



Prefeitura Municipal de Belo Horizonte – PMBH

Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura – SMOBI

Superintendência de Desenvolvimento da Capital – SUDECAP

Diretoria de Planejamento e Controle de Empreendimentos – DPLC-SD

Departamento de Informações e Procedimentos Técnicos – DPIT-SD

Gerência de Normas e Padrões Técnicos – GENPA-SD

## PROCEDIMENTOS DE PROJETOS

Este documento faz parte dos Procedimentos de Projetos disponíveis no Portal PBH.

São reservados à Prefeitura Municipal de Belo Horizonte todos os direitos autorais. Desde que o documento seja referenciado, é permitida a reprodução do seu conteúdo. A violação dos direitos autorais sujeita os responsáveis às sanções cíveis, administrativas e criminais previstas da legislação.

# CAPÍTULO 14

## INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÔNICAS, REDE LÓGICA, ALARME E SONORIZAÇÃO

EDIFICAÇÕES - 8ª EDIÇÃO: 04/2017

### SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| 14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÔNICAS, REDE LÓGICA, ALARME E SONORIZAÇÃO ..... | 134 |
| 14.1 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS .....  | 134 |
| 14.2 ETAPAS DE PROJETO .....  | 136 |
| 14.3 NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES .....                                     | 138 |

## 14. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÔNICAS, REDE LÓGICA, ALARME E SONORIZAÇÃO

### 14.1. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

O projetista deverá ter amplo conhecimento das técnicas utilizadas na engenharia elétrica, além de toda normalização aplicável preocupando-se sempre com a conservação elétrica e a sustentabilidade, conforme Decreto nº 13.743/2009 que institui o PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA DA PREFEITURA DE BELO HORIZONTE e o Decreto 14.791/2012 que institui o **Planejamento Estratégico BH 2030**.

Critérios a serem adotados na elaboração dos projetos:

- Na quantificação das instalações serão determinadas as potências instaladas e as potências de alimentação das instalações, tanto com valores totais, como em todos os setores e subsetores da instalação;
- Deverão estar dispostos em planta os quadros de distribuição, as subestações, os aparelhos de iluminação e as tomadas corrente;
- Para cálculo de condutores deverá ser obedecida a NBR 15920 que trata sobre o dimensionamento econômico e ambiental de condutores;
- O projetista deverá considerar no dimensionamento dos circuitos a presença de correntes harmônicas oriundos da utilização de equipamentos eletrônicos tais como reatores eletrônicos, variadores de velocidade, fontes de alimentação ou em qualquer equipamentos que em seu funcionamento esteja baseado em componentes como diodos, transistores, etc.;
- Os sistemas de iluminação deverão, obrigatoriamente, ter secionamento local através de interruptores na entrada dos ambientes, para todos os ambientes. Em ambientes onde há circuitos de iluminação próximos a fachadas com utilização de iluminação natural deverá, obrigatoriamente, ser previsto circuitos independentes que permitam o desligamento deste, em momentos de maior incidência solar;
- O projeto luminotécnico deverá obedecer ao nível de iluminância requerido para cada tipo de ambiente conforme NBR 5413. A tabela 01 a seguir exemplifica alguns dos ambientes com sua respectiva iluminância requerida.

| Ambiente           | Iluminância requerida (lux) |
|--------------------|-----------------------------|
| Bibliotecas        | 500                         |
| Salas de Aula      | 300                         |
| Banheiro           | 150                         |
| Lotes hospitalares | 150                         |
| Pronto-socorro     | 500                         |
| Escritórios        | 500                         |
| Corredores         | 100                         |

Tabela 14: Luminância requerida por ambiente

Para que seja elaborado o projeto de iluminação, deverá ser fornecido o projeto básico arquitetônico, o leiaute de equipamentos e o memorial descritivo funcional das instalações. A iluminação dos ambientes deverá ser realizada parcialmente com **luz natural**, procurando atingir a



**50%** dos níveis fixados para iluminação artificial nos horários e épocas do ano de maior contribuição solar e garantindo que:

- O tempo de utilização da iluminação artificial seja menor possível;
- A iluminação natural não implique em ganho excessivo de carga térmica;
- A quantidade de luz disponível no ambiente deverá ser suficiente para a realização da atividade a qual se destina o mesmo, sendo adequadamente distribuída;
- Não ocasione desconforto visual para os usuários.

