



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Pró-Reitoria de Infraestrutura e Gestão
Coordenação Geral de Projetos e Obras

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE SERVIÇO

PROJETOS DA ÁREA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

SERVIÇO DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS DA ÁREA DE INSTALAÇÕES
ELÉTRICAS PARA CONSTRUÇÕES, AMPLIAÇÕES E/OU REFORMAS DE OBRAS DA
UFJF.

Versão 1

Revisada em 28 de maio de 2019



Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	DEFINIÇÕES PRELIMINARES.....	3
3	ESCOPO.....	4
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	4
5	ELEMENTOS MÍNIMOS DE PROJETO	6
5.1	ANTEPROJETO.....	6
5.2	PROJETO BÁSICO.....	7
5.2.1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO.....	8
5.2.2	PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA	10
5.2.3	INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO	11
5.2.4	PROJETO DE PDA.....	13
5.2.5	PROJETO DE INSTALAÇÕES DE SISTEMAS ESPECIAIS.....	15
5.3	PROJETO EXECUTIVO	17
6	DISPOSIÇÕES FINAIS	18



ESTA ETS É UM DESENVOLVIMENTO DA ETS GERAL E REQUER O SEU CONHECIMENTO.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo desta Especificação Técnica de Serviços (ETS) é fornecer os dados necessários à execução de serviços técnicos de **ELABORAÇÃO DE PROJETOS DA ÁREA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS PREDIAIS** destinados à Universidade Federal de Juiz De Fora (UFJF).

2 DEFINIÇÕES PRELIMINARES

As instalações elétricas de uma edificação são compostas de condutores, condutos, quadros de distribuição, dispositivos de proteção e comando, além dos pontos de utilização que normalmente são através das tomadas e iluminação (luminárias, lâmpadas e acessórios). Além disso, complementa-se com a parte de fornecimento de energia elétrica pela concessionária local (Padrão de entrada de energia: ramal de entrada, proteção geral e medição de energia elétrica) e, se for o caso, o fornecimento de energia elétrica através de um grupo gerador para suprimento em caso de interrupção de fornecimento pela concessionária. Acrescentam-se as situações em que exista a necessidade de instalação de sistemas de fornecimento ininterrupto de energia (*no-break*), por exemplo, alimentação elétrica de rede de computadores ou áreas específicas como Unidades de Tratamento Intensivo (UTI) e Centros Cirúrgicos.

As instalações de cabeamento estruturado para uma edificação deverão ser compostas de todos os elementos previstos em norma, tais como a estrutura de rede (condutos e condutores), pontos de utilização (tomadas RJ-45), condutos, equipamentos (*switches, patch panels, etc.*), *racks* com estruturas e acessórios adequados, bem como toda a parte necessária para fornecimento das fontes de alimentação (voz e internet). Toda a rede de cabeamento estruturado deverá adotar a categoria 6 (CAT-6) com todos os quesitos necessários.

A proteção contra descargas atmosféricas (PDA) deverá ser contemplada com base na norma em vigor e com soluções que permitam a melhor situação com relação à arquitetura e estrutura da edificação. Deverão ser previstos todos os detalhes de interação com os demais sistemas da edificação (instalações elétricas, instalações de cabeamento estruturado, instalações hidrossanitárias, instalações de prevenção e combate a incêndio, etc.), bem como o



aterramento de todas as partes metálicas constituintes na edificação que possam sofrer danos ou representar perigos a pessoas e animais em caso de descargas atmosféricas.

Os demais sistemas da área de instalações elétricas, como os circuitos fechados de TV (CFTV), som, alarme, e outros, deverão atender às normas específicas quanto as suas estruturas de rede, sendo as soluções aquelas que atendam a demanda do cliente.

Os projetos da área de instalações elétricas devem atender aos requisitos de desempenho, manutenção e segurança.

3 ESCOPO

Fazem parte do escopo de elaboração dos projetos da área de instalações elétricas: desenhos técnicos, memorial descritivo, especificações técnicas e planilha de quantitativos.

