadro de Força.

3.2.7 Sistema de Aterramento

3.2.7.1 O sistema de aterramento deverá ser concebido, observando-se os esquemas de aterramento prescritos nos itens 4.2.2.2 e 6.4 da Norma NBR 5410.

3.2.7.2 A eficácia dos aterramentos deve satisfazer às necessidades de segurança e funcionais da instalação elétrica e dos equipamentos associados.

3.2.7.3 O projeto de aterramento deverá considerar o possível aumento da resistência dos eletrodos de aterramento devido à corrosão.

3.2.7.4 Propiciar segurança ao ser humano, através do controle dos potenciais e da ligação à malha de aterramento de todas as partes metálicas não energizadas.

3.2.7.5 Possibilitar o escoamento para a terra das correntes resultantes do rompimento de isolamento, devido a curto-circuito ou quanto a descargas atmosféricas e sobretensões de manobras.

3.2.7.6 Adotar o sistema TN conforme recomendação da Norma NBR 5410 para o seccionamento automático da alimentação de um aparelho ou equipamento, após a ocorrência de uma falta de energia, visando impedir a permanência da tensão de contato por um período de tempo que resulte perigoso para as pessoas.

3.2.7.7 Considerar que, qualquer que seja o sistema da instalação fixa TN-C ou TN-S, os cabos flexíveis usados como ligações móveis devem possuir um condutor de proteção distinto do condutor neutro, ligado ao terminal de terra da tomada de corrente. A ligação deste condutor PE ao neutro deve ser efetuada dentro da instalação fixa.

3.2.7.8 Em locais onde exista risco de incêndio, as determinações do item 5.8.2 da Norma NBR 5410 devem ser obedecidas.

3.2.7.9 Para quaisquer obras civis de grande porte que disponham de subestações unitárias alimentando tanto equipamentos trifásicos pesados como ar condicionado central e elevadores, considerar que, para atender à exigência do item anterior, o condutor de proteção deverá ser derivado dos subquadros de distribuição, caracterizando assim um sistema TN-C-S.

3.2.7.10 Prever para a instalação de terra, em coordenação com os dispositivos de proteção, o limite das “tensões de contato” e de “passo” a valores não perigosos à segurança de serem humanos. Para isso será necessário atender às tensões máximas admissíveis a seguir indicadas:

Instalações de BT ($\leq \square 1000 \text{ V.C.A.}$):

- Nas instalações onde todas as terras estiverem interligadas entre si, as tensões de contato e de passo máximas admissíveis em função dos tempos de intervenção das proteções serão as estabelecidas pela Norma NBR 5410.
- Nas tabelas 19 e 20 do item 5.1.3 da Norma NBR 5410 define-se o tempo de duração máxima, para cada valor de tensão de contato, em que o dispositivo de proteção deve interromper a alimentação do circuito.

Instalações de M T ($1.000 \text{ V.C.A.} \leq \square 34,5 \text{ kV.C.A.}$):

As tensões admitidas são:

- 50 V - se não for prevista a eliminação rápida do defeito para terra;
- 75V - se não for prevista a eliminação do defeito para a terra dentro de 1 (um) segundo.

Instalações de A T ($\geq \square 34,5 \text{ kV.C.A.}$)

As tensões admitidas são:

- 100V - quando não for prevista a eliminação rápida do defeito para a terra;
- 125V - quando for prevista a eliminação do defeito para a terra dentro de 1 (um) segundo;
- 250V - quando for prevista a eliminação do defeito para a terra dentro de 0,5 segundo.

3.2.7.11 Desenvolver o estudo da resistividade dos solos em relação aos sistemas de aterramento, adotando-se o método dos “quatro pontos” ou “método do Prof. F. Wenner” para obtenção dos valores.

3.2.7.12 Desenvolver o estudo da resistividade do subsolo (p_2) para que, em conjunto com a resistividade do solo (p_1) seja avaliado qual o melhor sistema de terra a ser utilizado, conforme recomendações do item 4.3.7.13 desta Prática.

3.2.7.13 Recomenda-se que na escolha do sistema de aterramento sejam levados em consideração os problemas de corrosão que possa sofrer. A escolha entre uma malha ou sistema de hastes é função direta da relação existente entre p_1 e p_2 .

3.2.7.14 Para p_1/ p_2 ligeiramente superior a 1 (um) recomenda-se o sistema de hastes interligadas entre si; para $p_1/ p_2 \leq \square 1$ é recomendado utilizar um sistema de cabos mais horizontais conectados à malha, podendo ser complementada por hastes situadas na periferia para limitar o valor de tensão de passo.

3.2.7.15 Prever, de um modo geral, que a subestações serão interligadas ao sistema geral de terra somente quando não for difícil limitar a tensão de contato e a tensão de passo, para evitar a transferência de valores elevados destas ao restante do sistema.

3.2.7.16 Como bitola mínima dos cabos de cobre que constituem um sistema de aterramento para resistir a esforços mecânicos, recomenda-se o cabo de 70 mm².

3.2.7.17 A malha principal de aterramento e as interligações serão de cabo de cobre bitola mínima de 70 mm², enterrado a uma profundidade mínima de 600 mm abaixo do nível do solo. As derivações da malha podem ser de bitola menor, mas não inferior a 10 mm².

3.2.7.18 Considerar que a Norma NBR 5410 recomenda que, sempre que possível, os diversos elementos de eletrodo de aterramento sejam cravados a uma profundidade tal que atinjam terrenos permanentemente úmidos, desde que atendida a recomendação do item 4.3.7.17 desta Prática.

3.2.7.19 Proteger apropriadamente todos os edifícios e estruturas sujeitos a descargas atmosféricas. Considera-se que a proteção é eficaz quando o valor final da resistência de aterramento não exceder os seguintes valores:

- 10 ohms para pequenas construções;
- 5 ohms para médias e grandes construções.

3.2.7.20 Para a proteção contra os contatos acidentais das instalações elétricas internas, prever que todas as estruturas metálicas do prédio sejam interligadas com ligações equipotenciais.

3.2.7.21 O valor da resistência da instalação de terra deverá estar sempre contido na faixa de 5 a 10 ohms e nunca superior a 10 ohms.

3.2.7.22 Os elementos condutivos do sistema de dispersão (PE) serão de cobre, aço zincado ou alumínio e terão uma bitola mínima de acordo com a Norma NBR 5410.

3.2.7.23 Os equipamentos de M.T. serão sempre conectados ao sistema de terra através de dois elementos condutivos, dimensionados de acordo com o item 4.3.7 desta Prática.

3.2.7.24 Os equipamentos de BT serão conectados aos sistemas de terra com um elemento condutivo, dimensionado de acordo com o item 3.2.7.22.

3.2.7.25 Os quadros serão sempre providos de terminal de terra.

3.2.7.26 Os aparelhos de iluminação serão aterrados, utilizando para esta finalidade o condutor terra com seção idêntica à do condutor de fase.

3.2.7.27 Todas as estruturas metálicas fora do solo serão interligadas de maneira a garantir a equipotencialidade entre si. Assim, todas as partes metálicas serão interligadas através das tubulações ou de elementos condutivos equipotenciais ligados ao sistema geral de terra.

3.2.7.28 Todas as estruturas metálicas serão interligadas entre si e aterradas.

3.2.7.29 As estruturas metálicas enterradas, que não forem aterradas ao sistema geral, ficarão distanciadas do aterramento geral de pelo menos 6 m.

3.2.7.30 As instalações de terra poderão ser constituídas por hastes enterradas nos vértices dos prédios interligadas e distanciadas entre si cinco vezes o comprimento da haste, com um máximo de 2 5 m por um condutor em anel a 1 m de distância da face externa das fundações da estrutura.

3.2.7.31 Os ferros das fundações poderão ser considerados elementos de dispersão, mas não suficientemente garantidos; portanto, deverão ser interligados à malha ou anel de terra, conforme os itens 4.3.7.17 e 5.3.7.18 desta Prática.

3.2.7.32 Em locais de grande densidade populacional, as cercas metálicas deverão ser instaladas nas proximidades da área do sistema de terra, e interligadas com o mesmo pelo menos a cada 20 m, bem como garantida a sua continuidade metálica.