O projeto de iluminação deverá indicar a eficiência energética (lm/W) mínima requerida pelos equipamentos especificados.

Em trabalhos de retrofit de iluminação, deverão ser verificadas as características do ambiente, os componentes do sistema e da instalação elétrica, a distribuição das luminárias e a iluminância no plano de trabalho.

Deverá ser prevista a instalação de sensores, dimmers e fotocélulas nas luminárias localizadas próximo as janelas e sensores de presença em locais onde normalmente não há pessoas (como por exemplo, em banheiros, corredores e salas de reunião).

O projetista deverá ter em mente que todos os equipamentos deverão ser instalados de maneira a permitir da melhor forma possível a sua manutenção.

A alimentação e controle dos equipamentos de ar condicionado deverão permitir o acionamento local de cada ambiente, de forma visível, e sempre que possível o projetista deverá inserir dispositivos de comando remoto que permita o acionamento desses aparelhos através de centrais inteligentes. Todo projeto de iluminação de luminotécnico deverá ser analisado pela equipe de eficiência energética da Diretoria de Manutenção da SUDECAP antes da aprovação.

O projetista poderá utilizar programas computacionais para cálculo e dimensionamento de sistemas de iluminação, desde que observado o disposto nos itens anteriores, e validados por entidades ou fabricantes conceituados. Neste caso, são aceitos os relatórios de saída dos programas, desde que cumpridas as exigências deste caderno.

- Consultar Capítulo 11 do Caderno de Encargos, atualização 2013.
- Considerar que o projeto de entrada, medição e proteção deverá atender ao nível de tensão de fornecimento de energia, bem como aos requisitos e padrões exigidos pela empresa concessionária de energia elétrica;
- Sempre que necessário, prover os condutores de entrada de dispositivos que permitam seu desligamento da fonte de energia elétrica em local acessível;
- 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;
- Na configuração do sistema elétrico estabelecer níveis de proteção e seccionamento dos circuitos, principiando-se sempre dos 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 30m;
- Na definição dos componentes e formas de instalação das linhas elétricas, deverão ser observadas as proteções contra: contatos diretos e indiretos, efeitos térmicos, sobrecorrentes, sobretensões e surtos;
- Em caso de reformas e/ou ampliação dos empreendimentos deverão constar, em Nota e Detalhe, todas as modificações nas proteções dos quadros existentes e, sobretudo, a informação da necessidade ou não de se trocar a medição (Padrão de Entrada), tendo em vista a capacidade da proteção e condições físicas do padrão atual;

- Em caso de reformas e/ou ampliação dos empreendimentos, deverá constar, no memorial descritivo, o levantamento geral das cargas instaladas, contemplando as cargas existentes juntamente com as cargas instaladas após a intervenção;
- A entrada de energia para demandas de até 327KVA deverá ser feita em baixa tensão sempre que possível, observadas as normas vigentes da concessionária local, exceto quando houver diretrizes contrárias do corpo técnico da SUDECAP;
- O projeto interno de iluminação deverá ser elaborado com tensão de 127V;
- O projeto de cabeamento estruturado deverá ser implantado preferencialmente ao projeto de telefonia, exceto quando houver diretrizes contrárias do corpo técnico da SUDECAP.

## 14.2. ETAPAS DE PROJETO

A escala dos desenhos e a verificação do aproveitamento das pranchas serão definidas pelo supervisor. Todos os projetos, em todas as etapas, deverão estar acompanhados de um memorial descritivo em formato A4 que contenha, pelo menos, o escopo do projeto, memória de cálculo luminotécnico de todos os ambientes, a memória de cálculo de todas as proteções de todos os quadros de cargas e memória de cálculo do dimensionamento de condutores de todos os quadros de carga, juntamente com a justificativa da solução adotada.

### 14.2.1. Projeto básico

Consiste na concepção do sistema elétrico, SPDA, cabeamento estruturado, alarme e sonorização, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas das cargas elétricas, demanda de energia elétrica, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como transformadores, tipo da entrada de energia elétrica, prumadas, quadros elétricos e sistema de iluminação, incluindo a entrada de energia elétrica, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de energia, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos da SUDECAP, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de eficiência de energia e de redução eventual impacto ambiental.

O Projeto básico deverá estar compatibilizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais instalações, contemplando os conceitos de eficiência e racionalização no uso da energia elétrica, bem como as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema elétrico.