O projeto desta área deverá possuir, no mínimo, as seguintes subdivisões:

- O projeto de instalações elétricas poderá ser subdividido em projeto luminotécnico e projeto de tomadas e pontos de utilização.
- Projeto de entrada de energia elétrica (concessionária local) se for o caso.
- Projeto de instalações de cabeamento estruturado (telefonia, dados, etc.).
- Projeto de proteção contra descargas atmosféricas (PDA) e aterramento.
- Projetos de outros sistemas especiais (CFTV, alarme, som, etc.).

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os projetos da área de instalações elétricas deverão atender as normas e recomendações atualizadas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), das concessionárias locais, do município e Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.

Referências normativas mínimas, quando aplicáveis:

- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão.
- ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas.
- ABNT NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência.



- ABNT NBR 13534 – Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde.
- ABNT NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos.
- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.
- ABNT NBR 15749 – Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento
- ABNT NBR 15751 – Sistemas de aterramento de subestações – Requisitos.
- ABNT NBR 7117 – Medição da resistividade e determinação da estratificação do solo.
- ABNT NBR 16415 – Caminhos e espaços para cabeamento estruturado
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho.
- ABNT NBR 14565 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais e data centers.
- ABNT NBR 16280 – Reforma em edificações – Sistema de Gestão de Reformas – Requisitos.
- ABNT NBR ISO CIE 8995 Parte 1 - Iluminação de ambientes de trabalho.
- CEMIG – ND-5.1 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Individuais.
- CEMIG – ND-5.2 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Coletivas.
- CEMIG – ND-5.3 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária – Rede de Distribuição Aérea ou Subterrânea.
- CEMIG – ND-5.5 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Subterrânea.
- Instrução Normativa 1/2010 – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.
- Demais normas e legislações aplicáveis.

OBS. Devem ser utilizadas as versões atualizadas das normas elencadas, bem como normas complementares não explicitadas.



5 ELEMENTOS MÍNIMOS DE PROJETO

5.1 ANTEPROJETO

Os anteprojetos da área de instalações elétricas deverão apresentar uma visão geral das instalações do edifício e de seus sistemas com dimensões, forma, locação, orientação e quantidades aproximadas de materiais e serviços das soluções adotadas. O Anteprojeto deverá seguir a concepção arquitetônica e os padrões de concepção de instalações elétricas da UFJF, explicitando com clareza suas principais características, limitações, princípios de operação e funcionamento, formas de manutenção, bem como a interface entre os diversos sistemas. Deverá ser feita a primeira compatibilização entre a concepção adotada e o anteprojeto arquitetônico, objetivando nortear a elaboração do projeto básico após a aprovação da Fiscalização.

Para tanto deverá ser entregue o conjunto de documentos com as seguintes informações:

- A definição e locação da entrada de energia e suas características básicas;
- Estudo preliminar da localização dos quadros e questões relativas à medição de energia e subestação;
- Estudo de classificação das influências externas existentes nos vários ambientes da edificação;
- Os tipos de linhas elétricas a serem utilizadas, em função das características do local e finalidade da construção;
- Localização preliminar do quadro geral e dos quadros parciais de distribuição de energia elétrica;
- Estudo preliminar do sistema de iluminação com posicionamento dos pontos em projeto, o tipo proposto e estudos luminotécnicos;
- Localização preliminar de *racks* de telecomunicação e posição de caixas de passagem para instalações de telecomunicações;
- A verificação dos setores/equipamentos que precisam de fornecimento ininterrupto de energia (CPDs, centros cirúrgicos, etc) e iluminação de segurança/emergência;
- Identificar possíveis limitações físicas à execução dos serviços de instalação;
- Levantamento das principais características elétricas dos equipamentos previstos;



- Localização preliminar e dimensões de “*shafts*” e espaços técnicos com percurso vertical;
- Análise dos espaços necessários para passagem de tubulações de alimentadores, eletrocalhas e/ou sistemas técnicos, inclusive alturas de entre forros;
- Levantamento preliminar de demanda de equipamentos de ar condicionado, elevadores e outros equipamentos/aparelhos com relevância de consumo de energia elétrica;
- Informações preliminares da Proteção contra Descargas Atmosféricas (PDA).
- Avaliação da necessidade de projetos especiais, tais como CFTV, alarmes, etc.
- Quando for o caso, a adição de relatórios fotográficos.