3.2.7.33 As cercas metálicas afastadas não ficarão interligadas ao sistema geral de terra, para evitar tensões de contato elevadas, mas terão uma instalação própria de terra, executada com um condutor horizontal enterrado diretamente abaixo da cerca.

3.2.7.34 Todas as junções enterradas serão protegidas para evitar o contato com o solo (eletrolito), exceto quando as junções forem executadas com solda exotérmica.

3.2.7.35 Nas interligações de metais diferentes, tomar as precauções adequadas para evitar corrosão eletrolítica.

3.2.7.36 Prever instalação de dispositivo de proteção contra surtos (DPS) a ser aplicado nos quadros de distribuição, dimensionados conforme norma técnica.

3.2.8 Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas (PDA ou SPDA)

3.2.8.1 A execução de projeto para proteção de estruturas contra as descargas atmosféricas deverá atender às prescrições da Norma NBR 5419, não sendo admitidos recursos artificiais destinados a aumentarem o raio de proteção.

3.2.8.2 No projeto das instalações de pára-raios constarão todos os elementos necessários ao seu completo atendimento, como os captores, descidas, localização dos eletrodos de terra, todas as ligações efetuadas, características dos materiais a empregar, bem como áreas de proteção estabelecidas, em plano vertical e horizontal.

3.2.8.3 O nível de proteção de um SPDA ou a exigência de implantá-lo deve ser determinado conforme “Método de Seleção do Nível de Proteção” - Anexo B da Norma NBR 5419.

3.2.8.4 Na definição do projeto consultar arquitetos e construtores, viabilizando o SPDA com o projeto arquitetônico.

3.2.8.5 O SPDA poderá ser projetado conforme os seguintes métodos, desde que o mesmo enquadre-se nas características construtivas da edificação e nos critérios da Norma NBR 5410:

- Franklin;
- Eletrogeométrico;
- Gaiola de Faraday.

3.2.8.6 Captadores naturais podem ser utilizados desde que atendam as exigências da Norma NBR 5419.

3.2.8.7 Condutores de descida devem ser dispostos de maneira a possibilitar vários trajetos paralelos e com o menor comprimento possível.

3.2.8.8 A quantidade de descidas deve ser determinada em função do posicionamento dos captadores e conforme item 5.1.2 da Norma NBR 5419.

3.2.8.9 Calhas ou tubos de água pluviais não devem servir como meio de instalação de condutores de descida.

3.2.8.10 Não executar emendas em cabos de descida externos, exceto se utilizar solda exotérmica, ou em conexões para medição conforme item 5.1.2.6 da Norma NBR 5419.

3.2.8.11 Condutores de descida naturais utilizando elementos estruturais serão admitidos, desde que atendam às prescrições do item 5.1.2.5 da Norma NBR 5419.

3.2.8.12 O sistema de aterramento deverá ser executado, podendo ser utilizado como eletrodos de aterramento:

- condutores em anel;
- hastes verticais ou inclinadas;
- condutores horizontais radiais;
- armações de aço das fundações.

3.2.8.13 A resistência de aterramento deverá ser da ordem de 10Ω

3.2.8.14 No projeto do SPDA deverá ser efetuada a equalização de potencial, interligando o SPDA, a armação metálica da estrutura, instalações metálicas, as massas e o sistema elétrico, eletrônico e de telecomunicações, dentro do espaço a proteger.

3.2.8.15 Demais recomendações para equalização do potencial deverá estar conforme item 5.2.1 da Norma NBR 5419.

3.2.8.16 Estruturas especiais, como chaminés, estruturas contendo líquidos ou gases inflamáveis, antenas externas de televisão, deverão estar protegidas conforme requisitos complementares do Anexo A da Norma NBR 5419.

3.2.8.17 Considerar que nenhum ponto das edificações poderá ficar fora do campo de proteção dos pára-raios.

3.2.8.18 Será projetada, com hastes metálicas verticais ou pára-raios, a proteção contra as descargas atmosféricas nas edificações com cobertura não condutora, como cimento amianto, concreto armado, telha cerâmica, sendo vedado o uso, para este fim, da armação do concreto.

3.2.8.19 Quando o prédio for isolado da área protegida, e instalado sobre solo de alta resistividade, a instalação de terra poderá ser realizada em malha com dois anéis concêntricos interligados entre si ou com acréscimo de hastes verticais inclinadas para o extremo a 60° em relação à vertical.

3.2.8.20 Nos prédios de concreto armado poderão ser usados como condutores de descida os ferros de armação, desde que seja garantida a continuidade elétrica nas emendas, e que tenham pelo menos 8 mm de diâmetro.

3.2.8.21 Nas subestações secundárias de transformação e distribuição internas não existirão proteções especiais contra as descargas atmosféricas. Porém, todas as estruturas metálicas e as ferragens de concreto armado do prédio e das bases dos transformadores serão aterradas na malha de terra da subestação.

3.2.8.22 As subestações elétricas externas serão protegidas contra as descargas atmosféricas por pára-raios.

Para o desenvolvimento do Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- a. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e instalações a fim de integrar e harmonizar o projeto de instalações elétricas com os demais sistemas.
- b. Obter junto à concessionária informações quanto à disponibilidade e características da energia elétrica no local da edificação, bem como todos os regulamentos, requisitos e padrões exigidos para as instalações elétricas.
- c. Obter informações com relação às atividades e tipo de utilização dos espaços da edificação, bem como conhecer a localização e características dos aparelhos elétricos.
- d. Definir claramente os níveis de tensão a serem adotados, visando a intercambiabilidade dos componentes, padronização de materiais e, segurança e confiabilidade na operação e manutenção das instalações elétricas.

Considerar no desenvolvimento do projeto a determinação dos seguintes sistemas e conceitos geralmente presentes na edificação:

- entrada e medição de energia;
- distribuição em média-tensão;
- distribuição em baixa tensão;
- distribuição em tensão estabilizada;
- iluminação e tomadas;
- aterramento;
- proteção contra choques elétricos;
- proteção contra descargas elétricas atmosféricas;
- proteção contra sobretensões;
- fontes de emergência;
- fator de potência da carga instalada;
- fator de demanda e fator de carga.

Adotar, sempre que possível os seguintes critérios de projeto:

- utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- utilização de soluções que visem à segurança contra incêndio e proteção de pessoas e da instalação;
- previsão de reserva de capacidade para futuro aumento de utilização da eletricidade;
- flexibilidade da instalação, admitindo mudança de características e localização de aparelhos elétricos;

- simplicidade da instalação e facilidade de montagem sem prejuízo da qualidade;
- facilidade de acesso para manutenção e previsão de espaço para expansões dos sistemas;
- padronização da instalação, materiais e equipamentos visando facilidades na montagem, manutenção e estoque de peças de reposição;
- especificação de materiais, serviços e equipamentos que possibilitem a competição de mercado.

O projeto do SPDA deverá considerar a grande concentração de equipamentos de informática e telecomunicações e prever níveis de proteção compatíveis. Deverá ser elaborado de acordo com o prescrito na NBR 5419 e inserido no Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

O projeto deverá prover segurança e proteção compatíveis com a grande concentração de computadores e equipamentos eletrônicos. O projeto deverá ser elaborado com base nas seguintes normas, não descartando as demais correlatas:

- NBR 5419/01 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas – Procedimento;
- NBR 5410/2005 - Instalações elétricas de baixa tensão – Procedimento;
- NBR 6323/90 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Especificação;
- NBR 9518/97 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – Requisitos gerais – Especificação;
- NBR 13571/96 - Hastes de aterramento em aço cobreado e acessórios – Especificação;
- RESOLUÇÃO 04/89 – CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear);

No projeto deverão constar os captosres, as descidas, a localização do aterramento, todas as ligações efetuadas e seus detalhamentos, as características dos materiais a empregar, bem como as áreas de proteção estabelecidas em plano vertical e horizontal. Nenhum ponto da edificação, equipamentos e aparelhos a serem protegidos poderão ficar fora do campo de proteção. Todas as partes metálicas da edificação ou tubulações metálicas deverão ser aterradas.

Tabela - Relação de produtos mínimos do Projeto de PDA ou SPDA

Nº	Descrição
1.	ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) junto ao CREA ou RRT (Registro de Responsabilidade Técnica) junto ao CAU
2.	Plantas baixas e cortes da edificação mostrando o encaminhamento dos condutores e transição entre níveis
3.	Detalhes de pontos importantes da instalação como conexões e pontos de medição e aterramento
4.	Memorial descritivo contendo todos os dados técnicos da instalação, tais como: nível de proteção, método aplicado, número de descidas, espaçamento médio das descidas, pontos de equalização de potenciais e aterramento e bitola dos condutores

Para as entregas deverão ser observados os critérios estabelecidos no Item 4.4 - Apresentação de Projetos deste caderno de Especificações Técnicas.

3.2.9 Redes para Sistema de Informática

3.2.9.1 Na instalação de rede de microcomputadores, deverão ser previstas as utilidades definidas a seguir:

3.2.9.2 Interligação para cabos de lógica a partir do CPD, ou servidor, até os microcomputadores, através de infraestrutura independente, podendo ser dutos ou eletrodutos metálicos.

3.2.9.3 Alimentação elétrica exclusiva em tensão estabilizada, derivada de Quadro Elétrico Específico, e circuitos parciais dimensionados para atenderem grupos de até 5 microcomputadores.

3.2.9.4 A alimentação elétrica em tensão estabilizada, poderá ser obtida através das alternativas:

- sistema ininterrupto de energia: equipamento que possibilita uma alimentação elétrica, com tensão e frequência dentro de faixas de tolerância especificadas, em regime permanente e transitório, com distorção e interrupção de alimentação dentro dos limites especificados, para a carga, Norma IEC-146-4, geralmente denominada por “No-Break”;

- estabilizador de tensão: possibilita alimentação elétrica com tensão e frequência dentro de faixas de tolerância especificadas, porém não ininterrupta.

3.2.9.5 As configurações básicas da alimentação elétrica em tensão estabilizada, deverão ser definidas em função do nível de confiabilidade e continuidade das informações, definindo-se:

- configuração 1: “no break” para servidores, CPD e rede de microcomputadores;
- configuração 2: “no break” para servidores e CPD; estabilizadores para rede de microcomputadores;
- configuração 3: estabilizadores para servidor e rede de microcomputadores.

3.2.9.6 Para aterramento do sistema de computadores deverá ser implantada malha de terra exclusiva, com equalização do potencial conforme previsto nesta prática e na Norma NBR 5410, a partir da qual serão conectados à terra, pisos elevados em CPD's, “No break”, estabilizador, quadros elétricos, computadores e demais componentes do sistema.

3.3 Recomendações para Economia de Energia Elétrica

3.3.1 A concepção de projetos de instalações elétricas deverá atender a conceitos técnicos de forma a proporcionar um melhor aproveitamento, racionalização e economia no uso da energia elétrica.

3.3.2 Antes de iniciar qualquer projeto de instalações elétricas o autor do projeto deverá considerar a forma de faturamento de energia elétrica, função da tensão de fornecimento.

3.3.3 Para consumidores em média e alta tensão (maiores que 600 V) a concessionária estabelecerá o valor da demanda máxima a ser contratada.

3.3.4 Para gerenciamento da demanda e do consumo de energia deverão ser previstos equipamentos digitais controladores, de modo a desligar cargas para que a demanda máxima contratada não seja ultrapassada.

3.3.5 Em áreas onde se exige um alto nível de iluminação para atender tarefas especiais, poder-se-á optar por uma iluminação seletiva que proporcione um alta iluminação no plano de trabalho e um sistema de iluminação complementar com luminárias instaladas no teto.

3.3.6 As iluminâncias adequadas para cada área de trabalho em função da tarefa visual e do tipo de atividades desenvolvidas, deverão ser determinadas pela Norma NBR 5413, que recomenda os valores mais convenientes.

3.3.7 Escolher um tipo de luminária de boa eficiência, que proporcione uma distribuição de luz adequada ao tipo de lâmpada utilizada e a tarefa a que se destina o local de trabalho a ser iluminado.

3.3.8 Selecionar equipamentos auxiliares como reatores, soquetes, condutores e outros de boa qualidade e compatíveis com o tipo de lâmpada e da luminária escolhidas. Procurar selecionar reatores com alto fator de potência e eletrônicos, pois são os mais adequados em termos de conservação de energia.

3.3.9 Projetar sempre luminárias de alta eficiência e que sejam adequadas para aquele tipo de iluminação.

3.3.10 Procurar dotar os recintos de interruptores que possibilitam desligar a iluminação quando não for necessária, proporcionando economia de energia.

3.3.11 Em ambientes com pé direito muito alto verificar a possibilidade de rebaixar as luminárias, tomando cuidado com o ofuscamento.

3.3.12 Sempre que possível reduzir o número de lâmpadas a serem instaladas, de forma a diminuir a carga térmica e, conseqüentemente, o consumo de energia devido aos condicionadores de ar.

3.3.13 Evitar paredes, tetos e mobílias em cores escuras que exigem lâmpadas de maior potência para iluminação dos ambientes.

3.3.14 Sempre que possível, usar luminárias abertas a fim de melhorar o nível de iluminação.

3.3.15 Verificar a possibilidade de instalar interruptores temporizados para controle de iluminação em áreas externas, garagens, vitrines, letreiros e luminosos.

3.3.16 Para motores de indução trifásicos de até 100 kW, não normalmente disponíveis no mercado, poderá ser considerado que:

- se um motor opera com mais de 50% de sua potência nominal, o rendimento é muito próximo do máximo;
- se um motor opera com menos de 50% de sua potência nominal, o rendimento é bastante baixo;
- o rendimento máximo ocorre normalmente quando a sua carga é igual a 75% de sua potência nominal.

3.3.17 Sob o ponto de vista de conservação de energia, recomenda-se escolher um motor de indução de modo que seu carregamento seja igual ou maior a 75%.

3.3.18 Antes da seleção de determinado motor ou transformador, deverão ser considerados o custo inicial e o custo das perdas de energia ao longo do tempo.

3.3.19 Para se reduzir as perdas nos transformadores de alimentação, além da redução da corrente através da redução da carga, pode-se também alcançar a redução através do aumento do fator de potência da instalação.

3.3.20 Em condutores elétricos procurar sempre utilizar aqueles de mais baixa resistividade.

3.3.21 Recomenda-se reduzir ao máximo o comprimento dos condutores, principalmente em baixa tensão, de forma a reduzir as perdas ôhmicas através de sua resistência elétrica.

3.3.22 Uma carga indutiva não deverá operar subcarregada, ou seja, a sua potência de operação deverá estar próxima da potência nominal de plena carga. Deverá ser evitada a operação de uma carga indutiva em vazio (sem carga), mantendo sempre desligada da rede.

3.3.23 Instalar capacitores junto às cargas indutivas para compensar a corrente indutiva e assim elevar o fator de potência.

3.3.24 Distribuir as cargas entre os diversos circuitos, de modo que os carregamentos sejam homogêneos.

3.3.25 Os transformadores deverão ser instalados o mais próximo possível dos centros de carga.

3.3.26 Sempre que forem previstos capacitores procurar instalá-los junto às cargas indutivas, reduzindo as perdas no circuito de alimentação.

3.3.27 Normalmente uma instalação deverá operar com um fator de carga o mais próximo possível da unidade, para melhor rendimento elétrico e menor preço médio de kWh.

3.4 Geração de Emergência

3.4.1 Prever um sistema de emergência alimentado por grupos geradores ou por bateria de acumuladores, caso haja necessidade de suprimento próprio de energia.

3.4.2 Na escolha do tipo e características das fontes de suprimento em emergência, considerar o tipo de serviços a serem atendidos, o tempo de interrupção admissível, e o período mínimo durante o qual devem funcionar as fontes, em caso de falha da alimentação normal.

