

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**JULIO CESAR RENISZ**

**METODOLOGIA DE FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES  
PÚBLICAS**

**CAMPO MOURÃO**

**2010**

**JULIO CESAR RENISZ**

**METODOLOGIA DE FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES  
PÚBLICAS**

Monografia apresentada para a obtenção do Título de Especialista em Construção de Obras Públicas no Curso de Pós Graduação em Construção de Obras Públicas da Universidade Federal do Paraná, vinculado ao Programa Residência Técnica da Secretaria de Estado de Obras Públicas/SEOP.

Orientador: Prof. Dr. Generoso De  
Angelis Neto.

**CAMPO MOURÃO**

**2010**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**JULIO CESAR RENISZ**

### **METODOLOGIA DE FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do Título de Especialista em Construção de Obras Públicas no Curso de Pós-Graduação em Construção de Obras Públicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), vinculado ao Programa de Residência Técnica da Secretaria de Estado de Obras Públicas (SEOP), pela Comissão formada pelos Professores:

---

Profº. Dr. Generoso De Angelis Neto  
Profº. Orientador

---

Profº. Dr. Generoso De Angelis Neto  
Profº. Tutor

---

Profº Dr. Hamilton Costa Junior  
Coordenador Curso Especialização em Construção de Obras Públicas

Campo Mourão, 16 de Dezembro de 2010

## RESUMO

O estudo que aqui se apresenta introduz ao público interessado, um estudo dos princípios básicos da fiscalização da execução de construções ou edificações públicas. Nele se fornece uma visão geral das atividades desenvolvidas no processo de produção da construção de uma edificação, principalmente em relação a base da tomada de decisão no desenvolver das atividades de fiscalização das partes que formam a execução da obra, e onde ela fundamenta-se. Procura-se transmitir as informações presentes no atual trabalho através de um texto explicativo, organizado de acordo com os principais conceitos, normas regulamentadoras e componentes e sistema de uma edificação. Inicia-se o estudo com uma investigação teórica sobre acompanhamento da execução de edificações públicas, um estudo das principais práticas de construção e suas condições gerais, e das atividades específicas da fiscalização de serviços preliminares, fundações e estruturas de concreto armado, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas e telefônicas, instalações mecânicas, instalações de prevenção e de combate a incêndio, e ainda da pintura e das atividades de limpeza. Para que não se torne exaustivo o trabalho de cobrir todos os tipos de técnicas de construção, as informações apresentadas, neste trabalho, podem ser aplicáveis em uma grande parte das construções de edificações públicas encontradas hoje em dia. O atual estudo leva em consideração as exigências e os padrões normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, através das normas técnicas brasileiras (NBR), apresentando a cada fase do processo de produção de uma edificação, as normas técnicas, que a fiscalização da execução, pode utilizar como ferramenta no desenvolver de suas atividades.

Palavras chave: Fiscalização; Edificações Públicas; Técnicas de Construção; Execução de Edificações.

## ABSTRACT

The study presented here introduces to the public interest, a study of the basic principles of supervising the performance of buildings or public buildings. Therein provides an overview of activities in the production process of constructing a building, especially regarding the basis for decision making in developing the surveillance activities of the parties to the execution of work, and where it is based. It seeks to convey the information in the current job through an explanatory text, organized according to key concepts, standards and regulatory system and components of a building. The study begins with a theoretical investigation of monitoring the implementation of public buildings, a study of the main building practices and their general conditions and specific activities of the review of preliminary services, foundations and concrete structures, water and sanitary facilities , telephone and electrical installations, mechanical installations, facilities for prevention and firefighting, and also painting and cleaning activities. Lest you become exhausting work to cover all types of construction techniques, the information presented in this paper may be applicable in a large part of the construction of public buildings found today. The current study takes into account the requirements and the normative standards established by the Brazilian Association of Technical Standards, through the Brazilian technical standards (NBR), with each phase of the production process of a building, technical standards, which monitor the implementation you can use as a tool in developing their activities.

Keywords: Surveillance, Public Buildings, Construction Techniques; Performing Buildings.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>08</b>
<b>1.1 TEMA.....</b>	<b>08</b>
<b>1.2 OBJETIVOS.....</b>	<b>08</b>
<b>1.2.1 Geral.....</b>	<b>09</b>
<b>1.2.2 Específicos.....</b>	<b>09</b>
<b>1.3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>09</b>
<b>1.4 METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
<b>2 CONCEITOS PRELIMINARES.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 PROJETO DE OBRA PÚBLICA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3 PROCESSO DE EXECUÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS.....</b>	<b>12</b>
<b>3 METODOLOGIA PARA FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 PRINCIPAIS PRÁTICAS DE CONSTRUÇÃO E A PARTICIPAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.1 Serviços preliminares.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2.1.1 Levantamento planialtimétrico.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.1.2 Estudos geotécnicos.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.1.3 Vistorias.....</b>	<b>18</b>

3.2.1.4 Demolições.....	18
3.2.1.5 Instalações provisórias e preparação do canteiro de serviço.....	19
3.2.1.6 Locação da obra.....	20
3.2.1.7 Locação da edificação.....	22
3.2.1.8 Segurança do ambiente de trabalho e do trabalhador.....	22
3.2.1.9 Terraplanagem.....	23
<b>3.2.2 Fundações e estruturas de concreto armado.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2.3 Instalações hidráulicas, águas pluviais, esgoto e gás.....</b>	<b>30</b>
<b>3.2.4 Instalações elétricas e telefônicas.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2.5 Instalações mecânicas (motores) e de prevenção e combate a incêndio.....</b>	<b>36</b>
<b>3.2.6 Paredes.....</b>	<b>37</b>
3.2.6.1 Alvenaria estrutural.....	37
3.2.6.2 Alvenaria de vedação.....	39
<b>3.2.7 Cobertura.....</b>	<b>40</b>
3.2.7.1 Estruturas.....	40
3.2.7.2 Telhamento.....	42
<b>3.2.8 Esquadrias.....</b>	<b>44</b>
3.2.8.1 Esquadrias de madeira.....	44
3.2.8.2 Esquadrias metálicas.....	45
<b>3.2.9 Revestimentos e forros.....</b>	<b>46</b>

3.2.9.1 Revestimentos de argamassa.....	46
3.2.9.2 Revestimentos de azulejos.....	49
3.2.9.3 Forros.....	50
<b>3.2.10 Pisos e pavimentações.....</b>	<b>52</b>
3.2.10.1 Pisos de madeira.....	52
3.2.10.2 Pisos de cerâmica.....	54
3.2.10.3 Pisos cimentados.....	56
3.2.10.4 Outros pisos.....	57
<b>3.2.11 Rodapés, soleiras e peitoris.....</b>	<b>59</b>
<b>3.2.12 Ferragens.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.13 Vidros.....</b>	<b>61</b>
<b>3.2.14 Pintura.....</b>	<b>62</b>
3.2.14.1 Pintura interna.....	62
3.2.14.2 Pintura externa.....	63
3.2.14.3 Pintura em superfície de madeira.....	63
3.2.14.4 Pintura em superfície metálica.....	64
<b>3.2.15 Limpeza.....</b>	<b>65</b>
<b>3.3 CONCLUSÃO.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>68</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

A fiscalização de edificações públicas envolve as ações de acompanhamento e controle da execução das edificações em suas diversas fases, com intuito de prolongar a vida útil dessas edificações e minimizar os serviços prestados de maneira irregular.

O presente estudo tem como objetivo analisar os procedimentos que envolvem as atividades de fiscalização da execução de obras e serviços de construção reforma ou melhoria de uma edificação pública, estabelecendo os procedimentos adotados pela fiscalização durante a execução dos objetos contratados pela Secretaria de Obras Estado do Paraná. A idéia principal consiste em observar e relatar as ações e os procedimentos adotados pelas equipes de fiscalização dos Escritórios Regionais da SEOP – Secretaria Estadual de Obras Públicas do Paraná, e desenvolver uma metodologia para possivelmente homogeneizar as ações dos fiscais responsáveis pelos diversos escritórios distribuídos pelo Estado.

Define-se o estudo com a integração das análises: do acompanhamento da execução de edificações; das principais práticas de construção e suas condições gerais; das atividades específicas da fiscalização na execução de serviços preliminares, fundações e estruturas, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas e telefônicas, instalações mecânicas e de utilidades, instalações de prevenção e de combate a incêndio, de limpeza, entre outras. O atual estudo leva em consideração as exigências e os padrões normativos estabelecidos em normas técnicas brasileiras (NBR), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

### **1.1 TEMA**

Metodologia para fiscalização da execução de edificações públicas

### **1.2 OBJETIVOS**

### 1.2.1 Geral

Estudar os procedimentos de fiscalização da execução de edificações públicas

### 1.2.2 Específicos

- Investigar os principais conceitos de fiscalização, projeto e processo de produção de obras públicas;
- Estudar os procedimentos de fiscalização na execução das atividades que formam o processo de produção de edificações públicas, e as Normas regulamentadoras que regem essas atividades;
- Relatar uma metodologia para fiscalização da execução de edificações públicas.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A fiscalização da execução de edificações públicas concentra sua importância na verificação da aplicação correta de recursos públicos. Cria uma ligação entre o planejamento e a execução de obras públicas, ao fornecer ao planejamento de obras públicas o *feedback*<sup>1</sup> da aplicação dos recursos públicos direcionados a execução ou confecção de edificações para atendimento de necessidades da população. Justifica-se o presente trabalho pelo fato de relatar uma metodologia que busca homogeneizar as atividades de fiscalização da execução de edificações públicas no Estado de Paraná. Dessa forma acredita-se garantir a igualdade no contexto das obrigações das empreiteiras na execução de edifícios públicos. Além disso com a elaboração do presente estudo, coloca-se ao dispor de estudantes e profissionais da área, uma metodologia fundamentada na teoria de vários autores consagrados na área de construção civil, e em Normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

---

<sup>1</sup> Neste caso seriam as informações sobre o cumprimento dos projetos desenvolvidos pela Secretaria de Planejamento de Obras Públicas

## 1.4 METODOLOGIA

Inicia-se o estudo através de uma pesquisa bibliográfica sobre os procedimentos para fiscalização da execução de edificações públicas, com intuito de se obter mais conhecimento sobre essa atividade e se interar mais com o assunto. Faz-se uso de um processo de observação direta das atividades de fiscalização da execução de edificações, desenvolvidas no escritório da SEOP de Campo Mourão – Paraná. De acordo com Richardson (1999), o processo de observação direta caracteriza-se ao observar, sem participar ou tomar parte dos conhecimentos como se fosse um membro do grupo observado, atuando como expectador atento, que procura ver e investigar o máximo de ocorrências que interessam ao seu trabalho.

Fez-se necessário a realização de entrevistas com os responsáveis pelas áreas funcionais da SEOP/Campo Mourão – PR, para coleta, registro e análise dos dados e informações sobre a fiscalização da execução de edificações públicas. Essas entrevistas caracterizam-se como processos de conversação entre entrevistador e entrevistado, onde o entrevistador questiona e debate, com entrevistado, de forma verbal e informal, com objetivo de obter informações necessárias e relevantes para o desenvolvimento do estudo. (LAKATOS, 1983)

Por fim interligam-se os assuntos, informações e dados vistos em textos, artigos, livros, e no encadeamento lógico de todo curso de especialização em fiscalização de obras públicas, com os assuntos, informações e dados, obtidos no escritório da SEOP/Campo Mourão – PR, e Normas Regulamentadoras, sobre as atividades de fiscalização da execução de edificações públicas.

## **2 CONCEITOS PRELIMINARES**

### **2.1 FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS**

A principal função da fiscalização de obras públicas pode ser, à grosso modo, entendido como a comparação entre o que foi planejado ou projetado para uma obra pública e o que realmente foi executado, detectando desvios, suas causas e cobrando os responsáveis pela execução, as ações corretivas. Isso exige muito conhecimento técnico e pode gerar informações que venham a afetar desde o projeto da obra até aos materiais aplicados nela. Entende-se como obra pública qualquer tipo de construção em andamento, um edifício em construção, ou ainda todas as tarefas de um processo de construção de obras de interesse público executadas pelo Estado ou à sua ordem. (TACLA, 1984)

A identificação de uma causa de desvio, entre o projetado ou planejado e o executado em uma obra pública, é complexa e exige conhecimentos e pesquisas aprofundadas na área. O processo de fiscalização de obras públicas dá sustentação ao sistema de construção de obras públicas no sentido de garantir que as atividades projetadas e planejadas por órgãos públicos, para certo período de tempo, sejam cumpridas. Nesse contexto surge uma variedade de atividades técnicas, tais como: verificação do quantitativo de materiais necessários para construção da edificação, verificação da qualidade dos serviços executados, entre outras. A fiscalização fornece ao planejamento e programação de obras públicas, informações que possibilitam analisar se os planos e programas implementados estão realmente se concretizando. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### **2.2 PROJETOS DE OBRA PÚBLICAS**

O projeto é a concepção de uma obra pública, o conjunto das peças gráficas e escritas necessárias à definição das características principais da obra pública. Um projeto de uma obra pública é providência de um Órgão governamental, geralmente, a Secretaria de Obras, do poder Estadual. Normalmente o projeto, no contexto da execução dos serviços, é formado de plantas e memoriais, as plantas relaciona os desenhos, detalhes de cada pavimento da construção principal e de suas partes, como garagens, banheiros, cozinhas, entre outros. Nas plantas aparecem a posição das paredes, denominação das peças, posição e dimensão das portas e janelas, cortes, fachadas, gradis, e outros. Nos memoriais descrevem-se as principais características e os procedimentos de execução e materiais a serem empregados. (BORGES, 1975; FORTES, 1988; TACLA, 1984)

### **2.3 PROCESSOS DE EXECUÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS**

O processo de execução de obras públicas é resultado de um processo de licitação realizado pela Secretaria de Obras do Governo Estadual, para selecionar a proposta mais vantajosa para o Governo, na contratação de uma empresa responsável pela execução dos serviços. Os projetos de obras são fornecidos e vêm com as especificações, desse modo, basta à empresa empreiteira, a prestação dos serviços discriminados para garantia da qualidade dos serviços executados. É responsabilidade da Secretaria de Obras Públicas fiscalizarem as atividades de execução dos serviços de construção. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Em um processo de execução de uma edificação pública existe uma vasta quantidade de tarefas e atividades que podem ser relacionadas a tal processo conforme as características da edificação públicas, porém, de forma geral, relaciona-se com atividades de vistorias, demolições, instalações provisórias, locação da edificação, manuseio e preparação de máquinas e equipamentos, preparação e segurança no canteiro de obra e do trabalho, fundações, estruturas, instalações elétricas e telefônicas, instalações hidráulica e de gás, instalações de esgoto e

águas pluviais, instalações mecânicas, alvenaria, pintura, limpeza e outros. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### **3 METODOLOGIA PARA FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS**

#### **3.1 ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES**

O acompanhamento da execução de edificações envolve desde o controle dos serviços iniciais, como: vistorias, demolições, instalações provisórias, locação da edificação, máquinas e equipamentos, segurança no canteiro de obra e do trabalho, passando pelas fundações, estruturas, instalações elétricas e telefônicas, instalações hidráulica e de gás, instalações de esgoto e águas pluviais, instalações mecânicas, alvenaria, cobertura, tratamentos, esquadrias, revestimentos e forros, pisos e pavimentações, rodapés, soleiras, peitoris, ferragens, vidros, até os serviços de pintura e limpeza da edificação. (BORGES, 1975; CHING, 2001; FORTES, 1988; PIANCA, 1976)

Durante a execução de uma edificação pública, a atividade de fiscalização tem a responsabilidade de manter atualizados os controles de situação contratual do empreendimento, tais como: valores contratuais; prazo contratual de execução e vigência; situação física da obra, com percentual efetivamente executado; situação financeira da obra, com percentual e valores efetivamente pagos; saldos contratuais, com percentual e valores a faturar; acompanhamento quanto ao previsto e ao efetivamente realizado; registro de ocorrências pluviométrico com mapa de chuvas; informações e acompanhamentos quanto a previsões de alterações contratuais necessárias. Além disso, atenta-se para verificação de que os serviços executados estão de acordo com o previsto na documentação do empreendimento, ou seja, de acordo com os projetos, especificações e contrato, e de acordo com as normas técnicas cabíveis. Geralmente a fiscalização ou responsável verifica os casos de falta de serviço ou defeitos, e no caso de ocorrência, solicitam-se as decisões e providências aos superiores responsáveis. Exige-se da empresa prestadora de serviços, responsável pela execução da obra, a presença de um engenheiro no local da obra, para representação técnica durante a execução. Apresenta-se como função da fiscalização o recebimento da edificação. (MINISTÉRIO DA DEFESA.

Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### **3.2 PRINCIPAIS PRÁTICAS DE CONSTRUÇÃO E A PARTICIPAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO**

O processo de produção de uma edificação pública ou privada envolve uma série de atividades complexas, encadeadas umas nas outras, que exigem conhecimentos técnicos para seu desenvolver. A fiscalização da execução de uma edificação apresenta-se como uma atividade inserida no processo de produção dessa edificação. Desse modo torna-se interessante compreender as etapas desse processo, principalmente no momento de execução da obra, para entender como a fiscalização atua nesta fase do processo. Basicamente, de modo geral um processo de produção de uma edificação envolve alguns serviços preliminares, fundações e estruturas de concreto armado, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas e telefônicas, instalações mecânicas ou de utilidades, instalações de prevenção e combate a incêndio, construção de paredes, coberturas, esquadrias, revestimentos e forros, pisos e pavimentações, rodapés, soleiras, peitoris, ferragens, vidros, pintura, aparelhos, metais e limpeza. Cada uma dessas etapas de execução de uma edificação possui um conjunto de tarefas e atividades a executar. Torna-se importante na execução dessas tarefas e atividades, adotar métodos e técnicas em conformidade com as metodologias propostas por normas técnicas brasileiras (NBR). (BORGES, 1975; CHING, 2001; FORTES, 1988; PIANCA, 1976)

O presente trabalho procura estudar como a fiscalização da execução de uma edificação pública atua nas diferentes fases que compõem o processo de execução de uma edificação, ou seja, em cada etapa desse processo, descrevendo as principais funções e atividades desenvolvidas por ela, ou seus responsáveis. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE

OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

### **3.2.1 Serviços preliminares**

Em um processo de construção de uma edificação os principais serviços iniciais, seja qual for o tamanho ou modelo de obra em sua execução, podem ser considerados de um modo geral, os serviços de levantamento planialtimétrico, estudos geotécnicos, vistorias, demolições, instalações provisórias e preparação do canteiro de serviço, locação da obra, locação da edificação, segurança do ambiente de trabalho e do trabalhador, terraplanagem. (BORGES, 1975; CHING, 2001; FORTES, 1988; PIANCA, 1976)

#### **3.2.1.1 Levantamento planialtimétrico**

O levantamento planialtimétrico é a topografia, as medidas, ângulos, servidão, recuo, enfim, são dados de dimensionamento e características do terreno. Geralmente este serviço antecede o projeto e a contratação da obra. Deste modo as incompatibilidades e divergências porventura encontradas se resolvem, caso a caso, a critério de cada Órgão de Execução de Obras. A fiscalização atua na verificação da conformidade do levantamento topográfico, medidas, ângulos, servidão, recuo, com o registrado no Registro de Imóveis (RI). Além disso verifica-se a colocação de marco de concreto com pino de aço nos vértices do perímetro do terreno e a referencia de nível. Verificam-se também os pontos de estação da poligonal e sua proteção ate o fim da obra. Ainda como uma atividade bem específica da fiscalização, a atitude de se requisitar da empresa empreiteira, de ganho de licitação pública, uma caderneta de campo calculada e uma planilha com os cálculos poligonais. (BORGES, 1975)

De posse das informações e dados dos projetos pode-se verificar se o levantamento planialtimétrico, ou sua execução, esta de acordo com as especificações: escalas; cota das curvas de nível; detalhamento; referência de nível; malha de nivelamento; e as tolerâncias. Normalmente verifica-se a orientação magnética nas plantas de

levantamento planialtimétrico, o cadastro da vegetação existente e a cota de alagamento do terreno onde será constituída a obra. (FORTES, 1988)

### 3.2.1.2 Estudos geotécnicos

Do mesmo modo que no levantamento planialtimétrico, as incompatibilidades e divergências porventura encontradas, em relação ao projeto, se resolvem, caso a caso, a critério de cada Órgão de Execução de Obras. Fazem-se os estudos geotécnicos antes dos projetos das fundações e contratação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

De posse dos projetos e suas especificações, a fiscalização certifica-se de que o número de sondagem executados e o processo de sondagem, estão em conformidade com aqueles especificados no projeto, e de acordo com as normas (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.):

NB 8036/83 - Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edificações;

NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (NB 1211/79);

NBR 6496/83 - Levantamento geotécnico; NBR 9603/86 - sondagens à trato - procedimento;

NBR 8044/83 - Identificação e descrição das amostras de solos obtidos em sondagens de simples reconhecimento do solo.

Verifica-se o nível de boca de cada furo em relação ao registro de nível adotado na execução da sondagem, assim como o nível d'água e a identificação dos furos de sondagem do terreno com a planta de locação de sondagem. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio

de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

#### 3.2.1.3 Vistorias

As vistorias se dão com base nas especificações do projeto e contrato de empreitada. A fiscalização atenta-se a verificar se as vistorias estão sendo realizadas em conformidade as especificações, verificam-se os procedimentos visando os aspectos técnicos e legais, consultando o departamento jurídico do Órgão. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

#### 3.2.1.4 Demolições

As demolições vêm especificadas nos projetos, assim como o aproveitamento dos materiais retirados de tais demolições. A fiscalização responsabiliza-se pela verificação das demolições, ou seja, se as demolições estão de acordo com as especificadas no projeto. Verifica-se a necessidade de mudanças de redes de serviços públicos que interfiram na execução dos serviços. Mais especificadamente com relação à atividade da fiscalização, verifica-se a licença de demolição, averbação da demolição no registro de imóveis, o atendimento às posturas municipais e de segurança. No caso de mudanças em redes de serviço público, o acompanhamento das mudanças se torna uma tarefa da fiscalização. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.). As principais normas técnicas relacionadas com demolições, as quais podem ser aproveitadas como bases para realização das atividades desenvolvidas pela fiscalização, são:

Normas de Segurança e Medicina do Trabalho;

NR 18 - Obras de construção, demolição e reparos;  
NBR 5682/77 - Contratação, execução e supervisão de demolições - procedimento;  
NBR 6494/85 Segurança nos andaimes - procedimento; IG 50 06 - Instruções reguladoras para demolição de benfeitorias.

### 3.2.1.5 Instalações provisórias e preparação do canteiro de serviço

Antes de qualquer serviço, na execução de uma edificação, organiza-se o canteiro de obras. As instalações provisórias basicamente apresentam-se como as características do canteiro de obra, como placas de sinalização, cercas, higienização, depósitos de materiais, entre outros. A preparação do canteiro de serviços geralmente envolve a vedação da obra com tapume, a fim de isolá-lo e protegê-lo, a confecção de um escritório para administração e direção da obra, a confecção de depósito para os materiais e utensílios, os serviços de instalação de água, energia elétrica, e em alguns casos telefônica também. (BORGES, 1975; CHING, 2001; PIANCA, 1976)

A fiscalização responsabiliza-se por examinar, se as condições do canteiro estão de acordo com as necessidades da edificação. Verifica-se a segurança e execução das ligações provisórias das redes de energia elétrica, de água, de esgoto e de telefone. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Ainda como atividade da fiscalização, verifica-se o local e condições para estocagem de cimento, areia, brita, aço, materiais que exijam cuidados especiais e o cumprimento das posturas municipais relacionadas a cercas, tapumes, barracões, placas, proteção para transeuntes, sinalização, controle sanitário e de higiene. Verifica-se também a interferência das redes de ligação provisória na locação da edificação e as medidas para que não haja interrupção no fornecimento de energia e água para a obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE

ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.). As principais normas técnicas relacionadas são:

NR 3 - Embargo e interdição;

NR 4 - Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho;

NR 5 - Comissão interna de prevenção de acidentes;

NR 6 - Equipamento de proteção individual;

NR 8 - Edificações;

NR 10 - Instalações e serviços de eletricidade;

NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem, e manuseio de materiais;

NR 12 - Máquinas e equipamentos;

NR 16 - Atividades e operações perigosas;

NR 18 - Obras de contenção, demolição e reparos;

NR 24 - Condições sanitárias e conforto nos locais de trabalho.

