

INSTRUÇÃO TÉCNICA 06– PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, COMUNICAÇÃO E SISTEMAS DE PREVENÇÃO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Revisão 00 – fev/2014

1 OBJETIVO

- 1.1 Estas Instruções Normativas de Projeto apresentam os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados para elaboração dos **Projetos de Instalações Elétricas, Comunicação E Sistema de Prevenção de Descargas Atmosféricas** a serem apresentados ao Departamento de Planejamento Físico e Projetos, da Universidade Federal de Minas Gerais.

2 CONDIÇÕES GERAIS DE EXECUÇÃO

- 2.1 Todos os serviços referentes a projetos de edificações deverão ser realizados com rigorosa observância do Projeto de Arquitetura, respectivos detalhes e obediência às prescrições e exigências do corpo técnico do DPFP- Departamento de Planejamento Físico e Projetos, bem como às Normas e condições da legislação vigente, obedecidas às diretrizes de economia de energia, de redução de eventual impacto ambiental e sustentabilidade de acordo com a Instrução Normativa N°1 do ano de 2010.
- 2.2 Os projetos deverão ser apresentados ao DPFP para análise, conforme condições e cronogramas de execução contidos no Edital de contratação, não sendo liberados sem o cumprimento dos itens constantes nestas instruções. Após análise dos projetos pelos técnicos, estes se julgarem necessário, poderão solicitar revisões e complementos ao mesmo.
- 2.3 Os projetos somente serão liberados pelos técnicos se estiverem assinados e acompanhados das respectivas ARTs ou RRTs.
- 2.4 Quando da elaboração de projetos especiais, deverão ser seguidas as normas específicas para os mesmos, a serem definidas no edital de contratação. O mesmo edital estabelecerá, quando necessário, exigências e obrigações complementares para a elaboração e apresentação dos projetos executivos.
- 2.5 No caso de projeto de ampliação, apresentar a interligação à parte existente, obedecendo todas as condições anteriormente citadas. Os projetos complementares deverão estar harmonizados com o projeto de arquitetura e das demais especialidades, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de um modo geral. Todos os detalhes de um projeto que possam interferir em outro da mesma obra, deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

3 APRESENTAÇÃO E ENTREGA

- 3.1 A apresentação gráfica dos projetos deverá ser desenvolvida em softwares, aplicativos das áreas de engenharia e arquitetura, entregues uma cópia digital em extensão DWG, editável, e

gravados em DVD. Deverão conter nos arquivos o projeto no modo model space e também o layout de cada prancha para impressão.

- 3.2 Todo o material produzido deverá ser numerado, titulado, datado, com identificação do autor do projeto e de acordo com o modelo do selo e demais diretrizes constante no Roteiro para codificação de projetos, fornecido pelo DPFP na primeira reunião.
- 3.3 Todos os projetos produzidos deverão ser apresentados também impressos, em formatos padrão ABNT. Deverão ser apresentados 02 jogos de cópias, devidamente assinadas, na entrega final do trabalho, além de 01 cópia nas entregas ou reuniões intermediárias prevista no edital de contratação.
- 3.4 Todos os memoriais, relação e quantitativos de materiais e memórias de cálculo deverão ser apresentados em 02 cópias impressas, em papel A-4 (relação e quantitativos - também junto à prancha de projeto, quando o volume assim o permitir) com suas folhas numeradas, tituladas, rubricadas, datadas e assinadas pelo responsável técnico. Deverão ser também entregues em mídia digital tipo DVD, compatível com o editor de texto e planilha eletrônica do Office do Windows, editáveis.
- 3.5 Todos os documentos também deverão ser entregues em extensão PDF, não editável. Os arquivos em PDF de todos os documentos deverão conter assinatura digital do responsável técnico, condizentes com as cópias impressas.

4 DIRETRIZES PARA PROJETOS

Os seguintes projetos compõem o escopo dos Projetos de Instalações Elétricas, Comunicação E Sistema de Prevenção de Descargas Atmosféricas, salvo quando previamente estipulado pelo **EDITAL DE CONTRATAÇÃO**:

- Projeto de Instalações Elétricas e Luminotécnico
- Projeto de Instalações de Lógica e Telefonia
- Projeto de Cabeamento Estruturado
- Projeto de Sistema de Prevenção de Descargas Atmosféricas – SPDA
- Projeto de Circuito Fechado de Televisão – CFTV

4.1 Premissas

Quando um projeto de arquitetura prever ampliação futura de uma unidade construtiva, os projetos da unidade a ser ampliada deverá prever todos os detalhes de ligação da unidade existente com a futura ampliação, de maneira a permitir continuidade das instalações; em tais casos, todo o sistema deverá ser dimensionado para as condições de maior ampliação prevista.

No caso de ocorrência do previsto no item anterior, os projetos de unidade existente e de cada opção de ampliação deverão ser elaborados independentemente uns dos outros, no que concerne à representação gráfica e demais requisitos a serem cumpridos em relação aos projetos, constantes nestas instruções.

Os projetos deverão ser apresentados em subconjuntos independentes sempre que o porte das instalações indique tal necessidade, para possibilitar melhores condições de compreensão e avaliação de preço e prazo de execução dos serviços ou sempre que a DPFP o determine.

Para cada subconjunto indicado no item anterior deverão ser cumpridas, por similaridade e no que couberem, as disposições normativas estabelecidas para os projetos executivos.

No caso dos projetos contemplarem reformas de edifícios existentes, é necessário levantamento e apresentação da capacidade da infraestrutura existente.

Os Projetos de Instalações Elétricas, Comunicação E Sistema de Prevenção de Descargas Atmosféricas deverão ser elaborado em conformidade com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT pertinentes ao tema.

5 FASES DE ENTREGA

O projeto poderá ser entregue em duas fases ou etapas ou em etapa única, conforme especificações constantes no **EDITAL DE CONTRATAÇÃO**.

As fases diferem-se pelo nível de desenvolvimento da solução, sendo a primeira fase consolidada o **Projeto Básico**, e a segunda fase o **Projeto executivo**.

Segundo a NBR 13531/95 – Elaboração de projetos de edificações, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, projeto básico (definido como uma etapa opcional), projeto legal e projeto executivo, são:

- *“Projeto básico – etapa opcional destinada à concepção e à representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, ainda não completas ou definitivas, mas consideradas compatíveis com os projetos básicos das atividades técnicas necessárias e suficientes à licitação (contratação) dos serviços de obra correspondentes.”*
- *“Projeto executivo – etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obras correspondentes.”*

5.1 Definição de projeto básico (Lei n.º 8.666/93): conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço (complexo de obras ou serviços objeto da licitação), elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares (assegurando: viabilidade técnica, adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, possibilidade de avaliação do custo da obra, definição dos métodos e do prazo de execução), devendo conter os seguintes elementos:

- Desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- Soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

- Identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- Subsídios para orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.

Considerar que os projetos poderão ser aprovados também por outros órgãos competentes: Institutos de patrimônio, prefeituras, concessionárias de energia, telefonia, corpo de bombeiros etc.;

5.2 O Manual de Obras Públicas – Edificações, editado em 1997, pela Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio – Ministério do Planejamento, define de forma mais ampla o projeto executivo, considerando: *i)* é o conjunto de informações técnicas necessárias e suficientes para a realização do empreendimento (apresentando 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); *ii)* deve apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes; *iii)* além dos desenhos que representam todos os detalhes construtivos elaborados com base no projeto básico aprovado, será constituído por um relatório técnico, contendo a revisão e complementação do memorial descritivo e do memorial de cálculo; *iv)* deve conter a revisão do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras, elaborado na etapa anterior, fundamentada no detalhamento e nos eventuais ajustes realizados no projeto básico.

5.3 Conteúdo esperado para o projeto básico

O Projeto Básico será submetido à análise dos técnicos do DPFP com o intuito de verificar a solução proposta que, após aprovada pela FISCALIZAÇÃO, será liberada para o detalhamento final do projeto estrutural. Esta análise tem como objetivo, estabelecer um controle de ordem econômica, orientando o projetista para a adoção de soluções que impliquem em obras de custos os menores possíveis. Basicamente serão analisados os seguintes itens:

- Soluções propostas;
- Esquemas de distribuição das instalações no(s) pavimento(s) visando aspectos econômicos e executivos.

Peças Gráficas: Os projetos devem seguir a NBR6492 – representação de projetos de arquitetura. Utilizar software com leitura em extensão DWG, específico para projetos de arquitetura e engenharia para impressão em papel sulfite nos formatos A1 e A0, de acordo com a escala adotada, 1:50 preferencialmente ou, excepcionalmente 1:100.

Elementos de execução e fornecimento obrigatórios:

- **Planta de situação da edificação**, em escala 1:500, em que conste o traçado da rede pública da respectiva concessionária;
- **Plantas baixas, em escala 1:50, indicando:**
 - disposição da entrada de serviço;
 - localização dos quadros de distribuição e medição;
 - localização dos pontos de consumo de energia elétrica, pontos de telefonia, pontos de rede de lógica, cabeamento estruturado e CFTV com as respectivas cargas, seus comando e identificação dos circuitos;
 - traçado da rede de eletrodutos, com as respectivas bitolas e tipos;
 - representação simbólica dos condutores e cabos, nos eletrodutos ou canaletas, com identificação das respectivas bitolas, tipos e circuitos a que pertencem;
 - localização das caixas, suas dimensões e tipos;
 - localização de chaves bóia;
 - localização dos aterramentos com identificação e dimensão dos componentes;
 - simbologia e convenções adotadas, que devem ser inseridos na extremidade direita, mais próximo possível do selo;

Para melhor avaliação da solução proposta, deverá ser apresentado, **um memorial descritivo e justificativo preliminar**, que deverá conter:

- Descrição da concepção com justificativa de todas as soluções propostas;
- Critérios e parâmetros de projeto;
- Levantamento e capacidade da infraestrutura existente (se houver);

5.4 Conteúdo esperado para o projeto executivo

O projeto executivo deve ser desenvolvido considerando-se as observações mencionadas pelo DPFP na avaliação do Projeto Básico e conter todas as informações necessárias para o perfeito entendimento do Projeto e execução da obra.

Consiste no desenvolvimento e detalhamento das informações prestadas na etapa de Projeto Básico, revisadas, complementadas, acrescidas de todos os detalhes construtivos e indicações necessárias à perfeita compreensão dos serviços, técnicas e materiais empregados, com vistas à execução, definição de orçamento e fixação de prazo.

Memorial Descritivo detalhado: Contendo: exposição geral do projeto, das partes que o compõem e dos princípios em que se baseou, apresentando, ainda, justificativa que evidencie o atendimento às exigências estabelecidas pelas respectivas normas técnicas e por estas instruções; explicará a solução apresentada evidenciando a sua compatibilidade com o projeto arquitetônico e com os demais projetos especializados e sua exequibilidade; apresentará memória ou roteiro de cálculo que levaram ao dimensionamento dos sistemas, além de todos os demais itens exigidos no memorial descritivo preliminar, apresentado na fase de projeto básico.

- As especificações técnicas de materiais e equipamentos deverão ser completas e detalhadas, compatíveis com os demais documentos do projeto, elaboradas de acordo com as prescrições

das normas da ABNT, devendo garantir a perfeita execução das obras, no padrão de qualidade adequado.

- Todos os materiais e serviços deverão ser devidamente especificados no memorial descritivo, estipulando-se as condições mínimas aceitáveis de qualidade, indicando-se tipos, modelos, sem definição de marcas (conforme determina Decreto de Licitações e Contratos 8.666/93), e demais características técnicas, sendo escolhidos, de preferência, dentre os que não forem de fabricação exclusiva.
- A relação de materiais e equipamentos (devidamente especificados) deverá ser apresentada anexa ao memorial descritivo e junto à prancha do projeto em questão.
- A memória ou roteiro de cálculo deverá citar, obrigatoriamente, os processos e critérios adotados, referindo-se às normas técnicas e ao estabelecido nestas instruções para elaboração de projetos.

Peças Gráficas: Seguir as orientações sobre Peças Gráficas do Projeto Básico. Adotar a matriz do projeto básico aprovada e inserir nas plantas baixas de escala 1:50 e 1:100 informações complementares relativas ao detalhamento das intervenções, com indicação codificada e chamadas com nº da folha. Identificar no carimbo a fase executiva do projeto. Adotar escalas 1:20, 1:25, 1:10, 1:5, 1:2 e 1:1 para os detalhes, considerando a melhor para o entendimento construtivo e composição espacial da prancha do desenho.

Elementos de execução e fornecimento obrigatórios:

- **Plantas dos diversos níveis** em escala 1:50 ou, excepcionalmente, em 1:100, conforme o projeto básico aprovado com as complementações de indicação de detalhes executivos e respectivas pranchas.
- **Planta da subestação de transformação e/ou medição**, compreendendo as partes civil e elétrica, em escala 1:25, complementada por cortes e elevações.
- **Plantas de detalhes em escala 1:20, contendo, no mínimo:**
 - entrada de serviço e quadros de medição e distribuição;
 - passagens de eletrodutos através de juntas de dilatação;
 - caixas de passagem subterrâneas;
 - disposição de aparelhos e equipamentos em caixas ou quadros;
 - conexões de aterramento;
 - soluções para passagem de eletrodutos através de elementos estruturais.
- **Plantas de esquemas, diagramas e quadros**, em conformidade com o que a seguir é estabelecido:
 - deverão ser feitos esquemas para as instalações gerais, em que constem os elementos mínimos exigidos pelas respectivas concessionárias
 - deverão ser apresentados diagramas, discriminando os circuitos, cargas, seções dos condutores, tipo de equipamentos no circuito, dispositivos de manobra e proteção e fases a conectar, especificações dos cabos e tipo de equipamentos para cada quadro de medição e de distribuição;
 - apresentar esquemas elétricos para comandos de motores, circuitos acionados por minuteiras, circuitos de sinalização e outros que exijam esclarecimentos maiores para as ligações;

- deverão ser feitos esquemas para circuitos que exijam esclarecimentos maiores para as ligações;
- para cada quadro de distribuição, deverá ser elaborado um quadro de cargas que contenha um resumo dos elementos de cada circuito, tais como: número do circuito, fases em que o circuito está ligado, cargas parciais instaladas (quantidade e valor em ampéres), carga total, em ampéres e quilatas, queda de tensão, fator de potência, etc.