5.2 PROJETO BÁSICO

O Projeto Básico é o elemento mais importante na execução de obra pública. Os projetos deverão ser elaborados de forma a propiciar eficiência, segurança, economicidade, compatibilidade entre todos os sistemas envolvidos e facilidade de manutenção. Falhas em sua definição ou constituição podem dificultar a obtenção do resultado almejado pela Administração. Ele deve abranger toda a obra e possuir os requisitos estabelecidos pela Lei das Licitações e Contratos Administrativos. O Projeto Básico é o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para caracterizar a obra ou serviço, objeto de futura licitação. Deve ser elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução.

Assim, os projetos básicos devem ter as seguintes características:

- Desenvolvimento das soluções escolhidas no anteprojeto de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;
- Soluções técnicas 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;
- Fornecer subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, os procedimentos de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- Permitir um orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.
- Especificar no projeto que todos os serviços, os materiais e equipamentos utilizados nas instalações elétricas, de cabeamento estruturado, PDA e instalações especiais (CFTV, alarme, etc.), obrigatoriamente devem apresentar certificação ou normatização ABNT e/ou do INMETRO.
- As determinações do projeto de instalações elétricas, de cabeamento estruturado, de PDA, e instalações especiais (CFTV, alarme, etc.) em todas as suas etapas de desenvolvimento, devem ser estabelecidas objetivando a coordenação e a conformidade entre os mesmos e das demais atividades técnicas que compõem o projeto completo da edificação (arquitetura, estruturas e fundações, instalações hidrossanitárias, instalações mecânicas, e outras).
- Detalhamento das estratégias de sustentabilidade e gestão de resíduos resultantes da obra ou serviço.

Nessa etapa, deverão ser entregues as pranchas e demais documentos dos projetos básicos com os itens apresentados abaixo.

5.2.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DE BAIXA TENSÃO

O projeto de instalações elétricas deverá conter os seguintes itens, no mínimo:

- Planta baixa de todos os pavimentos com posicionamento dos pontos de utilização de energia elétrica (iluminação, tomadas, caixas de saída, e outros) de todos os elementos constituintes das instalações como quadros de distribuição, medição de energia elétrica, condutos, condutores, caixas de passagem e/ou de saída, sendo todos perfeitamente identificados na simbologia, dados específicos no desenho e notas. As plantas baixas e



cortes deverão estar preferencialmente na escala 1:50. Quando a escala 1:50 for inadequada, deverá ser empregada outra escala de tal forma a não causar confusões ou falta de especificidade.

- Cortes verticais mostrando a prumada de alimentação dos pavimentos e interligação dos quadros ou painéis de distribuição e demais detalhes necessários ao perfeito entendimento do projeto.
- Simbologia completa utilizada nos desenhos e diagramas com descrição que identifique claramente cada elemento da instalação na representação gráfica.
- Quadros de cargas mostrando todos os circuitos, identificação das cargas consideradas com dados de potência ativa e potência aparente, no mínimo, especificação de condutores, proteções de sobrecorrente (disjuntores), proteções contra fuga de corrente (DRs), proteções de sobretensões (DPS), distribuição de fases buscando o equilíbrio entre elas, informações de critério de capacidade de corrente e queda de tensão. Devem estar claros também os fatores de demanda utilizados para dimensionamento da proteção geral e circuito de alimentação do quadro, bem como, as considerações sobre a capacidade de reserva prevista para cada quadro. Os quadros de distribuição deverão ser adequados para a instalação dos cabos e de todos os tipos de dispositivos que se façam necessários, tais como disjuntores, DRs, DPSs, etc.
- Diagramas unifilares que representem, no mínimo, os elementos dos quadros de distribuição identificando claramente a estrutura de montagem e a especificação básica de cada elemento. Devem ser consideradas todas as partes desde a origem da instalação até os quadros de distribuição dos circuitos terminais.
- Notas explicativas e complementares aos desenhos que se façam necessárias e forneçam informações detalhadas e precisas para a compreensão do projeto, facilitando a execução dos serviços.
- Lista de materiais completa com a descrição mínima necessária à perfeita identificação de cada item de tal forma a não deixar dúvidas sobre a qualidade e padrão do respectivo material. Além disso, esta lista deverá conter o quantitativo exato, custo unitário e total do item, bem como o custo da mão de obra necessária para a realização dos respectivos serviços de instalação.