Deverão estar graficamente representados:

- Planta geral de implantação de edificação, em escala adequada, indicando elementos externos ou de entrada de energia, como a localização do ponto de entrega de energia elétrica, do posto de medição e, se necessária, a subestação com suas características principais;
- Plantas de todos os pavimentos, na escala utilizada pela arquitetura ou a critério da supervisão, indicando:
  - Localização dos pontos de consumo com respectiva carga, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados;
  - Localização dos quadros de distribuição;
  - Traçado dos condutores e caixas;
  - Traçado e dimensionamento dos circuitos de distribuição, dos circuitos terminais e dispositivos de manobra e proteção;

- Tipos de aparelhos de iluminação e outros equipamentos, com todas suas características como carga, capacidade e outras;
  - Localização e tipos de pára raios;
  - Localização dos aterramentos;
  - Diagrama multifilar da instalação no padrão SUDECAP;
  - Quadro de carga no padrão SUDECAP;
  - Notas;
  - Esquema e prumadas (Corte esquemático da tubulação e quadros);
  - Legenda das convenções usadas de acordo com o padrão SUDECAP.
- Especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
  - Planilha detalhada dos quantitativos das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos no padrão SUDECAP;
  - Relatório técnico em A4 contendo o índice de iluminância de cada ambiente projetado.

#### **14.2.2. 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.

Os seguintes tópicos deverão ser observados na execução destes projetos:

Identificar / indicar:

##### **a) Projeto para aprovação na concessionária de energia elétrica**

- As diretrizes de projeto serão providas pela concessionária local de energia elétrica.

##### **b) Projeto de cabeamento estruturado da edificação**

- As diretrizes serão determinadas pela PRODABEL.

##### **c) Projeto elétrico interno da edificação**

- Planta elétrica dos pavimentos;
- Diagrama multifilar de cada quadro;
- Detalhes genéricos e específicos que sejam necessários;
- Dimensionamento dos condutores;
- Dimensionamentos dos eletrodutos;
- Relação de materiais em um anexo formato A4;
- Quadro de cargas conforme diretrizes SUDECAP;
- Tubulação de interfone, quando for o caso;
- Tubulação de TV, quando for o caso;
- Cortes esquemáticos da tubulação e quadros;
- Tubulação de campainha, quando for o caso;
- Prever circuito independente para tomada ou pontos de força que alimentarão equipamentos com potência superior a 1200W;
- Prever utilização de cabos com isolamento mínimo 1kV em áreas sujeitas à umidade ou quando se encontram enterrados;

- Nota contendo altura de montagem dos QDCs, QG e/ou QGBT;
- Indicação da localização dos interruptores e comandos dos pontos de força;
- Indicação dos pontos de luz, tomada e força;
- Legenda das convenções usadas de acordo com o padrão SUDECAP;
- Notas.

Obs.: A entrega deste projeto deverá estar acompanhada, obrigatoriamente, da correspondente ART.

#### **d) Projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (pára-raios)**

- Verificar necessidade da utilização;
- Metodologia a ser utilizada, de acordo com a versão mais atual da ABNT NBR 5419 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas (Franklin, eletrogeométrico, Gaiola de Faraday);
- Detalhes das descidas, conexões, interligações e demais detalhes definidos pela supervisão;
- Memória de cálculo;
- Detalhes de instalação;
- Locação das hastes de aterramento e caixa de equalização;
- Representação, em planta, dos raios de proteção.

Apresentação:

- Legendas das simbologias e convenções gráficas;
- Em formato A1, em escala utilizada pela arquitetura, ou a critério da supervisão;
- Relação de cargas e respectivos cálculos de demanda;
- Selo devidamente preenchido, conforme padrão fornecido pela CONTRATANTE.

Obs.: O projeto de entrada de energia, quando houver necessidade de sua aprovação junto à concessionária local, deverá ser elaborado e aprovado pelo projetista responsável.

### **14.3. NORMAS E PRÁTICAS COMPLEMENTARES**

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

ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ABNT NBR 5413 – Iluminância de Interiores

ABNT NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

ABNT NBR 13727 - Redes telefônicas internas em prédios - Plantas/partes componentes de projeto de tubulação telefônica

ABNT NBR 14565 - Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais

ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

Norma ND-5.1 da CEMIG e suas atualizações.

Norma ND-5.2 da CEMIG e suas atualizações.

Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais