

INSTITUTO BRASILEIRO DE AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS – IBRAOP

INSTITUTO RUI BARBOSA – IRB / COMITÊ OBRAS PÚBLICAS

PROC IBR EDIF 044/2015

**Verificar a qualidade e a quantidade dos serviços na execução
de instalações elétricas em baixa tensão**

Primeira edição válida a partir de: ___/___/_____

www.ibraop.org.br

irbcontas.org.br

1. OBJETIVOS/JUSTIFICATIVAS

O procedimento tem por objetivo verificar se a qualidade e a quantidade de serviços executados estão em conformidade com as especificações contidas no projeto básico/executivo e com as medições realizadas.

A verificação se faz necessária na medida em que poderá haver liquidação/pagamento irregular por serviços executados em quantidade divergente com o projetado/medido e/ou com qualidade inferior ao especificado no projeto básico/executivo.

2. EQUIPAMENTOS/INSTRUMENTOS NECESSÁRIOS

- Obrigatórios: trena, equipamento fotográfico;
- Complementares, conforme o caso: GPS, paquímetro, equipamento de filmagem, voltímetro, amperímetro, chave teste, dentre outros;
- EPIs, conforme o caso.

3. PROCEDIMENTO

Como procedimento inicial, a fim de avaliar a qualidade dos serviços executados, a Equipe de Auditoria deve observar, durante a inspeção *in loco*, se os materiais e equipamentos instalados estão em conformidade com o “projeto de instalações elétricas”, memorial descritivo e especificações de seus componentes (descrição, características nominais e normas que devem atender). Para tanto, deverão ser confrontados os itens vistoriados com a sua descrição contida na planilha orçamentária da empresa contratada.

Em seguida, devem ser levantadas as respectivas quantidades, utilizando-se das informações constantes do projeto e executadas *in loco*, confrontando-as com aquelas constantes no boletim (planilha) de medição.

A verificação da conformidade das especificações dos itens de serviço poderá ser realizada também por meio de informações contidas nas embalagens dos produtos, como também nas notas fiscais respectivas.

A Equipe de Auditoria, por meio de inspeção visual, deverá proceder às verificações a seguir elencadas, considerando a etapa de desenvolvimento da obra.

3.1 Eletrodutos

3.1.1 Na fase de execução das Fundações:

- a) Previsão para passagem de dutos da rede do térreo a ser embutida no solo;
- b) Assentamento de dutos da rede do térreo em conformidade com o projeto, quando esta for feita conjuntamente com as fundações.

3.1.2 Na fase execução da Estrutura:

- a) Instalação de eletrodutos que traspassam as vigas e/ou lajes nos trechos de passagem das prumadas, de acordo com o dimensionamento e localização previstos em projeto;
- b) Correta fixação, nas formas, dos eletrodutos e caixas de passagem;
- c) Existência de redução significativa na seção do eletroduto (amassamento) nas curvaturas;
- d) Quando do emprego de eletroduto plástico flexível, existência de proteção para evitar o seu achatamento nas curvaturas ou por compressão de passagem de carrinhos e outros equipamentos;
- e) Tamponamento das extremidades dos eletrodutos com vedações apropriadas para evitar entrada de nata ou argamassa durante a concretagem;
- f) Colocação de arame galvanizado ou similar, próprio para guia.

3.1.3 Na fase de execução das Alvenarias:

- a) Se a instalação dos eletrodutos de distribuição, caixas e quadros está de acordo com a bitola e localização previstos em projeto;
- b) Se não há interferência das descidas das tubulações na abertura das paredes e vão de portas e janelas;
- c) Se os cortes dos eletrodutos que chegam aos quadros geral e de distribuição são perpendiculares ao eixo longitudinal, e se as suas extremidades são dotadas de roscas, sem rebarbas;
- d) Utilização de luvas, buchas e arruelas de acordo com recomendação do fabricante;
- e) Tamponamento das extremidades dos eletrodutos para evitar entrada de nata ou argamassa;
- f) Existência de passagem na prumada alimentadora (shafts) quando não houver previsão de rasgos ou furos de passagem nos elementos estruturais;
- g) Colocação de arame galvanizado ou similar, próprio para guia.

Quando a identificação da bitola do eletroduto não for possível por meio de inspeção visual, deve ser verificada mediante a utilização de instrumentos de medição adequado.

Caso a Equipe de Auditoria queira verificar, de forma expedita, se os eletrodutos utilizados não propagam chamas, atendendo ao disposto no item 6.2.11.1.2 da Norma ABNT NBR 5.410/2004 – Instalações elétricas de baixa tensão, pode ser utilizada a chama do maçarico ou de outro equipamento, contra uma amostra do eletroduto a ser testado.

Também devem ser verificados os valores máximos permitidos pela Norma ABNT NBR 5.410/2004 para os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, que não devem exceder 15m de comprimento para linhas internas às edificações e 30m para as linhas em áreas externas às edificações, se os trechos forem retilíneos. Caso os trechos incluam curvas, os limites devem ser reduzidos em 3m para cada curva de 90°.

3.2 Condutores Elétricos (fios e cabos)

- a) Execução dos circuitos em conformidade com o projeto, especialmente com relação às seções, conforme indicação ao longo dos condutores;
- b) Emendas dos condutores (solda ou conector) e seu isolamento nas caixas de passagem;
- c) Observância de cores distintas para os condutores elétricos (neutro, fase, terra e retorno);
- d) Identificação nos pontos terminais dos condutores;
- e) Circuitos independentes nos pontos de tomada de uso específico (disjuntores específicos).

Quando a identificação da bitola do fio ou cabo condutor não for possível por meio de inspeção visual, deve ser verificada mediante a utilização de instrumentos de medição.

3.3 Pontos de Iluminação

- a) Locação correta das caixas dos pontos de luz e quantidade, conforme estabelecido em projeto, e sua fixação e proteção (com papel, por exemplo);
- b) Se as características, quantidade e qualidade das luminárias instaladas satisfazem às recomendações e especificações técnicas contidas no projeto.

3.4 Interruptores e Pontos de Tomada de Corrente

- a) Se as quantidades, características e qualidade dos interruptores e pontos de tomada de corrente instaladas atendem às recomendações contidas no projeto e especificações técnicas, inclusive a fixação dos interruptores e tomadas de corrente com utilização de parafusos apropriados;
- b) Prumo e alinhamento das placas das caixas de interruptores e tomadas de corrente.

3.5 Quadros de distribuição e medição

- a) Instalação dos dispositivos de proteção (disjuntores) em conformidade com o projeto (quantidade e capacidade de interrupção de corrente) e colocação das portinholas nos quadros;

- b) Nivelamento e alinhamento dos quadros e caixas;
- c) Identificação dos circuitos através de marcadores (anilhas) ou etiquetas;
- d) Execução dos quadros dos medidores em conformidade com o projeto aprovado na concessionária de energia local.

3.6 Observações Finais

Estando a obra em fase final de execução, além de inspecionar visualmente os componentes das instalações, sempre que possível, a equipe de Auditoria deve proceder testes de funcionamento das instalações (iluminação, tomada, interruptor, identificação de circuito) antes da instalação ser posta em serviço.

Para realização desses testes, pode-se, por exemplo, desligar determinado disjuntor e verificar, por meio de chave teste, se há corrente na tomada vinculada ao circuito. Pode-se também verificar funcionamento de luminárias, inclusive, testando interruptores ligados em paralelo.

Também deve ser dada a devida atenção quanto à previsão de alimentação para as instalações dos chamados serviços de segurança, que abrangem a iluminação de segurança, circuitos de bombas de incêndio, sistemas de alarme e de combate contra incêndio, dentre outros, conforme item 3.5 da Norma ABNT NBR 5.410/2004.

A verificação das quantidades dos pontos de iluminação, interruptores, pontos de tomada e de outras caixas e quadros deverá ser feita por meio de contagem. Em relação aos eletrodutos e condutores, a verificação pode ser feita através de medição expedita utilizando-se trena ou instrumento similar, somando-se o comprimento desses itens, em paredes, tetos, pisos, solos ou shafts. Em ambas situações, o levantamento feito deve ser comparado com os projetos existentes, planilha orçamentária e boletins de medição.

A apuração de dano ao Erário por qualidade ou quantidade deverá observar um dos métodos previstos na Orientação Técnica nº 05 do IBRAOP e nos procedimentos gerais (IBR-PROC-GER).

Para avaliação do cumprimento do cronograma físico-financeiro deve-se fazer uso de IBR-PROC-GER xxxx/xxxx.

Além dos procedimentos indicados adiante, cabe à Equipe de Auditoria verificar a aplicabilidade de normas técnicas específicas e efetuar análises complementares segundo sua experiência profissional e situação fática.

4. POSSÍVEIS ACHADOS DE AUDITORIA

- a) Pagamento e/ou liquidação irregular da despesa**, com ou sem dano ao Erário, por medição/pagamento por serviços em quantidade e/ou qualidade inferior ao contratado/medido, contrariando os artigos 62 e 63 da Lei Federal nº 4.320/64.
- b) Execução de serviços não constantes do contrato e seus aditivos**, caracterizando contrato verbal, contrariando o artigo 60, parágrafo único, da Lei Federal nº 8.666/93.
- c) Execução dos serviços em desconformidade** com o contratado, projetado, especificado, ou com o edital e seus anexos, contrariando o artigo 66 da Lei Federal nº 8.666/93.
- d) Deficiência da fiscalização** em função de execução por serviços em quantidade e/ou qualidade inferior ao contratado/medido, contrariando o art. 67, *caput*, da Lei Federal nº 8.666/93.
- e) Descumprimento na execução do cronograma físico** em função de etapas da obra não executadas no prazo pactuado, contrariando o art. 66 da Lei Federal nº 8.666/93.

f) Deficiência do Projeto Básico, em função do “projeto de instalações elétricas”, parte integrante do projeto básico, está em desconformidade com os requisitos estabelecidos no art. 6º, inciso IX, c/c 12, da Lei Federal nº 8.666/93.

5. DOCUMENTOS PARA A INSTRUÇÃO PROCESSUAL

A Equipe de Auditoria deverá avaliar a possibilidade/necessidade de obtenção de cópias (papel ou meio digital), para fundamentar os possíveis achados de auditoria:

- a) Projeto básico/executivo:
 - Projeto estrutural e arquitetônico, incluindo alterações, se existentes;
 - Projeto de instalações elétricas;
 - Memoriais descritivos e/ou especificações técnicas;
- b) Critérios (normas) de medição;
- c) Cronograma físico-financeiro;
- d) Caderno de Encargos do Órgão Auditado;
- e) Planilha (boletim) de medição, com memória de cálculo da medição;
- f) Registro de Ocorrências (Diário de Obras ou Livro de Ordem);
- g) Edital de Licitação, Contrato e alterações contratuais;
- h) Proposta da empresa vencedora com a composição unitária dos serviços;
- i) Papeis de trabalho;
- j) Documentos e informações que evidenciam os achados de auditoria (notas fiscais, laudos de ensaios, registros fotográficos, entrevistas e depoimentos levados a termo, entre outros).

6. NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

A relação apresentada a seguir não é exaustiva, sendo necessário que a Equipe de Auditoria considere as atualizações, revisões, exclusões e inclusões de novas orientações, normas e aspectos legais.

- Norma Regulamentadora nº 10 do Ministério do Trabalho e Emprego – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho e Emprego – Segurança na Indústria da Construção;
- ABNT NBR 5.471/1986 – Condutores elétricos;
- ABNT NBR 5.461/1991 – Iluminação – Terminologia;
- ABNT NBR ISO/CIE 8.995-1/2013 – Iluminação em ambientes de trabalho;
- ABNT NBR 5.598/2013 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor com rosca;
- ABNT NBR 13.570/1996 – Instalações elétricas em locais de afluência de público;
- ABNT NBR 5.410/2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 9.114/2010 – Condutores isolados flexíveis para ligações internas com isolamento de borracha etilenopropileno (EPR) para 130 °C e tensões até 750 V – Especificação;
- ABNT NBR IEC 60.947-1/2013 – Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Regras gerais;
- ABNT NBR IEC 60.947-2/2013 – Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Disjuntores;
- Leis e decretos estaduais e municipais correlatos;
- Orientação Técnica IBRAOP OT – IBR 001/2006 – Projeto Básico;
- Orientação Técnica IBRAOP OT – IBR 004/2012 – Precisão do Orçamento de Obras Públicas;
- Orientação Técnica IBRAOP OT – IBR 005/2012 – Apuração do Sobrepreço e Superfaturamento em Obras Públicas;
- Procedimentos Gerais de Auditoria de Obras Públicas do IRB/IBRAOP;
- Acórdãos e Súmulas.