- Relação, descrição e custos de todos os serviços previstos que não envolvam fornecimento de materiais.
- Memorial descritivo que contemple explicações sobre o projeto a respeito de soluções adotadas, identificação do local da obra e finalidade de uso, avaliação das influências externas quanto às instalações, normas e regulamentos utilizados, assim como outras informações complementares que se façam necessárias ao projeto.
- Especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços com todas as informações necessárias para caracterizá-los, visando ao bom desempenho técnico e segurança, em conformidade com normas técnicas e práticas específicas (citá-las).

5.2.2 PROJETO DE ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA

O projeto deverá atender plenamente às normas da concessionária local, conforme o tipo de fornecimento que a edificação se enquadrar. Todos os procedimentos requeridos pela concessionária ficarão a cargo da equipe contratada para elaboração dos projetos da área de instalações elétricas, inclusive a necessidade de aprovação prévia desse projeto perante a concessionária.

O projeto deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:

- Vista frontal e corte lateral dos quadros de medição de energia elétrica e proteção geral da edificação.
- Diagrama unifilar que represente desde o ponto de entrega pela concessionária até a saída dos circuitos alimentadores após a medição de energia elétrica, com especificação de todos os elementos constituintes.
- Planta de situação e localização, mostrando o posicionamento da edificação em relação a todas as divisas com terceiros e a via pública, o posicionamento do quadro de medição de energia elétrica e proteção geral da edificação, o posicionamento da rede de energia elétrica da concessionária e o ponto de entrega do ramal para atendimento a esta edificação.
- Quadro de carga instalada e Quadro de demanda (cálculo).
- Todos os desenhos requeridos pela concessionária (planta baixa, cortes, detalhes e outros) para construção da subestação, se for o caso.



- Detalhes de aterramento requeridos pela concessionária.
- Notas explicativas necessárias para complementação das informações de construção do padrão de entrada de energia elétrica conforme norma da concessionária.
- Simbologia completa utilizada nos desenhos e diagramas com descrição que identifique claramente cada elemento da instalação na representação gráfica.
- No caso de haver grupo gerador para a edificação, o atendimento das prescrições estabelecidas em norma da concessionária deverá constar em projeto. E também, em caso de falta de energia, como o gerador irá partir, se será feito de forma gradativa (qual ordem) ou se todos os equipamentos serão religados de forma instantânea.
- Lista de materiais completa com a descrição mínima necessária à perfeita identificação de cada item de tal forma a não deixar dúvidas sobre a qualidade e padrão do respectivo material. Além disso, esta lista deverá conter o quantitativo exato, custo unitário e total do item, bem como o custo da mão de obra necessária para a realização dos respectivos serviços de instalação.
- Relação, descrição e custos de todos os serviços previstos que não envolvam fornecimento de materiais.
- Memorial descritivo que contemple justificativas sobre o projeto a respeito de soluções adotadas, identificação do local da obra e finalidade de uso, avaliação das influências externas quanto às instalações, normas e regulamentos utilizados, assim como outras informações complementares que se façam necessárias ao projeto (técnicas de instalação e montagem exigidas, por exemplo).
- Especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços com todas as informações necessárias para caracterizá-los, visando ao bom desempenho técnico e segurança, em conformidade com normas técnicas e práticas específicas (citá-las).

5.2.3 INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

Na elaboração dos projetos das instalações de cabeamento estruturado, deverá ser adotada a categoria 6 (CAT-6). Esses projetos deverão conter, no mínimo, os seguintes itens:

- Planta baixa de todos os pavimentos com posicionamento dos pontos de tomadas além de todos os elementos constituintes das instalações como *racks*, condutos, condutores, caixas de passagem, distribuição e ou saídas, sendo todos perfeitamente identificados na



simbologia, dados específicos no desenho e notas. As plantas baixas e cortes deverão estar preferencialmente na escala 1:50. Quando a escala 1:50 for inadequada, deverá ser empregada outra escala de tal forma a não causar confusões ou falta de especificidade.

- Cortes verticais mostrando a prumada de cabos entre os pavimentos e a interligação dos *racks* e caixas de distribuição ou outros detalhes necessários ao perfeito entendimento do projeto.
- Descrição de todos os símbolos utilizados nos desenhos de planta baixa, cortes, diagramas e detalhes com a descrição necessária para a perfeita caracterização dos mesmos em cada ponto de utilização, sem deixar dúvidas nas informações.
- Detalhes de montagem do distribuidor geral (DG) e caixas de distribuição e telefonia, com todos os elementos constituintes e dimensionamento dos mesmos com base naquilo que estabelece a norma pertinente.
- Simbologia completa utilizada nos desenhos e diagramas com descrição que identifique claramente cada elemento da instalação na representação gráfica.
- Detalhes de montagem dos *racks* com a especificação de *switches*, *patch panels*, ventilação, guia de tomadas e demais elementos necessários, além de espaços reservas mínimos necessários para futuras expansões.
- Detalhes da tubulação de entrada e demais elementos que visem à alimentação de telefonia e internet para a edificação até o DG de telefonia e ou *rack* principal.
- Notas explicativas e complementares aos desenhos que se façam necessárias e forneçam informações detalhadas e precisas para a compreensão do projeto, facilitando a execução dos serviços.
- Lista de materiais completa com a descrição mínima necessária à perfeita identificação de cada item de tal forma a não deixar dúvidas sobre a qualidade e padrão do respectivo material. Além disso, esta lista deverá conter o quantitativo exato, custo unitário e total do item, bem como o custo da mão de obra necessária para a realização dos respectivos serviços de instalação.
- Relação, descrição e custos de todos os serviços previstos que não envolvam fornecimento de materiais.
- Memorial descritivo que contemple justificativas sobre o projeto a respeito de soluções adotadas, identificação do local da obra e finalidade de uso, avaliação das influências



externas quanto às instalações, normas e regulamentos utilizados, assim como outras informações complementares que se façam necessárias ao projeto.

- Especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços com todas as informações necessárias para caracterizá-los, visando ao bom desempenho técnico e segurança, em conformidade com normas técnicas e práticas específicas (citá-las).

5.2.4 PROJETO DE PDA

O Projeto de proteção contra descargas atmosféricas (PDA) e aterramento deverá ser alinhado com os métodos, fórmulas e normas técnicas aplicáveis.

Este projeto deverá conter, no mínimo, os seguintes itens:

- Deverá ser elaborado projeto de proteção contra descargas atmosféricas e aterramento, detalhado de forma que contenha todas as informações necessárias para a sua perfeita interpretação e execução da obra. As plantas baixas e cortes deverão estar preferencialmente na escala 1:50. Quando a escala 1:50 for inadequada, deverá ser empregada outra escala de tal forma a não causar confusões ou falta de especificidade.
- Para correta proteção contra descargas atmosféricas, a norma ABNT NBR 5419:2015 deverá ser observada em todas as suas 4 partes:

Parte 1 – Princípios gerais, onde se verifica a real necessidade de PDA (SPDA e/ou MPS) e qual nível de proteção.

Parte 2 – Gerenciamento de risco e todas as suas variáveis e desdobramentos (tipos de riscos e dados relevantes de descargas atmosféricas no local).

Parte 3 – Danos físicos a estruturas e perigos a vida – definindo os subsistemas de captação, descida, aterramento e todo o detalhamento técnico dos mesmos (SPDA interno e externo).

Parte 4 – Sistemas elétricos e eletrônicos internos da estrutura – Medida de proteção contra surto (MPS), especificando os equipamentos a serem utilizados.