3.4.3 As cargas serão classificadas de conformidade com sua importância e tempo de interrupção admissível, em cargas não essenciais, cargas essenciais e cargas críticas. Estas últimas são as que não admitem interrupção alguma ("no break") ou que admitem interrupção por período muito breve ("short-break").

3.4.4 A seleção das cargas será criteriosa, considerando somente as cargas essenciais e críticas, para não onerar excessivamente o custo da instalação.

3.4.5 No dimensionamento das fontes de emergência, será também considerada a corrente de partida dos motores alimentados.

3.4.6 Prever grupos geradores de preferência com sistema automático de partida ou com sistema de comando manual, dependendo da necessidade de restabelecer o suprimento de energia elétrica, rapidamente ou não.

3.4.7 Prover as baterias de acumuladores de carregador automático.

3.4.8 Instalar as baterias em local ventilado, com renovação de ar suficiente para dispersar os gases emanados da bateria e evitar formação de mistura explosiva.

3.4.9 Prever chaves reversoras adequadas para impedir que as fontes de geração de emergência operem em paralelo com o sistema da concessionária de energia elétrica ou o energizem.

3.4.10 A instalação dos condutores dos circuitos de emergência será independente de todas as outras instalações. Esses condutores não deverão ser colocados nos mesmos eletrodutos, calhas, bandejas ou caixas com outros condutores, exceto:

- em invólucros das chaves de transferência;
- em aparelhos de iluminação de emergência ou sinalizadores de saída providos de 2 lâmpadas, sendo cada uma alimentada por uma fonte diferente - normal e de emergência.

3.4.11 Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

3.4.12 Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

3.4.13 Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- disposição dos componentes do sistema de modo a:
 - minimizar a ocupação de espaços;
 - minimizar os ruídos dos ambientes;
 - adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

3.4.14 Em todos os processos que utilizam sistemas eletromecânicos de bombeamento, deverá ser dimensionado um sistema de reserva, bem como um gerador de emergência para evitar a interrupção do processo de rebaixamento.

3.4.15 Especificação de Sistemas de Geradores de Emergência

- local;
- potência global requerida.

SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE DE EDIFICAÇÕES (SEAP)

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Supervisão, Comando e Controle de Edificações.

2. TERMINOLOGIA

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 Projeto de Sistema de Supervisão, Comando e Controle (SSCC)

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de unidades de controle, central de supervisão e demais componentes do sistema.

2.2 Sistema de Supervisão, Comando e Controle (SSCC)

Conjunto de “hardware”, “software”, periféricos e cabos de interligação, que possibilitam a supervisão, comando e controle de instalações da edificação.

2.3 Central de Supervisão

Equipamento central que efetua o gerenciamento de toda a instalação, possibilitando, através de equipamentos de interface homem-máquina, a intervenção no sistema de automação, modificando programas e emitindo comandos.

2.4 Unidade de Controle Remota

Unidade de microprocessamento, responsável pelo processamento local, executando funções de controle nos pontos da instalação sob sua responsabilidade, com a mais completa autonomia.

2.5 Linha de Comunicação

Rede de comunicação através da qual todas as unidades de controle remotas a ela ligadas podem transmitir e receber informações, segundo regras precisas, em alta velocidade, constituída por cabos coaxiais, par telefônico ou fibras óticas, segundo a necessidade da instalação.

2.6 Tolerância a Falhas

Garantia oferecida pelos controladores remotos com capacidade de processamento próprio, de modo a manter os setores essenciais da instalação sob controle mesmo em caso de falha na Central de Supervisão, rede ou outros Controladores.

2.7 Sistema de Controle Dedicado

Sistema de Supervisão, Comando e Controle limitado ao desenvolvimento de suas aplicações e na possibilidade de comunicação com outros sistemas ou componentes.

2.8 Sistema de Controle Aberto

Sistema de Supervisão, Comando e Controle com características de se comunicar e interagir com outros sistemas ou componentes.

3. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1 Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de integrar e harmonizar o Projeto de Sistema de Supervisão, Comando e Controle (SSCC) com os demais sistemas.

3.2 O sistema SSCC deverá executar o gerenciamento das instalações e, através de seu desempenho, viabilizar o investimento pela relação custo/benefício.

3.3 Definir, no âmbito das instalações, a abrangência do sistema SSCC, estabelecendo as instalações a serem supervisionadas e controladas. Poderão ser atendidos os sistemas de utilidades e de segurança da edificação, destacando-se:

- Utilidades
- Ar condicionado;
- Iluminação;

- Elevadores;
- Subestações;
- Bombas;
- Reservatórios;
- Fator de potência;
- Demanda de energia elétrica;
- “Status” do sistema de proteção.
- Segurança
- Detecção e Alarme de Incêndio;
- Controle de Acesso;
- Circuito Fechado de TV.

3.4 Conhecer a finalidade de cada Sistema a ser implantado por ambiente, determinando os níveis de automação, sensoramento, controle e supervisão mais adequados ao uso da edificação a que se destinam.

3.5 Adotar, sempre que possível, sistemas abertos, com condições de se comunicar e interagir em diferentes níveis com outros sistemas ou componentes.

3.6 Utilizar, de preferência, Unidade Central de Processamento produzida em grande escala, segundo o padrão de mercado, por fabricantes especializados, que ofereçam adequada garantia de desenvolvimento e atualização.

3.7 Utilizar, de preferência, sistemas operacionais e ambientes de grande difusão, como Dos, Windows, OS/2, Unix e outros sistemas que sempre acompanham a evolução tecnológica, de modo a serem reconhecidos como padrões de mercado.

4. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1 A configuração do SSCC deverá ser concebida de conformidade com as mais modernas tecnologias e conceitos na área de informática e processamento de dados. Adotar conceitos de inteligência distribuída, ou seja, Unidades Remotas de Controle que garantam o funcionamento da instalação e/ou máquinas de um determinado setor, conectados a uma Central de Supervisão e aos demais controladores remotos através da linha de comunicação.

4.2 Os Controladores Remotos deverão ser do tipo DDC, Controle Digital Distribuído, cujo elemento básico de funcionamento é um microprocessador, incluindo um sistema operacional, capaz de realizar uma série de funções, como:

- processamento dos sinais de entrada e saída;
- comandos automáticos e manuais;
- programas de racionalização do consumo de energia;
- rotinas de comunicação.

4.3 As Unidades Remotas serão conectadas à Linha de Comunicação, de forma a possibilitarem o intercâmbio de dados e a transferência dos programas aplicativos para a Central de Supervisão e vice versa.

4.4 O Sistema deverá admitir a adição de novas Unidades Remotas, até o número máximo adequado às características e particularidades do uso da edificação a que se destinam.

4.5 Os Controladores Remotos deverão possibilitar a execução de programas aplicativos conforme apresentado na tabela das funções, “Infolist Building Automation” (VDI3814) do CEN - Comitê Europeu de Normalização” através do TC247/WG3/TG2.

4.6 A Central de Supervisão será a responsável pelo gerenciamento de todo o sistema, devendo ser constituída por um conjunto de “hardware”, “software” e periféricos que recebem e transmitem informações aos Controladores Remotos, via Linha de Comunicações e “software” e comando gráfico.

4.7 A Central deverá permitir ao operador a supervisão de todas as instalações abrangidas pelo Sistema, bem como intervir no sistema de automação, alterando parâmetros, modificando programas e emitindo comandos.

4.8 A Central de Supervisão será constituída de preferência por um microcomputador padrão PC e programas específicos dentre os mais difundidos, que acompanhem o desenvolvimento tecnológico do mercado.

4.9 Os programas aplicativos deverão responder a uma série de requisitos, como simplicidade de uso, modularidade, configurabilidade, flexibilidade, conectibilidade, de modo a oferecer as seguintes possibilidades funcionais:

- monitorar as variáveis da instalação;
- gerenciar os alarmes e anomalias das instalações;
- exercer comando remoto sobre controladores e unidades periféricas;
- gerenciar os controladores da instalação;
- gerenciar simultaneamente os controladores, mesmo que sejam tipos diferentes;
- permitir a livre reestruturação da interface gráfica do usuário.

4.10 O ambiente integrado para a geração dirigida ou orientada do “software” de supervisão deverá ser caracterizada por:

- sinóticos gráficos;
- gerenciamento de alarmes;
- bases de dados de variáveis;
- tabelas de comandos para o usuário;
- telas de ajuda em Português.

4.11 As Linhas de Comunicação deverão permitir a todos os usuários o compartilhamento dos recursos do Sistema, operando a partir de estações de trabalhos diversas.

4.12 Na determinação dos meios de transmissão, adotar o mais adequado, dentre os tipos:

- cabos sem blindagem;
- cabos com blindagem;
- fibras óticas.

4.13 Na definição dos meios de transmissão, considerar que:

- os cabos sem blindagem são mais econômicos, porém estão sujeitos a interferências eletromagnéticas e, por isso, só permitem transmissões confiáveis em velocidades limitadas e pequenas distâncias;
- os cabos com blindagem são de custo maior, porém evitam as interferências eletromagnéticas, permitindo maiores velocidades de transmissão;
- as fibras óticas são de custo elevado e com características de instalação mais sofisticada, porém são insensíveis a interferências, sejam eletromagnéticas ou de radiofrequência, possuindo peso e dimensões reduzidas. Possibilitam linhas de comunicação mais flexíveis, com baixas perdas e maior largura de banda.

4.14 As diversas combinações dos elementos tratados nos itens 4.12 a 4.15 desta Prática, determinarão os custos do sistema, os serviços disponíveis, a máxima distância de transmissão, a expansão e a vida útil das linhas de comunicação. As particularidades de cada instalação e do uso de cada edificação deverão ser avaliadas, sendo apresentada a solução que melhor atenda à relação custo/benefício.

4.15 Posicionar os equipamentos do SSCC em locais adequados, de fácil acesso, ventilados e próximo ao locais de maior concentração de equipamentos a serem controlados.

4.16 Na distribuição dos cabos da rede de interligação dos controladores remotos aos equipamentos e/ou instalação, prever independência na instalação dos cabos de força, cabos dos circuitos de dados analógicos e cabos dos circuitos de dados digitais.

4.17 Interligar todos os instrumentos, como sensores, válvulas solenóides, transmissores, pressostatos e fluxostatos aos respectivos controladores.

4.18 Todas as conexões e terminações deverão ser efetuadas com conectores e terminais adequados à seção e tipo dos cabos.

4.19 Todos os cabos serão identificados na sua origem e destino, com anilhas plásticas.

4.20 O fornecimento de energia elétrica para a Central de Supervisão deverá ser efetuada através de equipamento “no break” ou estabilizador de tensão adequado, capaz de suprir também as cargas do monitor, CPU e impressora.

5. ETAPAS DE PROJETO

5.1 Estudo Preliminar

Consiste na concepção do sistema de Supervisão, Comando e Controle, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de monitores, receptores e sensores. A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos e econômicos. Nesta etapa serão delineadas todas as funções do SSCC necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, com indicação dos sensores e equipamentos a serem gerenciados, locação da central de supervisão e unidades remotas, esquemáticos de interligação, tabela de pontos e prumadas;
- relatório justificativo, conforme Prática Geral de Projeto.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.2 Projeto Básico

Consiste na definição e representação do SSCC aprovado no Estudo Preliminar, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações. O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de cada nível da edificação, de preferência na escala 1:50, contendo a locação da Central de Supervisão, unidades remotas, sensores, equipamentos a serem gerenciados, infra-estrutura para instalação dos cabos, e características do recinto onde for instalada a Central de Supervisão;
- desenhos esquemáticos de interligação;
- esquemas funcionais e de controle;
- tabela de pontos e funções;
- descrição técnica do “Hardware” e “Software” a serem instalados;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

5.3 Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50, indicando locação da Central de Supervisão, unidades remotas, sensores, equipamentos a serem gerenciados, caminhamento dos cabos de interligação e respectivas identificações;
- desenhos esquemáticos de interligação;
- diagramas de blocos;
- esquemas funcionais e de controle;
- tabela de pontos e de funções;
- detalhamento da instalação de painéis, equipamentos e da infra-estrutura;
- identificação das tubulações e circuitos que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e seqüência lógica;
- detalhes do sistema de aterramento;

- legendas das convenções utilizadas;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- detalhe de todos os furos necessários nos elementos estruturais e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos do sistema de Supervisão, Comando e Controle de Edificações deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento
 - NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Normas Estrangeiras:
 - CEN TC247 - Comitê Europeu de Normalização
 - ANSI - American National Standards Institute
 - IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

7. ESPECIFICAÇÃO

7.1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de especificações de materiais, equipamentos e serviços referentes ao projeto do Sistema de Supervisão Comando e Controle (SSCC).

7.2. ESPECIFICAÇÕES

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido. As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas:

7.2.1 Central de Supervisão

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tensão de entrada e saída;
- consumo;
- condições ambientais de operação;
- características construtivas;
- capacidade e características:
 - . entradas analógicas,
 - . entradas digitais,
 - . saídas analógicas,
 - . saídas digitais;
- facilidades (relógio tempo real, unidade "watchdog", etc.);
- capacidade da memória;
- ambiente de trabalho (Windows, DOS, OS/2, UNIX);
- características do computador necessário para instalação do Sistema de Supervisão;
- descritivo do software de gerenciamento a ser instalado.

7.2.2 Computador

7.2.2.1 Terminal de Vídeo

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tensão de entrada;
- consumo;

- características do vídeo;
- características do teclado;
- características da interface.

7.2.2.2 Impressora

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tensão de entrada;
- consumo;
- velocidade;
- largura (quantidade de colunas);
- controle de paginação;
- características da interface.

7.2.2.3 Unidade de Disco

- capacidade;
- tempo de acesso médio;
- tempo de latência

7.2.3 Unidade de Controle Remota

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tensão de entrada e saída;
- consumo;
- condições ambientais de operação;
- características construtivas;
- capacidade e características:
 - . entradas analógicas,
 - . entradas digitais,
 - . saídas analógicas,
 - . saídas digitais;
- capacidade de comunicação em rede;
- facilidades (relógio tempo real, unidade “watchdog”, etc.);
- distância máxima entre controladores;
- padrão do sinal de saída analógico;
- comunicação local através de microcomputador pessoal;
- comunicação via modem:
 - . MTBF (Medium time between fails)
 - . MTTR (Medium time to repairs).

7.2.4 Cabos

- condutor (material e formação);
- material isolante;
- têmpera;
- blindagem;
- classe de tensão;
- cores;
- formação do cabo;
- seção da parte condutora;
- capa protetora.

7.2.5 Terminais e Conectores

- material;
- tipo;
- aplicação;
- bitola;
- acessórios (trilhos, identificações).

7.2.6 Caixas de Passagem

- material;

- formato e dimensões;
- tipo de instalação;
- acabamento;
- furação (tamanho e localização dos furos).

7.2.7 Eletrodutos/Eletrocalhas

- material (tipo e tratamento);
- dimensões;
- classe;
- comprimento de peça.

7.2.8 Baterias

- tipo;
- características construtivas;
- tensão nominal;
- tensão de flutuação;
- tensão de equalização;
- capacidade.

7.2.9 Carregador de Baterias

- características construtivas;
- tensão nominal (entrada/saída);
- tensão de flutuação;
- tensão de equalização;
- automatismo;
- capacidade.

4. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema elétrico a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação geral, conforme projeto básico;
- planta e detalhes do local de entrada e medidores na escala especificada pela concessionária local;
- planta, corte, elevação da subestação, compreendendo a parte civil e a parte elétrica, na escala de 1:50;
- planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50 e das áreas externas em escala adequada, indicando:
 - localização dos pontos de consumo de energia elétrica com respectiva carga, seus comandos e identificação dos circuitos;
 - detalhes dos quadros de distribuição e dos quadros gerais de entrada com as respectivas cargas;
 - trajeto dos condutores, localização de caixas e suas dimensões;
 - código de identificação de enfiamento e tubulação que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e sequência lógica;
 - desenho indicativo da divisão dos circuitos;
 - definição de utilização dos aparelhos e respectivas cargas;
 - previsão da carga dos circuitos e alimentação de instalações especiais;
 - detalhes completos do projeto de aterramento e pára-raios;
 - detalhes típicos específicos de todas as instalações de ligações de motores, luminárias, quadros e equipamentos elétricos e outros.
- legenda das convenções usadas;
- diagrama unifilar geral de toda a instalação e de cada quadro;
- esquema e prumadas.
- lista de equipamentos e materiais elétricos da instalação e respectivas quantidades;
- lista de cabos e circuitos, quando solicitada pelo CONTRATANTE;

- detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidos ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- relatório técnico, quando solicitado.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

Será elaborado por profissional especializado no assunto, registrado no CREA-MS ou no CAU/MS e emitida a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT.

5. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos de Instalações Elétricas deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 5101 - Iluminação Pública - Procedimento
 - NBR 5356 (1ao5) - Transformadores para Transmissão e Distribuição de Energia -Elétrica - Especificação
 - NBR 5356-1 - Transformadores para Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica - Método de ensaio
 - NBR 6820 e 6821 - Transformadores para instrumentos – Método de ensaio
 - NBR 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento
 - NBR 5413 - Iluminamentos de Interiores - Procedimento
 - NBR 5414 - Execução de Instalações Elétricas de Alta- Tensão - Procedimento (em processo de revisão)
 - NBR 5419 - Proteção de Estruturas contra Descargas Elétricas atmosféricas - Procedimento
 - NBRIEC 60050 - Instalação Elétrica Predial - Terminologia
 - NBRIEC 60439-1 - Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação
 - NBRNM IEC60332-3 (10, 21, 22, 23, 24, 25) - Fios e Cabos Elétricos - Método de Ensaio
 - NBRIEC 62271-102 - Chave Seccionadora de Média Tensão
 - NBRIEC 62271-100 - Disjuntores de alta-tensão
 - NBR 7285 - Cabos de Potência com Isolação Sólida Estruturada de Polietileno Termofixo para Tensões até 0,6 kV sem Cobertura - Especificação
 - NBR 9513 - Emendas para Cabos de Potência Isolados para Tensões até 750 V
 - NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA ou no Sistema CAU.

SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO (SEAP)

OBSERVAÇÃO:

- 1) As tubulações de entrada, caixas de passagem e quadros de distribuição devem apresentar folga mínima de 50% para futuras necessidades não previstas.

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Sistema de Cabeamento Estruturado.

2. CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

2.1 Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto do Sistema de Cabeamento Estruturado (SCE) com os demais sistemas.

2.2 Conceber o sistema de SCE, de modo a obter uma rede de transmissão e processamento de informações que permita flexibilidade na definição de “layouts” dos equipamentos, velocidade de processamento e confiabilidade da instalação.

2.3 Definir, no âmbito das instalações, as áreas de implantação de servidores e equipamentos usuários (microcomputadores).

2.4 Definir o caminhamento principal dos cabos, prevendo espaços e infra-estruturas independentes, verificando e evitando os riscos de interferências eletromagnéticas.

2.5 Definir para os ambientes de trabalho, onde serão implantados os equipamentos usuários, a modulação das tomadas e/ou caixas de distribuição.

2.6 Projetar o Sistema de Cabeamento Estruturado para ter vida útil de, no mínimo, 10 anos.

2.7 No projeto do sistema de SCE deverá ser estabelecida a exigência de execução de testes com analisador de rede categoria 6 e de fornecimento do certificado correspondente pela empresa instaladora.

3. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

3.1 A configuração do Sistema de Cabeamento Estruturado deverá contemplar uma estrutura principal, ou seja, um cabeamento primário interligando o(s) servidor(es) aos equipamentos usuários (microcomputadores), localizados nos ambientes de trabalho.

O cabeamento primário deverá ser especificado de conformidade com as modernas tecnologias e com as particularidades específicas da rede a ser instalada, podendo-se utilizar:

- cabos de fibras óticas;
- cabos de cobre e par traçado, com ou sem blindagens.

3.2 Em local próximo aos agrupamentos de equipamentos usuários deverá ser previsto espaço adequado para a instalação de:

- conversor ótico (nos casos onde sejam utilizados cabos de fibra ótica);
- patch panel;
- Switches e Hub's.

3.3 O projeto deverá prever a conexão dos equipamentos usuários (microcomputadores) aos Switches ou Hub's, através de cabos com condutor interno de cobre, em pares traçados, com ou sem blindagem e capa de PVC antichama, categoria 6, comprimento máximo de 100 m, adequados às redes de alta velocidade.

3.4 Para a instalação dos equipamentos usuários, deverá ser determinada a localização e a modulação das caixas de saída, de modo a atender ao “layout” de determinado ambiente de trabalho.

3.5 Para cada caixa de saída deverá ser previsto um mínimo de 2 (dois) conectores de saída para dados, tipo RJ 45, em uma modulação de 2 caixas de saída para cada 10 m², aproximadamente.

3.6 A infra-estrutura para instalação dos cabos deverá ser totalmente independente e, quando necessárias, as curvas deverão ser de, no mínimo, 90º e raio de curvatura compatível com o diâmetro dos cabos.

3.7 Evitar a utilização plena da seção dos dutos ou eletrodutos, liberando sempre uma folga de 40% na ocupação da seção. Os raios de curvaturas deverão respeitar as limitações de curvatura dos cabos.

3.8 No espaço destinado à instalação dos Switches ou Hub's, os equipamentos deverão ser dispostos de modo a facilitar o manuseio dos cordões de conexão.

3.9 Estabelecer codificação uniforme de cores nas terminações dos cabos.

3.10 Prever espaços e meios de acesso adequados para a monitoração e realização de testes no cabeamento e nos equipamentos.

3.11 A conexão dos cabos aos Switches ou Hub's e demais equipamentos deverá obedecer à uma disposição organizada, de modo a evitar o cruzamento entre estes elementos.

3.12 Os cordões de conexão “patch cables”, previstos para as interligações do painel de distribuição aos Switches ou hub's, deverão ter 1,5 m e, serão especificados para a mesma categoria de desempenho de transmissão ou maior que a prevista nos cabeamentos e conectores.

3.13 A rede de cabeamento estruturado deverá possibilitar a transmissão de dados, voz e imagem, bem como o atendimento das exigências de novas tecnologias, mudanças de “layout” ou expansão, definindo-se a implantação dos equipamentos usuários em função dos objetivos da instalação.

4. PROJETO EXECUTIVO

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50, complementando as informações do projeto básico e, caminhamento dos cabos de interligação e respectivas identificações;
- desenhos esquemáticos de interligação;
- diagramas de blocos;
- detalhamento da instalação de painéis, equipamentos e da infra-estrutura;
- identificação das tubulações e circuitos que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e seqüência lógica;
- detalhes do sistema de aterramento;
- legendas das convenções utilizadas;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- detalhe de todos os furos necessários nos elementos estruturais e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- relatório técnico, contendo especificação e quantitativo de materiais e equipamentos.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

Será elaborado por profissional especializado no assunto, registrado no CREA-MS ou no CAU/MS e emitida a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica – ART ou Registro de Responsabilidade Técnica – RRT.

5. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES

Os projetos do Sistema de Cabeamento Estruturado deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
 - NBR 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento
 - NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA ou no Sistema CAU.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Caderno de Encargos para obra do prédio-sede do TRT em Campo Grande-MS. 2007.

BRASIL. Caderno de Encargos para reforma do Fórum Trabalhista de Campo Grande-MS. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. DEC-DPE. Edital de Concorrência n.º 001/2013. PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 88/2013. EB NUP/NUD: 64444.026295/2013-31

IAB-ES. Instituto de Arquitetos do Brasil. Departamento do Espírito Santo. Tabela de Honorários de Arquiteto. 39p. 2002

IBRAOP. Orientação Técnica OT - IBR 001/2006. 9p.

NREL - National Renewable Energy Laboratory (Pless, S.; Deru M.; Torcellini, P.; Hayter, S.). 2005. **Technical Report NREL/TP-550-38603 Procedure for Measuring and Reporting the Performance of Photovoltaic Systems in Buildings.** October 2005. Consultado em <http://www.nrel.gov/docs/fy06osti/38603.pdf>, em dezembro de 2013.

PINHO, J. T.; GALDINO, M. A. Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos. CEPEL – CRESESB. Rio de Janeiro, 2014.

SEAP. Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio. Manual de Obras Públicas-Edificações. Práticas de Projeto. 364p.

Normas Regulamentadoras do MTE (utilizar-se sempre as edições mais atualizadas ou vigentes)

Norma Regulamentadora Nº 1	Disposições Gerais
Norma Regulamentadora Nº 2	Inspeção Prévia
Norma Regulamentadora Nº 3	Embargo ou Interdição
Norma Regulamentadora Nº 4	Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
Norma Regulamentadora Nº 5	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
Norma Regulamentadora Nº 6	Equipamentos de Proteção Individual - EPI
Norma Regulamentadora Nº 7	Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)
Norma Regulamentadora Nº 8	Edificações
Norma Regulamentadora Nº 9	Programas de Prevenção de Riscos Ambientais
Norma Regulamentadora Nº 10	Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
Norma Regulamentadora Nº 11	Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
Norma Regulamentadora Nº 12	Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
Norma Regulamentadora Nº 13	Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações.
Norma Regulamentadora Nº 14	Fornos
Norma Regulamentadora Nº 15	Atividades e Operações Insalubres
Norma Regulamentadora Nº 16	Atividades e Operações Perigosas
Norma Regulamentadora Nº 17	Ergonomia
Norma Regulamentadora Nº 18	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção
Norma Regulamentadora Nº 19	Explosivos
Norma Regulamentadora Nº 20	Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis
Norma Regulamentadora Nº 21	Trabalho a Céu Aberto
Norma Regulamentadora Nº 22	Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração
Norma Regulamentadora Nº 23	Proteção Contra Incêndios
Norma Regulamentadora Nº 24	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
Norma Regulamentadora Nº 25	Resíduos Industriais
Norma Regulamentadora Nº 26	Sinalização de Segurança
Norma Regulamentadora Nº 27	Revogada pela Portaria GM n.º 262, 29/05/2008 Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB
Norma Regulamentadora Nº 28	Fiscalização e Penalidades
Norma Regulamentadora Nº 29	Segurança e Saúde no Trabalho Portuário
Norma Regulamentadora Nº 30	Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário
Norma Regulamentadora Nº 31	Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura
Norma Regulamentadora Nº 32	Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde
Norma Regulamentadora Nº 33	Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados
Norma Regulamentadora Nº 34	Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval
Norma Regulamentadora Nº 35	Trabalho em Altura
Norma Regulamentadora Nº 36	Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados

Fonte: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>
Acesso em: 06/02/2017

Referencial de Normas técnicas da ABNT (utilizar-se sempre as edições mais atualizadas ou vigentes)

Norma	Status
ABNT NBR 5101:1992 Versão Corrigida:1998 Iluminação pública	Em Vigor
ABNT NBR 5261:1981 Símbolos gráficos de eletricidade - Princípios gerais para desenho de símbolos gráficos	Em Vigor
ABNT NBR 5356-1:2007 ¶Transformadores de Potência ¶Parte 1: Generalidades	Em Vigor
ABNT NBR 5356-2:2007 ¶Transformadores de potência ¶Parte 2: Aquecimento	Em Vigor
ABNT NBR 5356-3:2007 ¶Transformadores de potência ¶Parte 3: Níveis de isolamento, ensaios dielétricos e espaçamentos externos em ar	Em Vigor
ABNT NBR 5356-4:2007 ¶Transformadores de potência ¶Parte 4: Guia para ensaio de impulso atmosférico e de manobra para transformadores e reatores	Em Vigor
ABNT NBR 5356-5:2007 ¶Transformadores de potência ¶Parte 5: Capacidade de resistir a curtos-circuitos	Em Vigor
ABNT NBR 5380:1993 CANCELADA Cancelada em 17/12/2007 Substituída por : ABNT NBR 5356-1:2007	Em Vigor
ABNT NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 ¶Instalações elétricas de baixa tensão	Em Vigor
ABNT NBR 5413:1992 Versão Corrigida:1992 Iluminância de interiores	Em Vigor
ABNT NBR 5419:2005 Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas	Em Vigor
ABNT NBR 5626:1998 ¶Instalação predial de água fria	Em Vigor
ABNT NBR 5648:1999 ¶Sistemas prediais de água fria - Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável - Requisitos	Em Vigor
ABNT NBR 5680:1977 Dimensões de tubos de Pvc rígido	Em Vigor
ABNT NBR 5688:1999 ¶Sistema prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação - Tubos e conexões de PVC, do tipo DN - Requisitos	Em Vigor
A norma ABNT NBR 5984:1970 está cancelada.¶Substituída por:¶ABNT NBR 10068:1987 - Folha de desenho - Leiaute e dimensões.¶ABNT NBR 10067:1995 - Princípios gerais de representação em desenho técnico.¶ABNT NBR 10126:1987 Versão Corrigida:1998 - Cotagem em desenho técnico.¶ABNT NBR 8402:1994 - Execução de caracter para escrita em desenho técnico¶ABNT NBR 8403:1984 - Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas - Larguras das linhas¶ABNT NBR 8404:1984 - Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos¶ABNT NBR 10582:1988 - Apresentação da folha para desenho técnico.¶ABNT NBR 8993:1985 - Representação convencional de partes roscadas em desenhos técnicos¶ABNT NBR 8196:1999 - Desenho técnico - Emprego de escalas¶ABNT NBR 10647:1989 - Desenho técnico	Substituída

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Norma	Status
ABNT NBR 6118:2007 Projeto de estruturas de concreto - Procedimento	Em Vigor
ABNT NBR 6120:1980 Versão Corrigida:2000 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações	Em Vigor
ABNT NBR 6122:1996 Projeto e execução de fundações	Em Vigor
ABNT NBR 6123:1988 Versão Corrigida:1990 Forças devidas ao vento em edificações	Em Vigor
ABNT NBR 6401:1980 CANCELADA Cancelada em 04/08/2008 Substituída por : ABNT NBR 16401-1:2008 ABNT NBR 16401-2:2008 ABNT NBR 16401-3:2008	CANCELADA
ABNT NBR 6409:1997 ¶Tolerâncias geométricas - Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento - Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho	Em Vigor
ABNT NBR 6489:1984 Prova de carga direta sobre terreno de fundação	Em Vigor
ABNT NBR 6492:1994 Representação de projetos de arquitetura	Em Vigor
ABNT NBR 6502:1995 Rochas e solos	Em Vigor
ABNT NBR 6820:1992 Versão Corrigida:1993 CANCELADA Cancelada em 13/04/2009 Substituída por : ABNT NBR 6855:2009 Transformadores de potencial indutivos	Em Vigor
ABNT NBR 6821:1992 Versão Corrigida:1993 Transformadores de corrente	Em Vigor
ABNT NBR 7191:1982 Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado	Em Vigor
ABNT NBR 7229:1993 Versão Corrigida:1997 Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos	Em Vigor
ABNT NBR 7256:2005 Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações	Em Vigor
ABNT NBR 7285:2001 Cabos de potência com isolamento extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV - Sem cobertura - Especificação	Em Vigor
ABNT NBR 7362-1:2005 Versão Corrigida:2007 ¶Sistemas enterrados para condução de esgoto ¶Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica	Em Vigor
ABNT NBR 7362-2:1999 ¶Sistemas enterrados para condução de esgoto ¶Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça	Em Vigor
ABNT NBR 7362-3:2005 ¶Sistemas enterrados para condução de esgoto ¶Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede	Em Vigor
ABNT NBR 7362-4:2005 ¶Sistemas enterrados para condução de esgoto ¶Parte 4: Requisitos para tubos PVC com parede de núcleo celular	Em Vigor
ABNT NBR 7480:2007 Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação	Em Vigor

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Norma	Status
ABNT NBR 8036:1983 Programação de sondagens de simples reconhecimento do solos para fundações de edifícios	Em Vigor
ABNT NBR 8160:1999 Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução	Em Vigor
ABNT NBR 8196:1999 ¶ Desenho técnico - Emprego de escalas	Em Vigor
ABNT NBR 8402:1994 ¶ Execução de caracter para escrita em desenho técnico	Em Vigor
ABNT NBR 8403:1984 ¶ Aplicação de linhas em desenhos - Tipos de linhas - Larguras das linhas	Em Vigor
ABNT NBR 8404:1984 ¶ Indicação do estado de superfícies em desenhos técnicos	Em Vigor
ABNT NBR 8993:1985 ¶ Representação convencional de partes roscadas em desenhos técnicos	Em Vigor
ABNT NBR 9077:2001 Saídas de emergência em edifícios	Em Vigor
ABNT NBR 9441:1998 Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio	Em Vigor
ABNT NBR 9513:1986 Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V.	Em Vigor
ABNT NBR 9814:1987 Execução de rede coletora de esgoto sanitário	Em Vigor
ABNT NBR 10067:1995 ¶ Princípios gerais de representação em desenho técnico.	Em Vigor
ABNT NBR 10068:1987 ¶ Folha de desenho - Leitura e dimensões.	Em Vigor
ABNT NBR 10080:1987 Instalações de ar-condicionado para salas de computadores.	Em Vigor
ABNT NBR 10126:1987 Versão Corrigida:1998 ¶ Cotagem em desenho técnico.	Em Vigor
ABNT NBR 10582:1988 Apresentação da folha para desenho técnico.	Em Vigor
ABNT NBR 10780:2005 Equipamento de apoio no solo - Unidade móvel de ar-condicionado para aeronaves e hangares de manutenção.	Em Vigor
ABNT NBR 10844:1989 Instalações prediais de águas pluviais.	Em Vigor
ABNT NBR 11145:1990 ¶ Representação de molas em desenho técnico.	Em Vigor
ABNT NBR 11534:1991 ¶ Representação de engrenagem em desenho técnico.	Em Vigor
ABNT NBR 12131:2006 Estacas - Prova de carga estática - Método de ensaio.	Em Vigor
ABNT NBR 12288:1992 ¶ Representação simplificada de furos de centro em desenho técnico.	Em Vigor
ABNT NBR 12298:1995 ¶ Representação de área de corte por meio de hachuras em desenho técnico.	Em Vigor
ABNT NBR 12693:1993 Versão Corrigida:1993 Sistemas de proteção por extintores de incêndio	Em Vigor
ABNT NBR 13104:1994 ¶ Representação de entalhado em desenho técnico	Em Vigor

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Norma	Status
ABNT NBR 13142:1999 ¶ Desenho técnico - Dobramento de cópia	Em Vigor
ABNT NBR 13272:1999 ¶ Desenho técnico - Elaboração das listas de itens	Em Vigor
ABNT NBR 13273:1999 ¶ Desenho técnico - Referência a itens	Em Vigor
ABNT NBR 13727:1996 ¶ Redes telefônicas internas em prédios - Plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica	Em Vigor
ABNT NBR 14100:1998 ¶ Proteção contra incêndio - Símbolos gráficos para projeto	Em Vigor
ABNT NBR 14611:2000 ¶ Desenho técnico - Representação simplificada em estruturas metálicas	Em Vigor
ABNT NBR 14699:2001 ¶ Desenho técnico - Representação de símbolos aplicados a tolerâncias geométricas - Proporções e dimensões	Em Vigor
ABNT NBR 14700:2001 ¶ Desenho técnico - Representação do local de medição de dureza	Em Vigor
ABNT NBR 14957:2003 ¶ Desenho técnico - Representação de recartilhado	Em Vigor
ABNT NBR 15527:2007 Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis - Requisitos	Em Vigor
ABNT NBR 16401-1:2008 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 1: Projetos das instalações Parte 1: Projetos das instalações	Em Vigor
ABNT NBR 16401-2:2008 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 2: Parâmetros de conforto térmico	Em Vigor
ABNT NBR 16401-3:2008 Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários Parte 3: Qualidade do ar interior	Em Vigor
ABNT NBR IEC 60050-161:2005 ¶ Vocabulário eletrotécnico internacional ¶ Capítulo 161: Compatibilidade eletromagnética	Em Vigor
ABNT NBR IEC 60050-444:2005 ¶ Vocabulário eletrotécnico internacional ¶ Parte 444: Relés elementares	Em Vigor
ABNT NBR IEC 60050-446:2005 ¶ Vocabulário eletrotécnico internacional ¶ Parte 446: Relés eletrotécnico	Em Vigor
ABNT NBR IEC 60050-826:1997 ¶ Vocabulário eletrotécnico internacional ¶ Capítulo 826: Instalações elétricas em edificações	Em Vigor
ABNT NBR IEC 60439-1:2003 ¶ Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão ¶ Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)	Em Vigor
ABNT NBR IEC 60439-2:2004 ¶ Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão ¶ Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados)	Em Vigor

TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 24ª REGIÃO

Norma	Status
ABNT NBR IEC 60439-3:2004 ¶Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão ¶Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição	Em Vigor
ABNT NBR IEC 62271-100:2006 ¶Equipamentos de alta-tensão ¶Parte 100: Disjuntores de alta-tensão de corrente alternada	Em Vigor
ABNT NBR IEC 62271-102:2006 ¶Equipamentos de alta-tensão ¶Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento	Em Vigor
ABNT NBR ISO 2768-1:2001 ¶Tolerâncias gerais ¶Parte 1: Tolerâncias para dimensões lineares e angulares sem indicação de tolerância individual	Em Vigor
ABNT NBR ISO 2768-2:2001 ¶Tolerâncias gerais ¶Parte 2: Tolerâncias geométricas para elementos sem indicação de tolerância individual	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60050-426:2002 ¶Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Terminologia	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60050-426:2002 Errata 1:2004 ¶Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Terminologia	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60332-3-10:2005 ¶Métodos de ensaios para cabos elétricos submetidos ao fogo ¶Parte 3-10: Ensaio de propagação vertical da chama de cabos em feixes na posição vertical - equipamento de ensaio	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60332-3-21:2005 ¶Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo ¶Parte 3-21: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A F/R	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60332-3-22:2005 ¶Métodos de ensaio para cabos elétricos sob condições de fogo ¶Parte 3-22: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60332-3-22:2005 Errata 1:2005 ¶Métodos de ensaio para cabos elétricos sob condições de fogo ¶Parte 3-22: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria A	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60332-3-23:2005 ¶Métodos de ensaio para cabos elétricos sob condições de fogo ¶Parte 3-23: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria B	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60332-3-24:2005 ¶Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo ¶Parte 3-24: ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria C	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60332-3-24:2005 Errata 1:2005 ¶Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo ¶Parte 3-24: ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria C	Em Vigor
ABNT NBR NM IEC 60332-3-25:2005 ¶Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo ¶Parte 3-25: Ensaio de propagação vertical da chama em condutores ou cabos em feixes montados verticalmente - Categoria D	Em Vigor

Fonte: <http://www.abntcatalogo.com.br/>
Acesso em: 09/10/2009

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	American National Standards Institute
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BDI	Bonificação e Despesas Indiretas
C.A.	Corrente Alternada
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CEF	Caixa Econômica Federal
CFC	Cloro Flúor Carbono
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CPD	Central de Processamento de Dados
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
fck	Resistência Característica do Concreto à Compressão
IEC	International Electrotechnical Commiss
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IRB	Instituto de Resseguros do Brasil
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Denominação de norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas
NEC	National Electrical Code
NM	Norma Mercosul
NPSH	Net Positive Suction Head
QGDL	Quadro Geral de Distribuição Luz
SCE	Sistema de Cabeamento Estruturado
SINAPI	Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
TCPO	Tabelas de Composições de Preços para Orçamentos
TRT	Tribunal Regional do Trabalho
TV	Televisão
UTP	Unshielded Twisted Pair
WC	Water Closet