#### 3.2.1.6 Locação da obra

Entende-se como locação da obra a transferência da planta dos respectivos alicerces para o terreno. Faz-se o alinhamento da frente das construções sempre pelas seções técnicas das Prefeituras cabendo ao responsável técnico da obra demarcar no solo os demais elementos da planta. Uma vez fixado um dos lados marca-se no terreno o alinhamento das demais paredes externas por meio de uma triangulação feita com trena, na base 3x4x5 ou com um goniômetro. Fixados os alinhamentos passa-se a colocar os alicerces, utilizando-se duas estacas e uma travessa, colocadas em correspondência com as testas das diversas paredes. Afastam-se as estacas cerca de 20 centímetros a mais do que sua largura de cada lado. Sobre as travessas cravam-se pregos convenientemente afastados, da largura dos alicerces, e sobre as estacas marca-se a referencia de nível que servirá de base para o respaldo dos alicerces. Devem-se marcar os pontos com nível de pedreiro ou com aparelho de nivelar, para garantir a precisão. Nos pregos cravados nas travessas amarram-se cordéis de uma extremidade a outra, os quais fornecerão o alinhamento dos alicerces. Em algumas obras locam-se somente o eixo dos alicerces, e por ele se guiam a sua execução e a das paredes. Porém existe obras

que se locam somente uma das faces. Em lugar de cravar estacas, aproveitam-se também os próprios esteios do andaime pregando uma guia convenientemente nivelada e a pouca altura do terreno, em toda a extensão dos mesmos. Sobre essa guia cravam-se os pregos em que serão amarrados os cordéis dos alinhamentos, tanto dos alicerces como das paredes. Em edificações encravadas, uma vez fixado o alinhamento da frente pela prefeitura, basta seguir a linha da divisa. Faz-se a demarcação das aberturas de acordo com a planta, marcando-se pela distância dos eixos a um dos ângulos da edificação. Fixado o eixo, toma-se para cada lado a metade do vão aumentada da espessura do marco, geralmente entre 2,5 à 3 centímetros. (BORGES, 1975; CHING, 2001; PIANCA, 1976)

Na locação da obra, a fiscalização atua na comparação entre as medidas e os ângulos do perímetro da área constante na planta de locação do loteamento com a planta do levantamento planialtimétrico. Confrontam-se as medidas das quadras constantes na planta de locação, com as medidas da planta de loteamento. Normalmente os instrumentos e métodos utilizados para locação da obra vêm especificados em projeto, cabendo a fiscalização verificar se estão realmente sendo cumpridos dentro dessas especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Em relação às ações da fiscalização, apresentam-se à empresa empreiteira o registro de nível e os eixos ortogonais da locação. Daí em diante, verifica-se os empecilhos à locação da obra e analisa-se a capacidade técnica da equipe de topografia da empreiteira. Buscando a precisão das medidas, verifica-se a aferição dos instrumentos usados. Acompanha-se a colocação dos marcos, ou aqueles piquetes de madeira de lei, nas interseções dos eixos das ruas (PI) e das faces das quadras, com a respectiva indicação (testemunho), ao mesmo tempo verifica-se, se a proteção dos marcos de locação, está de modo há conservá-los inalterados durante a execução dos serviços e se há necessidade de amarração de marcos de locação a serem removidos, devido ao serviço para futura recolocação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção.

**Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

### 3.2.1.7 Locação da edificação

Nessa etapa do processo de produção da edificação, comparam-se as medidas e ângulos dos lotes da planta de locação com as da planta de loteamento e as medidas e ângulos da planta de locação da edificação com as da planta de loteamento ou certidão do registro do imóvel, quando se tratar de lotes isolados. Confrontam-se, medidas, ângulos e registro de nível da planta de locação da edificação com a planta de arquitetura da edificação. (BORGES, 1975; CHING, 2001; PIANCA, 1976)

Verificam-se a presença ou não de desmatamento, a limpeza do terreno correspondente a área da edificação e a colocação de marco de concreto com pino de aço nos pontos de interseção dos lados e testadas do lote. Acompanha-se a execução de gabarito rígido do tipo indicado nas especificações, a locação das fundações e a identificação dos eixos de locação dos elementos estruturais das fundações. Verificam-se a colocação de registro de nível da cota de soleira e se há o emprego de trena de boa qualidade e estado, de modo a garantir a exatidão das medidas. Verificam-se o processo de manutenção dos gabaritos de locação, os quais devem permanecer em perfeito estado de conservação até a execução do 1º teto ou até o levantamento das alvenarias. Em hipótese alguma se permite a colocação de gabarito ou locação com muita antecedência do início das fundações para evitar deformação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

### 3.2.1.8 Segurança do ambiente de trabalho e do trabalhador

Em projetos vêm especificações de localização e materiais a serem usados na confecção de cabinas. Normalmente as exigências a empresa, de ganho de licitação pública, empreiteira, vêm em contrato. Os procedimentos da fiscalização referem-se à verificação da execução das cabinas em conformidade com o projeto, de especificações e contrato de empreitada, do cumprimento das normas, instruções e regulamentos estabelecidos para o canteiro de obras, e do grau de treinamento do pessoal especializado. A fiscalização preocupa-se também com a vulnerabilidade do fechamento e a iluminação do canteiro, assim como com a utilização de equipamentos de proteção individual, por parte dos trabalhadores. Normalmente realizam-se todas essas atividades até a entrega final da edificação. As principais normas técnicas da Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT), relacionadas com segurança do trabalho são (DURIEUX; RETAILLIAU, 1979):

- NR 4 - Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho;
- NR 5 - Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA);
- NR 6 - Equipamento de proteção individual;
- NR 8 - Edificações;
- NR 10 - Instalações e serviços em eletricidade;
- NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 - Máquinas e equipamentos;
- NR 18 - Obras de construção, demolição e reparos;
- NR 24 - Condições sanitárias dos locais de trabalho;
- NR 26 - Sinalização de segurança;
- NR 27 - Registros de profissionais no trabalho;
- NR 28 - Fiscalização e penalidades.

### 3.2.1.9 Terraplanagem

Verificam-se junto aos projetos, as cotas da implantação da edificação, as cotas de assentamento das fundações. Assim como se verifica, com base nas especificações, os equipamentos a empregar nas escavações, os escoramentos de vizinhos e cavas de fundações, os equipamentos para rebaixamento do lenço freático, os equipamentos para esgotamento das cavas de fundação, e os equipamentos para

execução dos aterros, reaterros, e compactação. É de responsabilidade da fiscalização, providenciar o cadastramento das cotas finais de assentamento das fundações executadas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No contexto de ação da fiscalização, verifica-se a sondagem do terreno para confrontar com o solo encontrado e a existência de lençol freático, adotando providências decorrentes do seu aparecimento, caso não esteja indicado nas sondagens. Verificam-se os escoamentos de águas pluviais decorrentes de chuvas durante a execução e a execução de vistorias de prédios vizinhos quando houver possibilidade de serem afetados pelos serviços de escavação, locação das cavas de fundação, e se as características do solo encontrado na cota de assentamento das fundações estão compatíveis com as indicadas nas sondagens. Verifica-se a necessidade de consultoria especializada de solos, a necessidade de escoramento de taludes, construções vizinhas e cavas de fundação, a necessidade da execução de ensaios de laboratório para caracterização do solo, a necessidade de prova de carga para definição da capacidade de carga do terreno, o escalonamento dos níveis de assentamento das sapatas, a existência de escavação próxima a sapatas para cisterna, fossa e/ou sumidouro que possam interferir na determinação da cota de implantação das mesmas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verifica-se também se o equipamento está compatível com o serviço conforme projeto e especificação e nos rebaixamentos do lençol freático a observância da continuidade do fornecimento de energia. Verifica-se a manutenção do registro de nível da cota de soleira da edificação. Por fim, delega-se para que a programação da execução seja observada e para indicar ou exigir providências da empreiteira para conclusão dos serviços nos prazos programados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro

2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### **3.2.2 Fundações e estruturas de concreto armado**

Entende-se como fundação o plano sobre o qual se assentam os alicerces de uma construção. Ela é constituída pelo terreno em seu estado natural ou preparada artificialmente. Do ponto de vista construtivo, podem-se classificar os terrenos em bons e maus. Terrenos bons apresentam-se com boa resistência à compressão, espessura suficiente e livre de desagregação em virtude da ação de águas superficiais ou subterrâneas. Sobre camadas compactas, os bancos rochosos devem apresentar espessura de no mínimo 1 metro, e no caso de camadas menos compactas, deve apresentar espessura de 2 à 3 metros de espessura. (BORGES, 1975; CHING, 2001; FORTES, 1988; PIANCA, 1976; NBR 6122/80 NB 51/78)

Um sistema de fundação de uma edificação pode ser entendido como a ligação crítica na transmissão de cargas da edificação para o solo cada tipo de fundação é determinado pelo solo e pela topografia do local. No intuito de evitar deslizamentos devidos à ação do peso da construção ou por infiltração, convém examinar o plano de estratificação, de modo a verificar se os terrenos são argilosos ou argilosos estratificados quando embebidos de água. Ao se definir a profundidade da fundação de uma construção deve-se em certas circunstâncias ter em vista o talude natural do terreno a fim de evitar possíveis escorregamentos. Para tornar um terreno apto para suportar as cargas de peso com segurança, forma-se uma base sólida mediante consolidação do terreno por meio de apiloamento ou cravação de estacas de compressão. (NBR 6122/80 NB 51/78; CHING, 2001)

Do ponto de vista da fiscalização, com base em projetos e especificações, confrontam-se a arquitetura e redes das instalações do pavimento térreo, mais especificadamente as passagens para tubulações. Assim como, a cota de assentamento dos elementos estruturais das fundações com o tipo de terreno indicado nas sondagens. Verifica-se nas especificações e projeto estrutural, as características exigidas para o concreto, tipo de aço, as condições de mistura,

transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto. Verifica-se o assentamento das fundações com o indicado nas sondagens. Na hipótese do terreno encontrado não apresentar a capacidade de carga prevista no projeto, solicita-se à empreiteira, providências para adequá-lo às condições encontradas.

Verifica-se também a execução de ensaios de laboratório para caracterização do solo, a prova de carga, nova sondagem de reconhecimento, modificação do projeto de fundações, a necessidade de consultoria especializada em solo, a locação dos elementos estruturais, a existência de eventuais acidentes que possam comprometer a segurança (poço, vala ou cava encobertas, formigueiro, e outros), a compactação das áreas de assentamento dos elementos estruturais, o esgotamento das cavas antes da concretagem, a passagem de tubulações das instalações antes da concretagem dos elementos estruturais. No caso de laje de piso armada, faz-se a previsão para as passagens das tubulações e a proteção de suas bordas para evitar erosão sob a placa. Verifica-se o emprego dos traços, materiais, e preparo do concreto. Assim como, o acompanhamento da execução dos serviços, através da programação. A fiscalização pleiteia junto à Empreiteira, a obtenção da produção desejada e o emprego de medidas visando recuperação de atraso na execução do serviço. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

No caso de fundações profundas, os projetos trazem especificações de detalhamento de procedimentos para acompanhamento de execução de estacas moldadas no local, do tipo Franki. No entanto outros tipos de estaca podem ser empregados em função das características do projeto, tipo de solo e custo, tais como: estacas pré-moldadas de concreto; estacas de concreto tipo Strauss; estacas de concreto tipo Simples; tubulação escavada a céu aberto "tipo pocinho"; estacas de madeira; estacas de perfil metálico. Confronta-se projeto do estaqueamento com a planta de locação da edificação e execução dos blocos. A fiscalização verifica a locação das estacas pelos seus eixos, o diâmetro do tubo de cravação e o posicionamento exato do tubo de locação em relação aos eixos de locação. Verifica-se a verticalidade do tubo de cravação; a estanqueidade do tubo de cravação obtida

pela "bucha" cuja altura deve ser controlada (1,00 a 1,80); o tipo de pilão indicado no projeto, a cota de parada de projeto, a profundidade atingida relacionada ao solo indicado na sondagem, o controle da nega indicada no projeto atenção para a altura de queda do pilão, número e marcação da referência para medição da penetração. (FORTES, 1988; MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No contexto das estruturas de concreto armado, os projetos e especificações possibilitam confrontar-se a planta de forma com o projeto de arquitetura, a planta de forma com os projetos de instalação elétrica, telefone, água e esgoto, a planta de armação com a planta de forma. Destaca-se do projeto estrutural e especificações a categoria do aço a empregar, o tipo e a qualidade dos agregados, os aditivos permitidos, o tipo e qualidade da madeira empregada, o recobrimento do aço, a textura do concreto aparente ou comum, a contra flecha, o aproveitamento da madeira, a indicação na planta de forma dos furos de passagem das tubulações das instalações, e quais quer outras recomendações do engenheiro estrutural. Destacam-se as condições para interrupções e retomada de concretagens, processos de cura do concreto, procedimentos para controle de qualidade dos materiais, prazos de desforma, condições de cimbramento e descimbramento. Verifica-se os equipamentos para preparo do concreto, transporte, lançamento e adensamento. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Do ponto de vista das ações de fiscalização, verificam-se os eixos de pilares e demais elementos estruturais, na locação. Verifica-se o tipo e a qualidade da madeira de conformidade com as especificações de espaçamento, sessão e fixação das gravatas ou gualdrões. De acordo com a dimensão dos elementos estruturais a colocação de tensores de amarração e peças de travamento e distribuição de esforços. Verificam-se as juntas, frestas e correção de possíveis irregularidades da

madeira. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Torna-se importante a verificação do prumo, esquadro, planagem, e alinhamento das formas dos pilares, vigas e demais elementos estruturais. Verifica-se também o nível e espessura da laje, a recomendação para os níveis serem sempre os do início da escada, a colocação de escoras, guias, entre outras, necessárias ao cimbramento. Verificam-se ainda as peças estruturais indicadas no projeto. Verificar-se a execução de contra-flecha indicada no projeto, quando se tratar de escoramento apoiado no solo: a compactação do solo; utilização de peças de madeira para apoio das escoras devidamente dimensionadas; aberturas para passagem de tubulações de acordo com os respectivos projetos. Na armação verifica-se: O tipo e qualidade do aço de acordo com as especificações; O corte, desempenho, limpeza e dobramento; A categoria do aço, bitola, espaçamento, recobrimento (com utilização de espaçadores), posicionamento e amarração de conformidade com o projeto estrutural. Verifica-se ainda na concretagem: o tipo e qualidade dos materiais de conformidade com as especificações; se a equipe de preparo tem conhecimento do traço, com referência a aditivos e volume total de água a adicionar; nas padiolas, as dimensões e identificações de acordo com os traços e agregados; o descimbramento atendendo aos prazos e cuidados indicados nos projetos, especificações e normas; a limpeza e estocagem de formas destinadas a reaproveitamento; retirada das sobras de madeira do canteiro de obras. A recomposição conveniente de falhas de concretagem, com autorização da fiscalização, e consulta a especialistas quando houver risco estrutural; Durante o preparo a correção do volume da água em função do teor de umidade dos agregados; No caso de concreto usinado, a indicação, na Nota Fiscal, do FCK, do Slump e do volume d'água; A vedação, limpeza e umedecimento, até o encharcamento das formas, ou utilização de desmoldantes; Que o transporte seja feito sem danificar a armação e redes embutidas das instalações; Que durante o transporte e lançamento do concreto não se desagregue (observar altura máxima de lançamento); O adensamento conveniente do concreto de acordo com as peças

estruturais, utilizando equipamento adequado; A colocação de guias-mestras e referências para o nivelamento das superfícies; O acabamento da superfície, indicado nas especificações; A cura do concreto de conformidade com as especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Na desmoldagem verifica-se a interrupção e proteção das superfícies concretadas e recém-concretadas, em caso de chuva. Tratando-se de concreto aparente verifica-se a perfeita execução das formas e cimbramento. Tratando-se de concreto aparente, verifica-se: A utilização de uma só marca de cimento; Utilização dos agregados da mesma jazida; Colocação de espaçadores para garantia do recobrimento da armação; Juntas de concretagem/interrupção de concretagem. No emprego de laje pré-moldada, verifica-se: O nivelamento da superfície de apoio; A qualidade da lajota; Utilização da vigota sem trinca ou danificada; Colocação das vigotas e lajotas conforme projeto do fabricante; Colocação de ferragens de distribuição transversal às vigotas, quando recomendado; Guias de escoras (nivelamento e espaçamento); Espessura de concreto de recobrimento; Umedecimento até encharcamento das lajotas; Previsão de passagem de tubulações. Verifica-se em ensaios de laboratórios: Aço; Cimento e agregados; Concreto; Água quando não fornecida pela rede de abastecimento público. Verifica-se: O acompanhamento da execução dos serviços através da programação. A fiscalização ainda pleiteia junto á empreiteira a obtenção da produção desejada e o emprego de medidas visando a recuperação de atraso na execução dos serviços. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais normas técnicas relacionadas com as fundações e estruturas de concreto armado são (DURIEUX; RETAILLIAU, 1979):

NBR 6118/82 - Projeto e execução de obras de concreto armado (NB 1/78);

NBR 6122/80 - Projeto e execução de fundações (NB 51/78);

NBR 6489/80 - Prova de carga direta sobre terreno de fundação (NB 27/68);  
NBR 7182/82 - Ensaio normal de compactação de solos (MB 33/68);  
NBR 7480/82 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (EB 3/80);  
NBR 7482 - Telas de aço soldadas para armaduras de concreto (EB 565/78); NB 49/73 - Projeto e execução de obras de concreto simples;  
NBR 5735/80 - Cimento Portland de alto forno - especificação (EB 208/74);  
NBR 5732/80 - Cimento Portland comum - especificação (EB 1/77);  
NBR 6118/82 - Projeto e execução de obras de concreto armado - procedimento (NB 1/78);  
NBR 6119/80 - Cálculo e execução de Lajes mistas - procedimentos (NB 4/78);  
NBR 7211/83 - Agregados para concreto - especificação (EB 4/39);  
NBR 7223/82 - determinação de consistência de concreto pelo abatimento do tronco do cone.

### **3.2.3 Instalações hidráulicas, águas pluviais, esgoto e gás**

Confronta-se o projeto de instalações hidráulicas e de gás com os projetos de arquitetura, estrutura, instalações elétricas e esgoto, laudo de exigências do corpo de bombeiros local e instalações mecânicas de bombas de recalque. Destacam-se das especificações os materiais a empregar, consignando: Quantidade; Espécie; Qualidade; Fabricante; Outras informações para caracterização dos materiais; Testes obrigatórios. Confrontam-se os Projetos de esgoto e águas pluviais com os projetos de arquitetura, estrutura e instalações hidráulicas. Verificam-se no projeto os espaços suficientes para instalação de vasos sanitários, lavatório e bidê, bem como a sua interferência com abertura da porta de acesso. Destaca-se dos projetos e especificações os materiais, aparelhos ou equipamentos a empregar, consignando: Quantidade; Espécie; Qualidade; Fabricante; Outras informações para caracterização dos materiais, aparelhos ou equipamentos; Testes obrigatórios. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Nas instalações hidráulicas e de gás, verificam-se: O emprego dos materiais de conformidade como projeto e especificações; A execução dos serviços acompanhando pelo projeto; Durante a execução da estrutura, os rasgos e furos para a tubulação; Durante a execução das alvenarias, as passagens para tubulações; A execução das juntas com colocação de um vedante (fita, fibras ou cola) e aplicação de proteção antioxidante; O embutimento dos tubos nas alvenarias e fixação dos pontos de torneiras de pia, tanque e braços dos chuveiros; As eventuais alterações que fisicamente sejam necessárias nas distribuições e localização de pontos d'água; - A colocação de conexões nas mudanças de direção das tubulações; As interferências nos cruzamentos da tubulação não permitindo dobragem de tubo, mas utilizando conexões; Que durante a montagem da tubulação e até a colocação dos aparelhos as suas extremidades livres estejam com tampões ou bujões; Que sejam tirados pontos dos alinhamentos e prumos dos revestimentos das paredes antes da distribuição e fixação das tubulações; Na fixação da tubulação, que o castelo dos registros fique saliente e livre da superfície do revestimento; Verifica-se a locação correta dos pontos de alimentação em função dos aparelhos especificados e o projeto (localização, fixação, altura e nivelamento) de: Registros; Torneiras; Pontos de filtros; Pontos de tanques; Pontos de chuveiros; Pontos de vasos; Pontos para máquina de lavar roupa; Pontos de válvula ou caixa de descarga. Verifica-se: O diâmetro (bitola) das tubulações e registros; O engastamento dos tubos (rosqueados) nas caixad'água e cisterna; - Quando se tratar de caixa d'água de fibrocimento, a colocação de flange e arruela vedante nas ligações com as tubulações; A distribuição das tubulações sob a laje de piso antes da concretagem; A proteção da tubulação em contacto com a Terra, por envelopamento em concreto; A cota horizontal e vertical das torneiras de lavatório e da pia, deixando os espaços necessários para a banca, geladeira e fogão; A colocação dos pontos de gás previstos no projeto; Quando da utilização de gás engarrafado, previsão do local para instalação do botijão; A interferência das tubulações com peças estruturais; O sistema de sucção e recalque; A alimentação externa e local do hidrômetro ou pena d'água; A execução do barrilete e a facilidade de manobra e acesso ao seu local; A identificação das colunas nos registros do barrilete; A execução dos serviços e instalação dos equipamentos indicados no

laudo de exigências do corpo de bombeiros local. Acompanhamento dos serviços de acordo com a sua programação. Testes de pressão das tubulações e registros antes do revestimento. Verifica-se o cumprimento da programação de material. Suprimento de pequenos fornecimentos, motivo constante para atrasos de serviços. Determina-se à empreiteira providência para recuperar atrasos verificados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No caso de esgoto e águas pluviais, a fiscalização acompanha a execução de acordo com o projeto. Verifica-se: Nível da rede do logradouro para efeito da determinação dos níveis das redes embutidas do terreno (assegura-se “esgotamento”); O emprego dos materiais especificados; As aberturas na estrutura para passagem de tubulação; A compactação e tratamento do berço para assentamento da tubulação embutida no terreno; O envelopamento em concreto da tubulação de PVC enterrada; A locação das caixas de inspeção, de gordura, e ralos da rede embutida do terreno, de acordo com o projeto; O acabamento das ligações dos dutos às caixas de inspeção, de gordura, e ralos, de conformidade com as do projeto. Verifica-se: Exigências do Órgão Municipal ou companhias concessionárias; Os níveis dos fundos das caixas, das entradas e saídas das tubulações; A declividade e diâmetro das tubulações; O tamponamento das extremidades das tubulações, durante a execução da obra; A rigidez na fixação das colunas de esgoto e de águas pluviais, em toda extensão; A rigidez na fixação dos ramais de esgoto primário e secundário e dos ralos quando instalados suspensos; A localização de: ralos sifonados, ralos simples, e pontos de vasos sanitários; O esgotamento de tanques, pias e lavatórios, e máquinas de lavar roupa; A fixação dos ralos a jusante do caimento dos pisos; O esgotamento da pia, de modo que fique na prumada da torneira; O sistema de interligação das tubulações com as conexões (rosca, anel e cola) conforme projeto e especificação; A coluna de ventilação e ventilação dos ramais; A colocação de dispositivo de inspeção ou visita (tubo operculado) nos desvios das prumadas. Verifica-se nas calhas de coleta de águas pluviais: A execução de conformidade com as especificações e projetos; A colocação de ralo hemisférico; A impermeabilização; A colocação de buzinode quando houver uma só

descida de águas pluviais; O engastamento do tubo de queda; Os arremates junto ao frechal e platibanda; Verifica-se: A drenagem das águas pluviais no terreno e lançamento, conforme projeto e especificação; Em escadas abertas, colocação de buzinode nos patamares; Os testes de estanqueidade e de escoamento; A ligação das redes prediais às redes de esgoto sanitário e águas pluviais do logradouro. Verifica-se o acompanhamento do serviço de acordo com a sua programação. Determina-se à Empresa Empreiteira providências para recuperar atrasos verificados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Apresentam-se como principais normas relacionadas com as instalações hidráulicas e de gás, as normas da companhia concessionária de fornecimento de água local, normas da concessionária de gás, regulamento do corpo de bombeiros, catálogo e instruções do fabricante do material e equipamento, e as Normas Técnicas da ABNT: NBR 5580/80 - Tubos de aço- NBR 5626/82 - Instalações Prediais de água fria - Procedimento (NB 92/80); NBR 5648/77 - Tubos de PVC rígido para instalações prediais de água fria - Especificação (EB 892/77); NBR 5649/77 - Reservatórios de cimento amianto - Especificação (EB 905/77); NBR 5652/82 - Caixas de descarga - Especificação (EB 823/82); NBR 5668/77 - Desempenho de caixas de descarga - Procedimento (NB 510/75); NBR 6452/80 - Aparelhos sanitários de material cerâmico - Especificação - (EB 44/70); NBR 5669/77 Desempenho de válvula de descarga em instalações prediais de água fria (NB 573/75); NBR 6587/81 - Condições de potabilidade de água, tratada ou não, para consumo público (PB 19/59); NBR 5899/82 e 6385/80 - Aquecedores instantâneos de água e gás (TB 85/81) e (36/64); NBR 7258/82 - Fogões a gás de uso doméstico (TB 33/79). Apresentam-se como principais normas de esgoto e águas pluviais as normas da companhia concessionária local, catálogo e instruções do fabricante do material e equipamento, e as Normas Técnicas da ABNT: NBR 5645/83 - Tubos cerâmicos para esgoto - Especificação (EB 5/82); NBR 5688/77 - Tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial e ventilação - Especificação (EB 608/77); EB 69/79 - Tubos coletores de esgoto de cimento-amianto; NBR 7362/82 - Tubos de

PVC rígido de seção circular, coletores de esgoto - Especificação (EB 644/74); NBR 7229/82 - Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais (NB 41/81). (DURIEUX; RETAILLIAU, 1979)

### 3.2.4 Instalações elétricas e telefônicas

Confrontam-se os projetos de instalações com os projetos de arquitetura, estrutura e instalações hidráulicas e mecânicas. Destaca-se dos projetos e especificações os materiais a empregar, considerando, quantidade, espécie, qualidade, fabricantes e outras informações para caracterização dos materiais, aparelhos ou equipamentos, além de alguns testes obrigatórios. Em todas as etapas da construção, a fiscalização verifica, se o emprego dos materiais está em conformidade com o projeto e especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Na execução das fundações, verifica-se a previsão para passagem de dutos da rede do térreo embutida no solo, a colocação de dutos da rede do térreo de conformidade com o Projeto quando esta for feita juntamente com as fundações. Na execução da estrutura, verifica-se, o acompanhamento da colocação dos dutos para instalação dos condutores de acordo com os projetos, locação correta das caixas dos pontos de luz, sua fixação e proteção (serragem/papel), verificam-se a não remoção dos discos (vinténs) das caixas estampadas além dos necessários às ligações, se as descidas das tubulações (distribuição e gerais) e quadros estão interferindo na abertura das paredes e fora de vão de portas e janelas, os tubos do quadro geral (ou medição), a passagem da prumada alimentadora dos quadros gerais e desvio (seccionamento de vigas) quando não houver previsão de rasgos ou furos de passagem, se os cortes dos eletrodutos são perpendiculares ao eixo longitudinal, e se as suas extremidades são dotadas de roscas, sem rebarbas, quando do emprego de eletroduto plástico flexível, a proteção para evitar o seu achatamento nas curvaturas ou por compressão de passagem de carrinhos e outros equipamentos, colocação de arame para guia, a existência de redução significativa na seção do

eletroduto (amassamento) nas curvaturas, a fixação dos eletrodutos nas formas e nas caixas de passagem, a utilização de luvas, buchas e arruelas de acordo com recomendação do fabricante, o tamponamento das extremidades dos eletrodutos para evitar entrada de nata ou argamassa. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Na execução das Alvenarias, verifica-se se as caixas estão embutidas de acordo com o projeto, se o nivelamento dos quadros e caixas, está alinhado com as aduelas das portas e/ou das mestras (guias) do revestimento das paredes ou de suas superfícies, a colocação do interruptor ao lado do batente de fechamento da porta, que a superfície do eletroduto não fique fora do alinhamento da alvenaria, e o fechamento da rede de eletrodutos dos circuitos. Na fiação, verifica-se se a execução dos circuitos está em conformidade com o projeto, verifica-se a limpeza e proteção dos eletrodutos e caixas de passagem, se a instalação dos condutores está de acordo com as seções de projeto, as emendas dos condutores (solda ou conector) nas caixas de passagem, o isolamento das emendas, a observância do emprego dos condutores nas cores convencionais (fase/neutro/retorno), a identificação nos pontos terminais dos condutores, a colocação de arame galvanizado para guia, de conformidade com o projeto de telefone, ou o cabeamento quando for o caso, quando houver chuveiro elétrico, o seu circuito deve ser independente. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No Acabamento, verifica-se a colocação dos tipos de interruptores e tomadas esta conformidade com o projeto e as especificações, a fixação dos interruptores e tomadas com utilização de parafusos apropriados, a instalação dos dispositivos de proteção nos quadros de luz, prumo e alinhamento das placas das caixas de interruptores e tomadas, a colocação das portinholas das caixas dos quadros de luz e telefone, a instalação de campainha, quando houver. Verifica-se se o centro de

medição esta conformidade com o projeto aprovado. Verifica-se ainda o emprego, na fiação dos gerais de condutores com a seção indicada no projeto, a execução dos quadros dos medidores de conformidade com o projeto aprovado na companhia concessionária de energia local, e etiquetas identificadoras das unidades habitacionais. Acompanham-se os testes finais de funcionamento das instalações (luz, tomada, interruptor, identificação de circuito). A instalação dos pára-raios projetados e respectivo aterramento. Verificam-se os ensaios de laboratório, previstos nas especificações. Tendo em vista a interdependência deste serviço com outros da obra, é primordial o cumprimento da programação para evitar propagação de atrasos, e o acompanhamento para o atendimento de pequenos fornecimentos, motivo constante para atraso do serviço. É função de a fiscalização cobrar junto à empresa empreiteira a adoção de providências para recuperar, se forem o caso, atrasos verificados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais normas utilizadas pela fiscalização são as normas da companhia concessionária de energia local, as normas da companhia telefônica, os catálogos de instruções do fabricante de material ou equipamento, e as Normas Técnicas da ABNT: NBR 5410/80 - Instalações elétricas de baixa tensão - (NB 3/80); NBR 6148/80 - Fios e cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750v, sem cobertura - Especificação - (EB-1124/80); NBR 5281/77 - Condutores elétricos isolados com compostos termoplástico polivinílico (PVC), até 600v e 60°C - Especificação - (EB 98/73); NBR 5598/82 - Eletrodutos rígidos de aço carbono, com revestimento protetor, com rosca PB 14 - Especificação - (EB 342/82 ); NBR 5597/82 - Eletrodutos rígidos de aço carbono, com revestimento protetos, com rosca ANSI - Especificação - (EB 341/81); NBR 6150/82 - Eletrodutos de PVC rígido - Especificação; NBR 6147/80 - Plugues e tomadas para uso doméstico; NBR 7117/81 - Medição da resistividade do solo (pelo método dos 4 pontos Wernner)

### **3.2.5 Instalações mecânicas (motores) e de prevenção e combate a incêndio**

Comparam-se os projetos de instalações hidráulicas e elétricas, e o laudo de exigências do corpo de bombeiros. Destacam-se dos projetos e especificações as características de motores e bombas, como, potência, voltagem, nº de fases, fabricante, altura manométrica, vazão, diâmetro de sucção e recalque, automático, torneira de bóia. Na fiscalização verifica-se, se o emprego dos materiais esta de acordo com o projeto e especificação, se a instalação dos equipamentos esta de acordo com o projeto, e verifica e conduz a facilidade de acesso para operação e manutenção dos equipamentos, o isolamento das bases dos motores, a fixação das bases dos motores, a válvula de pé, a localização do automático da bomba de recalque com facilidade de acesso, os dispositivos de proteção dos motores e comando, o atendimento do equipamento de pressurização indicado no laudo de exigências do corpo de bombeiros, os testes de funcionamento dos equipamentos de pressurização. A fiscalização deve atentar a verificação da instalação de bomba de recalque antes dos serviços de revestimentos para manter em carga a tubulação de distribuição de água. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais normas utilizadas pela fiscalização apresentam-se como catálogos e recomendações do fabricante dos materiais utilizados, o regulamento do corpo de bombeiro local, e as normas das concessionárias. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### **3.2.6 Paredes**

#### **3.2.6.1 Alvenaria estrutural**

Acompanha-se a execução pelo projeto de alvenaria estrutural. Verificam-se, se o emprego dos materiais esta de conformidade com o projeto e especificações. A modulação dos panos de parede, a marcação dos panos, vãos das esquadrias e

passagem das tubulações, e pontos de instalações, todas as fiadas niveladas. Verifica-se ainda que o prosseguimento da alvenaria só seja feito após a liberação pela fiscalização das 1ª e 2ª fiadas individualmente, depois de certificar-se da qualidade do esquadro, alinhamento, planagem, amarração, preparo da argamassa de assentamento em conformidade com as especificações, a espessura da argamassa de assentamento, a remoção de rebarbas de argamassa, o emprego do bloco classe A nas alvenarias externas sem revestimento, a execução de cintamento no nível do peitoril (bloco “U” com armação), a execução de verga armada (bloco “U” armado), a execução do cintamento armado no nível da laje (com emprego de forma ou bloco “U” ou “J”), armação de amarração dos encontros de paredes e cantos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se também as armações verticais ao longo de furos dos blocos e concretagem com concreto apropriado (“grout”) e de acordo com o projeto de alvenaria, o embutimento das instalações elétricas e telefônicas ao longo dos furos dos blocos, a abertura de furo no bloco para colocação de caixas de interruptores e tomadas, o embutimento das tubulações de distribuição de água e esgoto nas paredes sem função estrutural, os ensaios de resistência à compressão do bloco, os ensaios de determinação de absorção d’água e umidade, a espessura das nervuras. Certifica-se de que os fornecimentos atendam às especificações. Nas alvenarias não revestidas, verifica-se a utilização de gabarito metálico nos vãos externos de esquadrias, o frisamento de todas juntas externas das alvenarias não revestidas, com ferramenta apropriada, executado, no máximo, a cada 3 fiadas, o emprego de blocos sem defeito, que no recebimento dos blocos sejam obedecidos, para aceitação da partida, os limites de absorção d’água e umidade estabelecidos nas Normas Brasileiras. Acompanham-se as atividades na execução dos serviços com intuito de verificar se estão em conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### 3.2.6.2 Alvenaria de vedação

A fiscalização atenta-se ao projeto na espessura das paredes, localização dos vãos das portas e janelas e suas respectivas medidas, níveis dos peitoris (contra carga), nível de colocação das vergas, espaço para banca de pia, fogão e geladeira, espaço para aparelhos sanitários quando houver parede de box no banheiro, no sentido de abertura de porta (boneca para alisar), nas cintas de respaldo (apoio de laje ou cobertura), passagem e rasgos para tubulação. Observam-se quanto à especificação dos materiais o tipo de tijolo ou bloco (cerâmico ou concreto de vedação ou estrutural), observa-se quanto a especificação dos materiais a qualidade, obtenção de uniformidade de qualidade através de seleção de fabricantes feita de acordo com amostras fornecidas, ensaio de laboratório em função das disponibilidades locais, composição e traço da argamassa de assentamento, composição e traço da argamassa de colocação de taco de alvenaria e chumbamento de grapas. Verificam-se as dimensões dos tijolos e blocos, a resistência, umidade e grau de absorção de água. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se o emprego dos materiais de conformidade como projeto e especificações, as amostras fornecidas pela empreiteira para seleção de fornecedores, o chapisco das peças estruturais em contato com a alvenaria, a locação das paredes e vãos das esquadrias, o esquadro, o prumo, o nível, a plenagem, os cantos, as juntas de assentamento (espessura e defasagem), a amarração entre duas paredes, a colocação e transpasse de vergas, a colocação e transpasse de contra vergas. Verificam-se o imunizante e ranhuras em tacos de alvenaria, a colocação de tacos para fixação de caixões ou batentes, a passagem e rasgos para tubulação, o aperto ou encunhamento, as paredes das platibandas - pilaretes, cintas, rufos. Verifica-se a não utilização de tijolo danificado, o preparo e aplicação das argamassas conforme especificação, rebarba da argamassa de junta de assentamento, recomposição de rasgos e passagens para tubulação quando as instalações embutidas forem executadas depois da alvenaria, proteção das colunas

de esgoto/águas pluviais/ água. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Acompanha-se a execução dos serviços de conformidade com a programação. Verifica-se e acompanha-se a programação de compras dos materiais e subcontratação de mão de obra preparada pela empreiteira e o alinhamento. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT relacionadas com alvenaria de vedação são: NBR 6461/80 - Bloco cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão (MB 53/45); NBR-7117/82 - Bloco cerâmico para alvenaria (EB 20/43); NBR 8042/83 - Bloco cerâmico para alvenaria - Formas e dimensões – Padronização (2.02.14-060/83); NBR 7184/82 - Blocos vazados de concreto Simples; NBR 7173/82 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural.

### **3.2.7 Cobertura**

#### **3.2.7.1 Estruturas**

Dentre as atividades de fiscalização destacam-se das especificações e projetos o tipo de material, madeira ou aço, e as seções das peças componentes da estrutura, o beiral, a declividade e a ancoragem. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Se no caso trata-se de uma estrutura em madeira, verificam-se a qualidade das peças, os cortes e entalhes, a localização de emendas, a imunização, as seções das peças, a umidade e as condições de estocagem, a rejeição de peças defeituosas. Já no caso de estrutura de aço, verificam-se a qualidade das peças, a solda das emendas defeituosas, o emprego de parafusos, o tratamento anti-ferruginoso. Verificam-se a fixação da estrutura à laje de cobertura ou à cinta de respaldo das alvenarias, a inclinação do telhado, o espaçamento dos pontaletes e sua peça de distribuição da carga sobre a laje ou parede, o alinhamento e fixação das cumeeiras e terças, o espaçamento e fixação dos caibros e ripas, os ensaios de laboratório. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Acompanha-se a execução da estrutura do telhado, verificando se esta em conformidade com a programação. Alerta-se a Empreiteira para a aquisição dos materiais na época prevista, no intuito de eliminar eventuais atrasos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Em relação às coberturas e suas estruturas, apresentam-se como principais Normas Regulamentadoras da ABNT as:

- NBR 6123/80 - Forças devidas ao vento em edificações Procedimento (NB 599/78);
- NBR 6627/81 - Pregos comuns e arestas de aço para madeiras - Especificação (EB 73/81);
- NBR 7190/82 - Cálculo e execução de estrutura de madeira - Procedimento (NB 11/51);
- NBR 7203/82 - Madeira serrada e beneficiada - Padronização (PB 5/45);
- NBR 6230/80 - Ensaios Físicos e Mecânicos em madeira - Método de Ensino (MB 26/40).

### 3.2.7.2 Telhamento

Anteriormente as atividades de telhamento, a fiscalização compara o projeto da cobertura com os projetos de arquitetura, esgoto e águas pluviais. Destacam-se das especificações e projetos o tipo de material do telhamento. Em regiões de fortes vento, se esta projetada proteção de beiral. No decorrer das atividades de telhamento, a fiscalização verifica se o emprego do material esta conformidade com as especificações e os projetos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No caso de telha de barro, verificam-se as amostras fornecidas pela empreiteira para a seleção dos fabricantes qualificados para o fornecimento das telhas, a estanqueidade dos arremates das passagens dos tubos de ventilação de esgoto através das telhas. Recomenda-se para que esta passagem seja feita junto à cumeeira ou rufo, a não utilização de talha defeituosa, os encaixes e alinhamento das telhas, a amarração das telhas às ripas, os rufos nos encontros de paredes com telhado, o arremate do beiral ao longo do comprimento da telha, a argamassa e o arremate da colocação das telhas de cumeeira. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Tratando-se de talha de fibro-cimento, verificam-se a não utilização de telha defeituosa, o recobrimento de acordo com as recomendações do fabricante, os recortes nos encontros de 4 pontas de telhas conforme recomendação do fabricante, a fixação e colocação de parafusos, grampos e arruelas de conformidade com as recomendações do fabricante. No caso de telha de fibro-cimento, verifica-se a colocação de massa de vedação nas arruelas, a existência de furo para passagem de parafuso na calha de telha. Permitem-se furos apenas na parte superior da onda. Verificam-se os rufos nos encontros de paredes com telhado, o emprego de telha especial para passagem de tubulação de ventilação de esgoto. Recomenda-se para,

quando não for empregada esta telha, as passagens serem executadas junto ao rufo ou à cumeeira. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Na existência de calhas, verificam-se a seção e a inclinação, o diâmetro e localização dos tubos de queda de águas pluviais de conformidade com o projeto, os arremates junto às paredes, a estanqueidade da união do tubo de queda das águas pluviais com a calha, a facilidade de acesso para limpeza. Acompanha-se a execução do telhamento, observando e comprovando sua conformidade com a programação. Alerta-se a Empreiteira para a aquisição dos materiais na época prevista. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas que podem ser consultadas pela fiscalização da execução das atividades de telhamento, são os catálogos e recomendações do fabricante da telha, e as Normas Técnicas da ABNT:

- NBR 6123/80 - Forças devidas ao vento em edificações Procedimento (NB 599/78);
- NBR 6131/82 - Arames de aço de baixo teor de carbono zincado para uso geral - Especificação (EB 777/78);
- NBR 6462/80 - Telhas de barro cozido tipo Marselha - Resistência à Flexão - Método de Ensaio (NB 54/51);
- NBR 7172/82 - Telhas de barro cozido tipo Marselha (EB 21/43);
- NBR 5642/82 - Telhas onduladas e chapas estruturais de fibro-cimento - Determinação da Impermeabilidade - Método de Ensaio (MB 1039/82);
- NBR 6468/82 - Ensaio de Resistência à Flexão de telhas onduladas de fibrocimento - Método de Ensaio (MB 234/82);
- NBR 6470/82 - Ensaio de absorção de água de chapas onduladas de cimentoamianto - Método de Ensaio (MB 236/82);

- NBR 7196/82 - Emprego de telha ondulada de fibro-cimento - Procedimento (NB 94/63);
- NBR 5641/77 - Chapas estruturais de cimento- amianto - Determinação da Resistência à Flexão - Método de Ensaio (MB 495/77);
- NBR 5640/77 - Chapas estruturais de cimento-amianto - Especificação (EB 305/77);
- NBR 7581/82 - Telha ondulada de fibrocimento - Especificação (EB 93/82).

### 3.2.8 Esquadrias

#### 3.2.8.1 Esquadrias de madeira

Na execução das esquadrias de madeira, a fiscalização responsabiliza-se em comparar os detalhes de esquadrias com os projetos de arquitetura e estrutura. Destacam-se das especificações e projetos o tipo de madeira e acabamento das folhas, os vãos das folhas, a espessura das folhas, o tipo de madeira e vãos das guarnições, a seção do batente (aduela ou marco), a seção do alizar, o tipo de acabamento, o tipo das ferragens a serem utilizadas, o detalhe de fixação das aduelas, marcos e entre outros. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

A fiscalização verifica-se do emprego dos materiais de conformidade com os projetos e especificações, das amostras fornecidas pela Empreiteira para seleção de fornecedores, das peças defeituosas para serem recusadas, da existência de imunização da madeira empregada, da colocação das guarnições nos vãos de acordo com os projetos, do prumo, alinhamento, nível e esquadro das guarnições colocadas, da fixação das guarnições às alvenarias conforme especificações. Verifica-se a vedação das guarnições, nas esquadrias externas, junto ao revestimento e peitoril, o rebaixo da aduela ou marco compatível com a espessura da porta ou janela. Verifica-se , após a colocação da aduela ou marco, se o sentido de abertura da porta ou janela de conformidade com o projeto, o preenchimento com

argamassa de vazios entre o marco e a alvenaria, as folgas das folhas das portas e janelas, a colocação correta das ferragens, os ensaios de laboratório indicados nas especificações. A fiscalização acompanha a colocação das esquadrias verificando se esta de acordo com a programação da obra. Informa-se a Empreiteira para a aquisição dos materiais na época prevista, tendo em vista que este serviço é crítico na evolução da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais fundamentações técnicas da execução das esquadrias de madeira são as Normas Técnicas da ABNT: NBR 6507/80 - Símbolos de identificação das faces e sentido de fechamento de porta e janela da edificação; NBR 6230/80 - Madeira - Ensaios Físicos e Mecânicos (MB 26/40); e NBR 7203/82 - Madeira serrada e beneficiada (PB 5/45).

### 3.2.8.2 Esquadrias metálicas

Assim como nas esquadrias de madeira, nas metálicas, a fiscalização compara os detalhes de esquadrias com os projetos de arquitetura e estrutura. Destacam-se das especificações e projetos, nas esquadrias de alumínio a “Linha dos perfis e fabricantes, a selagem e a espessura da camada anódica (micragem), nas esquadrias de aço as seções dos perfis empregados e o tratamento anti-ferruginoso. Destaca-se ainda o processo de fixação e as ferragens a serem utilizadas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

A fiscalização verifica os ensaios de laboratório indicados nas especificações, as peças defeituosas para serem recusadas, as juntas entre os perfis e colocação de adesivo de vedação, a espessura da camada anódica e a selagem da anodização, a colocação dos vãos de acordo com o projeto, o prumo, alinhamento, nível e

esquadro dos contramarcos e marcos colocados, a fixação dos contra-marcos e marcos, a vedação das guarnições, nas esquadrias externas, junto ao revestimento e peitoril, as folgas nas folhas (vedação de água e vento), a colocação de escovas de nylon ou borracha indicadas no projeto. A fiscalização acompanha a colocação das esquadrias verificando se esta de acordo com a programação da obra. Alerta-se a Empreiteira para a aquisição dos materiais na época prevista. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Regulamentadoras que podem se tornar útil para execução dos serviços de fiscalização das atividades desenvolvidas em relação as esquadrias metálicas são:

- NBR 6487/80 - Janelas, fachadas-cortina e portas externas em edificações.
- NBR 6485/82 - Janelas, fachadas-cortina e portas externas em edificações – Penetração de ar (MB 1225/80);
- NBR 6486/80 Penetração de água em janelas, fachadas-cortina e portas externas em edificações (MB 1226/80);
- NBR 6479 - Portas e vedações Método de Ensaio ao fogo (MB 564/77);
- NBR 7202/82 - Desempenho de janelas de alumínio em edificação de uso residencial e comercial (NB 606/80).

### **3.2.9 Revestimentos e forros**

#### 3.2.9.1 Revestimentos de argamassa

Nos serviços de revestimento com utilização de argamassa, a fiscalização preocupa-se em confrontar o projeto de arquitetura com as especificações. Destacam-se do projeto e especificações os traços das argamassas, a textura da superfície acabada, os locais de emprego, e as espessuras das argamassas internas e externas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE

OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a execução dos serviços nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações, o emprego dos traços das argamassas de conformidade com as especificações, a qualidade dos agregados empregados no preparo das argamassas, as amostras de agregados com a finalidade de selecionar jazidas para abastecimento de obra, o preparo e amassamento das argamassas, que não sejam reaproveitadas argamassa endurecida, a limpeza das superfícies e revestir para remover poeiras, óleos, graxas e outros materiais soltos ou estranhos à superfície do concreto ou da alvenaria, a colocação de proteção nas caixas de luz, tomadas e interruptores, castelo dos registros de água, ralos, pontos de ligação de aparelhos sanitários, guarnição das esquadrias, a revisão das instalações elétricas, hidráulicas, gás e esgoto embutidas nas alvenarias, a revisão da fixação da tubulação das instalações embutidas nas alvenarias, a revisão do preenchimento de vazios e furos nas alvenarias e lajes, a aplicação do chapisco nas superfícies de concreto a revestir, a aplicação do chapisco nas superfícies das alvenarias. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se junto as especificações que seja adicionado composto adesivo apropriado à água de amassamento da argamassa de chapisco quando este serviço for executado sobre superfície lisa de concreto, a observação do prazo para endurecimento do chapisco antes da aplicação do emboço, o umedecimento das alvenarias, a colocação de “taliscas” para execução das “mestras” ou “guias”, que os castelos dos registros fiquem livres das argamassas, a aplicação da argamassa de emboço na espessura especificada. Nos casos especiais de espessura maior que o especificado, a adoção de solução compatível pra cada caso. Verificam-se ainda o prumo, esquadro e a planagem da superfície emboçada, o alinhamento do encontro das paredes com os tetos emboçados, o alinhamento e prumo dos cantos e arestas, o acabamento das superfícies de conformidade com as especificações, a utilização de réguas e desempenadeiras em bom estado, a identificação dos pontos de água,

esgoto e gás para ligação dos aparelhos sanitários, durante a execução do revestimento o aparecimento de fissuras da argamassa para correção do traço e/ou troca de jazidas de agregados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se o recorte das caixas de ponto de luz, tomadas e interruptores. Em inspeção de serviço, após o endurecimento de argamassa, verifica-se a ocorrência de som cavo quando o revestimento for submetido a pequenos impactos de martelo ou outro instrumento rijo. Certifica-se do arremate do revestimento de parede com a pavimentação e da execução dos ensaios de laboratório previstos nas especificações. Acompanha-se a execução dos serviços de modo a verificar se estão de acordo com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Dentre as principais Normas Regulamentadoras ligadas aos serviços de revestimento de argamassa, uteis para o desenvolvimento da fiscalização da execução, apresentam-se:

- NBR 5732/80 - Cimento Portland comum - Especificação (EB 1/77);
- NBR 5735/80 - Cimento Portland de alto forno - Especificação (EB 208/74);
- NBR 6453/80 - Cal-virgem para construção - Especificação (EB 172/61);
- NBR 6471/80 - Cal-virgem e Cal hidratado. Retirada e preparação de amostras, Método de Ensaio (MB 266/72);
- NBR 6473/80 - Análise química de Calvirgem e cal-hidratado - Método de Ensaio (MB 342/67);
- NBR 7217/82 - Determinação da composição granulométrica de agregados (NB 7/39);
- NBR 7200/82 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassa - Materiais, preparo, aplicação e manutenção (EB 231/79);

- NBR 7175/82 - Cal-hidratado para argamassas (EB 153/72);

### 3.2.9.2 Revestimentos de azulejos

Antes dos serviços de revestimento de azulejos, a fiscalização compara o projeto de arquitetura com as especificações. Destacam-se do projeto e especificações sobre dimensionar, cor, qualidade e fabricante do azulejo. Destacam-se do projeto e especificações o traço da argamassa da base de assentamento, o emprego de argamassa especial pré-fabricada para assentamento, o tipo de assentamento (mata-junta/junta corrida), a altura da barra e local de emprego, o emprego de azulejo chapiscado, as dimensões, cor, qualidade e tipo de azulejo, as condições de rejuntamento. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a execução dos serviços nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações, o emprego dos traços das argamassas de conformidade com as especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a qualidade dos agregados empregados no preparo das argamassas, as amostras de agregados com a finalidade de selecionar jazidas para abastecimento da obra, o preparo e amassamento das argamassas, que não seja reaproveitada argamassa endurecida, que não seja empregado cimento Portland de alto-forno, a limpeza das superfícies a revestir para remover poeiras, óleos, graxas e outros materiais soltos ou estranhos à superfície das paredes, a colocação de proteção nas caixas de tomadas e interruptores, castelo dos registros de água, ralos, pontos de ligação de aparelhos sanitários, e guarnição das esquadrias, a revisão das instalações elétricas, hidráulicas, gás e esgoto embutidas nas alvenarias; a revisão da fixação da tubulação das instalações embutidas nas alvenarias, a revisão

do preenchimento de vazios e furos nas alvenarias, as dimensões, cor, qualidade e fabricante dos azulejos conforme o especificado. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se o chapisco do azulejo quando especificado, a imersão do azulejo em água limpa até saturação antes da aplicação, a colocação de conformidade com as especificações (sobre emboço desempenado colado com argamassa especial ou direto sobre a parede com emprego de argamassa), a colocação de pontos definidores dos planos de assentamento, deixando livres os castelos dos registros, o assentamento com as juntas especificadas, o prumo, esquadro e a planagem da superfície acabada, o alinhamento e prumo dos cantos e arestas, a concordância da superfície do azulejo com o revestimento de argamassa, o recorte dos azulejos nos pontos para ligação dos aparelhos sanitários e nas caixas de tomadas e interruptores, o rejuntamento com cimento branco, observando o tempo necessário ao endurecimento da argamassa (retração), os ensaios de laboratório especificados. Acompanha-se a execução dos serviços, verificando à conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT são:

- NBR 7169/82 - Azulejos - Classificação;
- NBR 6127/80 - Azulejo - Determinação de absorção d'água (NB 1194/78);
- NBR 5644/77 - Azulejos - Procedimento (EB 301/77).

### 3.2.9.3 Forros

Antes do início das atividades ligadas com forros, a fiscalização compara o projeto de arquitetura com os projetos de estrutura e instalações elétrica, hidráulica e

esgoto. Destacam-se do projeto de arquitetura e das especificações os locais de tetos rebaixados, o tipo de forro, pé direito e processo de colocação. Verificam-se a execução dos forros nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações, e o emprego do tipo especificado. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No forro de gesso, verificam-se a execução de todas as instalações que ficarão no rebaixo, o tamanho das placas e sua estrutura de conformidade com a especificação o encaixe das placas fixação entre elas o sistema de fixação do tirante ao teto ou barroto de conformidade com a especificação, o envolvimento dos tirantes com sisal e gesso (rigidez contra ação de vento), a existência obrigatória de junta seca entre as placas e as paredes. Verificam-se ainda que não sejam empregadas placas de moldagem em processo de pega, empenadas ou trincadas, o nível e planagem da superfície inferior, a fixação das caixas dos pontos de luz e o seu recorte na placa de gesso e o estucamento perfeito de todas as juntas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No forro de madeira, verificam-se a execução de todas as instalações que ficarão no rebaixo, o tipo e qualidade de madeira especificada, sendo recusada a defeituosa, a imunização de toda madeira a empregar, a seção das peças a serem empregadas de conformidade com o projeto, o engradamento para fixação do forro de conformidade com o projeto. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No forro de madeira, verificam-se a colocação do forro de conformidade com o Projeto, o acabamento da superfície para receber a proteção especificada, e os recortes das caixas de luz. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia

e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No forro metálico, verificam-se a montagem de conformidade com as instruções do fabricante.

Acompanham-se os serviços verificando se estão de acordo com a programação.

### **3.2.10 Pisos e pavimentações**

#### 3.2.10.1 Pisos de madeira

Anteriormente aos serviços relacionados com pisos de madeira, a fiscalização preocupa-se em confrontar o projeto de arquitetura com os projetos de instalações elétrica, hidráulica e esgoto. Destacam-se das especificações e projetos as dimensões, tipo e qualidade de madeira, os locais de aplicação, o traço da argamassa de assentamento, o processo de assentamento e fixação, e o acabamento. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se, a aplicação nos locais indicados no projeto de arquitetura e especificações, a qualidade dos agregados empregados, o emprego de argamassa com o traço especificado, no preparo e amassamento das argamassas que não seja reaproveitada argamassa endurecida, a plasticidade da argamassa para penetrar nas ranhuras dos tacos, as dimensões, tipo de madeira e qualidade de madeira especificados, a colocação de tubulações das instalações embutidas no piso, a colocação de soleiras, a seleção dos tacos recusando os defeituosos (brocas, rachaduras, empenos e brancos), impregnação com asfalto a quente da face do taco preparo para contactar com a argamassa, passando pedrisco ou areia grossa, de conformidade com as especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de

engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a fixação de prego “asa de mosca” na face impregnada com asfalto, a limpeza e lavagem da superfície do concreto do piso, removendo os detritos e sobras de argamassa, a colocação de pontos de níveis para guia de aplicação dos tacos, a disposição dos tacos colocados de acordo como desenho especificado, o alinhamento das juntas, o pressionamento dos tacos sobre a argamassa, visando o seu contato com toda a superfície inferior e penetração nas ranhuras de fixação, que as juntas entre os tacos sejam as mínimas, compatíveis com a qualidade especificada, os arremates junto às soleiras e paredes, o isolamento das superfícies taqueadas para impedir trânsito de pessoas antes do endurecimento da argamassa, através de pressão leve com martelo ou objeto rígido, sobre o taco após o endurecimento total da argamassa, o aparecimento de som “oco” ou “cavo” que denuncia não estar a argamassa aderida à base. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Providenciam-se o refazimento do serviço, os ensaios de laboratório especificados, Quando o processo de aplicação for de colagem, observam-se as recomendações acima compatíveis com o processo, e mais a textura e planagem da superfície de assentamento (contra-piso) de conformidade com as especificações e instruções do fabricante da cola. Se a aplicação em piso seco, a proteção contra umidade e chuva, a aplicação da colagem de acordo com as instruções do fabricante da cola. Acompanham-se a execução dos serviços de conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Apresentam-se como principais bases para o desenvolvimento das atividades relacionadas com pisos de madeira, os catálogos e instruções do fabricante dos materiais utilizados e as Norma Técnica da ABNT: NBR 6451/80 - Taco de madeira para soalhos (EB 14/45). (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### 3.2.10.2 Pisos de cerâmica

Em relação aos serviços com pisos de cerâmica, a fiscalização preocupa-se em confrontar o projeto de arquitetura com os projetos de instalações elétrica, hidráulica e esgoto. Destacam-se das especificações e projetos as dimensões, tipo, qualidade e cor, informações sobre o fabricante, os locais de aplicação, o traço da argamassa de assentamento, o processo de assentamento, a junta de dilatação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se da aplicação nos locais indicados no projeto de arquitetura e especificações, A qualidade dos agregados empregados, O emprego de argamassa com o traço especificado, No preparo e amassamento da argamassa, que não seja reaproveitada argamassa endurecida, Dimensões, tipo, qualidade e cor da cerâmica especificada, A colocação de tubulações das instalações embutidas no piso. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se ainda a limpeza e lavagem da superfície do concreto do piso, removendo os detritos e sobras de argamassas, a conclusão da impermeabilização quando prevista nas especificações, o preenchimento de furos ou rasgos no concreto do piso, a colocação de tubulações das instalações embutidas no piso, a

colocação de soleiras, a colocação de pontos de níveis para guiar o espalhamento da argamassa, o caimento da superfície para o ralo, o rebaixo na soleira de conformidade com o projeto e especificações, aplicação da argamassa com teor de umidade e compactação apropriados, a planagem e acabamento da superfície da argamassa e espalhamento sobre a mesma de “pó de cimento”, a imersão da cerâmica em água limpa até saturação, antes da aplicação, a disposição da cerâmica colocada de acordo com o desenho especificado, o alinhamento das juntas, o pressionamento da cerâmica sobre a argamassa visando o seu contato com toda superfície inferior. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se os arremates junto às soleiras, paredes e ralos, a estanqueidade da junta do ralo com piso, o isolamento das áreas pavimentadas para impedir trânsito de pessoas antes do endurecimento da argamassa, o rejuntamento com argamassa de cimento e corante de acordo com as especificações. Verificam-se os testes de caimento do piso e aderência à argamassa, quando o processo de aplicação for de colagem, observa-se as recomendações acima compatíveis com o processo, e mais a textura e planagem da superfície de assentamento (contra-piso) de conformidade com as especificações e instruções do fabricante da cola (argamassa especial pré fabricada), a aplicação da colagem de acordo com as instruções do fabricante da cola. Acompanham-se a execução dos serviços de conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT, relacionadas com os serviços em pisos cerâmicos, são:

- NBR 6455/80 - Ladrilho cerâmico não esmaltado (EB 648/75);
- NBR 6480/80 - Ladrilho cerâmico

- NBR 6481/80 - Ladrilho cerâmico não esmaltado - Determinação da resistência ao desgaste por meio de abrasão (MB 849/75);
- NBR 6482/80 - Ladrilho cerâmico para pisos - Determinação das dimensões da superfície e da espessura (MB 850/75).

### 3.2.10.3 Pisos cimentados

Anteriormente aos serviços relacionados com pisos cimentados, a fiscalização compromete-se a destacar dos projetos e especificações os Locais de emprego, o traço da argamassa, a textura do acabamento da superfície, os aditivos especificados (corantes). (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a execução dos serviços nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações, o emprego do traço da argamassa de conformidade com as especificações, a qualidade da areia empregada no preparo das argamassas, e as amostras de areia com a finalidade de selecionar jazidas para abastecimento da obra. Verificam-se também de que não seja reaproveitada argamassa endurecida, preparo da argamassa com a umidade apropriada ao serviço com adicionamento de corantes quando especificados, a limpeza das superfícies a revestir para remover poeiras, óleos, graxas e outros materiais soltos ou estranhos à superfície do concreto, o preenchimento de furos ou rasgos no concreto do piso, a colocação de tubulações das instalações embutidas no piso, a colocação de soleiras, a colocação de pontos de níveis para guiar o espalhamento da argamassa, nos pisos sujeitos a lavagem, o rebaixo na soleira e o caimento para o ralo, planagem e acabamento da superfície de acordo com a finalidade prevista nas Especificações, espessura da camada de argamassa de conformidade com as Especificações, o emprego de régua apropriadas e em bom estado para o desempenho. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se ainda da execução de juntas quando previstas nos projetos e nas especificações, o isolamento da área cimentada até o endurecimento da argamassa e os testes de caimento do piso e aderência da argamassa ao concreto. Acompanham-se a execução dos serviços de conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT são:

- NBR 7217/82 - Determinação da composição granulométrica dos agregados (MB 7/39);
- NBR 7219/82 - Determinação do teor de materiais pulverulentos nos agregados (MB 9/39);
- NBR 7218/82 - Determinação do teor de argila em torrões nos agregados (MB 8/39).

#### 3.2.10.4 Outros pisos

No caso da execução de pisos especiais a fiscalização, através da análise dos projetos e especificações, destaca os locais de emprego dos pisos especiais, o tipo, a espessura, suas dimensões, cor, textura, qualidade, o fabricante do material, o tipo e fabricante da cola, o traço de argamassa da base de assentamento no contra-piso. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

A fiscalização preocupa-se em verificar se a execução dos serviços estão sendo realizados nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações. Mais especificadamente, na execução do contra-piso, verificam-se além da qualidade da

areia empregada no preparo das argamassas, as amostras de areia com a finalidade de selecionar jazidas para abastecimento da obra, e a limpeza das superfícies a revestir para remover poeiras, óleos, graxas e outros materiais soltos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

A fiscalização preocupa-se ainda em verificar o preenchimento de furos ou rasgos no concreto do piso, a colocação de tubulações das instalações embutidas no piso, a colocação de soleiras, a colocação de pontos de níveis para guiar o espalhamento da argamassa. Nos pisos de vinil-amianto sujeitos a lavagens, a fiscalização verifica o rebaixo na soleira e o caimento para o ralo, além de que se a planagem e acabamento da superfície estão de acordo com a finalidade prevista nas especificações. Verificam-se o emprego de régua apropriadas e em bom estado para espalhamento da argamassa, o isolamento da área cimentada até o endurecimento da argamassa, e principalmente os testes de caimento em pisos de vinil amianto sujeitos a lavagens. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Na colocação de piso vinil-aminato ou “carpete”, a fiscalização verifica se as superfícies de aplicação do piso de vinilamianto, não apresentem saliências, ondulações e outras imperfeições que possam comprometer a qualidade do serviço. Comprova que a aplicação do vinil esta sendo feita somente após esta verificação. O fiscal deve conferir se o alinhamento e a disposição das placas de vinil-amianto estão sendo colocadas de acordo com o desenho especificado, e as emendas do “carpete”. Verifica-se do tipo de cola especificado, da observância das instruções do fabricante da cola, dos arremates junto às soleiras e paredes da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Tratando-se de pisos que podem ser facilmente danificados, recomenda-se a sua aplicação, próximo da entrega da obra e após a pintura do compartimento em que forem aplicados. É claro a fiscalização, sempre, preocupa-se em verificar se os serviços estão de acordo com a programação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT, de utilidade na realização das atividades de fiscalização na execução de pisos especiais, são: NBR 7374/82 - Piso de vinil-amianto (EB-961/78); NBR 7686/83 - Revestimentos têxteis de pisos 17:02.001.001. Pode-se julgar de grande utilidade os catálogos e instruções dos fabricantes dos materiais que serão aplicados na obra.

### **3.2.11 Rodapés, soleiras e peitoris**

Nos trabalhos de rodapés soleiras e peitoris, a fiscalização preocupa-se em destacar dos projetos e especificações os locais de emprego, o tipo de material, a qualidade, dimensões e fabricante do material.

Verificam-se a colocação nos locais previstos nos projetos e especificações, se o tipo, qualidade, dimensões de conformidade com o projeto e especificação, e se a colocação de conformidade com os respectivos detalhes de projeto. Na colocação de soleiras e peitoris, o fiscal verifica o nível e alinhamento, o caimento e pingadeira dos peitoris, a distribuição uniforme de argamassa de assentamento sob a face inferior das peças, a proteção contra avarias, nas peças sujeitas a chuvas, a calafetagem adequada das juntas de encontro com as guarnições das esquadrias e revestimentos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Especificamente na colocação dos rodapés, a fiscalização verifica a calafetagem das juntas dos rodapés com os pisos e paredes, a concordância dos rodapés com os alizares, e as emendas dos rodapés de madeira. A fiscalização deve ainda comprovar se a execução dos serviços esta em conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### 3.2.12 Ferragens

Em trabalhos envolvendo ferragens a fiscalização preocupa-se em destacar dos projetos e especificações os locais de emprego, a quantidade, tipo, qualidade, dimensões, acabamento e fabricante dos materiais. Verifica-se da colocação nos locais previstos nos projetos e especificações, da quantidade, tipo, qualidade, dimensões, acabamento e fabricante indicados nos projetos e especificações, dos rebaixos e furações adequados ao embutimento das ferragens, da colocação e aperto correto dos parafusos de fixação, do sentido de abertura da porta para não esconder o interruptor. Verifica-se da folga adequada da lingüeta e trinco da fechadura com a sua chapa testa, da folga adequada da folha no vão da guarnição, de que não sejam empregadas ferragens em esquadrias defeituosas, da fixação dos espelhos para dar entrada livre às chaves, da folga da maçaneta com o espelho, do controle das chaves das portas e testes de funcionamento das folhas, fechaduras e trincos e ensaio de laboratório previsto nas especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Recomenda-se a colocação da ferragem de acabamento como: maçanetas, espelhos, puxadores e demais peças cromada, após a execução da penúltima demão de pinturas. Acompanham-se a execução dos serviços de acordo com a programação da obra e a colocação das dobradiças de forma a manter alinhamento e prumo e colocação das dobradiças de forma a manter alinhamento e prumo.

(MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais normas técnicas da ABNT que apresentam-se úteis para fiscalização, são: NBR 5630/80 - Fechadura de embutir com cilindro - Padrão Popular (EB 904/77); NBR 5636/80 - Fechadura de embutir tipo banheiro - Padrão Popular (EB 907/77); NBR 5633/80 - Fechadura de embutir tipo interna - Padrão Popular (EB 906/77); NBR 7803/83 - Fechadura de sobrepor com gorges para portões e portas de 100mm; NBR 7802/83 - Fechadura de sobrepor com gorges, para portões e portas de 80mm; NBR 7801/83 - Fechadura de sobrepor tipo caixão com trinco; NBR 7800/83 - Fechadura de sobrepor tipo caixão sem trinco e com gorges; NBR 7899/83 - Fechadura de sobrepor tipo caixão sem trinco e com gorges; NBR 7898/83 - Fechadura de sobrepor tipo caixão sem trinco e com gorges; NBR 7795/83 - Fecho de embutir; NBR 7793/83 - Fecho de segurança de embutir; NBR 7790/83 - Fecho de segurança tipo pega-ladrão

### 3.2.13 Vidros

Em respeito aos serviços relacionados com vidros, destacam-se dos projetos e especificações os locais de emprego dos vidros, o tipo de vidro e espessura. A fiscalização preocupa-se em verificar a colocação nos locais previstos nos projetos e especificações, o tipo e espessura de conformidade com os projetos e especificações, a colocação de conformidade com os detalhes das esquadrias, a colocação de massa de assentamento ao longo das superfícies de contato do vidro com o rebaixo das esquadrias, a fixação correta dos baguetes. Certifica-se que não sejam empregados vidros defeituosos e a sinalização indicativa de vidro colocado. Verifica-se ainda se a execução dos serviços está em conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT relacionadas aos serviços de fiscalização são: NBR 7210/82 - Vidro na construção Civil; NBR 7199/82 – Vidros - Projeto e execução de envidraçamento na construção civil.

### **3.2.14 Pintura**

Os serviços de pintura podem ser classificados em pintura interna, externa, em madeira ou em metal.

#### **3.2.14.1 Pintura interna**

Na pintura interna ou em interiores da obra, destacam-se dos projetos e especificações os tipos e locais de aplicação da pintura e a qualidade e fabricantes dos materiais a serem utilizados, como tintas, lixas, vernizes, massa fina, textura, entre outros. Destacam-se também especificações sobre os processos de aplicação da pintura e o acabamento e cor das superfícies.

Dentre as atividades de fiscalização, verificam-se as amostras, onde recomenda-se pintura de uma unidade residencial como padrão, dos tipos de pintura especificados, executadas sob orientação da fiscalização, como cor, textura, recobrimento e outros detalhes, para fins de escolha. Verifica-se ainda se a qualidade e fabricante dos materiais estão em conformidade com os projetos e especificações, se a execução dos serviços estão sendo feitos nos locais indicados nos projetos e especificações, que a superfície tratada, antes da aplicação da pintura, não apresente defeito, a não existência de umidade proveniente das instalações, impermeabilização, vedação dos peitoris, marcos e telhados e a execução de todos os arremates de outros serviços que possam interferir ou danificar a pintura, a limpeza e preparo da superfície a pintar, a proteção das esquadrias de alumínio, metais de parelhos sanitários e pisos sujeitos a danos, a aplicação das tintas de acordo com os processo indicados nas especificações e instruções dos fabricantes dos materiais. Verificam-se que seja empregada ferramenta apropriada e mão de obra qualificada, o acabamento final de conformidade com as amostras recolhidas, que as unidades pintadas permaneçam

fechadas, com controle de acesso, os ensaios de laboratório indicados nas especificações. Acompanham-se os serviços de conformidade com a programação da obra. Recomenda-se que a pintura seja realizada 30 dias após o revestimento ter sido executado. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

#### 3.2.14.2 Pintura externa

Das tarefas da fiscalização destacam-se dos projetos e especificações os tipos e locais de aplicação indicados nos projetos e especificações, a qualidade e fabricantes dos materiais, os processos de aplicação, o acabamento e cor das superfícies. Verificam-se as amostras dos tipos de pintura especificados, executadas sob orientação da fiscalização (cor, textura, recobrimento e outros detalhes), para fins de escolha; a execução dos serviços nos locais indicados nos projetos e especificações, a qualidade e fabricante dos materiais, de conformidade com os projetos e especificações, que a superfície tratada, antes da aplicação da pintura não apresente defeito, a não existência de umidade nas paredes, a execução de todos os arremates que possam interferir ou danificar a pintura. Verifica-se a limpeza e o preparo da superfície a pintar, a proteção das esquadrias de alumínio e peitoris, a aplicação das tintas de acordo com os processos indicados nas especificações e instruções do fabricante dos materiais, que as tintas aplicadas assegurem a impermeabilização dos revestimentos, que não haja remendo ou emendas num mesmo pano de parede, que seja empregada ferramenta apropriada e mão de obra qualificada e o acabamento final de conformidade com as amostras escolhidas e os ensaios de laboratório indicados nas especificações. Acompanham-se os serviços verificando sua conformidade com a programação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

#### 3.2.14.3 Pintura em superfície de madeira

Destacam-se dos projetos e especificações os tipos e locais de aplicação indicados, a qualidade e fabricantes dos materiais, os processos de aplicação, informações sobre o cabamento e cor das superfícies.

Verificam-se amostras dos tipos de pintura especificados, executadas sob orientação da fiscalização (cor, textura, recobrimento e outros detalhes), para fins de escolha, a qualidade e fabricante dos materiais, de conformidade com os projetos e especificações, a execução dos serviços nos locais indicados nos projetos e especificações, que a superfície tratada, antes da aplicação da pintura, não apresente defeito, a vedação das juntas das guarnições com os peitoris e revestimentos externos, a colocação correta das ferragens especificadas em cada fase dos serviços de pintura, as folgas e testes de funcionamento das esquadrias que possam interferir ou danificar a pintura. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se também, a limpeza e preparo da superfície a pintar, a aplicação das tintas de conformidade com os processos indicados nas especificações e instruções dos fabricantes dos materiais, que seja empregada ferramenta apropriada e mão de obra qualificada, o acabamento final de conformidade com as amostras escolhidas, que as unidades pintadas permaneçam fechadas, com controle de acesso, os ensaios de laboratório indicados nas especificações. Acompanham-se os serviços verificando se estão em conformidade com a programação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro, 2001.)

#### 3.2.14.4 Pintura em superfície metálica

Destacam-se dos projetos e especificações os tipos e locais de aplicação indicados, a qualidade e fabricantes dos materiais, os processos de aplicação, o acabamento e cor das superfícies.

Verificam-se as amostras dos tipos de pintura especificados, executadas sob orientação da fiscalização (cor, textura, recolhimento e outros detalhes), para fins de escolha e se a qualidade e fabricante dos materiais estão de conformidade com os projetos e especificações. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a execução dos serviços nos locais indicados nos projetos e especificações, que a superfície tratada, antes da aplicação da pintura, não apresente defeito, a vedação das juntas dos marcos com os peitoris e revestimentos externos, a colocação correta das ferragens especificadas, as folgas e testes de funcionamento das esquadrias de ferro, que todos os serviços de serralheria (corrimão, grades, etc) estejam corretamente fixados aos seus apoios, a execução de todos arremates de outros serviços que possam interferir ou danificar a pintura, a remoção completa da “ferragem”, limpeza e preparo da superfície a pintar. que o tratamento “anti-oxidante” seja feito preenchendo os vazios das juntas entre as peças componentes das esquadrias e das serralherias, a aplicação das tintas de conformidade com os processos indicados nas especificações e instruções dos fabricantes dos materiais, que seja empregada ferramenta apropriada e mão de obra qualificada, o acabamento final de conformidade com as amostras escolhidas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro, 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se de que as unidades pintadas permaneçam fechadas, com controle de acesso, os ensaios de laboratório indicados nas especificações, e acompanham-se os serviços verificando se estão em conformidade com a programação da obra. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### 3.2.15 Limpeza

Destacam-se das especificações os locais e processos de limpeza e os principais removedores e detergentes permitidos.

Verificam-se a execução da limpeza de conformidade com as especificações, que a execução do serviço seja feita após a conclusão da pintura, a remoção de tinta nos vidros, metais e ferragens com utilização de removedor apropriado, a limpeza e enceramento de piso de vinilamianto segundo as instruções do fabricante, a limpeza de azulejos, louças e pisos cerâmicos com ácido murático. Verifica-se também a dosagem apropriada na utilização de ácido muriático para limpeza de azulejos, louças e cerâmica, a proteção dos pisos de carpete, a manutenção das unidades concluídas fechadas, a desobstrução dos ralos. No caso de trabalhos com pisos pavimentados com tacos de madeira, verificam-se a raspagem e calafetagem antes da última demão de tinta, a calafetagem das juntas com massa apropriada, a raspagem uniforme de todo o piso, o arremate da raspagem junto ao rodapé, a limpeza final e enceramento após a última demão de tinta. Acompanham-se os serviços verificando sua conformidade com a programação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro, 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### 3.3 CONCLUSÃO

A fiscalização de obras públicas de maneira geral tem como função principal a comparação entre o que foi planejado ou projetado para uma obra pública e o que realmente foi executado, detectando desvios, suas causas e cobrando os responsáveis pela execução, as ações corretivas. Isso exige muito conhecimento técnico e pode gerar informações que venham a afetar desde o projeto da obra até aos materiais aplicados nela. Entende-se como obra pública qualquer tipo de construção em andamento, um edifício em construção, ou ainda todas as tarefas de um processo de construção de obras de interesse público executadas pelo Estado ou à sua ordem.

O projeto é a concepção de uma obra pública, ou seja, é o conjunto das peças gráficas e escritas necessárias à definição das características principais da obra pública. Um projeto de uma obra pública é providência de um Órgão governamental, geralmente, a Secretaria de Obras, do poder Estadual. Normalmente o projeto, no contexto da execução dos serviços, é formado de plantas e memoriais, as plantas relaciona os desenhos, detalhes de cada pavimento da construção principal e de suas partes, os memoriais descrevem as principais características e os procedimentos de execução e materiais a serem empregados.

O processo de produção de qualquer tipo de edificação normalmente envolve alguns serviços preliminares, fundações e estruturas de concreto armado, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas e telefônicas, instalações mecânicas ou de utilidades, instalações de prevenção e combate a incêndio, construção de paredes, coberturas, esquadrias, revestimentos e forros, pisos e pavimentações, rodapés, soleiras, peitoris, ferragens, vidros, pintura, aparelhos, metais e limpeza. Cada uma dessas etapas de execução de uma edificação possui um conjunto de tarefas e atividades a executar. Torna-se importante na execução dessas tarefas e atividades, adotar métodos e técnicas em conformidade com as metodologias propostas por normas técnicas brasileiras.

Ao término do presente trabalho conclui-se que a fiscalização de obras publica tem como objetivo fornecer uma ligação entre o planejamento de obras publica e a execução, identificando desvios, sua magnitude e fornecendo subsídios para que os responsáveis pelas ações corretivas possam agir. Desse modo acredita-se que os responsáveis pela fiscalização devem ter habilidade no trato com pessoas, pois os controladores precisam de informações das pessoas envolvidas nas obras para desenvolver suas funções, além de que, estará constantemente cobrando dos funcionários responsáveis pelo canteiro de obra o cumprimento do projeto, e levando ao mesmo tempo, informações para eliminação dos desvios entre o planejado e o executado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Referências bibliográficas**. Rio de Janeiro, 2000. NBR 6023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro, 2000. NBR 6122/80 NB 51/78.

BORGES, Alberto de Campos **Prática das pequenas construções**. v. 1, 7ª ed. São Paulo: Edgard Bücher, 1975.

BRUAND, Yves. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. 4ª ed. São Paulo: Pini, 2005.

CHING, Francis D.K. **Técnicas de construção ilustradas**. trad. Luiz Augusto M. Salgado. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DURIEUX, Philippe; RETAILLIAU, François **Encyclopédie du bâtiment les techniques de construction. (Enciclopédia da construção – técnicas de construção 1)** dir. François Retailliou, trad. Joshuah de Bragança Soares, v. 2, São Paulo: Hemus, 1979.

FORTES, Roberto Borges **Planejamento de obras: orientação básica para apresentação de propostas**. São Paulo: Nobel, 1988.

GUIMARÃES, J. E. P. **A cal – fundamentos e aplicações na engenharia civil**. 2ª ed. São Paulo: Pini, 2002.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1983.

LIMA, A. J. M.; LOSSO, I. R.; VARISCO, M. Q. **Apostila de ensaios tecnológicos**. Curitiba: CEFET, 1996.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro, 2001.

NEUFERT, Ernest. **Arte de projetar em arquitetura**. 11ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.

PIANCA, João Baptista. **Manual do construtor**. 8ª ed. Porto Alegre – RS: Globo, 1976

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social, métodos e técnicas**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.

TACLA, Zake. **O livro da arte de construir**. São Paulo: Unipress, 1984.

# **METODOLOGIA DE FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS**

**Tecnólogo em construção civil - JULIO CESAR RENISZ**

**Campo Mourão, 16 de dezembro de 2010.**

## **RESUMO**

O estudo que aqui se apresenta introduz ao público leigo interessado, um estudo dos princípios básicos da fiscalização da execução de construções ou edificações públicas. Nele se fornece uma visão geral das atividades desenvolvidas no processo de produção da construção de uma edificação, principalmente em relação a base da tomada de decisão no desenvolver das atividades de fiscalização das partes que formam a execução da obra, e onde ela fundamenta-se. Procura-se transmitir as informações presentes no atual trabalho através de um texto explicativo, organizado de acordo com os principais conceitos, normas regulamentadoras e componentes e sistema de uma edificação. Inicia-se o estudo com uma investigação teórica sobre acompanhamento da execução de edificações públicas, um estudo das principais práticas de construção e suas condições gerais, e das atividades específicas da fiscalização de serviços preliminares, fundações e estruturas de concreto armado, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas e telefônicas, instalações mecânicas, instalações de prevenção e de combate a incêndio, e ainda da pintura e das atividades de limpeza. Para que não se torne exaustivo o trabalho de cobrir todos os tipos de técnicas de construção, as informações apresentadas, neste trabalho, podem ser aplicáveis em uma grande parte das construções de edificações públicas encontradas hoje em dia. O atual estudo leva em consideração as exigências e os padrões normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, através das normas técnicas brasileiras (NBR), apresentando a cada fase do processo de produção de uma edificação, as normas técnicas, que a fiscalização da execução, pode utilizar como ferramenta no desenvolver de suas atividades.

## **INTRODUÇÃO**

A fiscalização de edificações públicas envolve as ações de acompanhamento e controle da execução das edificações em suas diversas fases, com intuito de prolongar a vida útil dessas edificações e minimizar os serviços prestados de maneira irregular.

O presente estudo tem como objetivo analisar os procedimentos que envolvem as atividades de fiscalização da execução de obras e serviços de construção, reforma ou melhoria de uma edificação pública, estabelecendo os procedimentos adotados pela fiscalização durante a execução dos objetos contratados pela Secretaria de Obras Estado do Paraná. A idéia principal consiste em observar e relatar as ações e os procedimentos adotados pelas equipes de fiscalização dos Escritórios Regionais da SEOP – Secretaria Estadual de Obras Públicas do Paraná, e desenvolver uma metodologia para possivelmente homogeneizar as ações dos fiscais responsáveis pelos diversos escritórios distribuídos pelo Estado.

## **CONCEITOS PRELIMINARES**

### **FISCALIZAÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS**

A principal função da fiscalização de obras públicas pode ser, à grosso modo, entendido como a comparação entre o que foi planejado ou projetado para uma obra pública e o que realmente foi executado, detectando desvios, suas causas e cobrando os responsáveis pela execução, as ações corretivas. Isso exige muito conhecimento técnico e pode gerar informações que venham a afetar desde o projeto da obra até aos materiais aplicados nela. Entende-se como obra pública qualquer tipo de construção em andamento, um edifício em construção, ou ainda todas as tarefas de um processo de construção de obras de interesse público executadas pelo Estado ou à sua ordem. (TACLA, 1984)

A identificação de uma causa de desvio, entre o projetado ou planejado e o executado em uma obra pública, é complexa e exige conhecimentos e pesquisas aprofundadas na área. O processo de fiscalização de obras públicas dá sustentação ao sistema de construção de obras públicas no sentido de garantir que as

atividades projetadas e planejadas por órgãos públicos, para certo período de tempo, sejam cumpridas. Nesse contexto surge uma variedade de atividades técnicas, tais como: verificação do quantitativo de materiais necessários para construção da edificação, verificação da qualidade dos serviços executados, entre outras. A fiscalização fornece ao planejamento e programação de obras públicas, informações que possibilitam analisar se os planos e programas implementados estão realmente se concretizando. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

## **PROJETO DE OBRA PÚBLICA**

O projeto é a concepção de uma obra pública, o conjunto das peças gráficas e escritas necessárias à definição das características principais da obra pública. Um projeto de uma obra pública é providência de um Órgão governamental, geralmente, a Secretaria de Obras, do poder Estadual. Normalmente o projeto, no contexto da execução dos serviços, é formado de plantas e memoriais, as plantas relaciona os desenhos, detalhes de cada pavimento da construção principal e de suas partes, como garagens, banheiros, cozinhas, entre outros. Nas plantas aparecem a posição das paredes, denominação das peças, posição e dimensão das portas e janelas, cortes, fachadas, gradis, e outros. Nos memoriais descrevem-se as principais características e os procedimentos de execução e materiais a serem empregados. (BORGES, 1975; FORTES, 1988; TACLA, 1984)

## **PROCESSO DE EXECUÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS**

O processo de execução de obras públicas é resultado de um processo de licitação realizado pela Secretaria de Obras do Governo Estadual, para selecionar a proposta mais vantajosa para o Governo, na contratação de uma empresa responsável pela execução dos serviços. Os projetos de obras são fornecidos e vêm com as especificações, desse modo, basta à empresa empreiteira, a prestação dos serviços discriminados para garantia da qualidade dos serviços executados. É responsabilidade da Secretaria de Obras Públicas fiscalizarem as atividades de

execução dos serviços de construção. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Em um processo de execução de uma edificação pública existe uma vasta quantidade de tarefas e atividades que podem ser relacionadas a tal processo conforme as características da edificação pública, porém, de forma geral, relaciona-se com atividades de vistorias, demolições, instalações provisórias, locação da edificação, manuseio e preparação de máquinas e equipamentos, preparação e segurança no canteiro de obra e do trabalho, fundações, estruturas, instalações elétricas e telefônicas, instalações hidráulica e de gás, instalações de esgoto e águas pluviais, instalações mecânicas, alvenaria, pintura, limpeza e outros. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

## **METODOLOGIA PARA FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES PÚBLICAS**

### **ACOMPANHAMENTO DA EXECUÇÃO DE EDIFICAÇÕES**

O acompanhamento da execução de edificações envolve desde o controle dos serviços iniciais, como: vistorias, demolições, instalações provisórias, locação da edificação, máquinas e equipamentos, segurança no canteiro de obra e do trabalho, passando pelas fundações, estruturas, instalações elétricas e telefônicas, instalações hidráulica e de gás, instalações de esgoto e águas pluviais, instalações mecânicas, alvenaria, cobertura, tratamentos, esquadrias, revestimentos e forros, pisos e pavimentações, rodapés, soleiras, peitoris, ferragens, vidros, até os serviços de pintura e limpeza da edificação. (BORGES, 1975; CHING, 2001; FORTES, 1988; PIANCA, 1976)

Durante a execução de uma edificação pública, a atividade de fiscalização tem a responsabilidade de manter atualizados os controles de situação contratual do empreendimento, tais como: valores contratuais; prazo contratual de execução e vigência; situação física da obra, com percentual efetivamente executado; situação financeira da obra, com percentual e valores efetivamente pagos; saldos contratuais,

com percentual e valores a faturar; acompanhamento quanto ao previsto e ao efetivamente realizado; registro de ocorrências pluviométrico com mapa de chuvas; informações e acompanhamentos quanto a previsões de alterações contratuais necessárias. Além disso, atenta-se para verificação de que os serviços executados estão de acordo com o previsto na documentação do empreendimento, ou seja, de acordo com os projetos, especificações e contrato, e de acordo com as normas técnicas cabíveis. Geralmente a fiscalização ou responsável verifica os casos de falta de serviço ou defeitos, e no caso de ocorrência, solicitam-se as decisões e providências aos superiores responsáveis. Exige-se da empresa prestadora de serviços, responsável pela execução da obra, a presença de um engenheiro no local da obra, para representação técnica durante a execução. Apresenta-se como função da fiscalização o recebimento da edificação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

## **PRINCIPAIS PRÁTICAS DE CONSTRUÇÃO E A PARTICIPAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO**

O processo de produção de uma edificação pública ou privada envolve uma série de atividades complexas, encadeadas umas nas outras, que exigem conhecimentos técnicos para seu desenvolver. A fiscalização da execução de uma edificação apresenta-se como uma atividade inserida no processo de produção dessa edificação. Desse modo torna-se interessante compreender as etapas desse processo, principalmente no momento de execução da obra, para entender como a fiscalização atua nesta fase do processo. Basicamente, de modo geral um processo de produção de uma edificação envolve alguns serviços preliminares, fundações e estruturas de concreto armado, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas e telefônicas, instalações mecânicas ou de utilidades, instalações de prevenção e combate a incêndio, construção de paredes, coberturas, esquadrias, revestimentos e forros, pisos e pavimentações, rodapés, soleiras, peitoris, ferragens, vidros, pintura, aparelhos, metais e limpeza. Cada uma dessas etapas de execução de uma edificação possui um conjunto de tarefas e atividades a executar. Torna-se importante na execução dessas tarefas e atividades, adotar métodos e técnicas em

conformidade com as metodologias propostas por normas técnicas brasileiras (NBR). (BORGES, 1975; CHING, 2001; FORTES, 1988; PIANCA, 1976)

O presente trabalho procura estudar como a fiscalização da execução de uma edificação pública atua nas diferentes fases que compõem o processo de execução de uma edificação, ou seja, em cada etapa desse processo, descrevendo as principais funções e atividades desenvolvidas por ela, ou seus responsáveis. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### **Serviços preliminares**

Em um processo de construção de uma edificação os principais serviços iniciais, seja qual for o tamanho ou modelo de obra em sua execução, podem ser considerados de um modo geral, os serviços de levantamento planialtimétrico, estudos geotécnicos, vistorias, demolições, instalações provisórias e preparação do canteiro de serviço, locação da obra, locação da edificação, segurança do ambiente de trabalho e do trabalhador, terraplanagem. (BORGES, 1975; CHING, 2001; FORTES, 1988; PIANCA, 1976)

#### Levantamento planialtimétrico

O levantamento planialtimétrico é a topografia, as medidas, ângulos, servidão, recuo, enfim, são dados de dimensionamento e características do terreno. Geralmente este serviço antecede o projeto e a contratação da obra. Deste modo as incompatibilidades e divergências porventura encontradas se resolvem, caso a caso, a critério de cada Órgão de Execução de Obras. A fiscalização atua na verificação da conformidade do levantamento topográfico, medidas, ângulos, servidão, recuo, com o registrado no Registro de Imóveis (RI). Além disso verifica-se a colocação de marco de concreto com pino de aço nos vértices do perímetro do terreno e a referencia de nível. Verificam-se também os pontos de estação da poligonal e sua proteção ate o fim da obra. Ainda como uma atividade bem específica da fiscalização, a atitude de se requisitar da empresa empreiteira, de ganho de licitação

pública, uma caderneta de campo calculada e uma planilha com os cálculos poligonais. (BORGES, 1975)

De posse das informações e dados dos projetos pode-se verificar se o levantamento planialtimétrico, ou sua execução, esta de acordo com as especificações: escalas; cota das curvas de nível; detalhamento; referência de nível; malha de nivelamento; e as tolerâncias. Normalmente verifica-se a orientação magnética nas plantas de levantamento planialtimétrico, o cadastro da vegetação existente e a cota de alagamento do terreno onde será constituída a obra. (FORTES, 1988)

### Estudos geotécnicos

Do mesmo modo que no levantamento planialtimétrico, as incompatibilidades e divergências porventura encontradas, em relação ao projeto, se resolvem, caso a caso, a critério de cada Órgão de Execução de Obras. Fazem-se os estudos geotécnicos antes dos projetos das fundações e contratação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

De posse dos projetos e suas especificações, a fiscalização certifica-se de que o numero de sondagem executados e o processo de sondagem, estão em conformidade com aqueles especificados no projeto, e de acordo com as normas(MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.): NB 8036/83 - Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edificações; NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (MB 1211/79); NBR 6496/83 - Levantamento geotécnico; NBR 9603/86 - sondagens à trato - procedimento; NBR 8044/83 - Identificação e descrição das amostras de solos obtidos em sondagens de simples reconhecimento do solo. Verifica-se o nível de boca de cada furo em relação ao registro de nível adotado na execução da sondagem, assim como o nível d'água e a identificação dos furos de sondagem do terreno com a planta de locação de sondagem. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE

OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

#### Vistorias

As vistorias se dão com base nas especificações do projeto e contrato de empreitada. A fiscalização atenta-se a verificar se as vistorias estão sendo realizadas em conformidade as especificações, verificam-se os procedimentos visando os aspectos técnicos e legais, consultando o departamento jurídico do Órgão. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

#### Demolições

As demolições vêm especificadas nos projetos, assim como o aproveitamento dos materiais retirados de tais demolições. A fiscalização responsabiliza-se pela verificação das demolições, ou seja, se as demolições estão de acordo com as especificadas no projeto. Verifica-se a necessidade de mudanças de redes de serviços públicos que interfiram na execução dos serviços. Mais especificadamente com relação à atividade da fiscalização, verifica-se a licença de demolição, averbação da demolição no registro de imóveis, o atendimento às posturas municipais e de segurança. No caso de mudanças em redes de serviço público, o acompanhamento das mudanças se torna uma tarefa da fiscalização. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.). As principais normas técnicas relacionadas com demolições, as quais podem ser aproveitadas como bases para realização das atividades desenvolvidas pela fiscalização, são: Normas de Segurança e Medicina do Trabalho; NR 18 - Obras de construção, demolição e reparos; NBR 5682/77 - Contratação, execução e supervisão de demolições - procedimento; NBR 6494/85 Segurança nos andaimes - procedimento; IG 50 06 - Instruções reguladoras para demolição de benfeitorias.

Instalações provisórias e preparação do canteiro de serviço

Antes de qualquer serviço, na execução de uma edificação, organiza-se o canteiro de obras. As instalações provisórias basicamente apresentam-se como as características do canteiro de obra, como placas de sinalização, cercas, higienização, depósitos de materiais, entre outros. A preparação do canteiro de serviços geralmente envolve a vedação da obra com tapume, a fim de isolá-lo e protegê-lo, a confecção de um escritório para administração e direção da obra, a confecção de depósito para os materiais e utensílios, os serviços de instalação de água, energia elétrica, e em alguns casos telefônica também. (BORGES, 1975; CHING, 2001; PIANCA, 1976)

A fiscalização responsabiliza-se por examinar, se as condições do canteiro estão de acordo com as necessidades da edificação. Verifica-se a segurança e execução das ligações provisórias das redes de energia elétrica, de água, de esgoto e de telefone. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Ainda como atividade da fiscalização, verifica-se o local e condições para estocagem de cimento, areia, brita, aço, materiais que exijam cuidados especiais e o cumprimento das posturas municipais relacionadas a cercas, tapumes, barracões, placas, proteção para transeuntes, sinalização, controle sanitário e de higiene. Verifica-se também a interferência das redes de ligação provisória na locação da edificação e as medidas para que não haja interrupção no fornecimento de energia e água para a obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.). As principais normas técnicas relacionadas são: NR 3 - Embargo e interdição; NR 4 - Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho; NR 5 - Comissão interna de prevenção de acidentes; NR 6 - Equipamento de proteção individual; NR 8 - Edificações; NR 10 - Instalações e serviços de eletricidade; NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem, e manuseio de materiais; NR 12 - Máquinas e equipamentos; NR 16 - Atividades e operações perigosas; NR 18 - Obras de contenção, demolição e reparos; NR 24 - Condições sanitárias e conforto nos locais de trabalho.

## Locação da obra

Entende-se como locação da obra a transferência da planta dos respectivos alicerces para o terreno. Faz-se o alinhamento da frente das construções sempre pelas seções técnicas das Prefeituras cabendo ao responsável técnico da obra demarcar no solo os demais elementos da planta. Uma vez fixado um dos lados marca-se no terreno o alinhamento das demais paredes externas por meio de uma triangulação feita com trena, na base 3x4x5 ou com um goniômetro. Fixados os alinhamentos passa-se a colocar os alicerces, utilizando-se duas estacas e uma travessa, colocadas em correspondência com as testas das diversas paredes. Afastam-se as estacas cerca de 20 centímetros a mais do que sua largura de cada lado. Sobre as travessas cravam-se pregos convenientemente afastados, da largura dos alicerces, e sobre as estacas marca-se a referencia de nível que servirá de base para o respaldo dos alicerces. Devem-se marcar os pontos com nível de pedreiro ou com aparelho de nivelar, para garantir a precisão. Nos pregos cravados nas travessas amarram-se cordéis de uma extremidade a outra, os quais fornecerão o alinhamento dos alicerces. Em algumas obras locam-se somente o eixo dos alicerces, e por ele se guiam a sua execução e a das paredes. Porém existe obras que se locam somente uma das faces. Em lugar de cravar estacas, aproveitam-se também os próprios esteios do andaime pregando uma guia convenientemente nivelada e a pouca altura do terreno, em toda a extensão dos mesmos. Sobre essa guia cravam-se os pregos em que serão amarrados os cordéis dos alinhamentos, tanto dos alicerces como das paredes. Em edificações encravadas, uma vez fixado o alinhamento da frente pela prefeitura, basta seguir a linha da divisa. Faz-se a demarcação das aberturas de acordo com a planta, marcando-se pela distância dos eixos a um dos ângulos da edificação. Fixado o eixo, toma-se para cada lado a metade do vão aumentada da espessura do marco, geralmente entre 2,5 à 3 centímetros. (BORGES, 1975; CHING, 2001; PIANCA, 1976)

Na locação da obra, a fiscalização atua na comparação entre as medidas e os ângulos do perímetro da área constante na planta de locação do loteamento com a planta do levantamento planialtimétrico. Confrontam-se as medidas das quadras constantes na planta de locação, com as medidas da planta de loteamento. Normalmente os instrumentos e métodos utilizados para locação da obra vêm especificados em projeto, cabendo a fiscalização verificar se estão realmente sendo

cumpridos dentro dessas especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Em relação às ações da fiscalização, apresentam-se à empresa empreiteira o registro de nível e os eixos ortogonais da locação. Daí em diante, verifica-se os empecilhos à locação da obra e analisa-se a capacidade técnica da equipe de topografia da empreiteira. Buscando a precisão das medidas, verifica-se a aferição dos instrumentos usados. Acompanha-se a colocação dos marcos, ou aqueles piquetes de madeira de lei, nas interseções dos eixos das ruas (PI) e das faces das quadras, com a respectiva indicação (testemunho), ao mesmo tempo verifica-se, se a proteção dos marcos de locação, está de modo há conservá-los inalterados durante a execução dos serviços e se há necessidade de amarração de marcos de locação a serem removidos, devido ao serviço para futura recolocação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

#### Locação da edificação

Nessa etapa do processo de produção da edificação, comparam-se as medidas e ângulos dos lotes da planta de locação com as da planta de loteamento e as medidas e ângulos da planta de locação da edificação com as da planta de loteamento ou certidão do registro do imóvel, quando se tratar de lotes isolados. Confrontam-se, medidas, ângulos e registro de nível da planta de locação da edificação com a planta de arquitetura da edificação. (BORGES, 1975; CHING, 2001; PIANCA, 1976)

Verificam-se a presença ou não de desmatamento, a limpeza do terreno correspondente a área da edificação e a colocação de marco de concreto com pino de aço nos pontos de interseção dos lados e testadas do lote. Acompanha-se a execução de gabarito rígido do tipo indicado nas especificações, a locação das fundações e a identificação dos eixos de locação dos elementos estruturais das fundações. Verificam-se a colocação de registro de nível da cota de soleira e se há o

emprego de trena de boa qualidade e estado, de modo a garantir a exatidão das medidas. Verificam-se o processo de manutenção dos gabaritos de locação, os quais devem permanecer em perfeito estado de conservação até a execução do 1º teto ou até o levantamento das alvenarias. Em hipótese alguma se permite a colocação de gabarito ou locação com muita antecedência do início das fundações para evitar deformação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### Segurança do ambiente de trabalho e do trabalhador

Em projetos vêm especificações de localização e materiais a serem usados na confecção de cabinas. Normalmente as exigências a empresa, de ganho de licitação pública, empreiteira, vêm em contrato. Os procedimentos da fiscalização referem-se à verificação da execução das cabinas em conformidade com o projeto, de especificações e contrato de empreitada, do cumprimento das normas, instruções e regulamentos estabelecidos para o canteiro de obras, e do grau de treinamento do pessoal especializado. A fiscalização preocupa-se também com a vulnerabilidade do fechamento e a iluminação do canteiro, assim como com a utilização de equipamentos de proteção individual, por parte dos trabalhadores. Normalmente realizam-se todas essas atividades até a entrega final da edificação. As principais normas técnicas da Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT), relacionadas com segurança do trabalho são (DURIEUX; RETAILLIAU, 1979): NR 4 - Serviços especializados em segurança e medicina do trabalho; NR 5 - Comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA); NR 6 - Equipamento de proteção individual; NR 8 - Edificações; NR 10 - Instalações e serviços em eletricidade; NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais; NR 12 - Máquinas e equipamentos; NR 18 - Obras de construção, demolição e reparos; NR 24 - Condições sanitárias dos locais de trabalho; NR 26 - Sinalização de segurança; NR 27 - Registros de profissionais no trabalho; NR 28 - Fiscalização e penalidades.

### Terraplanagem

Verificam-se junto aos projetos, as cotas da implantação da edificação, as cotas de assentamento das fundações. Assim como se verifica, com base nas especificações,

os equipamentos a empregar nas escavações, os escoramentos de vizinhos e cavas de fundações, os equipamentos para rebaixamento do lenço freático, os equipamentos para esgotamento das cavas de fundação, e os equipamentos para execução dos aterros, reaterros, e compactação. É de responsabilidade da fiscalização, providenciar o cadastramento das cotas finais de assentamento das fundações executadas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No contexto de ação da fiscalização, verifica-se a sondagem do terreno para confrontar com o solo encontrado e a existência de lençol freático, adotando providências decorrentes do seu aparecimento, caso não esteja indicado nas sondagens. Verificam-se os escoamentos de águas pluviais decorrentes de chuvas durante a execução e a execução de vistorias de prédios vizinhos quando houver possibilidade de serem afetados pelos serviços de escavação, locação das cavas de fundação, e se as características do solo encontrado na cota de assentamento das fundações estão compatíveis com as indicadas nas sondagens. Verifica-se a necessidade de consultoria especializada de solos, a necessidade de escoramento de taludes, construções vizinhas e cavas de fundação, a necessidade da execução de ensaios de laboratório para caracterização do solo, a necessidade de prova de carga para definição da capacidade de carga do terreno, o escalonamento dos níveis de assentamento das sapatas, a existência de escavação próxima a sapatas para cisterna, fossa e/ou sumidouro que possam interferir na determinação da cota de implantação das mesmas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verifica-se também se o equipamento está compatível com o serviço conforme projeto e especificação e nos rebaixamentos do lenço freático a observância da continuidade do fornecimento de energia. Verifica-se a manutenção do registro de nível da cota de soleira da edificação. Por fim, delega-se para que a programação da execução seja observada e para indicar ou exigir providências da empreiteira para conclusão dos serviços nos prazos programados. (MINISTÉRIO DA DEFESA.

Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### **Fundações e estruturas de concreto armado**

Entende-se como fundação o plano sobre o qual se assentam os alicerces de uma construção. Ela é constituída pelo terreno em seu estado natural ou preparada artificialmente. Do ponto de vista construtivo, podem-se classificar os terrenos em bons e maus. Terrenos bons apresentam-se com boa resistência à compressão, espessura suficiente e livre de desagregação em virtude da ação de águas superficiais ou subterrâneas. Sobre camadas compactas, os bancos rochosos devem apresentar espessura de no mínimo 1 metro, e no caso de camadas menos compactas, deve apresentar espessura de 2 à 3 metros de espessura. (BORGES, 1975; CHING, 2001; FORTES, 1988; PIANCA, 1976; NBR 6122/80 NB 51/78)

Um sistema de fundação de uma edificação pode ser entendido como a ligação crítica na transmissão de cargas da edificação para o solo cada tipo de fundação é determinado pelo solo e pela topografia do local. No intuito de evitar deslizamentos devidos à ação do peso da construção ou por infiltração, convém examinar o plano de estratificação, de modo a verificar se os terrenos são argilosos ou argilosos estratificados quando embebidos de água. Ao se definir a profundidade da fundação de uma construção deve-se em certas circunstâncias ter em vista o talude natural do terreno a fim de evitar possíveis escorregamentos. Para tornar um terreno apto para suportar as cargas de peso com segurança, forma-se uma base sólida mediante consolidação do terreno por meio de apiloamento ou cravação de estacas de compressão. (NBR 6122/80 NB 51/78; CHING, 2001)

Do ponto de vista da fiscalização, com base em projetos e especificações, confrontam-se a arquitetura e redes das instalações do pavimento térreo, mais especificadamente as passagens para tubulações. Assim como, a cota de assentamento dos elementos estruturais das fundações com o tipo de terreno indicado nas sondagens. Verifica-se nas especificações e projeto estrutural, as características exigidas para o concreto, tipo de aço, as condições de mistura, transporte, lançamento, adensamento e cura do concreto. Verifica-se o assentamento das fundações com o indicado nas sondagens. Na hipótese do

terreno encontrado não apresentar a capacidade de carga prevista no projeto, solicita-se à empreiteira, providências para adequá-lo às condições encontradas.

Verifica-se também a execução de ensaios de laboratório para caracterização do solo, a prova de carga, nova sondagem de reconhecimento, modificação do projeto de fundações, a necessidade de consultoria especializada em solo, a locação dos elementos estruturais, a existência de eventuais acidentes que possam comprometer a segurança (poço, vala ou cava encobertas, formigueiro, e outros), a compactação das áreas de assentamento dos elementos estruturais, o esgotamento das cavas antes da concretagem, a passagem de tubulações das instalações antes da concretagem dos elementos estruturais. No caso de laje de piso armada, faz-se a previsão para as passagens das tubulações e a proteção de suas bordas para evitar erosão sob a placa. Verifica-se o emprego dos traços, materiais, e preparo do concreto. Assim como, o acompanhamento da execução dos serviços, através da programação. A fiscalização pleiteia junto à Empreiteira, a obtenção da produção desejada e o emprego de medidas visando recuperação de atraso na execução do serviço. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

No caso de fundações profundas, os projetos trazem especificações de detalhamento de procedimentos para acompanhamento de execução de estacas moldadas no local, do tipo Franki. No entanto outros tipos de estaca podem ser empregados em função das características do projeto, tipo de solo e custo, tais como: estacas pré-moldadas de concreto; estacas de concreto tipo Strauss; estacas de concreto tipo Simples; tubulação escavado a céu aberto "tipo pocinho"; estacas de madeira; estacas de perfil metálico. Confronta-se projeto do estaqueamento com a planta de locação da edificação e execução dos blocos. A fiscalização verifica a locação das estacas pelos seus eixos, o diâmetro do tubo de cravação e o posicionamento exato do tubo de locação em relação aos eixos de locação. Verifica-se a verticalidade do tubo de cravação; a estanqueidade do tubo de cravação obtida pela "bucha" cuja altura deve ser controlada (1,00 a 1,80); o tipo de pilão indicado no projeto, a cota de parada de projeto, a profundidade atingida relacionada ao solo indicado na sondagem, o controle da nega indicada no projeto atenção para a altura

de queda do pilão, número e marcação da referência para medição da penetração. (FORTES, 1988; MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No contexto das estruturas de concreto armado, os projetos e especificações possibilitam confrontar-se a planta de forma com o projeto de arquitetura, a planta de forma com os projetos de instalação elétrica, telefone, água e esgoto, a planta de armação com a planta de forma. Destaca-se do projeto estrutural e especificações a categoria do aço a empregar, o tipo e a qualidade dos agregados, os aditivos permitidos, o tipo e qualidade da madeira empregada, o recobrimento do aço, a textura do concreto aparente ou comum, a contra flecha, o aproveitamento da madeira, a indicação na planta de forma dos furos de passagem das tubulações das instalações, e quais quer outras recomendações do engenheiro estrutural. Destacam-se as condições para interrupções e retomada de concretagens, processos de cura do concreto, procedimentos para controle de qualidade dos materiais, prazos de desforma, condições de cimbramento e descimbramento. Verifica-se os equipamentos para preparo do concreto, transporte, lançamento e adensamento. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Do ponto de vista das ações de fiscalização, verificam-se os eixos de pilares e demais elementos estruturais, na locação. Verifica-se o tipo e a qualidade da madeira de conformidade com as especificações de espaçamento, sessão e fixação das gravatas ou gualhos. De acordo com a dimensão dos elementos estruturais a colocação de tensores de amarração e peças de travamento e distribuição de esforços. Verificam-se as juntas, frestas e correção de possíveis irregularidades da madeira. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE

OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Torna-se importante a verificação do prumo, esquadro, planagem, e alinhamento das formas dos pilares, vigas e demais elementos estruturais. Verifica-se também o nível e espessura da laje, a recomendação para os níveis serem sempre os do início da escada, a colocação de escoras, guias, entre outras, necessárias ao cimbramento. Verificam-se ainda as peças estruturais indicadas no projeto. Verificar-se a execução de contra-flecha indicada no projeto, quando se tratar de escoramento apoiado no solo: a compactação do solo; utilização de peças de madeira para apoio das escoras devidamente dimensionadas; aberturas para passagem de tubulações de acordo com os respectivos projetos. Na armação verifica-se: O tipo e qualidade do aço de acordo com as especificações; O corte, desempenho, limpeza e dobramento; A categoria do aço, bitola, espaçamento, recobrimento (com utilização de espaçadores), posicionamento e amarração de conformidade com o projeto estrutural. Verifica-se ainda na concretagem: o tipo e qualidade dos materiais de conformidade com as especificações; se a equipe de preparo tem conhecimento do traço, com referência a aditivos e volume total de água a adicionar; nas padiolas, as dimensões e identificações de acordo com os traços e agregados; o descimbramento atendendo aos prazos e cuidados indicados nos projetos, especificações e normas; a limpeza e estocagem de formas destinadas a reaproveitamento; retirada das sobras de madeira do canteiro de obras. A recomposição conveniente de falhas de concretagem, com autorização da fiscalização, e consulta a especialistas quando houver risco estrutural; Durante o preparo a correção do volume da água em função do teor de umidade dos agregados; No caso de concreto usinado, a indicação, na Nota Fiscal, do FCK, do Slump e do volume d'água; A vedação, limpeza e umedecimento, até o encharcamento das formas, ou utilização de desmoldantes; Que o transporte seja feito sem danificar a armação e redes embutidas das instalações; Que durante o transporte e lançamento do concreto não se desagregue (observar altura máxima de lançamento); O adensamento conveniente do concreto de acordo com as peças estruturais, utilizando equipamento adequado; A colocação de guias-mestras e referências para o nivelamento das superfícies; O acabamento da superfície, indicado nas especificações; A cura do concreto de conformidade com as

especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Na desmoldagem verifica-se a interrupção e proteção das superfícies concretadas e recém-concretadas, em caso de chuva. Tratando-se de concreto aparente verifica-se a perfeita execução das formas e cimbramento. Tratando-se de concreto aparente, verifica-se: A utilização de uma só marca de cimento; Utilização dos agregados da mesma jazida; Colocação de espaçadores para garantia do recobrimento da armação; Juntas de concretagem/interrupção de concretagem. No emprego de laje pré-moldada, verifica-se: O nivelamento da superfície de apoio; A qualidade da lajota; Utilização da vigota sem trinca ou danificada; Colocação das vigotas e lajotas conforme projeto do fabricante; Colocação de ferragens de distribuição transversal às vigotas, quando recomendado; Guias de escoras (nivelamento e espaçamento); Espessura de concreto de recobrimento; Umedecimento até encharcamento das lajotas; Previsão de passagem de tubulações. Verifica-se em ensaios de laboratórios: Aço; Cimento e agregados; Concreto; Água quando não fornecida pela rede de abastecimento público. Verifica-se: O acompanhamento da execução dos serviços através da programação. A fiscalização ainda pleiteia junto á empreiteira a obtenção da produção desejada e o emprego de medidas visando a recuperação de atraso na execução dos serviços. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.) As principais normas técnicas relacionadas com as fundações e estruturas de concreto armado são (DURIEUX; RETAILLIAU, 1979): NBR 6118/82 - Projeto e execução de obras de concreto armado (NB 1/78); NBR 6122/80 - Projeto e execução de fundações (NB 51/78); NBR 6489/80 - Prova de carga direta sobre terreno de fundação (NB 27/68); NBR 7182/82 - Ensaio normal de compactação de solos (MB 33/68); NBR 7480/82 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (EB 3/80); NBR 7482 - Telas de aço soldadas para armaduras de concreto (EB 565/78); NB 49/73 - Projeto e execução de obras de concreto simples; NBR 5735/80 - Cimento Portland de alto forno - especificação (EB 208/74); NBR 5732/80 - Cimento Portland comum -

especificação (EB 1/77); NBR 6118/82 - Projeto e execução de obras de concreto armado - procedimento (NB 1/78); NBR 6119/80 - Cálculo e execução de Lajes mistas - procedimentos (NB 4/78); NBR 7211/83 - Agregados para concreto - especificação (EB 4/39); NBR 7223/82 - determinação de consistência de concreto pelo abatimento do tronco do cone.

### **Instalações hidráulicas, águas pluviais, esgoto e gás**

Confronta-se o projeto de instalações hidráulicas e de gás com os projetos de arquitetura, estrutura, instalações elétricas e esgoto, laudo de exigências do corpo de bombeiros local e instalações mecânicas de bombas de recalque. Destacam-se das especificações os materiais a empregar, consignando: Quantidade; Espécie; Qualidade; Fabricante; Outras informações para caracterização dos materiais; Testes obrigatórios. Confrontam-se os Projetos de esgoto e águas pluviais com os projetos de arquitetura, estrutura e instalações hidráulicas. Verificam-se no projeto os espaços suficientes para instalação de vasos sanitários, lavatório e bidê, bem como a sua interferência com abertura da porta de acesso. Destaca-se dos projetos e especificações os materiais, aparelhos ou equipamentos a empregar, consignando: Quantidade; Espécie; Qualidade; Fabricante; Outras informações para caracterização dos materiais, aparelhos ou equipamentos; Testes obrigatórios. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Nas instalações hidráulicas e de gás, verificam-se: O emprego dos materiais de conformidade como projeto e especificações; A execução dos serviços acompanhando pelo projeto; Durante a execução da estrutura, os rasgos e furos para a tubulação; Durante a execução das alvenarias, as passagens para tubulações; A execução das juntas com colocação de um vedante (fita, fibras ou cola) e aplicação de proteção anti-oxidante; O embutimento dos tubos nas alvenarias e fixação dos pontos de torneiras de pia, tanque e braços dos chuveiros; As eventuais alterações que fisicamente sejam necessárias nas distribuição e localização de pontos d'água; - A colocação de conexões nas mudanças de direção das tubulações; As interferências nos cruzamentos da tubulação não permitindo

dobragem de tubo, mas utilizando conexões; Que durante a montagem da tubulação e até a colocação dos aparelhos as suas extremidades livres estejam com tampões ou bujões; Que sejam tirados pontos dos alinhamentos e prumos dos revestimentos das paredes antes da distribuição e fixação das tubulações; Na fixação da tubulação, que o castelo dos registros fique saliente e livre da superfície do revestimento; Verifica-se a locação correta dos pontos de alimentação em função dos aparelhos especificados e o projeto (localização, fixação, altura e nivelamento) de: Registros; Torneiras; Pontos de filtros; Pontos de tanques; Pontos de chuveiros; Pontos de vasos; Pontos para máquina de lavar roupa; Pontos de válvula ou caixa de descarga. Verifica-se: O diâmetro (bitola) das tubulações e registros; O engastamento dos tubos (rosqueados) nas caixad'água e cisterna; - Quando se tratar de caixa d'água de fibrocimento, a colocação de flange e arruela vedante nas ligações com as tubulações; A distribuição das tubulações sob a laje de piso antes da concretagem; A proteção da tubulação em contacto com a Terra, por envelopamento em concreto; A cota horizontal e vertical das torneiras de lavatório e da pia, deixando os espaços necessários para a banca, geladeira e fogão; A colocação dos pontos de gás previstos no projeto; Quando da utilização de gás engarrafado, previsão do local para instalação do botijão; A interferência das tubulações com peças estruturais; O sistema de sucção e recalque; A alimentação externa e local do hidrômetro ou pena d'água; A execução do barrilete e a facilidade de manobra e acesso ao seu local; A identificação das colunas nos registros do barrilete; A execução dos serviços e instalação dos equipamentos indicados no laudo de exigências do corpo de bombeiros local. Acompanhamento dos serviços de acordo com a sua programação. Testes de pressão das tubulações e registros antes do revestimento. Verifica-se o cumprimento da programação de material. Suprimento de pequenos fornecimentos, motivo constante para atrasos de serviços. Determina-se à empreiteira providências para recuperar atrasos verificados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No caso de esgoto e águas pluviais, a fiscalização acompanha a execução de acordo com o projeto. Verifica-se: Nível da rede do logradouro para efeito da determinação dos níveis das redes embutidas do terreno (assegura-se

“esgotamento”); O emprego dos materiais especificados; As aberturas na estrutura para passagem de tubulação; A compactação e tratamento do berço para assentamento da tubulação embutida no terreno; O envelopamento em concreto da tubulação de PVC enterrada; A locação das caixas de inspeção, de gordura, e ralos da rede embutida do terreno, de acordo com o projeto; O acabamento das ligações dos dutos às caixas de inspeção, de gordura, e ralos, de conformidade com as do projeto. Verifica-se: Exigências do Órgão Municipal ou companhias concessionárias; Os níveis dos fundos das caixas, das entradas e saídas das tubulações; A declividade e diâmetro das tubulações; O tamponamento das extremidades das tubulações, durante a execução da obra; A rigidez na fixação das colunas de esgoto e de águas pluviais, em toda extensão; A rigidez na fixação dos ramais de esgoto primário e secundário e dos ralos quando instalados suspensos; A localização de: ralos sifonados, ralos simples, e pontos de vasos sanitários; O esgotamento de tanques, pias e lavatórios, e máquinas de lavar roupa; A fixação dos ralos a jusante do caimento dos pisos; O esgotamento da pia, de modo que fique na prumada da torneira; O sistema de interligação das tubulações com as conexões (rosca, anel e cola) conforme projeto e especificação; A coluna de ventilação e ventilação dos ramais; A colocação de dispositivo de inspeção ou visita (tubo operculado) nos desvios das prumadas. Verifica-se nas calhas de coleta de águas pluviais: A execução de conformidade com as especificações e projetos; A colocação de ralo hemisférico; A impermeabilização; A colocação de buzinode quando houver uma só descida de águas pluviais; O engastamento do tubo de queda; Os arremates junto ao frechal e platibanda; Verifica-se: A drenagem das águas pluviais no terreno e lançamento, conforme projeto e especificação; Em escadas abertas, colocação de buzinode nos patamares; Os testes de estanqueidade e de escoamento; A ligação das redes prediais às redes de esgoto sanitário e águas pluviais do logradouro. Verifica-se o acompanhamento do serviço de acordo com a sua programação. Determina-se à Empresa Empreiteira providências para recuperar atrasos verificados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Apresentam-se como principais normas relacionadas com as instalações hidráulicas e de gás, as normas da companhia concessionária de fornecimento de água local, normas da concessionária de gás, regulamento do corpo de bombeiros, catálogo e instruções do fabricante do material e equipamento, e as Normas Técnicas da ABNT: NBR 5580/80 - Tubos de aço- NBR 5626/82 - Instalações Prediais de água fria - Procedimento (NB 92/80); NBR 5648/77 - Tubos de PVC rígido para instalações prediais de água fria - Especificação (EB 892/77); NBR 5649/77 - Reservatórios de cimento amianto - Especificação (EB 905/77); NBR 5652/82 - Caixas de descarga - Especificação (EB 823/82); NBR 5668/77 - Desempenho de caixas de descarga - Procedimento (NB 510/75); NBR 6452/80 - Aparelhos sanitários de material cerâmico - Especificação - (EB 44/70); NBR 5669/77 Desempenho de válvula de descarga em instalações prediais de água fria (NB 573/75); NBR 6587/81 - Condições de potabilidade de água, tratada ou não, para consumo público (PB 19/59); NBR 5899/82 e 6385/80 - Aquecedores instantâneos de água e gás (TB 85/81) e (36/64); NBR 7258/82 - Fogões a gás de uso doméstico (TB 33/79). Apresentam-se como principais normas de esgoto e águas pluviais as normas da companhia concessionária local, catálogo e instruções do fabricante do material e equipamento, e as Normas Técnicas da ABNT: NBR 5645/83 - Tubos cerâmicos para esgoto - Especificação (EB 5/82); NBR 5688/77 - Tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial e ventilação - Especificação (EB 608/77); EB 69/79 - Tubos coletores de esgoto de cimento-amianto; NBR 7362/82 - Tubos de PVC rígido de seção circular, coletores de esgoto - Especificação (EB 644/74); NBR 7229/82 - Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais (NB 41/81). (DURIEUX; RETAILLIAU, 1979)

### **Instalações elétricas e telefônicas**

Confrontam-se os projetos de instalações com os projetos de arquitetura, estrutura e instalações hidráulicas e mecânicas. Destaca-se dos projetos e especificações os materiais a empregar, considerando, quantidade, espécie, qualidade, fabricantes e outras informações para caracterização dos materiais, aparelhos ou equipamentos, além de alguns testes obrigatórios. Em todas as etapas da construção, a fiscalização verifica, se o emprego dos materiais está em conformidade com o projeto e especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE

ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Na execução das fundações, verifica-se a previsão para passagem de dutos da rede do térreo embutida no solo, a colocação de dutos da rede do térreo de conformidade com o Projeto quando esta for feita juntamente com as fundações. Na execução da estrutura, verifica-se, o acompanhamento da colocação dos dutos para instalação dos condutores de acordo com os projetos, locação correta das caixas dos pontos de luz, sua fixação e proteção (serragem/papel), verificam-se a não remoção dos discos (vinténs) das caixas estampadas além dos necessários às ligações, se as descidas das tubulações (distribuição e gerais) e quadros estão interferindo na abertura das paredes e fora de vão de portas e janelas, os tubos do quadro geral (ou medição), a passagem da prumada alimentadora dos quadros gerais e desvio (seccionamento de vigas) quando não houver previsão de rasgos ou furos de passagem, se os cortes dos eletrodutos são perpendiculares ao eixo longitudinal, e se as suas extremidades são dotadas de roscas, sem rebarbas, quando do emprego de eletroduto plástico flexível, a proteção para evitar o seu achatamento nas curvaturas ou por compressão de passagem de carrinhos e outros equipamentos, colocação de arame para guia, a existência de redução significativa na seção do eletroduto (amassamento) nas curvaturas, a fixação dos eletrodutos nas formas e nas caixas de passagem, a utilização de luvas, buchas e arruelas de acordo com recomendação do fabricante, o tamponamento das extremidades dos eletrodutos para evitar entrada de nata ou argamassa. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Na execução das Alvenarias, verifica-se se as caixas estão embutidas de acordo com o projeto, se o nivelamento dos quadros e caixas, está alinhado com as aduelas das portas e/ou das mestras (guias) do revestimento das paredes ou de suas superfícies, a colocação do interruptor ao lado do batente de fechamento da porta, que a superfície do eletroduto não fique fora do alinhamento da alvenaria, e o fechamento da rede de eletrodutos dos circuitos. Na fiação, verifica-se se a execução dos circuitos está em conformidade com o projeto, verifica-se a limpeza e proteção dos eletrodutos e caixas de passagem, se a instalação dos condutores está

de acordo com as seções de projeto, as emendas dos condutores (solda ou conector) nas caixas de passagem, o isolamento das emendas, a observância do emprego dos condutores nas cores convencionais (fase/neutro/retorno), a identificação nos pontos terminais dos condutores, a colocação de arame galvanizado para guia, de conformidade com o projeto de telefone, ou o cabeamento quando for o caso, quando houver chuveiro elétrico, o seu circuito deve ser independente. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No Acabamento, verifica-se a colocação dos tipos de interruptores e tomadas esta conformidade com o projeto e as especificações, a fixação dos interruptores e tomadas com utilização de parafusos apropriados, a instalação dos dispositivos de proteção nos quadros de luz, prumo e alinhamento das placas das caixas de interruptores e tomadas, a colocação das portinholas das caixas dos quadros de luz e telefone, a instalação de campainha, quando houver. Verifica-se se o centro de medição esta conformidade com o projeto aprovado. Verifica-se ainda o emprego, na fiação dos gerais de condutores com a seção indicada no projeto, a execução dos quadros dos medidores de conformidade com o projeto aprovado na companhia concessionária de energia local, e etiquetas identificadoras das unidades habitacionais. Acompanham-se os testes finais de funcionamento das instalações (luz, tomada, interruptor, identificação de circuito). A instalação dos pára-raios projetados e respectivo aterramento. Verificam-se os ensaios de laboratório, previstos nas especificações. Tendo em vista a interdependência deste serviço com outros da obra, é primordial o cumprimento da programação para evitar propagação de atrasos, e o acompanhamento para o atendimento de pequenos fornecimentos, motivo constante para atraso do serviço. É função da fiscalização cobrar junto à empresa empreiteira a adoção de providências para recuperar, se for o caso, atrasos verificados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais normas utilizadas pela fiscalização são as normas da companhia concessionária de energia local, as normas da companhia telefônica, os catálogos de instruções do fabricante de material ou equipamento, e as Normas Técnicas da ABNT: NBR 5410/80 - Instalações elétricas de baixa tensão - (NB 3/80); NBR 6148/80 - Fios e cabos com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750v, sem cobertura - Especificação - (EB-1124/80); NBR 5281/77 - Condutores elétricos isolados com compostos termoplástico polivinílico (PVC), até 600v e 60°C - Especificação - (EB 98/73); NBR 5598/82 - Eletrodutos rígidos de aço carbono, com revestimento protetor, com rosca PB 14 - Especificação - (EB 342/82 ); NBR 5597/82 - Eletrodutos rígidos de aço carbono, com revestimento protetos, com rosca ANSI - Especificação - (EB 341/81); NBR 6150/82 - Eletrodutos de PVC rígido - Especificação; NBR 6147/80 - Plugues e tomadas para uso doméstico; NBR 7117/81 - Medição da resistividade do solo (pelo método dos 4 pontos Wernner)

### **Instalações mecânicas (motores) e de prevenção e combate a incêndio**

Comparam-se os projetos de instalações hidráulicas e elétricas, e o laudo de exigências do corpo de bombeiros. Destacam-se dos projetos e especificações as características de motores e bombas, como, potência, voltagem, nº de fases, fabricante, altura manométrica, vazão, diâmetro de sucção e recalque, automático, torneira de bóia. Na fiscalização verifica-se, se o emprego dos materiais esta de acordo com o projeto e especificação, se a instalação dos equipamentos esta de acordo com o projeto, e verifica e conduz a facilidade de acesso para operação e manutenção dos equipamentos, o isolamento das bases dos motores, a fixação das bases dos motores, a válvula de pé, a localização do automático da bomba de recalque com facilidade de acesso, os dispositivos de proteção dos motores e comando, o atendimento do equipamento de pressurização indicado no laudo de exigências do corpo de bombeiros, os testes de funcionamento dos equipamentos de pressurização. A fiscalização deve atentar a verificação da instalação de bomba de recalque antes dos serviços de revestimentos para manter em carga a tubulação de distribuição de água. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais normas utilizadas pela fiscalização apresentam-se como catálogos e recomendações do fabricante dos materiais utilizados, o regulamento do corpo de bombeiro local, e as normas das concessionárias. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

## **Paredes**

### Alvenaria estrutural

Acompanha-se a execução pelo projeto de alvenaria estrutural. Verificam-se, se o emprego dos materiais esta de conformidade com o projeto e especificações. A modulação dos panos de parede, a marcação dos panos, vãos das esquadrias e passagem das tubulações, e pontos de instalações, todas as fiadas niveladas. Verifica-se ainda que o prosseguimento da alvenaria só seja feito após a liberação pela fiscalização das 1ª e 2ª fiadas individualmente, depois de certificar-se da qualidade do esquadro, alinhamento, planagem, amarração, preparo da argamassa de assentamento em conformidade com as especificações, a espessura da argamassa de assentamento, a remoção de rebarbas de argamassa, o emprego do bloco classe A nas alvenarias externas sem revestimento, a execução de cintamento no nível do peitoril (bloco “U” com armação), a execução de verga armada (bloco “U” armado), a execução do cintamento armado no nível da laje (com emprego de forma ou bloco “U” ou “J”), armação de amarração dos encontros de paredes e cantos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se também as armações verticais ao longo de furos dos blocos e concretagem com concreto apropriado (“grout”) e de acordo com o projeto de alvenaria, o embutimento das instalações elétricas e telefônicas ao longo dos furos dos blocos, a abertura de furo no bloco para colocação de caixas de interruptores e tomadas, o embutimento das tubulações de distribuição de água e esgoto nas paredes sem função estrutural, os ensaios de resistência à compressão do bloco, os ensaios de determinação de absorção d’água e umidade, a espessura das nervuras.

Certifica-se de que os fornecimentos atendam às especificações. Nas alvenarias não revestidas, verifica-se a utilização de gabarito metálico nos vãos externos de esquadrias, o frisamento de todas juntas externas das alvenarias não revestidas, com ferramenta apropriada, executado, no máximo, a cada 3 fiadas, o emprego de blocos sem defeito, que no recebimento dos blocos sejam obedecidos, para aceitação da partida, os limites de absorção d'água e umidade estabelecidos nas Normas Brasileiras. Acompanham-se as atividades na execução dos serviços com intuito de verificar se estão em conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

#### Alvenaria de vedação

A fiscalização atentam-se ao projeto na espessura das paredes, localização dos vãos das portas e janelas e suas respectivas medidas, níveis dos peitoris (contra carga), nível de colocação das vergas, espaço para banca de pia, fogão e geladeira, espaço para aparelhos sanitários quando houver parede de box no banheiro, no sentido de abertura de porta (boneca para alisar), nas cintas de respaldo (apoio de laje ou cobertura), passagem e rasgos para tubulação. Observam-se quanto à especificação dos materiais o tipo de tijolo ou bloco (cerâmico ou concreto de vedação ou estrutural), observam-se quanto a especificação dos materiais a qualidade, obtenção de uniformidade de qualidade através de seleção de fabricantes feita de acordo com amostras fornecidas, ensaio de laboratório em função das disponibilidades locais, composição e traço da argamassa de assentamento, composição e traço da argamassa de colocação de taco de alvenaria e chumbamento de grapas. Verificam-se as dimensões dos tijolos e blocos, a resistência, umidade e grau de absorção de água. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se o emprego dos materiais de conformidade como projeto e especificações, as amostras fornecidas pela empreiteira para seleção de fornecedores, o chapisco das peças estruturais em contato com a alvenaria, a

locação das paredes e vãos das esquadrias, o esquadro, o prumo, o nível, a plenagem, os cantos, as juntas de assentamento (espessura e defasagem), a amarração entre duas paredes, a colocação e transpasse de vergas, a colocação e transpasse de contra vergas. Verificam-se o imunizante e ranhuras em tacos de alvenaria, a colocação de tacos para fixação de caixões ou batentes, a passagem e rasgos para tubulação, o aperto ou encunhamento, as paredes das platibandas - pilaretes, cintas, rufos. Verifica-se a não utilização de tijolo danificado, o preparo e aplicação das argamassas conforme especificação, rebarba da argamassa de junta de assentamento, recomposição de rasgos e passagens para tubulação quando as instalações embutidas forem executadas depois da alvenaria, proteção das colunas de esgoto/águas pluviais/ água. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Acompanha-se a execução dos serviços de conformidade com a programação. Verifica-se e acompanha-se a programação de compras dos materiais e subcontratação de mão de obra preparada pela empreiteira e o alinhamento. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT relacionadas com alvenaria de vedação são: NBR 6461/80 - Bloco cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão (MB 53/45); NBR-7117/82 - Bloco cerâmico para alvenaria (EB 20/43); NBR 8042/83 - Bloco cerâmico para alvenaria - Formas e dimensões – Padronização (2.02.14-060/83); NBR 7184/82 - Blocos vazados de concreto Simples; NBR 7173/82 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria sem função estrutural.

## **Cobertura**

Estruturas

Dentre as atividades de fiscalização destacam-se das especificações e projetos o tipo de material, madeira ou aço, e as seções das peças componentes da estrutura, o beiral, a declividade e a ancoragem. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Se no caso trata-se de uma estrutura em madeira, verificam-se a qualidade das peças, os cortes e entalhes, a localização de emendas, a imunização, as seções das peças, a umidade e as condições de estocagem, a rejeição de peças defeituosas. Já no caso de estrutura de aço, verificam-se a qualidade das peças, a solda das emendas defeituosas, o emprego de parafusos, o tratamento anti-ferruginoso. Verificam-se a fixação da estrutura à laje de cobertura ou à cinta de respaldo das alvenarias, a inclinação do telhado, o espaçamento dos pontaletes e sua peça de distribuição da carga sobre a laje ou parede, o alinhamento e fixação das cumeeiras e terças, o espaçamento e fixação dos caibros e ripas, os ensaios de laboratório. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Acompanha-se a execução da estrutura do telhado, verificando se esta em conformidade com a programação. Alerta-se a Empreiteira para a aquisição dos materiais na época prevista, no intuito de eliminar eventuais atrasos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Em relação às coberturas e suas estruturas, apresentam-se como principais Normas Regulamentadoras da ABNT as: NBR 6123/80 - Forças devidas ao vento em edificações Procedimento (NB 599/78); NBR 6627/81 - Pregos comuns e arestas de aço para madeiras - Especificação (EB 73/81); NBR 7190/82 - Cálculo e execução de estrutura de madeira - Procedimento (NB 11/51); NBR 7203/82 - Madeira serrada e beneficiada - Padronização (PB 5/45); NBR 6230/80 - Ensaios Físicos e Mecânicos em madeira - Método de Ensino (MB 26/40).

## Telhamento

Anteriormente as atividades de telhamento, a fiscalização compara o projeto da cobertura com os projetos de arquitetura, esgoto e águas pluviais. Destacam-se das especificações e projetos o tipo de material do telhamento. Em regiões de fortes vento, se esta projetada proteção de beiral. No decorrer das atividades de telhamento, a fiscalização verifica se o emprego do material esta conformidade com as especificações e os projetos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No caso de telha de barro, verificam-se as amostras fornecidas pela empreiteira para a seleção dos fabricantes qualificados para o fornecimento das telhas, a estanqueidade dos arremates das passagens dos tubos de ventilação de esgoto através das telhas. Recomenda-se para que esta passagem seja feita junto à cumeeira ou rufo, a não utilização de talha defeituosa, os encaixes e alinhamento das telhas, a amarração das telhas às ripas, os rufos nos encontros de paredes com telhado, o arremate do beiral ao longo do comprimento da telha, a argamassa e o arremate da colocação das telhas de cumeeira. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Tratando-se de talha de fibro-cimento, verificam-se a não utilização de telha defeituosa, o recobrimento de acordo com as recomendações do fabricante, os recortes nos encontros de 4 pontas de telhas conforme recomendação do fabricante, a fixação e colocação de parafusos, grampos e arruelas de conformidade com as recomendações do fabricante. No caso de telha de fibro-cimento, verifica-se a colocação de massa de vedação nas arruelas, a existência de furo para passagem de parafuso na calha de telha. Permitem-se furos apenas na parte superior da onda. Verificam-se os rufos nos encontros de paredes com telhado, o emprego de telha especial para passagem de tubulação de ventilação de esgoto. Recomenda-se para, quando não for empregada esta telha, as passagens serem executadas junto ao rufo ou à cumeeira. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e

construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Na existência de calhas, verificam-se a seção e a inclinação, o diâmetro e localização dos tubos de queda de águas pluviais de conformidade com o projeto, os arremates junto às paredes, a estanqueidade da união do tubo de queda das águas pluviais com a calha, a facilidade de acesso para limpeza. Acompanha-se a execução do telhamento, observando e comprovando sua conformidade com a programação. Alerta-se a Empreiteira para a aquisição dos materiais na época prevista. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas que podem ser consultadas pela fiscalização da execução das atividades de telhamento, são os catálogos e recomendações do fabricante da telha, e as Normas Técnicas da ABNT: NBR 6123/80 - Forças devidas ao vento em edificações Procedimento (NB 599/78); NBR 6131/82 - Arames de aço de baixo teor de carbono zincado para uso geral - Especificação (EB 777/78); NBR 6462/80 - Telhas de barro cozido tipo Marselha - Resistência à Flexão - Método de Ensaio (NB 54/51); NBR 7172/82 - Telhas de barro cozido tipo Marselha (EB 21/43); NBR 5642/82 - Telhas onduladas e chapas estruturais de fibro-cimento - Determinação da Impermeabilidade - Método de Ensaio (MB 1039/82); NBR 6468/82 - Ensaio de Resistência à Flexão de telhas onduladas de fibrocimento - Método de Ensaio (MB 234/82); NBR 6470/82 - Ensaio de absorção de água de chapas onduladas de cimentoamianto - Método de Ensaio (MB 236/82); NBR 7196/82 - Emprego de telha ondulada de fibro-cimento - Procedimento (NB 94/63); NBR 5641/77 - Chapas estruturais de cimento- amianto - Determinação da Resistência à Flexão - Método de Ensaio (MB 495/77); NBR 5640/77 - Chapas estruturais de cimento-amianto - Especificação (EB 305/77); NBR 7581/82 - Telha ondulada de fibrocimento - Especificação (EB 93/82).

## **Esquadrias**

Esquadrias de madeira

Na execução das esquadrias de madeira, a fiscalização responsabiliza-se em comparar os detalhes de esquadrias com os projetos de arquitetura e estrutura. Destacam-se das especificações e projetos o tipo de madeira e acabamento das folhas, os vãos das folhas, a espessura das folhas, o tipo de madeira e vãos das guarnições, a seção do batente (aduela ou marco), a seção do alizar, o tipo de acabamento, o tipo das ferragens a serem utilizadas, o detalhe de fixação das aduelas, marcos e entre outros. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

A fiscalização verifica-se do emprego dos materiais de conformidade com os projetos e especificações, das amostras fornecidas pela Empreiteira para seleção de fornecedores, das peças defeituosas para serem recusadas, da existência de imunização da madeira empregada, da colocação das guarnições nos vãos de acordo com os projetos, do prumo, alinhamento, nível e esquadro das guarnições colocadas, da fixação das guarnições às alvenarias conforme especificações. Verifica-se a vedação das guarnições, nas esquadrias externas, junto ao revestimento e peitoril, o rebaixo da aduela ou marco compatível com a espessura da porta ou janela. Verifica-se , após a colocação da aduela ou marco, se o sentido de abertura da porta ou janela de conformidade com o projeto, o preenchimento com argamassa de vazios entre o marco e a alvenaria, as folgas das folhas das portas e janelas, a colocação correta das ferragens, os ensaios de laboratório indicados nas especificações. A fiscalização acompanha a colocação das esquadrias verificando se esta de acordo com a programação da obra. Informa-se a Empreiteira para a aquisição dos materiais na época prevista, tendo em vista que este serviço é crítico na evolução da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais fundamentações técnicas da execução das esquadrias de madeira são as Normas Técnicas da ABNT: NBR 6507/80 - Símbolos de identificação das faces e sentido de fechamento de porta e janela da edificação; NBR 6230/80 - Madeira - Ensaio Físicos e Mecânicos (MB 26/40); e NBR 7203/82 - Madeira serrada e beneficiada (PB 5/45).

### Esquadrias metálicas

Assim como nas esquadrias de madeira, nas metálicas, a fiscalização compara os detalhes de esquadrias com os projetos de arquitetura e estrutura. Destacam-se das especificações e projetos, nas esquadrias de alumínio a “Linha dos perfis e fabricantes, a selagem e a espessura da camada anódica (micragem), nas esquadrias de aço as seções dos perfis empregados e o tratamento anti-ferruginoso. Destaca-se ainda o processo de fixação e as ferragens a serem utilizadas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

A fiscalização verifica os ensaios de laboratório indicados nas especificações, as peças defeituosas para serem recusadas, as juntas entre os perfis e colocação de adesivo de vedação, a espessura da camada anódica e a selagem da anodização, a colocação dos vãos de acordo com o projeto, o prumo, alinhamento, nível e esquadro dos contramarcos e marcos colocados, a fixação dos contra-marcos e marcos, a vedação das guarnições, nas esquadrias externas, junto ao revestimento e peitoril, as folgas nas folhas (vedação de água e vento), a colocação de escovas de nylon ou borracha indicadas no projeto. A fiscalização acompanha a colocação das esquadrias verificando se esta de acordo com a programação da obra. Alerta-se a Empreiteira para a aquisição dos materiais na época prevista. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Regulamentadoras que podem se tornar útil para execução dos serviços de fiscalização das atividades desenvolvidas em relação as esquadrias metálicas são: NBR 6487/80 - Janelas, fachadas-cortina e portas externas em

edificações; NBR 6485/82 - Janelas, fachadas-cortina e portas externas em edificações – Penetração de ar (MB 1225/80); NBR 6486/80 Penetração de água em janelas, fachadas-cortina e portas externas em edificações (MB 1226/80); NBR 6479 - Portas e vedações Método de Ensaio ao fogo (MB 564/77); NBR 7202/82 - Desempenho de janelas de alumínio em edificação de uso residencial e comercial (NB 606/80).

## **Revestimentos e forros**

### Revestimentos de argamassa

Nos serviços de revestimento com utilização de argamassa, a fiscalização preocupe-se em confrontar o projeto de arquitetura com as especificações. Destacam-se do projeto e especificações os traços das argamassas, a textura da superfície acabada, os locais de emprego, e as espessuras das argamassas internas e externas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a execução dos serviços nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações, o emprego dos traços das argamassas de conformidade com as especificações, a qualidade dos agregados empregados no preparo das argamassas, as amostras de agregados com a finalidade de selecionar jazidas para abastecimento de obra, o preparo e amassamento das argamassas, que não sejam reaproveitadas argamassa endurecida, a limpeza das superfícies e revestir para remover poeiras, óleos, graxas e outros materiais soltos ou estranhos à superfície do concreto ou da alvenaria, a colocação de proteção nas caixas de luz, tomadas e interruptores, castelo dos registros de água, ralos, pontos de ligação de aparelhos sanitários, guarnição das esquadrias, a revisão das instalações elétricas, hidráulicas, gás e esgoto embutidas nas alvenarias, a revisão da fixação da tubulação das instalações embutidas nas alvenarias, a revisão do preenchimento de vazios e furos nas alvenarias e lajes, a aplicação do chapisco nas superfícies de concreto a revestir, a aplicação do chapisco nas superfícies das alvenarias. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio

de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se junto as especificações que seja adicionado composto adesivo apropriado à água de amassamento da argamassa de chapisco quando este serviço for executado sobre superfície lisa de concreto, a observação do prazo para endurecimento do chapisco antes da aplicação do emboço, o umedecimento das alvenarias, a colocação de “taliscas” para execução das “mestras” ou “guias”, que os castelos dos registros fiquem livres das argamassas, a aplicação da argamassa de emboço na espessura especificada. Nos casos especiais de espessura maior que o especificado, a adoção de solução compatível pra cada caso. Verificam-se ainda o prumo, esquadro e a planagem da superfície emboçada, o alinhamento do encontro das paredes com os tetos emboçados, o alinhamento e prumo dos cantos e arestas, o acabamento das superfícies de conformidade com as especificações, a utilização de réguas e desempenadeiras em bom estado, a identificação dos pontos de água, esgoto e gás para ligação dos aparelhos sanitários, durante a execução do revestimento o aparecimento de fissuras da argamassa para correção do traço e/ou troca de jazidas de agregados. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se o recorte das caixas de ponto de luz, tomadas e interruptores. Em inspeção de serviço, após o endurecimento de argamassa, verifica-se a ocorrência de som cavo quando o revestimento for submetido a pequenos impactos de martelo ou outro instrumento rijo. Certifica-se do arremate do revestimento de parede com a pavimentação e da execução dos ensaios de laboratório previstos nas especificações. Acompanha-se a execução dos serviços de modo a verificar se estão de acordo com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Dentre as principais Normas Regulamentadoras ligadas aos serviços de revestimento de argamassa, uteis para o desenvolvimento da fiscalização da

execução, apresentam-se: NBR 5732/80 - Cimento Portland comum - Especificação (EB 1/77); NBR 5735/80 - Cimento Portland de alto forno - Especificação (EB 208/74); NBR 6453/80 - Cal-virgem para construção - Especificação (EB 172/61); NBR 6471/80 - Cal-virgem e Cal hidratado. Retirada e preparação de amostras, Método de Ensaio (MB 266/72); NBR 6473/80 - Análise química de Calvirgem e cal-hidratado - Método de Ensaio (MB 342/67); NBR 7217/82 - Determinação da composição granulométrica de agregados (NB 7/39); NBR 7200/82 - Revestimentos de paredes e tetos com argamassa - Materiais, preparo, aplicação e manutenção (EB 231/79); NBR 7175/82 - Cal-hidratado para argamassas (EB 153/72);

#### Revestimentos de azulejos

Antes dos serviços de revestimento de azulejos, a fiscalização compara o projeto de arquitetura com as especificações. Destacam-se do projeto e especificações sobre dimensionar, cor, qualidade e fabricante do azulejo. Destacam-se do projeto e especificações o traço da argamassa da base de assentamento, o emprego de argamassa especial pré-fabricada para assentamento, o tipo de assentamento (mata-junta/junta corrida), a altura da barra e local de emprego, o emprego de azulejo chapiscado, as dimensões, cor, qualidade e tipo de azulejo, as condições de rejuntamento. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a execução dos serviços nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações, o emprego dos traços das argamassas de conformidade com as especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a qualidade dos agregados empregados no preparo das argamassas, as amostras de agregados com a finalidade de selecionar jazidas para abastecimento da obra, o preparo e amassamento das argamassas, que não seja reaproveitada argamassa endurecida, que não seja empregado cimento Portland de alto-forno, a limpeza das superfícies a revestir para remover poeiras, óleos, graxas e

outros materiais soltos ou estranhos à superfície das paredes, a colocação de proteção nas caixas de tomadas e interruptores, castelo dos registros de água, ralos, pontos de ligação de aparelhos sanitários, e guarnição das esquadrias, a revisão das instalações elétricas, hidráulicas, gás e esgoto embutidas nas alvenarias; a revisão da fixação da tubulação das instalações embutidas nas alvenarias, a revisão do preenchimento de vazios e furos nas alvenarias, as dimensões, cor, qualidade e fabricante dos azulejos conforme o especificado. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se o chapisco do azulejo quando especificado, a imersão do azulejo em água limpa até saturação antes da aplicação, a colocação de conformidade com as especificações (sobre emboço desempenado colado com argamassa especial ou direto sobre a parede com emprego de argamassa), a colocação de pontos definidores dos planos de assentamento, deixando livres os castelos dos registros, o assentamento com as juntas especificadas, o prumo, esquadro e a planagem da superfície acabada, o alinhamento e prumo dos cantos e arestas, a concordância da superfície do azulejo com o revestimento de argamassa, o recorte dos azulejos nos pontos para ligação dos aparelhos sanitários e nas caixas de tomadas e interruptores, o rejuntamento com cimento branco, observando o tempo necessário ao endurecimento da argamassa (retração), os ensaios de laboratório especificados. Acompanha-se a execução dos serviços, verificando à conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT são: NBR 7169/82 - Azulejos - Classificação; NBR 6127/80 - Azulejo - Determinação de absorção d'água (NB 1194/78); NBR 5644/77 - Azulejos - Procedimento (EB 301/77).

Forros

Antes do início das atividades ligadas com forros, a fiscalização compara o projeto de arquitetura com os projetos de estrutura e instalações elétrica, hidráulica e

esgoto. Destacam-se do projeto de arquitetura e das especificações os locais de tetos rebaixados, o tipo de forro, pé direito e processo de colocação. Verificam-se a execução dos forros nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações, e o emprego do tipo especificado. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No forro de gesso, verificam-se a execução de todas as instalações que ficarão no rebaixo, o tamanho das placas e sua estrutura de conformidade com a especificação o encaixe das placas fixação entre elas o sistema de fixação do tirante ao teto ou barrote de conformidade com a especificação, o envolvimento dos tirantes com sisal e gesso (rigidez contra ação de vento), a existência obrigatória de junta seca entre as placas e as paredes. Verificam-se ainda que não sejam empregadas placas de moldagem em processo de pega, empenadas ou trincadas, o nível e planagem da superfície inferior, a fixação das caixas dos pontos de luz e o seu recorte na placa de gesso e o estucamento perfeito de todas as juntas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No forro de madeira, verificam-se a execução de todas as instalações que ficarão no rebaixo, o tipo e qualidade de madeira especificada, sendo recusada a defeituosa, a imunização de toda madeira a empregar, a seção das peças a serem empregadas de conformidade com o projeto, o engradamento para fixação do forro de conformidade com o projeto. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No forro de madeira, verificam-se a colocação do forro de conformidade com o projeto, o acabamento da superfície para receber a proteção especificada, e os recortes das caixas de luz. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE

ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

No forro metálico, verificam-se a montagem de conformidade com as instruções do fabricante.

Acompanham-se os serviços verificando se estão de acordo com a programação.

### **Pisos e pavimentações**

#### Pisos de madeira

Anteriormente aos serviços relacionados com pisos de madeira, a fiscalização preocupa-se em confrontar o projeto de arquitetura com os projetos de instalações elétrica, hidráulica e esgoto. Destacam-se das especificações e projetos as dimensões, tipo e qualidade de madeira, os locais de aplicação, o traço da argamassa de assentamento, o processo de assentamento e fixação, e o acabamento. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se, a aplicação nos locais indicados no projeto de arquitetura e especificações, a qualidade dos agregados empregados, o emprego de argamassa com o traço especificado, no preparo e amassamento das argamassas que não seja reaproveitada argamassa endurecida, a plasticidade da argamassa para penetrar nas ranhuras dos tacos, as dimensões, tipo de madeira e qualidade de madeira especificados, a colocação de tubulações das instalações embutidas no piso, a colocação de soleiras, a seleção dos tacos recusando os defeituosos (brocas, rachaduras, empenos e brancos), impregnação com asfalto a quente da face do taco preparo para contactar com a argamassa, passando pedrisco ou areia grossa, de conformidade com as especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.) Verificam-se a fixação de prego “asa de mosca” na face impregnada com asfalto, a limpeza e lavagem da

superfície do concreto do piso, removendo os detritos e sobras de argamassa, a colocação de pontos de níveis para guia de

aplicação dos tacos, a disposição dos tacos colocados de acordo como desenho especificado, o alinhamento das juntas, o pressionamento dos tacos sobre a argamassa, visando o seu contato com toda a superfície inferior e penetração nas ranhuras de fixação, que as juntas entre os tacos sejam as mínimas, compatíveis com a qualidade especificada, os arremates junto às soleiras e paredes, o isolamento das superfícies taqueadas para impedir trânsito de pessoas antes do endurecimento da argamassa, através de pressão leve com martelo ou objeto rígido, sobre o taco após o endurecimento total da argamassa, o aparecimento de som “oco” ou “cavo” que denuncia não estar a argamassa aderida à base. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Providenciam-se o refazimento do serviço, os ensaios de laboratório especificados, Quando o processo de aplicação for de colagem, observam-se as recomendações acima compatíveis com o processo, e mais a textura e planagem da superfície de assentamento (contra-piso) de conformidade com as especificações e instruções do fabricante da cola. Se a aplicação em piso seco, a proteção contra umidade e chuva, a aplicação da colagem de acordo com as instruções do fabricante da cola. Acompanham-se a execução dos serviços de conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Apresentam-se como principais bases para o desenvolvimento das atividades relacionadas com pisos de madeira, os catálogos e instruções do fabricante dos materiais utilizados e as Norma Técnica da ABNT: NBR 6451/80 - Taco de madeira para soalhos (EB 14/45). (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

## Pisos de cerâmica

Em relação aos serviços com pisos de cerâmica, a fiscalização preocupa-se em confrontar o projeto de arquitetura com os projetos de instalações elétrica, hidráulica e esgoto. Destacam-se das especificações e projetos as dimensões, tipo, qualidade e cor, informações sobre o fabricante, os locais de aplicação, o traço da argamassa de assentamento, o processo de assentamento, a junta de dilatação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se da aplicação nos locais indicados no projeto de arquitetura e especificações, A qualidade dos agregados empregados, O emprego de argamassa com o traço especificado, No preparo e amassamento da argamassa, que não seja reaproveitada argamassa endurecida, Dimensões, tipo, qualidade e cor da cerâmica especificada, A colocação de tubulações das instalações embutidas no piso. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se ainda a limpeza e lavagem da superfície do concreto do piso, removendo os detritos e sobras de argamassas, a conclusão da impermeabilização quando prevista nas especificações, o preenchimento de furos ou rasgos no concreto do piso, a colocação de tubulações das instalações embutidas no piso, a colocação de soleiras, a colocação de pontos de níveis para guiar o espalhamento da argamassa, o caimento da superfície para o ralo, o rebaixo na soleira de conformidade com o projeto e especificações, aplicação da argamassa com teor de umidade e compactação apropriados, a planagem e acabamento da superfície da argamassa e espalhamento sobre a mesma de “pó de cimento”, a imersão da cerâmica em água limpa até saturação, antes da aplicação, a disposição da cerâmica colocada de acordo com o desenho especificado, o alinhamento das juntas, o pressionamento da cerâmica sobre a argamassa visando o seu contato com toda superfície inferior. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001;

SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se os arremates junto às soleiras, paredes e ralos, a estanqueidade da junta do ralo com piso, o isolamento das áreas pavimentadas para impedir trânsito de pessoas antes do endurecimento da argamassa, o rejuntamento com argamassa de cimento e corante de acordo com as especificações. Verificam-se os testes de caimento do piso e aderência à argamassa, quando o processo de aplicação for de colagem, observa-se as recomendações acima compatíveis com o processo, e mais a textura e planagem da superfície de assentamento (contra-piso) de conformidade com as especificações e instruções do fabricante da cola (argamassa especial pré fabricada), a aplicação da colagem de acordo com as instruções do fabricante da cola. Acompanham-se a execução dos serviços de conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT, relacionadas com os serviços em pisos cerâmicos, são: NBR 6455/80 - Ladrilho cerâmico não esmaltado (EB 648/75); NBR 6480/80 - Ladrilho cerâmico NBR 6481/80 - Ladrilho cerâmico não esmaltado - Determinação da resistência ao desgaste por meio de abrasão (MB 849/75); NBR 6482/80 - Ladrilho cerâmico para pisos - Determinação das dimensões da superfície e da espessura (MB 850/75).

#### Pisos cimentados

Anteriormente aos serviços relacionados com pisos cimentados, a fiscalização compromete-se a destacar dos projetos e especificações os Locais de emprego, o traço da argamassa, a textura do acabamento da superfície, os aditivos especificados (corantes). (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a execução dos serviços nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações, o emprego do traço da argamassa de conformidade com as especificações, a qualidade da areia empregada no preparo das argamassas, e as amostras de areia com a finalidade de selecionar jazidas para abastecimento da obra. Verificam-se também de que não seja reaproveitada argamassa endurecida, preparo da argamassa com a umidade apropriada ao serviço com adicionamento de corantes quando especificados, a limpeza das superfícies a revestir para remover poeiras, óleos, graxas e outros materiais soltos ou estranhos à superfície do concreto, o preenchimento de furos ou rasgos no concreto do piso, a colocação de tubulações das instalações embutidas no piso, a colocação de soleiras, a colocação de pontos de níveis para guiar o espalhamento da argamassa, nos pisos sujeitos a lavagem, o rebaixo na soleira e o caimento para o ralo, planagem e acabamento da superfície de acordo com a finalidade prevista nas Especificações, espessura da camada de argamassa de conformidade com as Especificações, o emprego de régua apropriadas e em bom estado para o desempenho. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se ainda da execução de juntas quando previstas nos projetos e nas especificações, o isolamento da área cimentada até o endurecimento da argamassa e os testes de caimento do piso e aderência da argamassa ao concreto. Acompanham-se a execução dos serviços de conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT são: NBR 7217/82 - Determinação da composição granulométrica dos agregados (MB 7/39); NBR 7219/82 - Determinação do teor de materiais pulverulentos nos agregados (MB 9/39); NBR 7218/82 - Determinação do teor de argila em torrões nos agregados (MB 8/39).

Outros pisos

No caso da execução de pisos especiais a fiscalização, através da análise dos projetos e especificações, destaca os locais de emprego dos pisos especiais, o tipo, a espessura, suas dimensões, cor, textura, qualidade, o fabricante do material, o tipo e fabricante da cola, o traço de argamassa da base de assentamento no contra-piso. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

A fiscalização preocupa-se em verificar se a execução dos serviços estão sendo realizados nos locais indicados no projeto de arquitetura e nas especificações. Mais especificadamente, na execução do contra-piso, verificam-se além da qualidade da areia empregada no preparo das argamassas, as amostras de areia com a finalidade de selecionar jazidas para abastecimento da obra, e a limpeza das superfícies a revestir para remover poeiras, óleos, graxas e outros materiais soltos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

A fiscalização preocupa-se ainda em verificar o preenchimento de furos ou rasgos no concreto do piso, a colocação de tubulações das instalações embutidas no piso, a colocação de soleiras, a colocação de pontos de níveis para guiar o espalhamento da argamassa. Nos pisos de vinil-amianto sujeitos a lavagens, a fiscalização verifica o rebaixo na soleira e o caimento para o ralo, além de que se a planagem e acabamento da superfície estão de acordo com a finalidade prevista nas especificações. Verificam-se o emprego de régua apropriadas e em bom estado para espalhamento da argamassa, o isolamento da área cimentada até o endurecimento da argamassa, e principalmente os testes de caimento em pisos de vinil amianto sujeitos a lavagens. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Na colocação de piso vinil-aminato ou “carpete”, a fiscalização verifica se as superfícies de aplicação do piso de vinilamianto, não apresentem saliências,

ondulações e outras imperfeições que possam comprometer a qualidade do serviço. Comprova que a aplicação do vinil esta sendo feita somente após esta verificação. O fiscal deve conferir se o alinhamento e a disposição das placas de vinil-amianto estão sendo colocadas de acordo com o desenho especificado, e as emendas do “carpete”. Verifica-se do tipo de cola especificado, da observância das instruções do fabricante da cola, dos arremates junto às soleiras e paredes da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Tratando-se de pisos que podem ser facilmente danificados, recomenda-se a sua aplicação, próximo da entrega da obra e após a pintura do compartimento em que forem aplicados. E claro a fiscalização, sempre, preocupa-se em verificar se os serviços estão de acordo com a programação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT, de utilidade na realização das atividades de fiscalização na execução de pisos especiais, são: NBR 7374/82 - Piso de vinil-amianto (EB-961/78); NBR 7686/83 - Revestimentos têxteis de pisos 17:02.001.001. Pode-se julgar de grande utilidade os catálogos e instruções dos fabricantes dos materiais que serão aplicados na obra.

### **Rodapés, soleiras e peitoris**

Nos trabalhos de rodapés soleiras e peitoris, a fiscalização preocupa-se em destacar dos projetos e especificações os locais de emprego, o tipo de material, a qualidade, dimensões e fabricante do material.

Verificam-se a colocação nos locais previstos nos projetos e especificações, se o tipo, qualidade, dimensões de conformidade com o projeto e especificação, e se a colocação de conformidade com os respectivos detalhes de projeto. Na colocação de soleiras e peitoris, o fiscal verifica o nível e alinhamento, o caimento e pingadeira dos peitoris, a distribuição uniforme de argamassa de assentamento sob a face inferior das peças, a proteção contra avarias, nas peças sujeitas a chuvas, a

calafetagem adequada das juntas de encontro com as guarnições das esquadrias e revestimentos. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Especificamente na colocação dos rodapés, a fiscalização verifica a calafetagem das juntas dos rodapés com os pisos e paredes, a concordância dos rodapés com os alizares, e as emendas dos rodapés de madeira. A fiscalização deve ainda comprovar se a execução dos serviços esta em conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

### **Ferragens**

Em trabalhos envolvendo ferragens a fiscalização preocupa-se em destacar dos projetos e especificações os locais de emprego, a quantidade, tipo, qualidade, dimensões, acabamento e fabricante dos materiais. Verifica-se da colocação nos locais previstos nos projetos e especificações, da quantidade, tipo, qualidade, dimensões, acabamento e fabricante indicados nos projetos e especificações, dos rebaixos e furações adequados ao embutimento das ferragens, da colocação e aperto correto dos parafusos de fixação, do sentido de abertura da porta para não esconder o interruptor. Verifica-se da folga adequada da lingüeta e trinco da fechadura com a sua chapa testa, da folga adequada da folha no vão da guarnição, de que não sejam empregadas ferragens em esquadrias defeituosas, da fixação dos espelhos para dar entrada livre às chaves, da folga da maçaneta com o espelho, do controle das chaves das portas e testes de funcionamento das folhas, fechaduras e trincos e ensaio de laboratório previsto nas especificações. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Recomenda-se a colocação da ferragem de acabamento como: maçanetas, espelhos, puxadores e demais peças cromada, após a execução da penúltima

demão de pinturas. Acompanham-se a execução dos serviços de acordo com a programação da obra e a colocação das dobradiças de forma a manter alinhamento e prumo e colocação das dobradiças de forma a manter alinhamento e prumo. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

As principais normas técnicas da ABNT que apresentam-se úteis para fiscalização, são: NBR 5630/80 - Fechadura de embutir com cilindro - Padrão Popular (EB 904/77); NBR 5636/80 - Fechadura de embutir tipo banheiro - Padrão Popular (EB 907/77); NBR 5633/80 - Fechadura de embutir tipo interna - Padrão Popular (EB 906/77); NBR 7803/83 - Fechadura de sobrepor com gorges para portões e portas de 100mm; NBR 7802/83 - Fechadura de sobrepor com gorges, para portões e portas de 80mm; NBR 7801/83 - Fechadura de sobrepor tipo caixão com trinco; NBR 7800/83 - Fechadura de sobrepor tipo caixão sem trinco e com gorges; NBR 7899/83 - Fechadura de sobrepor tipo caixão sem trinco e com gorges; NBR 7898/83 - Fechadura de sobrepor tipo caixão sem trinco e com gorges; NBR 7795/83 - Fecho de embutir; NBR 7793/83 - Fecho de segurança de embutir; NBR 7790/83 - Fecho de segurança tipo pega-ladrão

## **Vidros**

Em respeito aos serviços relacionados com vidros, destacam-se dos projetos e especificações os locais de emprego dos vidros, o tipo de vidro e espessura. A fiscalização preocupa-se em verificar a colocação nos locais previstos nos projetos e especificações, o tipo e espessura de conformidade com os projetos e especificações, a colocação de conformidade com os detalhes das esquadrias, a colocação de massa de assentamento ao longo das superfícies de contato do vidro com o rebaixo das esquadrias, a fixação correta dos baguetes. Certifica-se que não sejam empregados vidros defeituosos e a sinalização indicativa de vidro colocado. Verifica-se ainda se a execução dos serviços está em conformidade com a programação. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE

ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas.** Curitiba-PR, 2000.)

As principais Normas Técnicas da ABNT relacionadas aos serviços de fiscalização são: NBR 7210/82 - Vidro na construção Civil; NBR 7199/82 – Vidros - Projeto e execução de envidraçamento na construção civil.

## **Pintura**

Os serviços de pintura podem ser classificados em pintura interna, externa, em madeira ou em metal.

### Pintura interna

Na pintura interna ou em interiores da obra, destacam-se dos projetos e especificações os tipos e locais de aplicação da pintura e a qualidade e fabricantes dos materiais a serem utilizados, como tintas, lixas, vernizes, massa fina, textura, entre outros. Destacam-se também especificações sobre os processos de aplicação da pintura e o acabamento e cor das superfícies.

Dentre as atividades de fiscalização, verificam-se as amostras, onde recomenda-se pintura de uma unidade residencial como padrão, dos tipos de pintura especificados, executadas sob orientação da fiscalização, como cor, textura, recobrimento e outros detalhes, para fins de escolha. Verifica-se ainda se a qualidade e fabricante dos materiais estão em conformidade com os projetos e especificações, se a execução dos serviços estão sendo feitos nos locais indicados nos projetos e especificações, que a superfície tratada, antes da aplicação da pintura, não apresente defeito, a não existência de umidade proveniente das instalações, impermeabilização, vedação dos peitoris, marcos e telhados e a execução de todos os arremates de outros serviços que possam interferir ou danificar a pintura, a limpeza e preparo da superfície a pintar, a proteção das esquadrias de alumínio, metais de pares sanitários e pisos sujeitos a danos, a aplicação das tintas de acordo com os processos indicados nas especificações e instruções dos fabricantes dos materiais. Verificam-se que seja empregada ferramenta apropriada e mão de obra qualificada, o acabamento final de conformidade com as amostras recolhidas, que as unidades pintadas permaneçam fechadas, com controle de acesso, os ensaios de laboratório indicados nas especificações. Acompanham-se os serviços de conformidade com a programação

da obra. Recomenda-se que a pintura seja realizada 30 dias após o revestimento ter sido executado. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

#### Pintura externa

Das tarefas da fiscalização destacam-se dos projetos e especificações os tipos e locais de aplicação indicados nos projetos e especificações, a qualidade e fabricantes dos materiais, os processos de aplicação, o acabamento e cor das superfícies. Verificam-se as amostras dos tipos de pintura especificados, executadas sob orientação da fiscalização (cor, textura, recobrimento e outros detalhes), para fins de escolha; a execução dos serviços nos locais indicados nos projetos e especificações, a qualidade e fabricante dos materiais, de conformidade com os projetos e especificações, que a superfície tratada, antes da aplicação da pintura não apresente defeito, a não existência de umidade nas paredes, a execução de todos os arremates que possam interferir ou danificar a pintura. Verifica-se a limpeza e o preparo da superfície a pintar, a proteção das esquadrias de alumínio e peitoris, a aplicação das tintas de acordo com os processos indicados nas especificações e instruções do fabricante dos materiais, que as tintas aplicadas assegurem a impermeabilização dos revestimentos, que não haja remendo ou emendas num mesmo pano de parede, que seja empregada ferramenta apropriada e mão de obra qualificada e o acabamento final de conformidade com as amostras escolhidas e os ensaios de laboratório indicados nas especificações. Acompanham-se os serviços verificando sua conformidade com a programação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

#### Pintura em superfície de madeira

Destacam-se dos projetos e especificações os tipos e locais de aplicação indicados, a qualidade e fabricantes dos materiais, os processos de aplicação, informações sobre o acabamento e cor das superfícies.

Verificam-se amostras dos tipos de pintura especificados, executadas sob orientação da fiscalização (cor, textura, recobrimento e outros detalhes), para fins de escolha, a qualidade e fabricante dos materiais, de conformidade com os projetos e especificações, a execução dos serviços nos locais indicados nos projetos e especificações, que a superfície tratada, antes da aplicação da pintura, não apresente defeito, a vedação das juntas das guarnições com os peitoris e revestimentos externos, a colocação correta das ferragens especificadas em cada fase dos serviços de pintura, as folgas e testes de funcionamento das esquadrias que possam interferir ou danificar a pintura. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se também, a limpeza e preparo da superfície a pintar, a aplicação das tintas de conformidade com os processos indicados nas especificações e instruções dos fabricantes dos materiais, que seja empregada ferramenta apropriada e mão de obra qualificada, o acabamento final de conformidade com as amostras escolhidas, que as unidades pintadas permaneçam fechadas, com controle de acesso, os ensaios de laboratório indicados nas especificações. Acompanham-se os serviços verificando se estão em conformidade com a programação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro, 2001.)

#### Pintura em superfície metálica

Destacam-se dos projetos e especificações os tipos e locais de aplicação indicados, a qualidade e fabricantes dos materiais, os processos de aplicação, o acabamento e cor das superfícies.

Verificam-se as amostras dos tipos de pintura especificados, executadas sob orientação da fiscalização (cor, textura, recolhimento e outros detalhes), para fins de escolha e se a qualidade e fabricante dos materiais estão de conformidade com os projetos e especificações. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se a execução dos serviços nos locais indicados nos projetos e especificações, que a superfície tratada, antes da aplicação da pintura, não

apresente defeito, a vedação das juntas dos marcos com os peitoris e revestimentos externos, a colocação correta das ferragens especificadas, as folgas e testes de funcionamento das esquadrias de ferro, que todos os serviços de serralheria (corrimão, grades, etc) estejam corretamente fixados aos seus apoios, a execução de todos arremates de outros serviços que possam interferir ou danificar a pintura, a remoção completa da “ferragem”, limpeza e preparo da superfície a pintar. que o tratamento “anti-oxidante” seja feito preenchendo os vazios das juntas entre as peças componentes das esquadrias e das serralherias, a aplicação das tintas de conformidade com os processos indicados nas especificações e instruções dos fabricantes dos materiais, que seja empregada ferramenta apropriada e mão de obra qualificada, o acabamento final de conformidade com as amostras escolhidas. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro, 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

Verificam-se de que as unidades pintadas permaneçam fechadas, com controle de acesso, os ensaios de laboratório indicados nas especificações, e acompanham-se os serviços verificando se estão em conformidade com a programação da obra. (SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

## **Limpeza**

Destacam-se das especificações os locais e processos de limpeza e os principais removedores e detergentes permitidos.

Verificam-se a execução da limpeza de conformidade com as especificações, que a execução do serviço seja feita após a conclusão da pintura, a remoção de tinta nos vidros, metais e ferragens com utilização de removedor apropriado, a limpeza e enceramento de piso de vinilamianto segundo as instruções do fabricante, a limpeza de azulejos, louças e pisos cerâmicos com ácido murático. Verifica-se também a dosagem apropriada na utilização de ácido muriático para limpeza de azulejos, louças e cerâmica, a proteção dos pisos de carpete, a manutenção das unidades concluídas fechadas, a desobstrução dos ralos. No caso de trabalhos com pisos pavimentados com tacos de madeira, verificam-se a raspagem e calafetagem antes

da última demão de tinta, a calafetagem das juntas com massa apropriada, a raspagem uniforme de todo o piso, o arremate da raspagem junto ao rodapé, a limpeza final e enceramento após a última demão de tinta. Acompanham-se os serviços verificando sua conformidade com a programação da obra. (MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras**. Rio de Janeiro, 2001; SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ. **Manual de fiscalização de obras públicas**. Curitiba-PR, 2000.)

## **CONCLUSÃO**

A fiscalização de obras públicas de maneira geral tem como função principal a comparação entre o que foi planejado ou projetado para uma obra pública e o que realmente foi executado, detectando desvios, suas causas e cobrando os responsáveis pela execução, as ações corretivas. Isso exige muito conhecimento técnico e pode gerar informações que venham a afetar desde o projeto da obra até aos materiais aplicados nela. Entende-se como obra pública qualquer tipo de construção em andamento, um edifício em construção, ou ainda todas as tarefas de um processo de construção de obras de interesse público executadas pelo Estado ou à sua ordem.

O projeto é a concepção de uma obra pública, ou seja, é o conjunto das peças gráficas e escritas necessárias à definição das características principais da obra pública. Um projeto de uma obra pública é providência de um Órgão governamental, geralmente, a Secretaria de Obras, do poder Estadual. Normalmente o projeto, no contexto da execução dos serviços, é formado de plantas e memoriais, as plantas relaciona os desenhos, detalhes de cada pavimento da construção principal e de suas partes, os memoriais descrevem as principais características e os procedimentos de execução e materiais a serem empregados.

O processo de produção de qualquer tipo de edificação normalmente envolve alguns serviços preliminares, fundações e estruturas de concreto armado, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações elétricas e telefônicas, instalações mecânicas ou de utilidades, instalações de prevenção e combate a incêndio, construção de paredes, coberturas, esquadrias, revestimentos e forros, pisos e pavimentações, rodapés, soleiras, peitoris, ferragens, vidros, pintura, aparelhos, metais e limpeza. Cada uma dessas etapas de execução de uma edificação possui um conjunto de

tarefas e atividades a executar. Torna-se importante na execução dessas tarefas e atividades, adotar métodos e técnicas em conformidade com as metodologias propostas por normas técnicas brasileiras.

Ao término do presente trabalho conclui-se que a fiscalização de obras publica tem como objetivo fornecer uma ligação entre o planejamento de obras publica e a execução, identificando desvios, sua magnitude e fornecendo subsídios para que os responsáveis pelas ações corretivas possam agir. Desse modo acredita-se que os responsáveis pela fiscalização devem ter habilidade no trato com pessoas, pois os controladores precisam de informações das pessoas envolvidas nas obras para desenvolver suas funções, além de que, estará constantemente cobrando dos funcionários responsáveis pelo canteiro de obra o cumprimento do projeto, e levando ao mesmo tempo, informações para eliminação dos desvios entre o planejado e o executado.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Referências bibliográficas**. Rio de Janeiro, 2000. NBR 6023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro, 2000. NBR 6122/80 NB 51/78.

BORGES, Alberto de Campos **Prática das pequenas construções**. v. 1, 7ª ed. São Paulo: Edgard Bücher, 1975.

BRUAND, Yves. **Arquitetura contemporânea no Brasil**. 4ª ed. São Paulo: Pini, 2005.

CHING, Francis D.K. **Técnicas de construção ilustradas**. trad. Luiz Augusto M. Salgado. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DURIEUX, Philippe; RETAILLIAU, François **Encyclopédie du bâtiment les techniques de construction. (Enciclopédia da construção – técnicas de construção 1)** dir. François Retailliou, trad. Joshuah de Bragança Soares, v. 2, São Paulo: Hemus, 1979.

FORTES, Roberto Borges **Planejamento de obras: orientação básica para apresentação de propostas.** São Paulo: Nobel, 1988.

GUIMARÃES, J. E. P. **A cal – fundamentos e aplicações na engenharia civil.** 2ª ed. São Paulo: Pini, 2002.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico.** São Paulo: Atlas, 1983.

LIMA, A. J. M.; LOSSO, I. R.; VARISCO, M. Q. **Apostila de ensaios tecnológicos.** Curitiba: CEFET, 1996.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de engenharia e construção. **Fiscalização de obras.** Rio de Janeiro, 2001.

NEUFERT, Ernest. **Arte de projetar em arquitetura.** 11ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.

PIANCA, João Baptista. **Manual do construtor.** 8ª ed. Porto Alegre – RS: Globo, 1976