- Deverão ser analisadas as condicionantes locais para que se obtenham todas as informações preliminares necessárias para o desenvolvimento do projeto.
- Diagrama esquemático com indicação de todos os elementos interligados ao eletrodo de aterramento, incluindo aterramento elétrico e telecomunicações, indicação de detalhamentos de montagens, fixações e outros elementos necessários à compreensão da execução.
- Simbologia completa utilizada nos desenhos e diagramas com descrição que identifique claramente cada elemento da instalação na representação gráfica.
- Planta baixa da cobertura da edificação contemplando toda a malha de captação e interligações com a malha de descida.
- Planta baixa de outros pavimentos, se necessário, que contenham áreas descobertas ou coberturas que não estejam protegidas pela malha de captação da cobertura (pavimento superior) da edificação e as medidas de proteção adotadas para as mesmas e interligação com a malha de descida.
- Planta baixa da malha de aterramento e interligação com a malha de descida.
- Cortes que complementem informações da malha de aterramento (profundidade dos eletrodos verticais, detalhes, etc.).
- Vistas de fachadas que contemplem a malha de descida e interligações desta com as malhas de captação e malha de aterramento.
- Detalhes para complementar os desenhos das malhas de captação, malha de descida e malha de aterramento, tais como elementos de fixação de condutores nas estruturas de alvenaria, telhados, estruturas metálicas, conexões entre elementos constituintes do PDA (cabos, terminais aéreos, etc.), entre outros.
- Detalhes de interligação da malha de aterramento com a barra de equipotencialização principal (BEP) e desta com barras de equipotencialização secundárias se necessárias com todo o dimensionamento dos elementos constituintes. Além disso, a identificação de todos os sistemas da edificação que estarão conectados à BEP para a função de aterramento funcional com a respectiva especificação de todos os elementos constituintes, bem como a caracterização de todos os condutores interligados a partes metálicas da edificação para cumprir a função de proteção para pessoas e animais.



- Detalhes e especificações de dispositivos de proteção contra surtos para os diversos sistemas existentes na edificação (instalações elétricas, instalações de telefonia e dados, equipamentos específicos, etc.).
- Notas explicativas e complementares aos desenhos que se façam necessárias e forneçam informações detalhadas e precisas para a compreensão do projeto, facilitando a execução dos serviços.
- Lista de materiais completa com a descrição mínima necessária à perfeita identificação de cada item de tal forma a não deixar dúvidas sobre a qualidade e padrão do respectivo material. Além disso, esta lista deverá conter o quantitativo exato, custo unitário e total do item, bem como o custo da mão de obra necessária para a realização dos respectivos serviços de instalação.
- Memorial descritivo que contemple justificativas sobre o projeto a respeito de soluções adotadas, identificação do local da obra e finalidade de uso, avaliação das influências externas quanto às instalações, normas e regulamentos utilizados, assim como outras informações complementares que se façam necessárias ao projeto.
- Especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços com todas as informações necessárias para caracterizá-los, visando ao bom desempenho técnico e segurança, em conformidade com normas técnicas e práticas específicas.

5.2.5 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE SISTEMAS ESPECIAIS

O Projeto de outros sistemas especiais (CFTV, alarme, som, etc.) deverão conter, no mínimo, os seguintes itens:

- Deverão ser elaborados projetos especiais de som, CFTV, antena e alarme, de forma que contenham todas as informações necessárias para a sua perfeita interpretação e execução da obra.
- Os projetos de infraestruturas especiais deverão contemplar a marcação e a especificação das câmeras, o percurso dos circuitos de CFTV, o sistema de monitoramento e o arquivamento das imagens captadas pelas câmeras (ex.: DVR, computador e outros), a localização e a especificação de elementos com os sensores necessários.



- Deverão ser dimensionados e especificados os cabos, os condutos, as calhas e as eletrocalhas, o percurso da infraestrutura, a especificação dos conectores e das tomadas, além de toda e qualquer informação estabelecida por norma e informações necessárias para à perfeita interpretação e execução do projeto no canteiro de obras.
- Simbologia completa utilizada nos desenhos e diagramas com descrição que identifique claramente cada elemento da instalação na representação gráfica.
- Cada um dos sistemas deverá ter seus projetos independentes, salvo a integração requerida pelo cliente.
- A escolha da tecnologia a ser adotada deverá ser aprovada pela fiscalização de projetos;
- O projeto de cada um dos sistemas, caso necessário, deverá conter as plantas baixas de todos os pavimentos com identificação de toda a estrutura, equipamentos e pontos de localização.
- Detalhes das instalações, contemplando inclusive as necessidades de utilização de pontos de energia elétrica e ou pontos de interligação com o sistema de cabeamento estruturado, se for o caso.
- Especificação detalhada de todos os equipamentos e acessórios necessários à instalação e ao funcionamento dos mesmos.
- Notas explicativas e complementares aos desenhos que se façam necessárias e forneçam informações detalhadas e precisas para a compreensão do projeto, facilitando a execução dos serviços.
- Lista de materiais completa com a descrição mínima necessária à perfeita identificação de cada item de tal forma a não deixar dúvidas sobre a qualidade e padrão do respectivo material. Além disso, esta lista deverá conter o quantitativo exato, custo unitário e total do item, bem como o custo da mão de obra necessária para a realização dos respectivos serviços de instalação.
- Memorial descritivo que contemple explicações sobre o projeto a respeito de soluções adotadas, identificação do local da obra e finalidade de uso, avaliação das influências externas quanto às instalações, normas e regulamentos utilizados, assim como outras informações complementares que se façam necessárias ao projeto.



- Especificações técnicas de materiais, equipamentos e serviços com todas as informações necessárias para caracterizá-los, visando ao bom desempenho técnico e segurança, em conformidade com normas técnicas e práticas específicas (citá-las).

5.3 PROJETO EXECUTIVO

O objetivo principal do projeto executivo é reduzir as chances de erros construtivos na execução da obra ou serviço, de forma a evitar retrabalhos e promover maior eficiência no andamento da mesma. O projeto executivo complementa o projeto básico com a inserção dos detalhes construtivos e de montagem necessários à perfeita execução da obra ou serviço. O projeto executivo não deverá apresentar modificações no quantitativo de materiais e orçamento apresentado no projeto básico.

O Projeto Executivo é formado pelo conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da ABNT, com nível adequado de detalhamento dos elementos a construir ou reformar e compatibilizado com o projeto arquitetônico e demais projetos dos outros subsistemas da edificação.

O Projeto Executivo deverá apresentar detalhamento de todos os elementos necessários à realização do empreendimento, de todas as interfaces dos sistemas e seus componentes. Os documentos do projeto executivo devem trazer todos os detalhes construtivos com base no projeto básico aprovado pela fiscalização. Nessa etapa deverão ser entregues documentos com as seguintes informações:

- Relatório técnico com a revisão e complementação do memorial descritivo e especificações técnicas apresentados no projeto básico.
- Detalhamento de fixação e ligação das luminárias, mostrando detalhes de conexões dos cabos, saídas dos cabos dos condutos, o uso de prensa-cabos, caixas de passagem, conexão dos condutores e detalhes de aterramento dos reatores e luminárias, além dos detalhes de travamento de lâmpadas.
- Detalhamento da montagem mecânica da infraestrutura de condutos como eletrodutos, perfilados, canaletas, eletrocalhas, leitos, etc.
- Detalhamento construtivo de caixas no piso, canaletas, rede de dutos, etc.



- Manual de operação da edificação, contendo inclusive a descrição da sinalização, advertências e procedimentos de segurança.
- Descrição das formas de identificação de cabos (anilhamento ou etiquetagem).
- Detalhamento de caixas de passagem, conexões e terminações.
- Detalhamento de PDA (SPDA + MPS), montagem e conexões da malha de aterramento, equipotencialização, etc.
- Detalhamento de montagem de quadros como o caminhamento dos cabos no seu interior, representando entradas, saídas, disjuntores, DRs, DPSs, protetores, travamentos de segurança e demais componentes.
- Detalhamento de montagem de subestações.
- Detalhamento de interferências e compatibilização entre os demais subsistemas da edificação (hidrossanitários, ar condicionado, etc.).

6 DISPOSIÇÕES FINAIS

A observância dos dispositivos do presente documento não exime a contratada do cumprimento de outras recomendações que a Fiscalização possa emitir *a posteriori*.

O documento foi elaborado em 13 de julho de 2017 e revisado em maio de 2019, sem alterações.